

Contraintes contingentes à l'adoption d'une technologie. Evaluation contingente des contraintes à la fertilisation des sols par le système maïs-mucuna-engrais minéraux au sud du Togo

V. Deffo^{1*}, Sylvie M. Hounzangbé-Adoté², R. Maliki³, H.H.M. Ould Ferroukh⁴ & E. Torquebiau⁵

Keywords: Fertilisation- Maize-Mucuna-Fertiliser System- Typology- Constraint degree of severity- Contingent ranking

Résumé

Afin d'évaluer les possibilités d'adoption du Système Maïs-Mucuna-Engrais minéraux (SMME) pour la fertilisation des sols au sud du Togo, 52 exploitations réparties dans trois villages représentatifs de cette région ont été analysées et classées, en trois types, en fonction de leur potentiel d'adoption de l'innovation. Le type A, caractérisé par des chefs d'exploitation majoritairement propriétaires terriens; le type B, correspondant aux chefs d'exploitation jeunes, lettrés et en majorité locataires terriens; et le type C, correspondant aux chefs d'exploitation âgés, ayant une faible appropriation des terres. Des enquêtes participatives, basées sur le classement contingent des contraintes, réalisées auprès de groupes d'exploitants homogènes choisis selon les types d'exploitation, ont permis ensuite de dégager les principales contraintes à l'adoption du SMME. Ces contraintes, de degré de sévérité élevé ($\geq 45\%$), sont par ordre d'importance: le manque de crédit/argent, le problème foncier (manque de terre et insécurité foncière), la suppression des associations de cultures et la non disponibilité des semences de mucuna. Pour les exploitants de type A, le problème de semences de mucuna et le manque d'argent pour l'achat des intrants ont présenté chacun un degré de sévérité de 100%. Pour ceux de type B et C, c'est le problème foncier qui revêt une grande importance: il a présenté un degré de sévérité de 100% pour les exploitants de type B et 80% pour ceux de type C.

Summary

Contingent Constraints to a Technology Adoption. Constraints Contingent Evaluation to Soils Fertilization Using Maize-Mucuna -Mineral Fertilizer System in the Southern Part of Togo

In order to evaluate the adoption possibility of Maize-Mucuna-Fertiliser (mineral) System (MMFS), for soil fertilisation in the southern part of Togo, 52 farms from three representative villages of the region were analysed and classified into three types according to their adoption potential for the innovation: type A characterised by heads of farm being in majority land owners; type B whose head of farm are young, literate and in majority land tenants; and type C whose heads are old mainly land tenants. Participatory surveys, based on contingent ranking of the constraints, conducted with homogenous groups of farmers chosen according to three types of farm, helped to sort out the major constraints to the adoption of MMFS. These constraints, having a high degree of severity ($\geq 45\%$), were in order of importance: the lack of money/loan, the land problem (lack of arable lands and insecurity on rented ones), the suppression of mixed cropping by the MMFS and the non availability of mucuna seed. For the farmers of type A, the non availability of mucuna seed and the lack of money/loan presented a degree of severity of 100% each. For those of type B and C, the land problem was the most important: it presented a degree of severity of 100% for the farmers of type B and 80% for those of type C.

Introduction

La région du sud Togo est confrontée à un problème d'épuisement des sols et de baisse des rendements agricoles. Les sols de cette région, généralement appelés «terres de barre», présentent dans leur partie supérieure une texture sableuse (6) et un appauvrissement en argile qui réduit leur capacité de stockage

en eau et en éléments minéraux. Ceci est la conséquence de la combinaison de facteurs tels que la forte pression démographique sur la terre (7), la surexploitation des sols, la diminution de la durée de jachère, l'utilisation très limitée des engrais ainsi que l'insécurité foncière. Pour résoudre ce problème, le Centre

¹IRAD-Wakwa, B.P. 65 Ngaoundéré, Cameroun; E-mail: novadiffusion@cameroun-online.com.

²DPA/FSA/UNB, 01 B.P. 526 Cotonou, Bénin.

³UNIHO/IITA, 08 B.P. 0932 Cotonou, Bénin.

⁴INRA, B.P. 16050 Alger, Algérie.

⁵Cirad, Montpellier, France; E-mail: torquebiau@cirad.fr.

*A qui les correspondances doivent être adressées.

Reçu le 18.11.02. et accepté pour publication le 23.09.03.

International pour la Gestion de la Fertilité des Sols (IFDC) propose d'intensifier la culture du maïs (culture principale de la région) en lui associant une culture d'engrais vert (*Mucuna*) et une application d'engrais minéraux.

Cette pratique a pour but l'augmentation de la fertilité des sols par l'amélioration de l'efficacité et de la rentabilité des engrais minéraux grâce à l'amélioration du statut organique du sol obtenu par la culture d'une légumineuse. Cette technologie permettrait une augmentation du rendement de maïs de 1 t.ha⁻¹ à 3 t.ha⁻¹ (2). L'application du SMME suppose, entre autres, l'abandon de la culture de la petite saison de pluies et de l'association d'autres cultures avec le maïs. Bien que cette technologie semble techniquement et économiquement pertinente (1), elle ne peut être appliquée sans d'élémentaires précautions.

L'objectif de cette étude est d'identifier et évaluer les contraintes potentielles qui pourraient entraver l'adoption du SMME dans la région du sud Togo, et d'évaluer le potentiel d'adoption de cette technologie par rapport aux contraintes relevées.

Matériel et méthodes

Les investigations ont été menées par une équipe interdisciplinaire de chercheurs, composée d'un agro-économiste, d'un agro-écologue, d'un pédologue et d'un zootechnicien.

Choix de la zone d'étude et des villages représentatifs

La zone d'étude est située au sud-est de la région maritime, dans les préfectures des Lacs et de Vo. Les sols de cette zone sont dégradés et constituent 75% des terres de barre (3, 8). Ce sont des ferralsols à forte perméabilité et faible ruissellement dont la fraction kaolinique fait suite à un horizon supérieur sableux. Leur capacité de stockage en eau et éléments minéraux est faible et les plantes y résistent mal à la sécheresse. Le régime pluviométrique est bimodal avec une grande saison des pluies (300-600 mm) entre mars et juillet et une petite saison (150-300 mm), plus irrégulière, entre septembre et novembre. Dans ce climat subéquatorial maritime, la température moyenne annuelle est de 26 à 27 °C.

Après réalisation d'une enquête préalable portant sur certains paramètres du développement rural de la zone, trois villages (Blama-kondji, Masséda et Zooti) représentatifs de la zone d'étude ont été choisis en considérant leur situation au point de vue: (i) disponibilité et organisation du crédit, (ii) accès à la vulgarisation et au système de livraison d'intrants et (iii) présence d'organisations paysannes et d'appui. Blama-kondji (Lacs, Attitogon) est encadré par le Projet d'Organisation et de Développement Villageois (PODV); Masséda (Lacs, Attitogon) est encadré par l'Association des Communautés Villageoises Responsables (ACVR) et des organisations non gouverne-

mentales; Zooti (Vo, Amégnan) est un village non encadré. Quatre autres villages (Elavagnon, Agronkopé, Afowimé et Dagbati), sélectionnés au hasard mais de façon dispersée dans la zone d'étude, ont été choisis pour tester et vérifier les résultats obtenus dans les trois villages principaux.

Typologie des exploitations agricoles et évaluation des contraintes et du potentiel d'adoption du SMME

Afin de faciliter l'évaluation des contraintes, des enquêtes préalables avec 52 exploitants, choisis de façon raisonnée dans les villages principaux, ont permis d'obtenir une typologie des exploitations agricoles. Le mode d'établissement de cette typologie comprenait trois étapes: (i) l'élaboration d'un questionnaire permettant de recueillir des informations sur: les caractéristiques des exploitations et des exploitants, le niveau de connaissance et d'utilisation du SMME, et l'aptitude à l'innovation; (ii) le choix des exploitants/exploitations à enquêter et la réalisation de l'enquête: il s'est fait de façon raisonnée afin de tenir compte des différentes composantes sociales (hommes, femmes, jeunes, âgés, propriétaires terriens, locataires, etc.) pouvant affecter l'adoption de l'innovation; (iii) l'analyse des exploitations à travers les questionnaires et leur classement en types. Après cette typologie, les Méthodes Actives de Recherche Participative (MARF) ont été utilisées pour amener les groupes d'exploitants (8 personnes en moyenne par groupe) homogènes sélectionnés selon les types d'exploitation à énumérer et à classer par ordre d'importance leurs contraintes à l'adoption du SMME.

La visualisation par l'approche MARF (dessins, schémas, discussions proposés aux agriculteurs) du SMME et de ses quatre variantes: le SMM (Système Maïs-Mucuna), le SMMCCE (Système Maïs-Mucuna à Cycle Court-Engrais), le SMMCC (Système Maïs-Mucuna à Cycle Court), et le SME (Système Maïs-Engrais) montrent leur effet potentiel sur le rendement du maïs et les caractéristiques majeures des options. Dans le cas du SMME, le mucuna (*Mucuna pruriens* var. *utilis*) est semé entre les lignes de maïs (empêchant ainsi toute autre association de cultures) en mai, 40 jours après le maïs. Ce dernier est récolté en août, tandis que le mucuna atteint son développement végétatif maximal en octobre (empêchant ainsi la 2^e culture de maïs) et sèche en décembre/janvier. Il est alors enfoui avec les résidus de récolte pour le semis de maïs en avril de l'année suivante et le cycle recommence. Cette pratique est associée à un apport d'engrais selon les doses prescrites pour la zone (urée à 46%: 100 kg.ha⁻¹ deux semaines après semis du maïs et 100 kg.ha⁻¹ au stade montaison; triple superphosphate à 48%: 200 kg.ha⁻¹ au semis; KCl à 60%: 100 kg.ha⁻¹ fractionnés en deux moitiés au semis et à la montaison) (1). Dans la variante SMM, on a supprimé les engrais, anticipant une diminution

de l'effet fertilisant et donc du rendement de maïs, mais une exigence réduite en intrants et en main-d'œuvre (46 hommes-jour de moins par an) (4). Dans la variante SMMCCE, le mucuna utilisé (*Mucuna pruriens* var. *radaja*) arrive à maturité juste après le maïs et est aussitôt enfoui, permettant une culture de maïs de petite saison; l'application d'engrais permet d'envisager de forts rendements (jusqu'à 4 t.ha⁻¹), mais les besoins en intrants et main-d'œuvre sont très élevés (30 hommes-jour de plus par an) (4). La variante SMMCC supprime les engrais. Enfin dans la variante SME, on propose une culture de maïs sans mucuna et un apport massif d'engrais à chaque saison de culture; les rendements sont faibles (environ 1 t.ha⁻¹) à cause de l'état avancé de la dégradation des sols entraînant une faible efficacité des engrais.

Bien que le SMME ait été déjà pratiqué sur des parcelles de démonstration dans quelques villages de la zone d'étude (Blama-Kondji, Masséda, etc.), il n'était pas évident que ce paquet technologique ainsi que certains de ses variantes soient connus de tous les paysans. L'approche MARP, présentant et expliquant chaque option, permet de lever cette contrainte et amène les paysans à mieux comprendre les options et d'engager un débat entre eux et avec les chercheurs avant de donner leur point de vue (énumération et évaluation des contraintes). Des matrices de classement contingent («contingent ranking») des contraintes, tracées sur le sol par chaque groupe d'exploitants ou d'acteurs, permettent d'évaluer les contraintes en attribuant à chacune un score visuel (ex: cailloux, graines sur le sol) commenté et accepté par tous les membres d'un groupe: plus le nombre de cailloux est élevé, plus l'option a de l'importance pour le groupe.

L'importance relative (IR) d'une contrainte ou d'une option donnée est le nombre de points que les exploitants donnent à cette contrainte ou cette option en la comparant à d'autres. L'échelle de notation est pré-établie par les exploitants guidés par les chercheurs.

Le degré de sévérité (DS) d'une contrainte, exprimé en pourcentage, est le rapport entre le nombre de points (IR) que les exploitants donnent à une contrainte et la note maximale indiquée sur l'échelle de notation. Une contrainte de degré de sévérité de 100% correspond à celle ayant été ressentie comme la plus importante par tous les exploitants du groupe concerné.

Le degré de préférence (DP) d'un paquet technologique, exprimé en pourcentage, est le rapport entre le nombre de points (IR) que les exploitants donnent à ce paquet et la note maximale dans l'échelle de notation. Les valeurs ainsi définies pour analyser les différentes matrices construites par les groupes de paysans ont permis d'évaluer les contraintes inventoriées par ces derniers et de sélectionner celles les plus susceptibles d'entraver l'adoption du SMME. Ces valeurs ne sont délibérément pas le résultat d'analyses statis-

tiques conventionnelles, mais des tendances représentatives de la perception que les villageois ont des options proposées.

Le potentiel d'adoption du SMME a été évalué par les différents groupes qui, utilisant les matrices de classement contingent des options, ont classé le SMME par rapport à ses variantes. Ce classement a permis de déceler les groupes ou les types d'exploitations susceptibles d'adopter le SMME.

Résultats et discussions

Typologie des exploitations

Trois grands types d'exploitations se dégagent en fonction des capacités à innover et du potentiel d'adoption de l'innovation «Mucuna». Un premier type (A) est constitué de chefs d'exploitation membres d'un groupement villageois, majoritairement propriétaires de plus de 2,2 ha avec une très grande taille de ménage (14 personnes) et ayant déjà testé le mucuna. Ils sont à 50% lettrés (niveau école primaire) et d'âge moyen 42 à 52 ans. Il s'agit du type à potentiel d'adoption élevé. Pour un deuxième type (B) correspondant à un potentiel d'adoption moyen, les chefs d'exploitation sont lettrés (niveau école primaire et secondaire), plus jeunes (24-42 ans), avec une taille de ménage plus petite (7 personnes); ils cultivent 1,5 ha dont ils sont rarement propriétaires et désirent faire partie d'une organisation paysanne agricole (OPA). Enfin, dans le troisième type (C), les exploitants sont âgés (> 44 ans), leur ménage est de grande taille de ménage (10 personnes), ils sont analphabètes et cultivent 1,7 ha dont la plus grande partie est louée, et n'ont aucun souhait d'appartenance à une OPA; ils sont généralement agro-éleveurs (environ 25 têtes d'animaux par ménage). Leur potentiel d'adoption de l'innovation est faible.

Evaluation des contraintes potentielles à l'adoption du SMME

Le tableau 1 est un récapitulatif des 8 matrices de classement contingent des contraintes construites par les 8 groupes d'exploitants. Ce tableau donne dans ses colonnes 9 (IRT), 10 (DS) et 11 (CNG) le résultat global de l'évaluation: parmi les 17 contraintes inventoriées par les exploitants comme problèmes que causerait l'application du SMME, le manque d'argent (crédits) pour la location des terres et l'achat des intrants, le manque de terre/insécurité foncière, la suppression du manioc et autres associations de cultures avec le maïs, et la non disponibilité des semences de *Mucuna*, sont dans cet ordre, celles qui se sont révélées les plus importantes (degré de sévérité supérieur à 45%) (Tableau 1).

Tableau 1
Matrice d'évaluation contingente des contraintes à l'adoption du SMME

Contraintes potentielles à l'adoption du SMME	Groupe à forte AT		Groupe à faible AT		Groupe des lettrés		Groupe des illettrés		Femmes de l' OPA		Femmes non OPA		GV		Groupe mucuna		IRT	DS %	CNG
	IR	DS	IR	DS	IR	DS	IR	DS	IR	DS	IR	DS	IR	DS	IR	DS			
- Suppression petite saison					5	56			1	14	1	25	7	87			14	29	4 ^e
- Suppression manioc			2	29					3	43			8	100			13	27	6 ^e
- Manque de terres			6	86	9	100	4	80	7	100			4	50	4	67	43	69	2 ^e
- Manque d'argent (crédit)	4	100	7	100	7	78	3	60	6	80	3	75			6	100	36	73.5	1 ^{er}
- Suppression associations			1	14	5	56			2	29			6	75			14	29	4 ^e
- Manque (non disp.) de semences de <i>Mucuna</i>	4	100	4	57	4	44			5	71	4	100	1	20			22	45	3 ^e
- Manque de semences améliorées de maïs					6	67							3	37			9	18	8 ^e
- Problème stockage maïs amélioré			3	43	3	33	2	40	4	57							12	24.5	7 ^e
- Manque d'engrais			5	71									2	25			7	14	9 ^e
- Manque de magasin de stockage de maïs	1	25			2	22					2	50					5	10	10 ^e
- Problème de commercialisation maïs	3	75			1	11											4	8	12 ^e
- Formation des illettrés à l'utilisation du paquet MME et autres							1	20									1	2	17 ^e
- Irrégularité des pluies							5	100									5	10	10 ^{ex}
- Problèmes de débouchés pour graines de <i>Mucuna</i>															3	50	3	6	13 ^e
- Problèmes de non commercialisation des graines de <i>Mucuna</i>															2	33	2		14 ^e
- Parasites de <i>Mucuna</i> en champ															2	33	2	4	14 ^e
- Irritation des poils des gousses de <i>Mucuna</i> lors de la récolte															2	33	2	4	14 ^e

AT= Appropriation des Terres

DS= Degré de sévérité

OPA= Organisation Paysanne Agricole

CNG= Classement Numérique Global

IR= Importance Relative

CN= Classement numérique

GV= Grenier villageois

IRT= Importance Relative Totale
(IRT_{max}= 49 points)

Comme on pouvait s'y attendre, les trois types d'exploitation présentent des niveaux de contraintes différents. Pour les exploitants de type A, la contrainte principale est le manque ou la non disponibilité des semences de *Mucuna* et d'argent pour l'achat des intrants (Tableau 1, groupe à forte AT).

Ils ont soulevé aussi les problèmes de commercialisation et de stockage du maïs. Pour les deux autres types d'exploitants, le problème foncier revêt une plus grande importance; il constitue la première contrainte pour les lettrés et la deuxième pour les non lettrés (Tableau 1, groupes à faible AT, lettrés, et illettrés). En effet, les exploitants de type C (illettrés et âgés) et ceux de type B (lettrés et jeunes) ont les surfaces cultivées plus faibles. Le groupe des lettrés est constitué en majorité de jeunes (24-42 ans), donc nés au moment où les terres sont devenues rares à cause de la forte pression démographique. Ils ne peuvent donc hériter que de petites parcelles de terre insuffisantes pour leur subsistance. Le manque de terre, lié au manque de moyen financier pour louer d'autres terres et acheter des intrants, a beaucoup d'influence sur l'adoption potentielle du SMME. Cette contrainte est particulièrement ressentie par les jeunes exploitants pour qui la seconde saison de culture et les associations de cultures constituent un moyen important pour minimiser l'insuffisance de surfaces cultivables.

Par contre, les exploitants illettrés, majoritairement du type C, sans négliger le problème foncier, ont évoqué l'irrégularité des pluies comme étant la contrainte la plus sévère (Tableau 1, groupe des illettrés). Selon eux, l'application du SMME demanderait beaucoup plus d'investissement (engrais, semences de maïs et de *Mucuna*, respect de densité de maïs, etc.) et augmenterait ainsi les risques avec l'irrégularité des pluies.

Les exploitants ayant déjà testé le SMME sur les parcelles de démonstration ont une perception différente des contraintes (Tableau 1, groupe *Mucuna*). En plus des deux contraintes principales habituelles que sont,

le manque de terre et des moyens financiers, trois autres contraintes non perçues par les autres exploitants sont mentionnées: le problème de la valorisation des graines de *Mucuna* (manque de débouchés et la non comestibilité), les parasites du *Mucuna* (attaques fongiques et d'insectes) et le problème des poils urticants des gousses du *Mucuna* qui irritent la peau lors de la récolte. Ce sont des contraintes issues d'expériences pratiques dont il faudrait tenir compte lors de la mise en œuvre du SMME.

Le test des résultats dans les quatre autres villages de l'étude n'a pas montré de différence significative: les contraintes de degré de sévérité supérieur à la moyenne sont restées les mêmes (le manque de terre, le problème de crédit et la suppression des associations de cultures).

Evaluation du SMME par les différents groupes/types d'exploitants

Après l'évaluation des contraintes potentielles à l'adoption du SMME, les paysans ont procédé à un classement par ordre de préférence des différentes variantes du SMME (Tableau 2).

Malgré les contraintes évoquées par les exploitants et leurs degrés de sévérité (de 29 à 74%), le SMME a été choisi comme celui susceptible d'apporter la solution la plus satisfaisante au problème de dégradation des sols (Tableau 2, Bilan, 1^e ligne). Le choix du SMME par les paysans et l'importance qu'ils lui accordent malgré les multiples contraintes liées à son adoption constitue une preuve de l'état de pauvreté des sols des préfectures des Lacs et Vo. Les deux dernières variantes, le SME et le SMMCC ont eu un degré de préférence inférieur à la moyenne. Selon les paysans, ces variantes doivent être moins efficaces pour l'amélioration de la fertilité des sols. Ces paquets auraient donc très peu de chance d'être adoptés comparativement aux trois autres.

Tableau 2
Evaluation contingente du SMME et de ses variantes par les exploitants

	Groupe à forte AT		Groupe à faible AT		Groupe des lettrés		Groupe des illettrés		Femmes de l'OPA		Femmes non OPA		Groupe <i>Mucuna</i>		Bilan		
	IR	OP	IR	OP	IR	OP	IR	OP	IR	OP	IR	OP	IR	OP	IRT	DP %	OP
SMME	5	1 ^{er}	4	2 ^e	2	4 ^e	5	1 ^{er}	2	4 ^e			5	1 ^{er}	23	66	1 ^{er}
SMM	2	3 ^e	2	4 ^e	1	5 ^e	2	4 ^e	5	1 ^{er}	5	1 ^{er}	3	2 ^e	20	57	2 ^e
SMMCCE	0	4 ^e	5	1 ^{er}	5	1 ^{er}	4	2 ^e	3	3 ^e			2	3 ^e	19	54	3 ^e
SMMCC	0	4 ^e	1	5 ^e	4	2 ^e	1	5 ^e	4	2 ^e			2	3 ^e	12	34	5 ^e
SME	3	2 ^e	3	3 ^e	3	3 ^e	3	3 ^e	1	5 ^e			1	5 ^e	14	40	4 ^e

SMME: Système Maïs-*Mucuna*-Engrais
 SMM: Système Maïs-*Mucuna* (à cycle long)
 SME: Système Maïs + Engrais
 AT: Appropriation des Terres
 OPA: Organisation Paysanne Agricole
 IR: Importance Relative

SMMCCE: Système Maïs-*Mucuna* Cycle Court-Engrais
 SMMCC: Système Maïs-*Mucuna* Cycle Court

OP : Ordre de préférence
 DP: Degré de Préférence par les exploitants
 IRT: Importance Relative Totale (IRT_{max}= 28 points)

Le fait que le SMM constitue la deuxième préférence des paysans est dû surtout à la grande valeur qui lui est donnée par les femmes (Tableau 2, colonnes 6 et 7, 2^e ligne). Ces dernières ont en effet porté leur préférence sur les variantes du SMME n'exigeant pas l'utilisation des engrais. Leur premier choix a été le SMM malgré le fait qu'il supprime la petite saison et les associations de cultures; leur deuxième choix le SMMCC, malgré sa relativement faible performance. On pourrait donc penser que la principale contrainte des femmes pour l'adoption du SMME est le manque d'engrais lié au manque d'argent. Selon Honfoga et Tshibaka (5), il existe une corrélation positive entre les revenus non agricoles d'un ménage et la fertilité des champs de ce ménage, mais l'insécurité concernant les terres des jeunes femmes qui ne sont pas chefs de ménage (non propriétaires des terres) pourraient les amener à utiliser leurs revenus non agricoles à d'autres fins que la fertilité des sols. Ceci signifie que la principale contrainte chez les femmes serait plus l'insécurité foncière que le manque de terre et de crédit pour l'achat des engrais (Tableau 1), ce qui expliquerait mieux leur préférence. Le niveau de contrainte ne semble pas varier selon que les femmes appartiennent à une organisation paysanne ou non (Tableau 1, colonnes 5 et 6). Cette appartenance des femmes à un groupement villageois, n'est pas nécessairement pour elles un facteur suffisant pour adopter le SMME, surtout lorsque l'organisation concernée n'intègre pas dans ses activités la sécurisation des parcelles de ses membres féminins et un système de crédit intrants.

Les paysans à faible appropriation des terres (type B) ont finalement porté leur préférence sur la variante SMMCC. Selon ces paysans, ce paquet a l'avantage de ne pas supprimer la deuxième saison de cultures et réduit ainsi les risques du problème de manque de terre. Il donne un rendement par culture moins bon que le SMME, mais il semble plus sécurisant. Selon ces exploitants, malgré la relativement faible importance de ce paquet pour l'amélioration de la fertilité des sols, son application en première et en deuxième saison sans perte d'une campagne de maïs pourrait avoir le même résultat sur la fertilité des sols que le SMME. Pour ces jeunes lettrés, toute option préservant les associations et/ou la seconde saison de culture leur serait plus adaptée. Ils ont préféré le SMMCC et le SME au SMME (Tableau 2, 4^e colonne). Pour les exploitants du type A, en plus de la sécurité foncière dont ils disposent, la grande taille de leur ménage les prédisposerait mieux à adopter le SMME qui donne des rendements plus élevés, car la survie de leur grande famille en dépend. La même raison (grande taille de famille) expliquerait la préférence des exploitants du type C pour le SMME (Tableau 2, 5^e colonne) malgré leur faible capacité à innover.

Les exploitants ayant testé le SMME sur leur parcelle (groupe *Mucuna*), semblent être mieux avertis du rôle du *Mucuna* dans l'amélioration de la fertilité des sols. Ceci justifierait leur choix dont l'ordre de préférence semble privilégier l'importance du *Mucuna* dans le paquet (Tableau 2, 8^e colonne).

Le niveau d'éducation n'influence pas nécessairement l'adoption du SMME. Le facteur qui semble influencer le plus le niveau d'adoption potentielle du SMME chez les exploitants de type B est le manque de terre qui serait prépondérant par rapport au niveau d'éducation généralement favorable dans l'adoption des innovations.

Conclusion

Le classement des contraintes énumérées par tous les groupes montre que le manque d'argent et le problème foncier constituent les contraintes majeures. On peut retenir que les exploitations de type A, de par leurs caractéristiques, ont le potentiel d'adoption le plus élevé pour le SMME. L'organisation d'un système de crédit de campagne performant et accessible leur faciliterait l'approvisionnement en intrants et en main-d'œuvre salariée. Pour les exploitations de type B, la contrainte principale est le manque de terre. Un système performant de crédit pour la location des terres lié à un système de sécurisation foncière performant pourrait accroître leur potentiel d'adoption pour le SMME. Faute de cela, la mise sur pied d'un paquet technologique permettant les associations et /ou la seconde saison de cultures leur serait plus favorable.

Les exploitations de type C, bien que présentant des caractéristiques plus défavorables à l'adoption du SMME, pourraient, paradoxalement, mieux adopter ce paquet que les autres, à cause peut être de la taille élevée de leurs ménages. Une alternative associant l'élevage pourrait être la bienvenue pour ces exploitations dont le nombre moyen d'animaux par ménage est déjà important.

En confrontant les exigences de ce paquet technologique au point de vue des différentes composantes de la société paysanne, l'étude a permis de mettre en évidence les principaux déterminants du processus d'adoption du système. Il apparaît qu'il bénéficie de réelles chances d'adoption, mais celles-ci doivent être nuancées en fonction des types d'exploitations agricoles. Les déterminants principaux de l'adoption sont la disponibilité foncière et financière. Lorsque ces conditions ne sont pas remplies, il semble judicieux de proposer aux paysans plusieurs alternatives d'amélioration de la fertilité ou une approche plus flexible du système permettant une application progressive du SMME dans un processus d'assolement et de rotation.

Références bibliographiques

1. Adote-Hounzangbé M.S., Deffo V., Maliki R. & Ould Ferroukh M.H., 1999, Options d'intensification durable des cultures vivrières au sud du Togo. ICRA, Montpellier, France. 133 p.
2. Azontondé A.H., Fellerd R., Ganry F. & Remy J.C., 1998, Le mucuna et la restauration des propriétés d'un sol ferrallitique au sud du Bénin. *Agri. et dév.* 18, 55-62.
3. Brabant P., Darracq S., Egué K. & Simonneaux V., 1996, Togo – Etat de dégradation des terres résultant des activités humaines. Notice explicative de la carte des indices de dégradation. ORSTOM, Coll. Notice explicative n°112, Paris, 57 p + 1 carte.
4. Deffo V., Hounzangbé-Adoté S., Maliki R., Ould Ferroukh M.H., Torquebiau E. & Van Reuler H., 2002, Options d'intensification durable des cultures vivrières au sud du Togo. *African Crop Science Journal*, Vol. 10 n° 3, pp. 239-249.
5. Honfaga B.G. & Tshibaka T.B., 1997, Gender sensitivity and role of women in soil fertility management. A case study in Togo. *Mimeogr.* 18 p.
6. Levêque A., 1978, Ressources en sols du Togo. Carte au 1/200000 des unités agronomiques déduites de la carte pédologique. Notice explicative n° 73, ORSTOM, Paris, 20 p + cartes.
7. PNUD-DTCD, (s.d.), Atlas du développement régional du Togo. Républ. Togo, 207 p.
8. Poss R., 1987, La dégradation des terres de barre du Togo: Mythe ou réalité. *Comm. 8^e Réunion du comité Ouest et Centre Afrique de corrélation des sols*, Yaoundé, 19-28 janv., 7 p.

V. Deffo, Camerounais, Ingénieur agro-économiste, DEA économie de l'environnement et des ressources naturelles, Chercheur à l'IRAD-Wakwa, B.P.65, Ngaoundéré, Cameroun.

E-mail: novadiffusion@cameroun-online.com. (A qui les correspondances doivent être adressées).

Sylvie M. Hounzangbé-Adoté, Béninoise, Doctorat, spécialité: production animale, Enseignante à l'Université de Bénin, DPA/FSA/UNB, 01 B.P. 526 Cotonou, Bénin.

R. Maliki, Béninois, Ingénieur agronome, Recherche Développement (R-D), INRAB, 08 B.P. 0932 Cotonou, Bénin.

H.H.M. Ould Ferroukh, Algérien, Magistère, Spécialité en pédologie, Directeur du laboratoire de Science du Sol, Chercheur à l'INRAA, Cité Jolie Vue, Bt. M1, Esc. 5, N°6, 16050 Kouba, Alger, Algérie.

E. Torquebiau, Français, Dr., Habilité à diriger des recherches, Chef de programme Espace et Ressource au CIRAD TERA, TA 60/15, 34398 Montpellier CX5, France.

Errata

Dans l'article intitulé «Inventaire des espèces végétales mises en culture dans les parcelles en milieu urbain. Cas de la commune de Limete-Kinshasa-R.D. Congo» de Messieurs E.Makumbelo, L. Lukoli, J.Sj.Paulus & N. Luyindula, vol. 20,2, 2002, p.89-95, les références bibliographiques 11, 12, 13, 14, 15, 16 ont été citées deux fois. Veuillez excuser cette erreur et lire les références 17, 18, 19, 20, 21, reprises ci-dessous:

17. Paulus J., Kabeya M., Mutuba N., Musibono E. & F. Mbemba, 1989, Rôle des jardins et élevages de parcelles dans l'alimentation urbaine. Le cas de Kinshasa. 4^{es} journées scientifiques internationales du GERM. SPA/Belgique, 22-29 avril. Karthala Paris, pp 45-49.
18. Pauwels L., 1982, Plantes vasculaires des environs de Kinshasa. Ed. Luc Pauwels, 14 av. J. Vandermissen 1040 Bruxelles, pp.1-3.
19. Pauwels L., 1993, N'Zayilu N'ti. Guide des arbres et arbustes de la région de Kinshasa/Brazzaville. Ed. Jardin botanique national de Belgique. Meise Belgique, pp.3-16.
20. Saint Moulin de Léon Sj., 1971, Les anciens villages des environs de Kinshasa. Extrait d'études d'histoire africaine. Tome III. Université Louvain. Nouwelaerts, pp. 83-119.
21. The world commission on environment and development, 1987, Our common future. Oxford University Press, Oxford, p.234.