

Facteurs d'adoption des innovations d'intégration agriculture-élevage: cas du *Mucuna pruriens* en zone cotonnière ouest du Burkina Faso

M. Koutou^{1*}, M. Havard^{1,2}, D. Ouédraogo³, M. Sangaré¹, A. Toillier², T. Thombiano⁴ & D.S. Vodouhe⁵

Keywords: Innovation- Sustainability- Research and development- Econometry- Burkina Faso

Résumé

*Cet article analyse les facteurs qui influencent l'adoption du *Mucuna pruriens* en zone cotonnière ouest du Burkina Faso. Les données ont été collectées dans 3 villages par la méthode active de recherche participative et par enquête auprès de 50 exploitations impliquées dans le développement de techniques de production du mucuna adaptées aux systèmes de production locaux. La co-construction de ces techniques s'est faite de 2005 à 2015 selon une démarche de recherche-action en partenariat. Les résultats de la régression logistique révèlent que les variables qui influent positivement la décision d'adopter sont le nombre d'actifs et de fosses fumières, le sexe, l'accès au marché, l'expérimentation du *M. pruriens*, la pratique de l'embouche ($P < 0,1$) et le nombre de participation aux réunions de la plateforme d'innovation par l'exploitant ($P < 0,05$). Par contre la quantité d'urée appliquée par hectare et le revenu de l'exploitation affectent négativement l'adoption ($P < 0,1$). La réussite des actions de développement de la culture des légumineuses fourragères passe par la prise en compte raisonnée de ces facteurs.*

Summary

Adoption of Innovation Factors of agriculture and breeding integration: Case of *Mucuna pruriens* in Western Cotton Zone of Burkina Faso

*This paper analyzes the factors influencing the adoption of *Mucuna pruriens* in the Western cotton zone of Burkina Faso. The data were collected in 3 villages by participative data collection methods and by conducting a survey with 50 farmers involved in the development of *Mucuna* production techniques adapted to local farming systems characteristics. The co-construction of these techniques was carried out from 2005 to 2015 according to an action research approach in partnership. The results of the logistic regression showed that the variables which positively influence the decision to adopt are the number of workers and pit dunghills, sex, market access, experimentation of *M. pruriens* by farmers, the practice of animal fattening ($P < 0.1$) and the number of participations to the innovation platform meetings ($P < 0.05$). On the other hand, the quantity of urea applied by hectare and the farm income affect negatively the adoption ($P < 0.01$). The success of development actions of forage legumes cultivation requires taking rational account of these factors.*

¹Centre international de recherche-développement sur l'élevage en zone subhumide, Unité de recherche sur les productions animales, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

²Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, UMR Innovation, Montpellier, France.

³Ministère de l'Agriculture et des aménagements hydrauliques, Direction générale de la promotion de l'économie rurale, Ouagadougou, Burkina Faso.

⁴Université de Ouagadougou, Unité de formation et de recherche en Sciences économiques et de gestion, Ouagadougou, Burkina Faso.

⁵Université d'Abomey Calavi, Faculté des sciences agronomiques, Département d'économie et socio-anthropologie et de communication pour le développement rural, Cotonou, Bénin.

*Auteur correspondant: EMail: madkout@yahoo.fr

Reçu le 15.07.16 et accepté pour publication le 10.11.16

Introduction

Dans la zone cotonnière ouest du Burkina Faso, l'adoption de la traction animale qui a accompagné la culture cotonnière a accru la pression anthropique sur les ressources agro-sylvo-pastorales.

Elle a concomitamment été un élément moteur de l'intégration agriculture-élevage avec trois piliers: la fourniture d'énergie à travers la culture attelée et le transport, l'entretien de la fertilité des sols grâce à la fumure organique et l'alimentation des animaux à partir du système de culture (18).

Si la traction animale et l'utilisation de la fumure organique sont devenues des pratiques courantes (4, 18), il n'en est pas de même des cultures fourragères (8). L'alimentation du bétail est devenue la principale contrainte de l'élevage dans la zone cotonnière. En outre l'abandon de la jachère et l'utilisation intensive des engrais chimiques conjugués aux effets des changements climatiques ont diminué la fertilité des sols (9, 14). Plusieurs techniques d'amélioration de la productivité et de maintien durable du système agricole s'appuyant sur la culture des légumineuses fourragères comme le *M. pruriens* ont alors été introduites par la recherche (8, 13, 20).

C'est une légumineuse à double usage (fertilisation du sol et alimentation animale) de la famille des Fabaceae. Sa culture constituerait une alternative pour améliorer à la fois la nutrition azotée des sols et l'alimentation des animaux.

Au Burkina Faso, les essais en milieu contrôlé ont précédé les programmes de vulgarisation du *M. pruriens*. Les résultats intéressants obtenus en station ont ensuite été présentés aux producteurs dans des champs écoles paysans qui ne prenaient pas suffisamment en compte les spécificités socio-économiques des exploitations agricoles familiales (EAF). En conséquence la pratique des cultures fourragères et particulièrement du *M. pruriens* reste timide (15).

Plusieurs études ont montré le poids des facteurs socio-économiques sur l'adoption des innovations agricoles (5, 15, 19). L'approche descendante (top-down) de la vulgarisation agricole fondée sur la diffusion de messages techniques à travers les champs écoles a montré ses limites (10).

Les chercheurs et les développeurs sont de plus en plus convaincus de l'importance d'impliquer activement les producteurs et les techniciens agricoles depuis la conception de l'innovation jusqu'à sa validation par l'ensemble des acteurs (12, 32). Les concepts de systèmes d'innovation et de chaîne de valeurs utilisés jusqu'à présent dans le secteur industriel sont maintenant mobilisés en agriculture dans les pays du Sud pour repenser l'implication des producteurs dans la recherche de solutions à leurs problèmes (31). Pour plusieurs auteurs, la démarche de co-conception en partenariat des systèmes agricoles innovants favorise leur adoption par les exploitations agricoles (5, 16, 32).

Dans les communes de Koumbia et de Kourouma en pleine zone cotonnière ouest du Burkina Faso, plusieurs projets de recherche-développement (R&D) ont utilisé depuis 2005 cette démarche pour aider les producteurs à renforcer l'intégration agriculture-élevage, notamment grâce à l'insertion du *M. pruriens* dans les systèmes de production (8, 32). Cela améliorerait *in fine* la sécurité alimentaire et les revenus des producteurs.

Dans cet article nous nous interrogeons sur le rôle qu'a joué la démarche de recherche action en partenariat (RAP) dans l'adoption du *M. pruriens*. Nous faisons l'hypothèse que plus les producteurs participent à la démarche d'adaptation de l'innovation technique aux conditions de leur exploitation, plus ils sont susceptibles d'insérer durablement le *M. pruriens* dans leur système de production agropastorale. Pour vérifier notre hypothèse nous avons enquêté des adoptants et non adoptants sur les raisons de leurs choix. La méthode d'analyse choisie est un modèle statistique pour objectiver le rôle de la RAP, au même titre que d'autres déterminants potentiels d'adoption plus classiques, tels que les facteurs de production (force de travail, capitaux, intrants, etc). Nous présentons dans un premier temps le cadre théorique de l'étude, puis les matériel et méthodes suivis des résultats et enfin la discussion et la conclusion.

Cadre théorique

L'introduction du *M. pruriens* comme innovation par ajustements progressifs

Dans la littérature, il existe plusieurs définitions de l'innovation. Dans ces définitions, l'innovation est plurielle, autant technique que sociale, institutionnelle ou économique. Elle peut être incrémentale ou radicale (12).

C'est la combinaison nouvelle de facteurs de production qui peut s'exprimer par la confection d'un nouveau produit, une nouvelle manière de produire, la construction de nouveaux débouchés, ou l'accès à de nouvelles ressources.

Une innovation de rupture due à un progrès technique, voire scientifique peut engendrer d'autres innovations autour de cette dernière. On parle de grappe ou essais d'innovations (26). Dans le secteur agricole, l'innovation est définie comme une nouvelle idée, une méthode pratique ou technique qui permet d'accroître de manière durable la productivité et le revenu agricole ou l'adoption d'un comportement socio-économique nouveau (1, 26). Dans la présente étude l'innovation correspond à l'adaptation progressive de l'itinéraire technique du *M. pruriens*. L'utilisation du *M. pruriens* est une pratique écologique de gestion de la fertilité des sols et d'alimentation des animaux. Il s'adapte à une large gamme de précipitation (650 à 1 200 mm) et s'accommode de divers types de sols.

Cette légumineuse peut fixer 83 à 250 kg d'azote atmosphérique /ha/an (13). A travers sa grande production en fourrages (5 à 8 t MS/ha) et en graines (3 à 4 t/ha en pure et 0,2 à 0,6 t/ha en association avec les céréales) et sa richesse en protéines (26 à 32% pour les graines et 12 à 21% pour le fourrage), *M. pruriens* est une source d'aliment pour le bétail surtout en saison sèche, de fertilisant organique et de revenus pour les producteurs (23).

L'adoption des cultures fourragères et particulièrement du *M. pruriens* dans la zone cotonnière est limitée par des facteurs socio-économiques et techniques (15). Il y a «adoption» une fois que le producteur insère le *M. pruriens* dans son système de production agropastorale.

Cela nécessite des changements incrémentaux, avec adaptation progressive des pratiques culturales et l'organisation des activités au niveau de l'exploitation agricole.

L'adoption des innovations, c'est la décision de:

- i) choisir une innovation considérée comme étant la meilleure alternative (24),
- ii) appliquer une innovation et de continuer à l'utiliser (33),
- iii) pour les producteurs d'abandonner leurs pratiques anciennes et d'en adopter d'autres qu'ils pensent rationnelles pour leurs systèmes de production (29),
- iv) pour les producteurs de s'ouvrir à une technologie pour laquelle il a suffisamment d'informations sur ses potentialités (8).

Cette adoption peut se traduire par une application totale, partielle ou une adaptation de l'innovation par le producteur.

Dans la zone d'étude, les assolements varient selon les campagnes agricoles. Par conséquent, est considéré comme adoptant, un producteur ayant cultivé en dehors des parcelles expérimentales des projets au moins 3 fois le *M. pruriens* ces 5 dernières années.

La recherche action en partenariat (RAP) comme méthode d'ajustement progressif

L'émergence de la recherche action (RA) reflète le souci des chercheurs de ne plus se contenter de générer des connaissances, mais de le faire pour résoudre concrètement des problèmes sociétaux importants (12). La RA prend en compte la diversité des producteurs et se traduit fréquemment par la mise en place d'expérimentations par ces derniers (32). Elle se déroule dans le cadre d'une plateforme d'innovation (PI), coalition d'acteurs ayant une convergence d'intérêts qui se rencontre et interagisse sur des problèmes partagés (2, 21). C'est un cadre d'apprentissage collectif qui réunit les parties prenantes de la conception de l'innovation (30).

Dans le cas étudié, la PI est constituée de l'équipe technique (chercheurs et techniciens) et des producteurs.

La RA repose sur quatre principes:

- (i) une rencontre entre une volonté de changement et une intention de recherche;
- (ii) un objectif dual qui est de résoudre un problème et de faire avancer les connaissances fondamentales;
- (iii) un travail conjoint entre chercheurs, techniciens et producteurs
- (iv) un cadre éthique négocié et accepté par tous (5).

La RAP est une RA qui vise à la fois la production de connaissances nouvelles, la résolution d'un problème identifié par les acteurs et le renforcement des capacités de ces acteurs pour une plus grande autonomie. Le partenariat entre l'équipe technique et les producteurs s'est traduit par l'élaboration d'un cadre éthique (responsabilités/engagements réciproques des membres du collectif) et un cahier de charge pour la mise en place des expérimentations (responsabilités/engagements expérimentateurs et équipe technique).

Des concertations permanentes (au moins une fois par trimestre) sont organisées entre les membres du collectif pour se partager les connaissances (savoirs, expériences, etc.) et les résultats techniques : c'est une co-construction qui implique les parties prenantes à toutes les étapes (32). Cette implication faciliterait la compréhension et l'adoption des résultats. Le fonctionnement et l'animation des plateformes d'innovation ont été assurés par les projets de Recherche Développement (R&D).

Les modèles économétriques couramment utilisés dans l'étude des facteurs d'adoption des innovations

Les modèles logit et probit sont généralement utilisés dans les études d'adoption des innovations agricoles (19, 27). Ce sont des modèles statistiques dans lesquels la probabilité d'un résultat dichotomique est liée à un ensemble de variables explicatives qui sont supposées l'influer. Pour objectiver que la co-conception en partenariat des systèmes agricoles innovants défendue par plusieurs auteurs (5, 16, 32) favorise leur adoption par les EAF nous avons opté pour une application du modèle logit sur les dynamiques d'adoption du *M. pruriens* dans la zone cotonnière ouest du Burkina Faso entre 2005 et 2015.

Le choix du modèle logit est motivé par la facilité de manipulation des résultats. Dans ce modèle la variable latente non observable y^* est définie par l'équation I.

$$y_i^* = X_i\beta + \varepsilon_i \quad (I)$$

En posant les équations II,

Le modèle logit définit la probabilité associée à

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si adoption} \\ 0 & \text{si non} \end{cases} \quad (II)$$

on aura les équations III et IV.

$$Y = \begin{cases} 1 & \text{si } y > 0 \\ 0 & \text{si } y < 0 \end{cases} \quad (III)$$

$$E(y_i) = Prob(y_i=1)*1 + Pro(y_i=0)*0 = Prob(y_i=1) = p_i \quad (IV)$$

l'adoption du *M. pruriens* $y_i=1$ comme la valeur de la fonction de répartition (F) de la loi logistique considérée au point $x_i\beta$.

Dans la présente étude la variable expliquée est une variable binaire prenant la valeur 1 si l'EAF a adopté le *M. pruriens* et 0 dans le cas contraire (Equation V).

Avec y_i^* le bénéfice ou l'utilité tiré de l'engagement

$$p_i = E(y_i) = F(x_i\beta) = \frac{1}{1 + e^{-(x_i\beta)}} \quad (V)$$

du producteur dans l'insertion du *M. pruriens* dans son système de production, l'indice i indiquant la $i^{\text{ème}}$ observation dans l'échantillon; P_i est la probabilité qu'un individu fasse un choix donné y_i ; e est la base du logarithme népérien; x_i est un vecteur des variables exogènes; β sont des coefficients associés à chaque variable explicative X_i à estimer et ε_i une perturbation aléatoire.

Les variables explicatives utilisées dans le modèle sont synthétisées dans le tableau 2.

Un coefficient positif signifie que la probabilité augmente avec l'accroissement de la variable explicative correspondante. Les coefficients dans la régression logistique sont estimés par la méthode du maximum de vraisemblance.

Matériel et méthodes

Sites d'étude et description de la situation agropastorale

L'étude a été conduite dans deux communes (Kourouma et Koumbia) à forte pression foncière de l'ouest du Burkina Faso (Figure 1).

Le village de Kourouma dans la commune de Kourouma et ceux de Gombèlédougou et de Koumbia dans la commune de Koumbia (Tableau 1) ont été retenus pour la collecte des données. Ces trois villages ont accueilli des projets de recherche développement sur la co-conception des systèmes agricoles innovants dont les techniques d'insertion du *M. pruriens* dans les systèmes de production (culture/élevage) depuis 2005 par des équipes composées de chercheurs, de producteurs et de techniciens agricoles des services publics d'appui-conseil.

Le climat est de type nord-soudanien caractérisé par un régime unimodal des pluies, avec une saison sèche et une saison pluvieuse. La pluviosité annuelle est comprise entre 800 et 1200 mm. L'adoption de la traction animale par les producteurs s'est traduite par l'extension des superficies cultivées au détriment des jachères et des pâturages naturels. Une rude compétition pour l'accès aux ressources agropastorales est apparue, accentuant leur dégradation et par ricochet la baisse de leur productivité. Les principales activités économiques sont l'agriculture et l'élevage.

Avec le coton et le maïs comme principales cultures, l'agriculture est de plus en plus intégrée au marché. Le milieu est fortement exploité par l'agriculture et les surfaces pastorales sont en constante régression ces dix dernières années. Des cultures fourragères (*M. pruriens*, pois d'angole, niebé fourrager, sorgho fourrager, etc.) y ont été introduites par la recherche (17). L'élevage est toujours conduit principalement à travers les systèmes traditionnels extensifs et semi moderne. Il se compose essentiellement de bovins et de petits ruminants. Dans les années soixante-dix, les producteurs pratiquaient les associations de cultures (coton/maïs, céréales /légumineuses).

A partir des années quatre-vingt, elles ont été progressivement abandonnées suite aux contraintes

(pénibilité du travail) et à l'adoption des paquets technologiques de la révolution verte (mécanisation agricole, engrais chimiques, variétés améliorées, pesticides, etc.).

Dans la zone cotonnière, ce changement a amélioré certes les rendements mais a favorisé l'extension des surfaces cultivées (12, 18). On assiste donc à la saturation de l'espace, à la dégradation et à la pollution des ressources naturelles par les engrais chimiques et les pesticides (acidification des sols et des eaux, contamination des eaux de surface et des nappes phréatiques, etc) et à des risques sanitaires humain et animal élevés (9, 11, 14). Des pratiques de production agricole durables s'imposent pour maintenir et améliorer la productivité des sols et des animaux. Dans les milieux où les sols sont pauvres du fait de leur surexploitation et où il manque du fourrage pour les animaux, la culture des légumineuses est préconisée en pure ou en associations avec les céréales pour assurer la sécurité fourragère (production de fourrages), la sécurité alimentaire (production de vivrier) et améliorer la fertilité des sols.

Collecte des données

Les données ont été collectées en deux phases complémentaires dont l'une qualitative et l'autre quantitative.

Phase qualitative

Les données qualitatives ont été obtenues à l'aide des outils (assemblée villageoise, focus group, etc.) de la méthode active de recherche participative. Ils ont été utilisés pour identifier les légumineuses produites dans chaque village, l'historique de l'introduction du *M. pruriens*, sa place dans les systèmes de production, les itinéraires techniques suivis, le devenir des fourrages et graines du *M. pruriens*, ses contraintes et opportunités de production, ainsi que la liste exhaustive des producteurs impliqués dans le processus de co-conception du *M. pruriens* entre 2005 et 2015 (adoptants et non adoptants). Ces résultats ont été validés par les producteurs de chaque village et ont servi de base pour l'élaboration du questionnaire et le choix de l'échantillon de producteurs à enquêter.

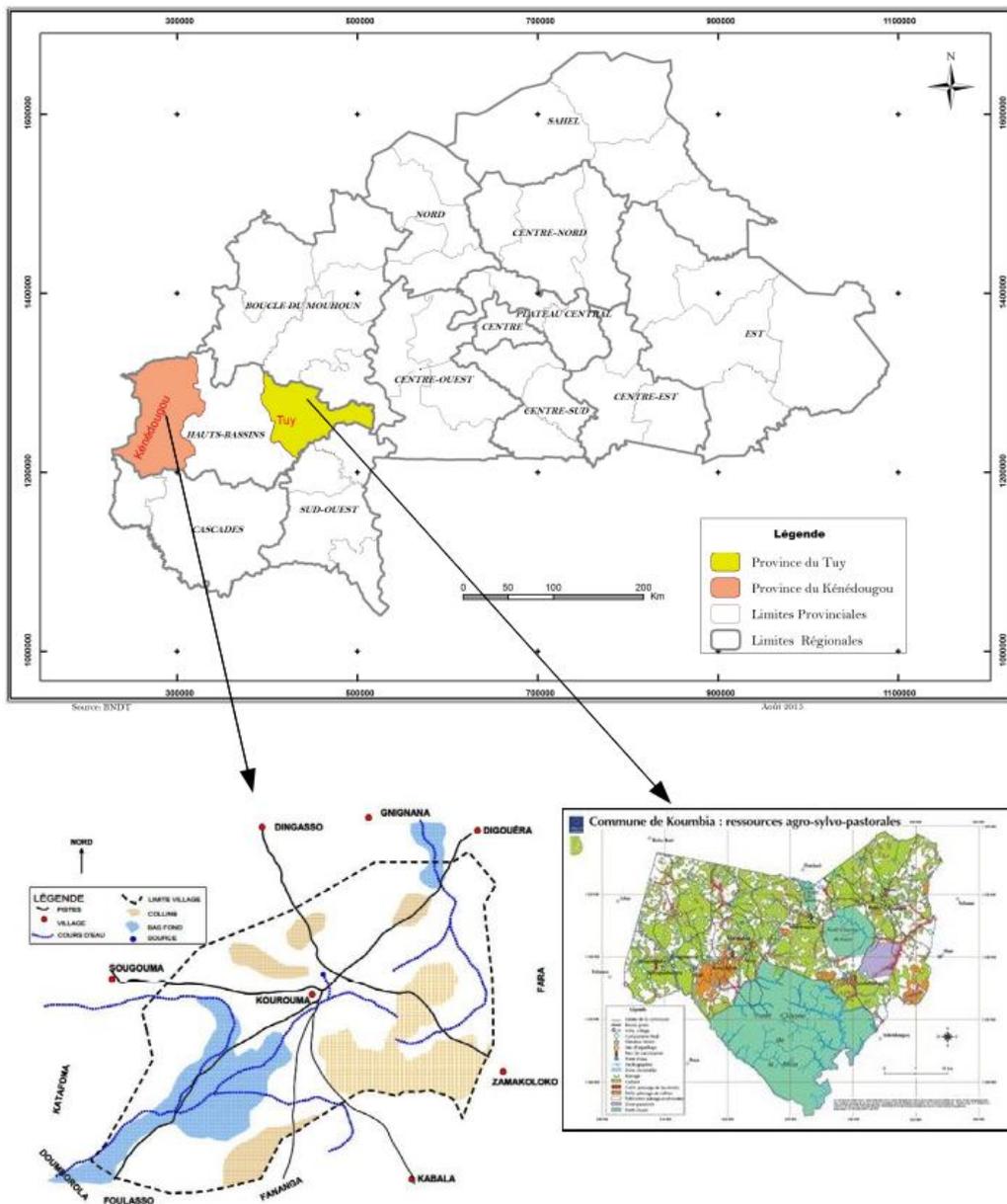


Figure 1: Les villages de Kourouma, Koubia et Gombèlédougou.

Tableau 1
Caractéristiques des villages étudiés.

Villages	Localisation géographique	Superficies (ha)	Nombre d'habitants
Koubia	12°42'207" N, 4°24'010" E	9 700	11 948
Gombèlédougou	12°21'66"N, 4°23'57"E	9516,5	5 310
Kourouma	12°87'29"N, 30°45'59"O	18 600	8200

Tableau 2

Définition des variables utilisées dans le modèle et hypothèses sur leurs signes attendus.

Variables	Description		
Expliquée			
ADEPTMUC	Adoption du <i>M. pruriens</i> : 1 si l'exploitant l'a produit au moins 3 fois ces 5 dernières années, 0 si non		
Explicatives		Auteurs ayant démontrés l'influence de la variable sur l'adoption des innovations agricoles	Signes attendus dans la présente étude
AGE	Age du chef de l'EAF (années révolues)	(3,22)	-
ACTIF	Actifs dans l'EAF (n)	(15)	+
BOVIN	Bovins de l'EAF (n)	(3,27)	-
FOSS	Fosses fumières et à compost de l'EAF (n)	(4)	-
REUN	Participation aux réunions de la plateforme d'innovation par an (n)	(16, 19)	+
PAILCER	Paille de céréales mobilisée par l'EAF (kg)	(7)	-
UREHACULT	Urée appliquée par hectare (kg)	(13)	-
SUPTERPO	Superficie de terres possédées par l'EAF (ha)	(15)	+
REV	Revenu annuel de l'EAF (F cfa)	(6)	+
SEX	Sexe du chef de l'EAF (1 = Masculin, 0 = Féminin)	(28)	+
ACCESMAR	Facilité d'écoulement des fourrages et/ou graines de <i>M. pruriens</i> (1 = oui, 0 = non)	(20)	+
CONTRCONFOU	Contrainte de conservation du fourrage de <i>M. pruriens</i> (1= oui, 0 = non)	(7)	-
EXPMUC	Expérimentation du <i>M. pruriens</i> avec une équipe de recherche /vulgarisation agricole (1 = oui, 0 = non)	(8)	+
MANQSEM	Manque de semence de <i>M. pruriens</i> (1= oui, 0 = non)	(15)	-
PRATIKEMBOUC	Pratique de l'embouche bovine et/ou ovine (1= oui, 0 = non)	(25)	+
NIVINST	Niveau d'instruction du chef de l'EAF (0 = Illettré, 1 = Alphabétisé, 2 = Primaire, 3 = Secondaire)	(27)	+

Légende: EAF. Exploitation agricole familiale.

Phase quantitative

Une liste de trente adoptants du *M. pruriens* selon les critères de l'étude a été complétée par un choix aléatoire de vingt non adoptants soit un échantillon de 50 exploitations agricoles familiales (EAF). Les caractéristiques générales et structurelles, les systèmes de culture, les systèmes d'élevage, l'économie de l'EAF et l'environnement institutionnel ont été renseignés.

Résultats

Caractéristiques générales et structurelles des adoptants et non adoptants

Les femmes qui sont traditionnellement les principales productrices des légumineuses en milieu rural ne représentent que 3,3% des adoptants du *M. pruriens* (Tableau 3). Elles ont des difficultés d'accès à la terre et produisent prioritairement des céréales (maïs, sorgho) et des légumineuses à triples usages (consommation humaine, alimentation animale, fertilisation sol).

Par rapport aux non adoptants, les adoptants sont un peu plus âgés, ont un meilleur niveau d'éducation, possèdent davantage de bovins, de fosses fumières, stockent plus de pailles, pratiquent davantage l'embouche, expérimentent plus le *M. pruriens*. Seulement 21% des exploitants arrivent à écouler leur production, surtout de graines à un prix incitatif (1000 F CFA/kg) auprès des centres de recherche et des organisations non gouvernementales (ONG) et rarement chez les autres producteurs considérés comme des mauvais acheteurs (500 F CFA/kg). Cette situation cause un manque de semence pour 25,5% des répondants qui produisent le *M. pruriens*, prioritairement pour la qualité de son fourrage et son effet fertilisant sur le sol. Les exploitants qui pratiquent l'embouche apprécient positivement les fanes du *M. pruriens*. Les adoptants participent annuellement en moyenne à 8 réunions de la plateforme d'innovation contre 3 pour les non adoptants. Ces derniers ont par conséquent moins expérimenté le *M. pruriens* (50%) que les adoptants (93,3%).

Pratiques agropastorales autour du *M. pruriens* chez les adoptants (système de culture et système d'élevage)

Le *Mucuna pruriens* a été introduite dans les villages d'étude il y a plus de 10 ans.

Les producteurs le sème en ligne après labour. Selon l'objectif de production (graine ou fourrage) la date de semis varie (15 juillet ou 15 août). Le mucuna est cultivé en pure (et souvent en association avec le maïs) sur des sols pauvres ou des jachères non inondables et est en rotation avec le coton ou le maïs. Les fanes sont fauchées à l'état vert, séchées, bottelées et conservées pour entretenir les bœufs de trait, produire du lait et faire de l'embouche. Les graines sont souvent utilisées pour l'alimentation du bétail mais cela nécessite une transformation préalable pour éliminer la toxine. Elles sont très généralement commercialisées pour les besoins de vulgarisation. Les principaux obstacles à l'adoption du *M. pruriens* selon les producteurs sont : le manque de terre, les dégâts d'animaux, la pénibilité de la récolte (main d'œuvre, démangeaisons), les contraintes de conservation des fanes, de respect du calendrier cultural et de commercialisation des graines et fanes.

Déterminants d'adoption du *M. pruriens*

Présentation des déterminants de l'adoption du *M. pruriens* d'après le modèle logit

Le tableau 4 présente l'influence des variables explicatives sur la probabilité d'adoption du *M. pruriens* par les EAF en zone cotonnière. Le nombre annuel de participation du chef de l'EAF aux réunions de la plateforme d'innovation est significatif au seuil de 5%. Les variables nombre d'actifs, nombre de fosses fumières, sexe du chef d'exploitation, accès au marché, expérimentation du *M. pruriens* par l'exploitant, pratique de l'embouche sont significatifs au seuil de 10%.

L'influence négative prévue (Tableau 2) pour le nombre de fosses fumières (FF) et de la quantité de paille de céréales mobilisée par l'EAF sur l'adoption du *M. pruriens* s'est avérée positive par les résultats du modèle; les EAF ayant un nombre élevé de FF et mobilisant de grande quantité de paille seraient ouvertes aux innovations.

Tableau 3
Statistiques descriptives des variables du modèle.

	Adoptants	Non adoptants	Ensemble
Effectifs	30	20	50
<i>Exploitant</i>			
Age (an)	46 ± 12	40 ± 12	44 ± 12
Sexe Féminin (%)	3,3	15	8
Education	Illettré (%)	3,3	30
	Alphabétisé (%)	36,7	30
	Primaire (%)	40	15
	Secondaire (%)	20	25
Réunion de PI/an (n)	8 ± 6	3 ± 5	6 ± 6
Pratiquants d'embouche (%)	56,7	25	44
Expérimentateurs <i>M. pruriens</i> (%)	93,3	50	76
<i>Exploitation agricole familiale</i>			
Actifs (n)	9,5 ± 5,4	7,3 ± 5	8,6 ± 5,3
Bovins (n)	26,3 ± 34,2	10 ± 11,2	19,8 ± 28,4
Fosses (n)	1,6 ± 1,2	0,8 ± 0,8	1,2 ± 1,1
Superficie disponible (ha)	15,5 ± 14,7	15,5 ± 17,5	15,5 ± 15,7
Paille céréales stockées (kg)	1 745,6 ± 2 549,7	879,9 ± 842,1	1 399,3 ± 2 075,1
Urée/ha (kg)	51,6 ± 28,3	50,6 ± 21,7	51,2 ± 25,6
Revenu (F cfa)	2 580 957 ± 3 208 597	1 846 205 ± 1 889 224	2 287 056 ± 2 758 476
Accès au marché (%)	20,6	20,9	20,8
Contrainte de conservation du fourrage (%)	15,9	11,6	14,2
Manquant de semence (%)	20,6	32,6	25,5

Légende: PI. Plateforme d'innovation.

Tableau 4

Résultat de l'estimation du modèle logit d'adoption du *M. pruriens*.

VARIABLES	Coefficient	Erreur standard	z-Statistique
AGE	-0.049838	0.090347	-0.551622
SEX	7.229138***	4.401077	1.642584
ACTIF	0.499623***	0.312472	1.598937
BOVIN	-0.024034	0.063561	-0.378130
FOSS	1.725752***	1.203177	1.434329
REUN	0.586406**	0.268332	2.185374
PAILCER	0.001045	0.001104	0.945844
UREHACULT	-0.064620***	0.038298	-1.687288
SUPTERPO	0.131960	0.144446	0.913558
REV	-1.78E-06***	1.32E-06	-1.349025
ACCESMAR	3.260808***	2.222127	1.467426
CONTRCONFOU	-1.096961	1.744322	-0.628876
EXPMUC	4.553205***	2.466659	1.845900
MANQSEM	-2.156339	1.837331	-1.173626
PRATIKEMBOU	3.865438***	2.336211	1.654576
NIVINST	-0.103248	0.802796	-0.128611
CONSTANTE	-14.36221**	6.893793	-2.083353

Légende : *** = $p < 0,1$; ** = $p < 0,05$; * = $p < 0,01$

Tableau 5

Résumé des statistiques du modèle de régression logistique.

Statistiques	Valeur
Nombre d'observations	50
Nombre d'itérations	11
LR statistic	41.21144
Prob (LR statistic)	0.000517
Log likelihood	-13.04486
McFadden R-squared	0.612344
Prédiction Correcte des observations (%)	92
H-L Statistic	4.1566
Andrews Statistic	40.1860
Prob. Chi-Sq(8)	0.8427
Prob. Chi-Sq(10)	0.0000

Des «paquets techniques» sur l'intégration agriculture-élevage ont été proposés aux producteurs. Les *FF* ont été « vulgarisées » dans les projets de R&D en même temps que les cultures fourragères. Le *M. pruriens* par sa contribution au bilan azoté de l'EAF serait complémentaire aux fosses fumières ($p < 0,1$) et aux pailles de céréales ($p > 0,05$).

Par contre les variables quantité d'urée appliquée par hectare et revenu de l'EAF influencent négativement et significativement l'adoption du *M. pruriens* au seuil de 10%. Les EAF à revenu élevé de la zone d'étude sont encore dans une logique d'agriculture conventionnelle marquée par une forte utilisation des engrais chimiques et du tourteau de coton. Ils ont alors moins recours au *M. pruriens* pour la fertilisation de leur sol et l'alimentation des animaux.

Analyse statistique des variables utilisées dans le modèle

Le tableau 5 synthétise les statistiques du modèle logit. Le R^2 de McFadden vaut 0,612344; ce qui signifie que la variation de la probabilité d'adoption du *M. pruriens* est expliquée à 61,23% par les variables utilisées.

En outre, le ratio de vraisemblance (*LR*) teste l'hypothèse de nullité jointe des coefficients estimés contre l'hypothèse alternative selon laquelle au moins un des coefficients est non nul à tout seuil raisonnable si la probabilité Prob (*LR*) est inférieure au dit seuil. D'après les résultats la Prob (*LR*) est de 0,000517, ce qui signifie que les coefficients sont globalement significatifs. Les variables utilisées expliquent donc la probabilité d'adoption du *M. pruriens*.

Le modèle a requis 11 itérations avec une prédiction correcte de 92% des observations. En outre, la valeur de la probabilité Prob. Chi-Sq (10) est quasi nulle (0,0000); ce qui confirme une spécification correcte dans la classification des observations.

Analyse des facteurs d'adoption du *M. pruriens*

La participation active à la RAP

Un nombre de participation élevé du producteur aux réunions de la plateforme d'innovation influence positivement la décision d'adoption de la culture du *M. pruriens*.

Les discussions en groupe multi acteurs dans des cadres organisés peuvent jouer un rôle important dans l'évolution des normes collectives car la RAP implique beaucoup de concertation, de sensibilisation et d'apprentissage par l'action. Les groupements de producteurs existants sont plutôt organisés par filière (élevage, coton) alors que les différents acteurs des filières ont besoin de se concerter pour mieux intégrer l'agriculture à l'élevage. La RAP crée ce cadre de dialogue entre acteurs à l'échelle territoriale.

Le sexe du chef d'EAF

Les hommes cultivent plus le *M. pruriens* que les femmes. Dans la zone d'étude, la plupart des EAF est gérée par les hommes qui contrôlent les facteurs de production (terres, animaux, capitaux, actifs, équipements, etc). En outre, ils sont souvent les premiers à accéder aux informations sur les innovations agricoles à travers leurs réseaux d'information plus denses que ceux des femmes. Ces dernières sont souvent chargées par les travaux ménagers et exploitent des lopins de terres. Par contre elles jouent un rôle important (main d'œuvre, respect des fiches techniques, etc) dans le processus d'adoption des innovations agricoles par les hommes.

Le nombre d'actifs dans l'EAF

La main d'œuvre agricole influence positivement l'adoption de la culture du *M. pruriens*

La main d'œuvre salariale devient de plus en plus rare et celle familiale est très concurrencée par les activités agricoles et extra-agricoles (orpaillage artisanale surtout). Les ouvriers agricoles préfèrent les sites d'or aux travaux champêtres malgré l'interdiction officielle d'exploiter en saison des pluies. Le calendrier culturel du *M. pruriens* coïncide avec certaines opérations culturelles des cultures principales (coton, maïs). Le semis et les récoltes des cultures fourragères sont fréquemment reportés à la fin des travaux relatifs au coton et aux céréales. Ce qui expliquerait que les grands producteurs de coton ne font pas du mucuna. Les EAF doivent compter sur le nombre d'actifs agricoles permanents pour opérer certains choix de production, d'entretien des animaux et des parcelles et d'aménagement des parcelles.

Les grappes d'innovation autour de l'intégration agriculture-élevage

Dans les systèmes agricoles, il existe des «grappes d'innovation» qui permettent de créer de la cohérence dans le système de production de sorte que l'intégration agriculture élevage soit la plus aboutie possible. Parmi elle, on note entre autres les fosses fumières et l'embouche.

Face à la baisse de la fertilité des sols et à la cherté des engrais chimiques, la production de la fumure organique (FO) prend de l'ampleur dans la zone cotonnière ouest du Burkina. Les modes de production en tas, en fosses à la maison et plus récemment en fosses bord champ sont promus dans la zone d'étude par les projets de R&D qui font la RAP et diffusent aussi le *M. pruriens*.

On note une augmentation des fosses fumières dans certaines EAF. Les quantités de FO produites étant inférieures aux besoins des EAF, ces dernières adoptent le *M. pruriens* qui fertilise aussi le sol, fournit des fanes pour les animaux et des graines pour le marché.

Les EAF pratiquant l'embouche produisent et stockent des fourrages pour réduire les charges alimentaires. La fumure organique est également produite dans les ateliers d'embouche à partir des refus d'affouragement et des déjections animales.

Le revenu annuel de l'EAF

Les EAF à revenu élevé pratiquent moins la culture de *M. pruriens*. Ce sont des grandes exploitations relativement bien équipées dont la culture de coton est centrale dans leur système de production. Elles utilisent fortement les intrants chimiques. Leur système de production est fondé sur le modèle productiviste (agriculture conventionnelle) longtemps promu par les sociétés cotonnières et les services agricoles dans la région.

La quantité d'urée appliquée par hectare

Les systèmes de production dans la zone d'étude reposent sur l'utilisation des engrais chimiques pour améliorer les rendements des cultures.

Les quantités moyennes d'urée apportées sur les principales cultures (coton, maïs et sorgho) sont en général supérieures à la dose recommandée par les services de vulgarisation. Les producteurs surtout de coton qui appliquent ces doses élevées disent ne

pas avoir besoin du *M. pruriens* pour son effet fertilisant. Ils ont un système de culture fondé sur le coton, avec des rotations (coton/maïs) qui ne permettent pas l'introduction du *M. pruriens*.

Facilité d'écoulement des fourrages et/ou graines de *M. pruriens*

L'accès au marché influence positivement l'adoption de la culture de *M. pruriens*. La plupart des producteurs avancent cette difficulté comme frein au développement des cultures fourragères. En effet, si le marché des fourrages naturels et des résidus de culture prend de l'ampleur dans les centres urbains, celui des cultures fourragères notamment les graines et fourrages de *M. pruriens* est encore peu développé. Le programme d'appui aux filières agro-sylvo-pastorales (PAFASP) a soutenu les producteurs de Kourouma avec des micro-crédits pour la production et la commercialisation des fanes de mucuna mais ils ont été confrontés à des contraintes de transport des fourrages cultivés vers les centres urbains. Découragés, certains ont réduit leur superficie cultivée en mucuna mais d'autres l'ont tout simplement abandonné.

Discussion

Le mucuna: un élément d'une stratégie globale d'intégration agriculture-élevage pour l'intensification écologique

Les résultats montrent que les adoptants ont déjà investi dans l'intégration agriculture élevage en adoptant d'autres innovations (fosse fumière, traction animale, embouche). On comprend alors que le mucuna appartient à une grappe d'innovation autour de l'intégration agriculture élevage. C'est l'ensemble de ces nouvelles pratiques agricoles qui donnent de la cohérence aux systèmes de production.

Face aux changements climatiques, à la baisse de la fertilité des sols et au manque de fourrages les producteurs combinent plusieurs innovations (22). Ces innovations techniques se renforcent les unes les autres et facilitent alors l'adoption de toute autre innovation qui «va dans le même sens». La vulgarisation du *M. pruriens* doit s'intégrer dans des programmes plus large sur l'intégration agriculture élevage adapté à la diversité des

exploitations et répondant à un marché. Au Bénin, les revenus tirés de la vente des semences de *M. pruriens* avaient eu une incidence notable sur la probabilité de son adoption (20).

Dissémination du «mucuna» dans le temps

Pendant la durée de vie des projets et programmes ayant promu le *M. pruriens*, il y avait un engouement fort pour le *mucuna*. Bon nombre de producteurs étaient volontaires pour l'expérimenter et avoir une meilleure connaissance de l'innovation (itinéraire technique et vertus du *mucuna*) avant de décider de l'adopter ou non (8).

La vitesse à laquelle une innovation est adoptée au sein d'un système social donné (rythme d'adoption ou nombre d'individus par unité de temps) et la proportion d'individus ayant adopté cette innovation à un instant donné (taux d'adoption) exprime la dimension temporelle du processus de dissémination de l'innovation (24).

Cette étude a été conduite à la fin des projets et programmes *mucuna* qui se sont plus ou moins succédés. C'est quelques années après les projets que l'on peut mesurer réellement le taux d'adoption.

Il est donc nécessaire de renforcer et diversifier les canaux de communication (formels et informels) pour favoriser ensuite la diffusion de l'innovation.

La Recherche Action en Partenariat (RAP): une démarche d'accompagnement adéquate pour les grappes d'innovation

La RAP, en tant que démarche globale, sur un temps relativement long, avec amélioration incrémentale par expérimentation apparaît comme une approche adaptée à l'accompagnement des grappes d'innovation. Lorsqu'une innovation est introduite dans une région, il y a souvent une forte incertitude sur l'efficacité de celle-ci dans les conditions locales. Les producteurs aiment voir par eux même, comment fonctionnent les innovations et quelles peuvent être leurs conséquences (33).

Dans le cadre de la démarche de co-conception en partenariat des systèmes agricoles innovants, l'expérimentation des solutions possibles par et chez les producteurs est une étape indispensable (12). Elle est nécessaire pour des innovations expérimentales en permettant aux acteurs d'évaluer

les innovations, de discuter de leurs avantages et inconvénients pour l'exploitation et de réduire l'incertitude de leurs effets. La présence de chercheurs et techniciens au sein d'une plateforme permet de répondre au fur et à mesure à la diversité des nouveaux problèmes soulevés tout au long du processus (32).

Pertinence de l'utilisation du modèle logit pour un petit échantillon

Le modèle logit est généralement utilisé sur des échantillons relativement grands (27) mais admis sur les petits échantillons selon la spécificité de l'étude (19). La taille réduite de notre échantillon qui peut être considérée comme une limite de l'étude est justifiée par l'objet étudié: le *mucuna* co-construit à travers la démarche de recherche action. Le modèle statistique nous a permis d'objectiver nos observations.

Conclusions et recommandations

De par les usages multiples du *M. pruriens* (fertilisation sol, fourrage) dans les systèmes de production, les acteurs de développement de la zone cotonnière ouest du Burkina Faso ont trouvé en cette légumineuse une alternative pour améliorer le bilan azoté de plus en plus déficitaire des exploitations agricoles familiales. Après les résultats mitigés des programmes de vulgarisation du *M. pruriens* par l'approche descendante, il a été réintroduit dans les systèmes de production à travers une démarche de co-construction en partenariat de systèmes intégrant davantage l'agriculture et l'élevage. Cette étude montre que le *M. pruriens* est en fait un élément d'une grappe d'innovations autour de l'intégration agriculture-élevage. Il est plus adopté par les hommes qui contrôlent les facteurs de production lorsqu'il apporte de la cohérence à des choix et investissements déjà faits par le producteur (fumure organique, alimentation des animaux, embouche, etc).

L'adoption du *M. pruriens* par les femmes, principales productrices des légumineuses, est limitée par les difficultés d'accès à la terre et leurs choix privilégiés pour la culture du maïs, du sorgho et des légumineuses consommables par l'homme.

Cela limite l'entrée des femmes dans la dynamique des innovations agricoles.

En outre, le manque de semence, les contraintes de conservation des fanes, le type d'agriculture (conventionnel) et d'élevage (extensif) dominants et le manque de marché pour les cultures fourragères sont les autres contraintes à l'adoption du mucuna. La démarche de recherche action en partenariat s'avère être une méthode adaptée pour l'accompagnement des producteurs pour une meilleure intégration agriculture-élevage.

Les acteurs des filières devraient être davantage associés notamment pour l'écoulement sur les marchés et l'approvisionnement en semences fourragères. Par ailleurs, il serait intéressant d'analyser les impacts des innovations d'intégration agriculture sur les utilisateurs et les effets de spillovers.

Remerciements

Le dispositif de recherche et d'enseignement en partenariat sur «l'Intensification écologique et Conception des innovations dans les Systèmes Agro-Sylvo Pastoraux de l'Afrique de l'Ouest» (DP-ASAP : CIRDES, INERA, IDR/UPB, UPGC, CIRAD) a servi de cadre à la réalisation de ce travail. Il a été financé par l'Ambassade de France au Burkina Faso et la coopération Australienne à travers le projet CORAF «Options d'Intensification Durable».

Les auteurs remercient tous les chercheurs du DP-ASAP et les bailleurs de fonds. Nous sommes également reconnaissants aux populations des villages de Koumbia, Gombèlédougou et de Kourouma pour leur accueil et leur franche collaboration ainsi qu'aux relecteurs anonymes pour leurs précieuses observations et suggestions.

Références bibliographiques

1. Adams J., 1982, The emptiness of peasant rationality: demirationality as an alternative, *J. Econ.*, **16**, 3, 663-672.
2. Adekunle A.A. & Fatunbi A.O., 2012, Approaches for Setting-up Multi-Stakeholder Platforms for Agricultural Research and Development, *World App. Sci. J.*, **16**, 7, 981-988.
3. Aklilu A. & De Graaff J., 2006, Determinants of adoption and continued use of stone terraces for soil and water conservation in an Ethiopian high land watershed, *Ecol. Econ.*, **61**, 2-3, 294-302.
4. Blanchard M., Coulibaly K., Bognini S., Dugué P. & Vall E., 2014, Diversité de la qualité des engrais organiques produits par les paysans d'Afrique de l'Ouest: quelles conséquences sur les recommandations de fumure? *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **18**, 4, 512-523.
5. Chia E., 2004. Principes, méthodes de la recherche en partenariat : une proposition pour la traction animale, *Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **57**, 3-4, 233-240.
6. Chipande G.H.R., 1987, Innovation adoption among female headed households: the case of Malawi. *Dev. Change*, **18**, 2, 315-327.
7. Coulibaly D., Moulin C.H., Pocard-Chappuis R., G. Morin G., Sidibé S.I. & Corniaux C., 2007, Evolution des stratégies d'alimentation des élevages bovins dans le bassin d'approvisionnement en lait de la ville de Sikasso au Mali. *Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **60**, 1- 4, 103-111.
8. Coulibaly K., Vall E., Autfray P. & Sedogo P.M., 2012a, Performance technicoéconomique des associations maïs/niébé et maïs/mucuna en situation réelle de culture au Burkina Faso: potentiels et contraintes, *Tropicultura*, **30**, 3, 147-154
9. Coulibaly K., Vall E., Autfray P., Nacro H.B. & P. M. Sedogo P.M., 2012b, Effets de la culture permanente coton-maïs sur l'évolution d'indicateurs de fertilité des sols de l'Ouest du Burkina Faso; *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**, 3, 1069-1080.
10. Davis K., 2008, Extension in Sub-Saharan Africa: Overview and Assessment of Past and Current Models and Future Prospects, *J. Agric. Educ. Extension*, **15**, 15-28.
11. FAO, 2011, *Produire plus avec moins*, 116 p.
12. Faure G., Gasselin P., Triomphe B., Temple L. & Hocde H., 2010, *Innover avec les acteurs du monde rural: la recherche action en partenariat*. Paris, France, ed(s) Quaé, CTA, Presse Agronomique de Gembloux, collection agriculture Tropicale en Poche, 221 p.

13. Godet G. & Grimaud P., 1998, Culture fourragère et Développement durable en zone subhumide. Actes de l'atelier régional, Korhogo, 26 au 29 mai 1997, CIRDES /IDESSA /CIRAD EMVT, 204p.
14. Gomgnimbou A.P.K., Savadogo P.W., Nianogo A.J. & Millogo-Rasolodimby J., 2010, Pratiques agricoles et perceptions paysannes des impacts environnementaux de la cotonculture dans la province de la KOMPIENGA (Burkina Faso), *Sci. Nat.*, **7**, 2, 165-175.
15. Hamadou S., Kamuanga M., Abdoulaye A.T. & Lowenberg-Deboer J., 2005, Facteurs affectant l'adoption des cultures fourragères dans les élevages laitiers périurbains de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). *Tropicultura*, **23**, 1, 29-35.
16. Koutou M., E. Vall, E. Chia, L. Traoré & N. Andrieu, 2010, *Implication des acteurs locaux dans la conception des innovations et l'évaluation de leur impact: le cas des systèmes agropastoraux du Tuy (Burkina Faso); In Acte du Symposium international sur innovation et développement durable dans l'agriculture et l'agroalimentaire; Montpellier du 28 Juin au 1^{er} Juillet 2010.* <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00522574/fr/>.
17. Koutou M., Sangaré M., Havard M., Toillier A., Sanogo L., Thombiano T. & Vodouhe D.S., 2016, Sources de revenus et besoins d'accompagnement des exploitations agricoles familiales en zone cotonnière ouest du Burkina Faso. *Biotech. Agron. Soc. Environ.*, **20**, 1, 42-56
18. Lhoste P., Havard M. & Vall E., 2010, *La traction animale. Agricultures tropicales en poche*, Quae, CTA, PAG; 223p.
19. Mabah T.G.L., Havard M. & Temple L., 2013, Déterminants socio-économiques et institutionnels de l'adoption d'innovations techniques concernant la production de maïs à l'ouest du Cameroun, *Tropicultura*, **31**, 2, 137-142.
20. Manyong V.M., Houndekon A.V., Gogan A., Versteeg M.N. & Van der Pol F., 1996, *Déterminants of adoption for a resource management technology: the case of M. pruriens in Benin Republic.* Adv. Agric. Biol. Eng., Proceedings of a conference (ICABE), Beijing, 15-19 August 1996. China Agricultural University Press, Beijing, China. 86-93.
21. Nederlof S., Wongtschowski M. & Femke V.D.L., 2011, Putting heads together: Agricultural innovation platforms in practice. *Dev. Policy Pract. Bull.*, 396, 192 p.
22. Ouédraogo M., Dembélé Y. & Somé L., 2010, Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso. *Sécheresse*, **21**, 2, 87-96.
23. Ravindran V., 1988, Studies of *M. pruriens pruriens* (L.) as a forage alternative in tropical countries: evaluation of productivity and forage quality at four different growth stages. *Beitrag Tropical Land wirtschaft, Vet. Med.*, **26**, 4, 381-386.
24. Rogers E.M., 1983, *Diffusion of Innovations*. 3rd Edition. The Free Press. London. 453 p.
25. Sanou K.F., Nacro S., Ouédraogo M., Ouédraogo S. & Zoungrana C.K., 2011, La commercialisation de fourrages en zone urbaine de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso): pratiques marchandes et rentabilité économique, *Cah. Agric.*, **20**, 6, 487-493.
26. Schumpeter J., 1935, *Théorie de l'évolution économique*, Dalloz, Paris.
27. Sidibé A., 2004, Farm-level adoption of soil and water conservation techniques in northern Burkina Faso. *Agric. Water Manage.*, **71**, 211-224
28. Sodjinou E., Glin L.C., Nicolay G., Tovignan S. & Hinvi J., 2015, Socioeconomic determinant of organic cotton adoption in Benin, West Africa, *Agric. Food Econ.* **3**, 12 DOI 10.1186/s40100-015-0030-9
29. Soule J.M., Tegene A. & Wiebe D.K., 2000, Land tenure and the adoption of soil conservation practices, *J. Agric. Econ.*, **82**, 4, 993-1005.
30. Swaans K. & Pali P., 2013, Directives pour les plateformes d'innovation: facilitation, suivi et évaluation. ILRI Manuel, Nairobi, Kenya, 40 p.
31. Touzard J.M., Temple L., Faure G. & Triomphe B., 2014, Systèmes d'innovations et communautés de connaissances dans le secteur agricole et agroalimentaire, *Innovations*, **43**, 13-38, DOI: 10.3917/inno.043.0013. <http://www.cairn.info/revue-innovations-2014-1-page-13.htm>
32. Vall E., Chia E., Blanchard M., Koutou M., Coulibaly K & Andrieu N., 2016, La co-conception en partenariat de systèmes agricoles innovants, *Cah. Agric.*, **25**, 15001, 1-7.
33. Van Den Ban A.W., 1984, Les courants de pensée en matière de théorie de la diffusion des innovations. *Econ. Rurale*, **159**, 31-36.

M. Koutou, Burkinabè, Doctorant, Centre International de Recherche-Développement sur l'Élevage en Zone Subhumide, Unité de recherche sur les productions animales, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

M. Havard, Français, DEA, Ingénieur de recherche, Centre International de Recherche-développement sur l'Élevage en Zone Subhumide, Unité de recherche sur les productions animales, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, UMR Innovation, Montpellier, France.

D. Ouédraogo, Burkinabè, PhD, Enseignant-chercheur, Ministère de l'Agriculture et des aménagements hydrauliques, Direction générale de la promotion de l'économie rurale, Ouagadougou, Burkina Faso.

M. Sangaré, Malien, PhD, Chercheur, Centre International de Recherche-développement sur l'Élevage en Zone Subhumide, Unité de recherche sur les productions animales, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

A. Toillier, Français, Doctorat, Agronome, chercheuse, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), UMR Innovation, 34398, Montpellier Cedex 5, France.

T. Thombiano, Burkinabè, PhD, Professeur titulaire, Enseignant-chercheur, Université Ouagadougou 2, Unité de formation et de recherche en Sciences économiques et de gestion, Ouagadougou, Burkina Faso.

D.S. Vodouhe, Beninois, PhD, Maître de conférences, Enseignant-chercheur, Université d'Abomey Calavi, Faculté des sciences agronomiques, Département d'économie et socio-anthropologie et de communication pour le développement rural, Cotonou, Bénin.