

EFFET DU GENRE SUR LES MODIFICATIONS LIEES A L'APPLICATION DE LA TECHNOLOGIE DES EXTRAITS AQUEUX DE NEEM AU SUD-OUEST DU BENIN

GENDER EFFECT ON MODIFICATIONS RELATING TO THE APPLICATION OF AQUEOUS NEEM EXTRACT TECHNOLOGY IN SOUTHWEST OF BENIN

DJINADOU A. K. A.^{1*} et ACACHA H. V.²

1. Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, 01 BP 884 ;

2. Ecole Nationale d'Economie Appliquée et de Management,
Université d'Abomey-Calavi.

(*) Correspondance : E-mail : djinadoullice@gmail.com

(Reçu le 22 Mars 2018 ; Révisé le 14 Juin 2018 ; Accepté le 28 Juin 2018)

RESUME

L'étude a visé à identifier les modifications réalisées par les producteurs de niébé lors de la mise en œuvre de la technologie des extraits aqueux de neem, puis à y analyser le rôle du genre. L'analyse a porté sur 85 producteurs informés (40 hommes et 45 femmes) ayant adopté la technologie. L'approche de Bentz (2002), pour l'étude des comportements des adoptants potentiels vis-à-vis d'une innovation, a été utilisée. Les modifications réalisées par les producteurs et les productrices ont été notées et les raisons ayant sous-tendu ces actions, selon le genre, ont été identifiées. Des analyses descriptives ont été réalisées sur ces résultats et un modèle Ordered Probit a été tourné pour évaluer les déterminants des modifications. Les résultats ont montré que la technologie n'a été adoptée qu'au prix d'adaptations diverses qui diffèrent selon les rôles de genre et selon les catégories socio-économiques. Les principaux changements identifiés ont porté sur le mode de préparation et sur la méthode d'application. Au niveau du mode de préparation, les femmes infusent les feuilles de neem à froid ou à chaud. Cette méthode a pour but de contourner la pénibilité du pilage. L'application au champ se fait de deux manières : (i) le traitement d'une partie du champ avec les extraits aqueux de neem et le reste avec les insecticides chimiques et (ii) l'alternance des traitements entre les insecticides et les extraits aqueux de neem. Ces deux pratiques s'observent essentiellement chez les producteurs possédant de grandes superficies et qui sont souvent des hommes.

Mots-clés : adaptations, niébé, innovation, producteurs et productrices, Bénin.

ABSTRACT

The study aimed to identify the changes made by cowpea producers during the implementation of the technology of aqueous extracts of neem, and to analyze the role of gender. The analysis focused on 85 informed producers (40 men and 45 women) who adopted the technology. Bentz's (2002) approach to studying the behavior of prospective adopters with respect to an innovation was used. The modifications made by the producers were noted and the reasons underlying these actions, according to the gender, were identified. Descriptive analyzes were carried out on these results and an Ordered Probit model was shot to evaluate the determinants modifications. The results showed that technology was adopted only at the cost of different adaptations that differ according to gender roles and socio-economic categories. The main changes identified related to the method of preparation and the method of application. At the level

of preparation, women infuse neem leaves cold or hot. This method aims to circumvent the hardness of pounding. The application to the field is done in two ways: (i) the treatment of part of the field with aqueous extracts of neem and the rest with chemical insecticides and (ii) the alternation of treatments between insecticides and extracts aqueous neem. These two practices are mainly observed among producers with large acreage who are often men.

Keywords: adaptations, cowpea, innovation, producers men and women, Benin.

1. INTRODUCTION

Après l'évaluation ou la perception d'une innovation par les producteurs, l'étape suivante est celle de la prise de décision de son utilisation ou de son adoption, basée sur l'information et la connaissance de l'innovation, au cas où elle répond à la demande et est accessible (physiquement et financièrement). De toute évidence, tous les producteurs adoptants n'ont pas les mêmes perceptions sur l'efficacité, les contraintes et les opportunités associées à l'utilisation de l'innovation (Djinadou, 2011 ; Djinadou *et al.*, 2015). Les caractéristiques jugées pertinentes pour l'adoption des extraits aqueux de neem varient selon les acteurs. Les producteurs vont développer des mécanismes pour optimiser les avantages ou contourner les contraintes. Ces mécanismes se traduisent par diverses modifications ou adaptations de la technologie, initialement pour la rendre plus « performante ». Ce processus de construction d'innovations par les producteurs est important, et mérite d'être perçu et intégré à la recherche, non seulement pour la recherche et le développement, mais aussi et surtout pour une diffusion à grand échelle de la technologie.

La prise de décision d'adopter une innovation ne suit pas un schéma simple et linéaire. Il résulte d'une hésitation, d'une expérimentation et même d'une adaptation. Les choix qui se présentent à un adoptant potentiel ne sont pas seulement l'adoption ou le rejet. La modification de l'innovation ou le rejet sélectif de certaines composantes de l'innovation constitue des options. Ainsi, les producteurs tentent de transformer les

innovations afin de les adapter à leurs conditions socio-économiques. Selon Adegbola et Gardebroek (2007), lors de l'adoption de nouvelles technologies agricoles, il peut y avoir une étape intermédiaire, celle de la modification de l'innovation. Cela a été confirmé par Bentz (2002), de même que Oladele et Fawol (2007) qui soulignent que, dans toutes les régions du monde, seuls ou avec des appuis extérieurs, les agriculteurs innovent, testent de nouvelles pratiques, font évoluer leurs activités pour tirer un meilleur parti de leur environnement ou s'adapter à ses évolutions. Rogers (2003) parle de "réinvention" qu'il définit par le degré auquel une innovation est changée ou modifiée par un utilisateur lors du processus de l'adoption et de mise en application. Il pourrait s'agir d'une modification ou du rejet sélectif de quelques composantes de l'innovation. Les adoptants d'une innovation ont toujours tendance à apporter des changements à l'innovation originale pour l'adapter plus étroitement à leurs conditions individuelles, aux circonstances et à leurs besoins spécifiques. Ainsi, après avoir pris la décision d'adopter une innovation technologique, et de l'internaliser, le producteur peut aussi prendre la décision de la modifier ou non, afin de mieux la conformer aux conditions socio-économiques.

Cette étape de l'adoption présente un certain nombre d'avantages. Une forte intensité de réinvention d'une innovation conduit à un taux élevé de son adoption et de sa durabilité ou son maintien dans le milieu (Oladele et Fawol, 2007). Ces auteurs expliquent que le maintien d'une innovation est défini comme le degré auquel cette

innovation continue d'être utilisée dans le temps après la fin du programme de diffusion. En fait, la modification est sensée être bénéfique aux adoptants d'une innovation. La flexibilité dans le processus d'adoption d'une innovation peut réduire les réticences et encourager la tendance de l'innovation à s'adapter de manière plus appropriée aux conditions individuelles et aux changements. Comme résultat de la modification, une innovation peut devenir plus appropriée en cadrant mieux avec les problèmes préexistants de l'adoptant et en répondant mieux aux nouveaux problèmes soulevés pendant le processus de prise de décision sur l'innovation (Rogers, 2003). Il y a moins de risque d'abandon parce que les innovations modifiées s'adaptent mieux aux circonstances, conduisant ainsi à leur durabilité dans le milieu (Adegbola et Gardebroke, 2007).

Les modifications réalisées sur une innovation peuvent consister en des changements mineurs ou majeurs. Au fur et à mesure que les producteurs se familiarisent avec la nouvelle technologie, ils modifieront les intrants et/ou leur dosage, retireront ou ajouteront des composantes pour réduire les coûts, augmenter le rendement, ou simplifier l'utilisation. Ils apprennent les différents résultats associés avec des diverses décisions liées à la technologie. De tels changements (multiples innovations simultanées) peuvent être complexes et variables dans le temps et l'espace. La modification d'une innovation peut également permettre de résoudre des problèmes existants chez les adoptants ou de nouveaux problèmes qui surviennent durant la décision d'adoption (Bentz, 2002).

Selon Kelly *et al.* (2000) et Rogers (2003), les modifications d'innovation surviennent dans les cas suivants :

- l'innovation est plus complexe et difficile à comprendre. La modification, dans de tels cas, peut être une simplification de l'innovation ;
- il y a un manque de connaissances

détaillées de l'innovation ;

- l'innovation est appliquée afin de résoudre une large gamme de problèmes des utilisateurs. Le degré de modification est élevé, lorsqu'une grande hétérogénéité existe dans les problèmes individuels et ceux des coopératives dans lesquelles l'innovation est diffusée ;
- l'innovation n'est pas adaptée à la structure du système qui l'adopte ;

Les objectifs de la présente étude consistent à identifier les modifications dans la mise en œuvre des extraits aqueux, puis à analyser le rôle du genre dans les procédés ayant conduit aux changements. Dans le cadre de cette étude, ces changements ont été analysés en nous basant sur les différentes étapes de pratique de l'innovation :

- la préparation des extraits aqueux de neem, soit au niveau des composantes (partie de la plante à utiliser), ou la manière d'extraire le jus des feuilles, ou encore au niveau de la durée de conservation de l'extrait aqueux préparé avant son utilisation ;
- l'utilisation de l'extrait aqueux préparé ;
- le traitement au champ à base d'extrait aqueux préparé, (nombre de traitements, méthode de traitement, etc).

L'identification et l'analyse de ces modifications ont été réalisées selon le genre.

Après cette introduction, l'article présente le milieu d'étude, les méthodes de collecte et d'analyse des données, les résultats obtenus et leur discussion.

2. Choix du milieu et des enquêtés

2.1. Milieu d'étude

L'étude a été réalisée dans le département du Couffo situé au sud-ouest du Bénin. Il s'agit d'une importante zone de production du niébé; de plus, le Couffo est l'une des premières zones pour l'utilisation des extraits aqueux dans le traitement du niébé à travers les Champs-Ecoles Paysans par le projet PEDUNE. Cette zone est également

une zone de production du coton avec une utilisation intensive des pesticides chimiques de coton. Enfin, la culture du niébé y est pratiquée par les femmes et les hommes dans des champs séparés (Djinadou, 2011).

Les villages retenus sont ceux qui, ayant bénéficié de l'innovation, ont acquis une expérience certaine dans l'utilisation des extraits aqueux de neem, notamment à travers des formations de Champ Ecole Paysans et les contacts entre producteurs de niébé. Ces villages ont été retenus suite à une phase exploratoire et sont au nombre de quatre, à savoir, Assouhoué, Davihoué et Gbécotchioué (Commune de Klouékanmè) et de Gbaconou (Commune d'Aplahoué). Ces villages sont ceux où des Champs Ecoles Paysans ont été installés par le PRONAF-Bénin et PRONAF-IITA entre 1998 et 2002. Ils font partie de la zone agroécologique 1, dont le plateau Adja avec des sols pauvres, des problèmes d'accessibilité de terre liées à la forte pression démographique et des problèmes d'infestation sévère des cultures (MAEP, 2008).

2.2. Echantillonnage

Les producteurs enquêtés ont été choisis dans les villages retenus sur la base d'une combinaison d'un échantillonnage à la fois raisonné et aléatoire. Le choix est d'abord raisonné sur la base d'une liste des producteurs formés par PRONAF Bénin ou PRONAF IITA. Cette liste exhaustive est composée de 67 producteurs formateurs dans les quatre villages dont 45 ont été retenus, les autres étant absents ou décédés. A cet échantillon de 45 producteurs - formateurs, ont été ajoutés d'autres producteurs de niébé choisis de manière aléatoire à partir d'une liste exhaustive des producteurs de niébé dans les communes de Klouékanmè et Aplahoué. Cette liste a été obtenue auprès des Centres de vulgarisation de Klouékanmè et d'Aplahoué et complétée avec l'aide des producteurs - formateurs du projet du Niébé pour l'Afrique (PRONAF).

L'échantillon total des producteurs enquêtés est de 240 producteurs et productrices de niébé, à raison de 60 producteurs et productrices dans chacun des quatre villages de l'étude (tableau 3.1). La répartition selon le sexe est de 96 hommes et de 144 femmes. Le nombre de femmes, plus élevé que celui des hommes, est dû au fait que dans chaque ménage dirigé par un homme, le questionnaire est administré à l'homme et à une ou deux de ses épouses. Lorsque le ménage est dirigé par une femme, il a été administré à la femme chef de ménage. Ainsi, dans certains ménages, il n'y a pas d'hommes chefs de ménage, mais plutôt des femmes chefs de ménage qui s'ajoutent aux épouses des hommes chefs de ménage, ce qui a augmenté le nombre de femmes par rapport aux hommes. Ceci nous permet d'obtenir trois catégories d'unités de recherche avec des nombres conséquents pour des analyses statistiques. Les données obtenues nous fournissent des informations sur le genre des chefs de ménage de même que sur les femmes vivant dans des ménages dirigés par des hommes qui gèrent une unité de production et de consommation.

2.3. Unité de recherche

Dans notre étude, l'unité de recherche est le producteur, homme ou femme, ce qui diffère de l'approche conventionnelle dans la plupart des études d'adoption. Généralement, ces études considèrent le ménage comme l'unité de recherche, de sorte que les effets du genre sont explorés en incluant une variable explicative indiquant le sexe du chef de ménage. Une limite de cette approche conventionnelle est qu'elle ne révèle rien sur les comportements des productrices qui vivent dans les ménages dirigés par les hommes, par exemple leurs épouses. Elle ne permet pas non plus de faire la différence entre le comportement des femmes chefs de ménage et les femmes vivant dans des ménages dirigés par les hommes. Or, ne pas faire la distinction entre le genre du producteur et celui du chef de ménage peut représenter un important biais, parce que les contraintes

auxquelles font face les femmes rurales qui vivent dans des ménages dirigés par elles-mêmes peuvent être plus sévères que celles des femmes vivant dans des ménages dirigés par des hommes (Doss et Morris, 2001 ; Uttaro, 2002). Rogers (1995) a examiné l'impact de trois définitions de femmes chefs de famille sur le statut économique et la composition démographique du ménage en République Dominicaine. Il a déterminé le concept femmes chefs de famille comme les femmes qui gagnent des revenus supérieurs au revenu total du ménage.

L'étude a considéré les unités de production et de consommation au sein des ménages, dirigées par le chef de ménage et chacune des épouses du chef de ménage. Au sein de l'échantillon, il a été remarqué des femmes chefs de ménage. Cette distinction entre les femmes est d'autant plus plausible que d'une part, de plus en plus le nombre de femmes chefs de ménage augmente dans les milieux ruraux (Doss et Morris, 2001). D'autre part, les champs privés gérés par les femmes vivant dans les ménages dirigés par des hommes sont courants (Doss, 2001 ; Waterna, 2006). La raison principale de la subdivision de la catégorie des femmes dans cette étude est donc de comparer la gestion des extraits aqueux de neem par les femmes selon leur position dans le ménage. Ceci pour prouver que le genre n'est pas seulement inter-catégoriel, mais également intra-catégoriel (Djinadou, 2011).

Sur le plateau Adja, le titre de chef de ménage est difficilement admis pour une femme. A première vue, on penserait qu'il n'en existe pas, les veuves vivant le plus souvent le lévirat, et les femmes, dont les maris étaient absents, ayant toujours un parent ou un beau-parent qui détient le pouvoir de décision. Il a donc fallu faire très attention à éliminer celles qui n'étaient pas

en situation de prendre des initiatives. Les femmes que nous avons pu dénommer 'femmes chef de ménage' ont les caractéristiques suivantes :

- femme veuve et non remariée, ni au sein, ni hors de sa belle-famille. Aucun membre de sa famille ni de sa belle-famille ne vit assez proche d'elle pour prendre des décisions à sa place ;
- femme dont le mari est absent pendant de longues périodes, le plus souvent hors du pays (pêcheur au Congo, au Gabon, au Nigeria, etc.). Les périodes d'absence sont si longues que le mari n'est pas capable de prendre des décisions quotidiennes, surtout celles concernant la survie de sa famille, par rapport à la production et la consommation du ménage. Aucun membre de sa famille ni de sa belle-famille ne vit assez proche d'elle pour prendre des décisions à sa place.

Les femmes dont les maris sont absents pour cause de travail à Cotonou par exemple et qui rentre au moins une fois par trimestre n'ont pas été prises en compte dans notre échantillon car elles auraient été difficiles à situer. D'autre part, si une femme non mariée (divorcée, veuve ou vieille fille) vivait dans un ménage dirigé par un homme (père, frère, oncle ou beau-frère, etc.), elle serait incorrectement catégorisée comme vivant dans un ménage dirigé par une femme. Ce cas de figure n'était donc pas non plus pris en compte.

Le tableau 1 présente la répartition de l'échantillon par type d'unités et par village.

Tableau 1 : Répartition de l'échantillon par type d'unités et par village

Village	Femme	Homme	TOTAL
ASSOUHOUE	40	20	60
GBECOTCHIHOU	24	36	60
DAVIHOUE	49	11	60
GBACONOU	31	29	60
TOTAL	144	96	240

Source: Données d'enquête

3. Démarche méthodologique

3.1. Collecte des données

L'analyse des comportements des producteurs face aux extraits aqueux a été menée sur les producteurs informés qui ont adopté les extraits aqueux de neem, soit 85 producteurs (40 hommes et 45 femmes), représentant 43 % des 195 producteurs informés (Djinadou, 2011). Cet échantillon a été utilisé pour la collecte de données liées aux modifications.

Une méthode permettant de mesurer le

degré de modification est d'identifier le nombre d'éléments à chaque application de l'innovation qui sont similaires à, ou différents de la ligne maîtresse ou la version principale de l'innovation telle que vulgarisée (figure 1). Plusieurs innovations peuvent être fractionnées en leurs éléments constitutifs, qui peuvent ensuite être utilisés pour mesurer le degré de réinvention d'une configuration centrale. Les éléments centraux d'une innovation sont des attributs qui sont responsables de l'efficacité (Kelly *et al.*, 2000).

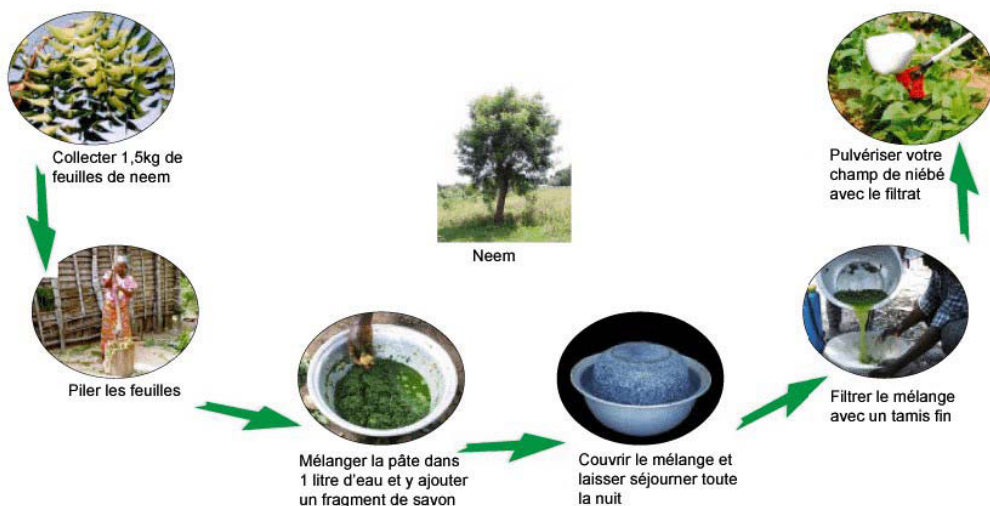


Figure 1 : Processus de mise en œuvre de l'innovation de l'extrait aqueux de neem (PRONAF, 2000)

Selon Bentz (2002), l'étude des comportements des adoptants potentiels vis-à-vis d'une innovation peut être menée de deux façons : (1) évaluer directement l'évolution de la technologie, en prenant note de toutes les modifications qui ont eu lieu pendant une certaine période et recenser les sources de ces modifications ; (2) examiner les changements des facteurs (rendement, utilisation, qualité du produit et profits) induits par le changement technique. La présente étude a utilisé la première approche, car il s'agissait de noter toutes les modifications réalisées par les producteurs et productrices et d'identifier les raisons ayant sous-tendu ces actions. Un guide d'entretien a été administré, complétant et croisant le questionnaire général. Ce guide d'entretien couvre en général les points suivants :

- antécédents au traitement des champs de niébé : intrants utilisés, types de culture ;
- instruments utilisés dans la préparation et l'application des extraits aqueux ;
- amélioration de ces instruments et raisons afférentes ;
- changements dans les matières premières utilisées (plantes, parties de l'arbre de neem utilisées dans l'opération d'extraction) et causes des changements ;
- changements dans la méthode standard de production et de pulvérisation de l'extrait aqueux produit ;
- ressources humaines potentielles : caractéristiques d'un bon préparateur de l'extrait aqueux ; acquisition de compétences dans la préparation de l'extrait aqueux.

Afin de trianguler les réponses des enquêtés, des observations directes ont été organisées auprès de 25 producteurs, à raison de 10 hommes et 15 femmes. Selon le calendrier des producteurs, l'enquêteur a été présent lors de la préparation du produit et du traitement au champ.

Dans cette étude, le producteur prend le nom de modificateur s'il fait partie de ceux qui sont reconnus avoir, d'une manière ou d'une autre, apporté des modifications à la pratique promue par le PRONAF. Les termes 'modification' ou 'adaptation' seront indifféremment utilisés pour nommer les changements pratiqués par les modificateurs.

3.2. Analyse des données

L'adoptant compare l'utilité liée à l'adoption de l'innovation sans modification à celle induite par une modification d'une ou de plusieurs composantes de l'innovation. Le producteur apporte un changement à l'innovation si la différence entre les profits de l'adoption avec modification et sans modification est significative. Ainsi, les hypothèses nulles devant être testées sont les suivantes :

- diverses modifications sont apportées lors des phases de mise en œuvre de l'innovation des extraits aqueux de neem.
- il existe une corrélation entre chaque type de modification et des variables socio-démographiques et économiques telles que le sexe, l'âge, la position des femmes dans le ménage, le niveau d'instruction, la superficie emblavée en niébé et le capital.

En vue d'analyser les facteurs qui expliquent les différentes modifications réalisées par les producteurs, l'utilisation du modèle de régression de Probit a été appliquée. Ce modèle a été utilisé par Adégbola et Gardebroek (2007) pour étudier les facteurs influençant la modification des greniers améliorés au sud du Bénin.

Modèle théorique

Dans ces modèles, on suppose que des exploitants agricoles prennent des décisions basées sur un objectif de maximisation d'utilité.

$$U_{i1}(X) = \beta_1 X_i + \varepsilon_{i1} \text{ pour modification et}$$

$U_{i0}(X) = \beta_0 X_i + \varepsilon_{i0}$ pour non modification

Comme les utilités sont aléatoires, le $i^{\text{ème}}$ modificateur choisira la modification alternative si et seulement si $U_{i1} > U_{i0}$. Ainsi, pour l'exploitant 'i', la probabilité de modification est donnée par : $\Phi(\beta X_i) = \int_{-\infty}^{\beta X_i} \phi(t) dt$ ($U_{i1} > U_{i0}$).

Où Φ est la fonction de distribution

$$\phi(\beta X_i) = \int_{-\infty}^{\beta X_i} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt \quad (\text{équation 1})$$

Où :

(βX_i) représente suivant la loi de distribution normalement la probabilité que l'individu i modifie la technologie i ;

β est un vecteur de coefficients à estimer ;

X_i est un vecteur de caractéristiques de l'individu i ;

t est une variable aléatoire distribuée suivant une loi normale ;

\exp est une fonction exponentielle.

La probabilité de modifier la technologie i est donc la région sous la courbe de la distribution normale qui s'allonge entre $-\infty$

et βX_i . Plus grande est la valeur de βX_i , plus il est possible au producteur de modifier cette technologie.

Modèle empirique

Le modèle empirique suivant découle du modèle théorique, pour l'évaluation des déterminants des différentes modifications de l'innovation. La variable dépendante est l'éventualité de la modification de la technologie par le producteur. Cette variable est donnée par $\text{MODIF} = 1$ si oui ; et $= 0$ si non.

Cette équation de modification de l'innovation a été estimée séparément pour chacune des modifications apportées par les adoptants dans la zone d'étude pour tester l'hypothèse que les modifications pratiquées par les producteurs sont influencés par divers facteurs socio-démographiques et économiques. Les variables explicatives ou

cumulative pour ε .

Dans le cas actuel de l'analyse de la modification des extraits aqueux, l'analyse des données s'appuie sur le Probit parce que les variables mises en jeu sont pour la plupart qualitatives à plusieurs modalités.

De façon mathématique, le modèle Probit est représenté comme suit :

indépendantes sont le sexe, l'âge, la position dans le ménage, le niveau d'instruction, la superficie emblavée en niébé et le capital. Les raisons qui motivent le choix de ces variables sont :

- Age (AGE) : On peut s'attendre à ce qu'un homme âgé s'inspire de son expérience dans la production du niébé avec les anciennes technologies pour ne pas adopter in extenso l'innovation.
- Sexe (SEXE) : les femmes ont des contraintes et opportunités différentes de celles des hommes, ce qui peut entraîner des modifications différentes selon le sexe.
- Position de la femme dans le ménage (POME) : la femme chef de ménage (FCM) a plus d'opportunités qu'une femme non chef de ménage (FNCM) de bénéficier d'une formation sur l'innovation. Elle aura donc moins tendance à la modifier. De plus, ayant un droit prioritaire sur la force de travail de tout autre membre du ménage dans la mise en œuvre de cette innovation, elle aura plus accès à la main d'œuvre et ne cherchera pas à modifier la technologie par manque de force de travail.
- Superficie emblavée en niébé (SUP) : l'extraction des extraits aqueux demeure encore manuelle, et ne peut pas couvrir une grande superficie. Les producteurs et productrices, disposant de grandes superficies de niébé,

Effet du genre sur les modifications liées à l'application de la technologie des extraits aqueux de neem au sud-ouest du Bénin.

- auraient tendance à modifier la technologie.
- Accès au capital (CAPITAL) : les extraits aqueux exigent peu de ressources financières. Mais, vu la pénibilité de la technologie et sa moindre efficacité par rapport aux produits chimiques, l'accès aux moyens financiers peut amener les producteurs à opérer des modifications.
 - Niveau d'instruction (INSTRU) : l'instruction fait acquérir des connaissances et l'information sur les avantages et les inconvénients d'une innovation. Les instruits / alphabétisés comprennent mieux la technologie conformément aux recommandations techniques. Ils seront plus réticents à y apporter des modifications, craignant des effets inattendus.

Tableau 2: Variables explicatives susceptibles d'affecter l'adoption des extraits aqueux

Variabes explicatives	Description des variables	Unités de mesure	Signe attendu
AGE	Age de l'enquêté	Années	+
SEXE	Sexe de l'enquêté	1 pour les hommes et 0 pour les femmes	+ ou -
POME	Position de la femme dans le ménage	1 pour FCM et 0 pour FNCM	+
INSTRU	Niveau d'instruction de l'enquêté	1 s'il a reçu une éducation formelle et 0 sinon	+
SUP	Superficie emblavée en niébé	Hectare	+
CAPITAL	Accès au capital	1 si le producteur a accès au capital et 0 si non	+
INSTRU	Niveau d'instruction	1 si l'enquêté est instruit et 0 si non	-

4. RESULTATS ET DISCUSSION

4.1. Types de modifications recensées lors de la pratique des extraits aqueux de neem chez les producteurs

Les résultats des enquêtes ont permis de conclure que les principaux changements ont été apportés à trois niveaux :

- le mode de préparation des extraits aqueux de neem,
- la pureté des extraits aqueux produits,
- la méthode d'application des extraits sur les plants de niébé.

Il est important non seulement de les mettre en exergue mais aussi de déterminer quelles catégories d'adoptants ont effectué quels changements et quelles en sont les causes

majeures.

Au niveau du mode de préparation

On y retrouve une seule pratique différente de l'originale (figure 1) : la préparation des extraits aqueux par l'infusion des feuilles de neem pour remplacer le pilage (4% des modificateurs) suivant deux variantes :

- l'infusion à froid (1%) en trempant les feuilles de neem dans l'eau froide pendant 24 heures.
- l'infusion à chaud (3 %) obtenue en faisant bouillir les feuilles ou en les trempant dans l'eau chaude. Le produit est utilisé pour le traitement phytosanitaire après refroidissement de l'infusion.

L'explication de cette modification est liée tout d'abord à la recherche de la réduction de la pénibilité associée au pilage des feuilles. D'autre part, les producteurs estiment que l'infusion permet d'extraire les principes actifs des feuilles de neem, tout comme cela est fait traditionnellement avec les plantes médicinales dont les infusions sont consommées sous forme de tisane par les populations pour guérir de multiples maladies. Ils pensent donc avoir le même résultat qu'avec le pilage, mais avec plus de facilité.

Au niveau de la pureté des extraits aqueux produits

Une fois préparé selon la méthode préconisée par les promoteurs, le produit obtenu garde rarement sa pureté ou son intégrité avant son utilisation au champ. Deux pratiques de modification consistant essentiellement en des mélanges de l'extrait aqueux préparé avec d'autres substances sont observées :

1. *le mélange extrait aqueux - insecticide chimique* : Cette méthode est de loin la plus pratiquée par les modificateurs (51 %). Ce mélange se fait par les producteurs dans des proportions de 2/3 d'extrait aqueux à 1/3 d'insecticide chimique. Le pesticide utilisé est soit l'Orthène (Acéphate + Diméthyl acétyl phosphoramidothiate) ou le kinikini (9,6g Cyflutrine + 400g/litre Malathion). Avec ce mélange, les producteurs réduisent le nombre de traitements à seulement 2 ou 3 à une ou deux semaines d'intervalle, alors qu'avec les extraits aqueux seuls, il faut 7 à 8 traitements à raison d'un traitement en moyenne tous les cinq jours. De plus, avec le mélange d'extrait aqueux et de pesticides chimiques, les producteurs traitent trois fois plus de superficie que recommandé. Les avantages de cette modification, cités par les producteurs, sont de trois ordres. Premièrement, ils économisent en frais de pesticides et de main-d'œuvre (réduction du nombre de

traitements) dont le coût d'opportunité est élevé pendant la période de traitement. Deuxièmement, les producteurs trouvent qu'avec les extraits aqueux de neem uniquement, les graines de niébé sont lourdes, un critère bien apprécié, mais on obtient moins de graines. Par contre, avec les insecticides chimiques, les grains sont légers, mais la quantité de grains est plus élevée et la production est plus satisfaisante. Selon eux, le mélange d'extrait aqueux de neem et d'insecticide chimique permettrait d'atteindre un équilibre : avoir de nombreux grains lourds. En fait, ce qui importe aux producteurs en matière de bonne qualité marchande, c'est le volume de grains, car la vente du niébé au marché ne se fait pas selon le poids, mais avec une unité locale standard de mesure dénommée '*tohoungolo*'. Notons que cette sensibilité des producteurs n'a pas été vérifiée par des données empiriques. Troisièmement, étant informés et sensibilisés sur les inconvénients de l'utilisation des pesticides chimiques, les producteurs qui s'adonnent à cette pratique estiment que le mélange des extraits aqueux avec les pesticides de synthèse leur permettrait de réduire le contact avec les pesticides et le risque d'intoxication. Les producteurs ne tiennent pas compte du risque encouru par les consommateurs.

2. *le mélange des extraits aqueux de neem avec du gasoil* : cette méthode est moins fréquente (3 % des modificateurs). Les producteurs qui la pratiquent pensent qu'il est non seulement très efficace sur les insectes, mais qu'il favorise également un bon développement foliaire de la plante. Cette pratique vise également à pallier l'une des insuffisances des extraits aqueux de neem, à savoir la perte de son efficacité après une pluie le jour ou le lendemain du traitement. Il est recommandé de reprendre le traitement si une pluie survenait à moins de 24

heures après le traitement précédent ; or le gasoil permet à l'extrait aqueux d'adhérer l'extrait aux feuilles de niébé. Il apparaît ainsi comme la solution pour conférer aux extraits aqueux de neem, la capacité de conserver leur efficacité durant plusieurs jours même après un lavage par la pluie.

Au niveau de l'utilisation des extraits aqueux

Lorsque les producteurs préparent les extraits aqueux conformément aux normes recommandées par la recherche, la manière de l'utiliser n'est pas toujours celle recommandée. Des modifications sont observées lors de l'utilisation. Deux différentes pratiques sont observées :

1. *le traitement d'une partie du champ avec les extraits aqueux de neem et le reste du champ avec l'insecticide chimique* : cette pratique est réalisée par environ le tiers de ceux qui ont fait des modifications (35%). Trois explications sous-tendent cette pratique : (i) les producteurs, suffisamment sensibilisés aux dangers des pesticides, font preuve de prudence pour se protéger de même que leurs familles. Il n'existe pas de ratio fixe de division du champ en superficie à traiter aux extraits aqueux de neem et aux insecticides. Les producteurs consomment les produits de la parcelle traitée avec les feuilles de neem. Ainsi, seules les parcelles dont la récolte (feuilles et gousses) est destinée à la consommation du ménage sont traitées aux extraits aqueux de neem. La production des superficies traitées aux pesticides chimiques est vendue sur les marchés. Ces résultats corroborent ceux de Nathaniels (2005) qui ont montré que l'adoption des extraits aqueux de neem dans le traitement du niébé au champ est surtout due aux cas d'intoxication, liés à l'utilisation des pesticides chimiques, et ayant causé des pertes en vie humaine et celle du bétail au Bénin; (ii) les

producteurs disposant des champs de grande superficie n'arrivent pas à produire des quantités suffisantes d'extraits aqueux de neem pour satisfaire le traitement requis. Dans ces cas, les champs sont traités avec la quantité d'extrait aqueux de neem produits et le reste du champ est traité avec des pesticides chimiques ; (iii) les grains de niébé traités avec les extraits aqueux de neem ont parfois une couleur verdâtre ou des tâches verdâtres par endroits due à la couleur verte de l'extrait aqueux de neem, ce qui les rend non attractifs aux consommateurs qui préfèrent la couleur naturelle de la variété. Ceci amène les producteurs à consommer ce qu'ils ont traité aux extraits aqueux de neem et à vendre ce qui a été traité avec les pesticides chimiques et qui ne présente donc aucune tâche ;

2. *l'alternance des traitements entre insecticides et extraits aqueux de neem* : cette pratique est réalisée par une faible proportion des modificateurs (7 % des utilisateurs d'extraits aqueux de neem) qui ne sont pas convaincus de l'efficacité des extraits aqueux de neem. Ils préféreraient utiliser exclusivement les pesticides, si la contrainte des moyens financiers qui limitent le pouvoir d'achat en pesticides chimiques était levée. Ils procèdent à des traitements alternés entre les deux types de traitements à huit jours d'intervalle. Les raisons de cette pratique sont surtout basées sur le fait que les producteurs espèrent économiser sur les dépenses en insecticide chimique par ce procédé, étant donné que les coûts de traitements aux pesticides de synthèse (Orthène, Kini-kini) sont jugés trop élevés (3.500 à 4.500 francs par kanti et par traitement).

La figure 2 schématise et résume les divers types de modifications réalisés par les producteurs et les productrices de niébé.

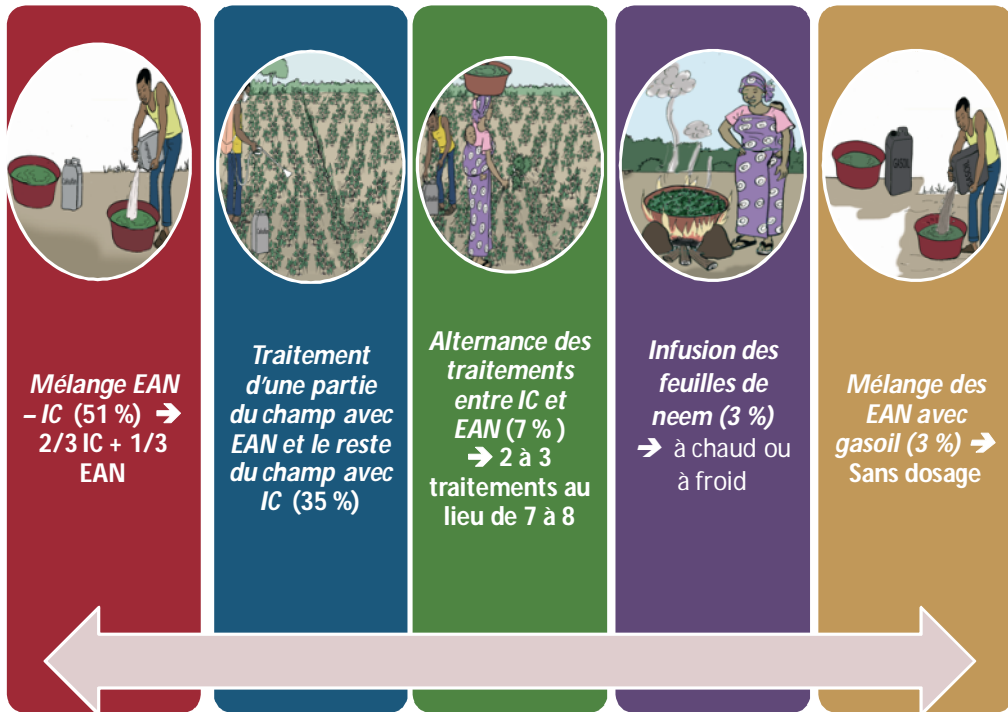


Figure 2 : Les cinq types de modifications réalisées par les producteurs et productrices

Proportions des modifications réalisées

La figure 2 illustre l'importance des différentes pratiques de gestion des extraits aqueux de neem. Il ressort de cette figure

que 8 % des producteurs et productrices ont utilisé les extraits aqueux sans aucune modification, et 92 % ont pratiqué différents types de modifications.

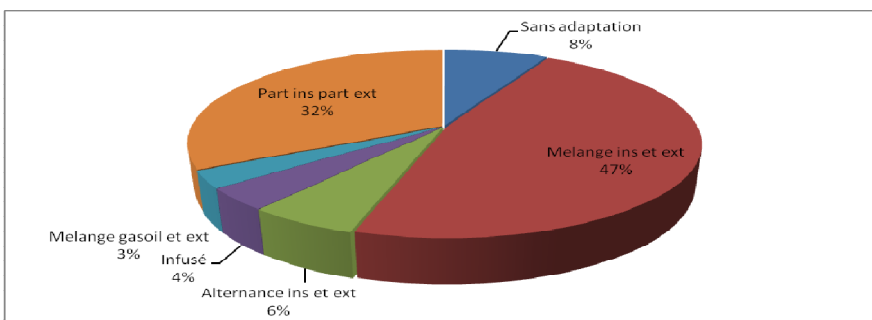


Figure 2 : Importance des différentes pratiques de gestion des extraits aqueux par les adoptants

Source : résultats d'enquête, 2007

Part ins part ext = Traitement d'une partie du champ avec Ext et reste avec Ins
 Ins = insecticide
 Ext = extrait aqueux

La figure 3 présente les proportions des producteurs ayant apporté chaque type de modification. Cette figure montre que la grande majorité des producteurs modificateurs (51 %) mélangent les extraits aqueux avec les insecticides chimiques.

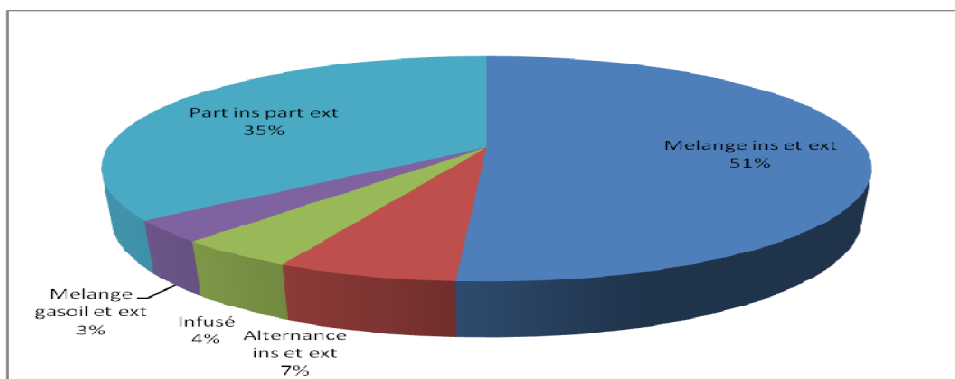


Figure 3 : Différentes formes de modification par les adoptants/modificateurs
Source : résultats d'enquête, 2007

Part ins part ext = Traitement d'une partie du champ avec EAN et le reste avec IC
Ins = insecticide ; Ext = extrait aqueux

4.2. Déterminants socio-économiques des adaptations des extraits aqueux de neem sont présentés dans le tableau 3. Tous les modèles sont globalement significatifs comme le montrent les tests de Khi-deux. Les résultats de l'analyse économétrique

Tableau 2 : Déterminants des différents types de modification faite à l'innovation des extraits aqueux

Variables	Mélange extraits aqueux + insecticide	Alternance traitement insecticide et extraits aqueux	Infusion des feuilles de neem	Mélange extraits aqueux + gasoil	Traitement partie champ avec extraits et reste avec insecticide
AGE	-0,01 *	0,01	0,03	-0,04	-0,03 ***
POME	0,44 *	0,34	-0,41 *	-	0,86 *
SUP	-0,32	0,12 **	-0,20	0,16	0,09 **
CAPITAL	0,26	0,68	-0,81)	0,15	-0,44
SEXE	-0,59 *	-0,26	-	-	1,22 ***
INSTRU	-0,19 **	-0,14 *	-	-	-0,04 *
Constante	0,59	-2,47 **	-1,16	-0,90 *	-1,13
Nbre d'obs.	85	85	85	85	85
Khi ² (ddl)	26,35 (6)***	17,03 (6)***	12,94 (4)**	6,84 (3)*	30,71 (6)***
Pseudo R ²	0,46	0,57	0,59	0,43	0,61

* p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01.

Source : Résultats enquêtes

Ce résultat montre que divers facteurs sont à la base des différentes pratiques de modification. La superficie du niébé influence positivement deux modifications, à savoir (1) le traitement d'une partie du champ avec des extraits aqueux et le reste avec des insecticides chimiques et (2) l'alternance des traitements botaniques et chimiques.

La position de la femme dans le ménage affecte positivement la modification 'Traitement du champ en partie avec extraits aqueux et le reste avec des insecticides'.

La variable 'Sexe du producteur' influe négativement sur la modification 'Mélange extrait aqueux + insecticide' et affecte positivement l'adaptation 'Traitement du champ en partie avec extraits aqueux et le reste avec des insecticides' (Tableau 2).

Les femmes mélangent plus l'extrait aqueux à l'insecticide tandis que les hommes traitent une partie de leurs champs avec les extraits aqueux et l'autre partie avec les insecticides.

L'âge et le niveau d'instruction influent négativement sur les modifications les plus fréquemment réalisées et pour lesquelles leur influence est significative, à savoir 'le traitement d'une partie du champ avec des extraits aqueux, et l'autre partie avec des insecticides chimiques, le mélange extraits aqueux – insecticides' et 'l'alternance des produits'. Ce sont les jeunes et les personnes non instruites qui pratiquent ces modifications.

DISCUSSION

Nos résultats confirment ceux de Houndété *et al.* (2001) et de Nathaniels *et al.* (2005) qui, lors de leur étude sur l'efficacité de l'approche "école paysanne", ont conclu que l'une des préoccupations des apprenants était la difficulté de préparation des extraits aqueux (neem, papayer et hyptis). Cette préoccupation est la raison la plus citée pour l'abandon de cette technologie, surtout lorsque la superficie à traiter s'accroît, et

également que lorsque la pression parasitaire devient élevée, ou en cas de retard dans le calendrier de traitement du champ de niébé. Les risques de perte de la récolte sont alors plus importantes et encourage l'utilisation des pesticides, même les plus dangereux et prohibés. C'est donc pour minimiser les coûts et les pertes de récolte que certains paysans expérimentent des mélanges pesticides chimiques - extraits aqueux.

Cette étude a clarifié les caractéristiques de la modification de l'innovation des extraits aqueux de neem par les producteurs. L'augmentation de la superficie du niébé accroît la probabilité que le producteur ne puisse produire suffisamment d'extraits aqueux. Dans les deux cas, les producteurs qui ont de grandes superficies de niébé décident de combiner de diverses manières les deux produits afin de bénéficier de la synergie entre les extraits aqueux et les insecticides de coton. Ils font des traitements de façon alternée avec des extraits aqueux et des insecticides ou bien de façon complémentaire, une partie est traitée avec des extraits aqueux et une autre avec des insecticides chimiques. Ces résultats prouvent que la superficie de terre emblavée est bien un facteur de production limitant à l'adoption des extraits aqueux, ce qui corrobore les résultats de plusieurs études (Fagbemissi *et al.*, 2002 ; Nathaniels *et al.*, 2004 ; Gbaguidi, 2008). Plus la superficie emblavée est grande, moins il est probable que l'adoptant adopte la technologie, car ce facteur limite l'offre des extraits aqueux en très grande quantité (Agli *et al.*, 2002 ; PRONAF, 2006). Les plus nantis en terre dans l'échantillon emblavent jusqu'à 1,50 ha. Ils trouvent pénible d'en préparer 15 litres avec 22,5 kg de feuilles de neem (à raison de 10 l/ha à raison de 1,5 kg de feuilles pour un litre d'eau). Ceux qui traitent une partie avec des extraits aqueux et l'autre avec des insecticides chimiques sont plus informés de l'effet néfaste des insecticides chimiques sur la santé, car la

partie traitée avec les insecticides chimiques n'est pas destinée à la consommation des membres de leur ménage.

Les femmes chefs de ménage pratiquent plus cette modification que les non chefs de ménage. Les raisons qui soutendent cette différenciation peuvent consister en le fait que la FCM est seule à assurer l'alimentation de sa famille. Elle a donc intérêt à s'assurer d'avoir du niébé 'sain' traité avec le produit botanique. La FNCM, qui ne pratique pas cette modification, peut vouloir compter sur son mari qui la pratique.

Les résultats soutiennent également deux constats : celui de l'avantage pour les hommes comparativement aux femmes du fait de la possession de plus grandes superficies de terres. Ensuite, les contraintes notifiées par les femmes dans le cadre de la mise en œuvre de cette innovation constituent l'une des causes de leur choix de modification. Après avoir préparé les extraits pour leurs maris, le temps leur manque pour s'en préparer suffisamment (parfois elles ne le peuvent pas du tout) pour leurs champs privés. La compensation ou l'aide des maris s'exprime le plus souvent en insecticides chimiques, encourageant le mélange extrait aqueux et produit chimique.

Les producteurs remarquent que le traitement avec les insecticides chimiques permettent d'obtenir des graines de niébé à haute valeur commerciale (grosses gousses bien propres). Les jeunes sont orientés vers le marché de la production traitée avec des insecticides chimiques. Ce comportement est financièrement justifiable car il permet au producteur d'augmenter son revenu. Ils sont également plus informés des dangers sanitaires liés à l'utilisation des insecticides de coton pour traiter les champs des cultures vivrières comme le niébé. Ils peuvent fournir une bonne alimentation à leurs ménages et réduire les dépenses de santé. Néanmoins, il est important d'émettre une réserve sur cette pratique. Le mélange des extraits aqueux – insecticides pratiqué par les jeunes s'explique par le fait qu'en raison

de leur âge, ils sont prêts à prendre des risques (Idrissou, 2002) car il s'agit de mélange d'un produit botanique à un produit chimique.

Les personnes instruites sont plus conscientes et sensibilisées à la perte d'efficacité que peut entraîner la modification d'une technologie. Leur niveau de scolarisation leur permet d'être plus disposés à consentir un taux plus élevé d'adoption sans trop de modifications. Les personnes instruites savent à quels interlocuteurs s'adresser et où trouver des informations. Ils s'adressent le plus souvent aux agents d'encadrement ; quelques-uns se rendent directement dans les structures de vulgarisation et les instituts de recherche. Ce résultat est soutenu par plusieurs études qui ont rapporté l'évidence des relations entre le niveau d'éducation de l'exploitant et l'adoption d'innovations agricoles. Nganje *et al.* (2001) dans leur étude sur les technologies d'amélioration de la productivité et du sol au nord de l'Ethiopie ont montré que plus les chefs de ménage étaient instruits, plus ils étaient informés et réceptifs, ce qui se traduit par une plus grande probabilité de s'engager correctement dans de nouvelles technologies. La plupart des «non instruits» sont des femmes. Ces femmes, comme précédemment mentionné, n'arrivent pas à s'occuper de leurs propres champs en temps opportun et recherchent donc une certaine efficacité à travers des modifications.

L'infusion des feuilles de neem pour l'extraction des extraits aqueux est négativement influencée par la variable 'position dans le ménage'. L'adaptation est surtout faite par les producteurs non chefs de ménage qui sont uniquement des femmes. Le fait que les femmes infusent les feuilles de neem est compréhensible, puisqu'elles font la cuisine et préparent des infusions. Il est normal que cette manière de modifier l'innovation soit observée à leur niveau. Ceci corrobore Thiombiano (2014) selon qui les rapports de genre au sein du

couple décident des rôles et responsabilités des hommes et des femmes conformément aux principes du système patriarcal.

En somme, à part l'adaptation qui consiste en l'alternance traitement insecticide et extraits aqueux, toutes les autres formes d'adaptation sont affectées par le genre. Le mélange extraits aqueux + insecticide a été négativement affecté tandis que le traitement d'une partie du champ avec extraits et le reste avec insecticide l'a été positivement. Quant à l'infusion des feuilles de neem, elle n'a été pratiquée que par des femmes, et le mélange extraits aqueux + gasoil n'a été réalisé que par les hommes.

5. CONCLUSION

L'analyse de la gestion des extraits aqueux par les producteurs prouvent que l'adoption des extraits aqueux de neem ne s'est réalisée qu'au prix de modifications. Les producteurs du niébé qui utilisent les extraits aqueux de neem n'ont pas arrêté d'utiliser les pesticides chimiques. Très peu de producteurs ont adopté les extraits aqueux de neem tels que proposés par les

institutions de recherche et de vulgarisation qui en ont fait la promotion. Des modifications telles que le mélange de l'extrait aqueux et des pesticides, l'infusion des feuilles de neem, le traitement alterné de l'extrait aqueux et des pesticides sont révélées dans la gestion des différentes phases de mise en œuvre de l'innovation des extraits aqueux de neem. Les comportements des producteurs sont influencés aussi bien par leur genre, à savoir le sexe, l'âge, la position des femmes dans le ménage et le niveau d'instruction, que par un facteur économique, à savoir la superficie emblavée en niébé.

Les modifications nous permettent de confirmer que l'introduction des extraits aqueux de neem au sud-ouest du Bénin amène à confirmer l'existence d'une interface de deux mondes de connaissances, à savoir les connaissances des experts et les connaissances endogènes des communautés. L'innovation sur les extraits aqueux de neem est interprétée et transformée suivant le cadre cognitif respectif des hommes et femmes bénéficiaires.

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Adégbola Y. P., Gardebroek C., 2007. The effect of information sources on technology adoption and modification decisions. *Agricultural Economics*, 37. 55-65. DOI: 10.1111/j.1574-0862.2007.00221.x.

Agli C., Adetonah S., Fagbemissi R., Lantokpode B., Nag A., Nathaniels N., Kakpo Z., 2002. Tracing the effects of Farmer Field Schools within existing knowledge exchange networks: the case of cowpea in Benin. Report DIAS-PRONAF Study. IITA - Cotonou (Bénin). 32 p.

Bentz B., 2002. Appuyer les innovations paysannes. Paris. Gret, Ministère des Affaires Etrangères, Réf. GP 15, ISBN 2868441254. 88 p.

Doss C. R., 2006. Analyzing technology

adoption using microstudies: limitations, challenges, and opportunities for improvement. *Agricultural Economics* 34, pp. 216 - 219. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0864.2006.00119.x>

Doss C. R., Michael L. M., 2001. How does gender affect the adoption of agricultural innovations? The case of improved maize technology in Ghana. *Agricultural Economics* 25 : 27-39.

Djinadou A. K. A., 2011. Genre et innovations agricoles : cas des extraits aqueux de neem pour la protection phytosanitaire du niébé au sud-ouest du Bénin. Thèse de Doctorat Unique ès sciences agronomiques, à la Faculté des Sciences Agronomiques / Université d'Abomey-Calavi (Bénin). 300 pages.

- Djinadou A. K. A., Ahoyo Adjovi R. N., Adegbola Y. P., Bankole B., 2015. Genre et prises de décision dans les systèmes rizicoles au centre du Bénin. *Annales des sciences agronomiques* 19 (2) volume spécial. 15 - 28. ISSN 1659 - 5009. <http://www.ajol.info/index.php/asab>.
- Fagbemissi R. C., Coulibaly O. N., Hanna R. et Endamana D., 2002. Adoption de variétés de manioc et efficacité durable de la lutte biologique contre l'acarien vert du manioc au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*. N°38. 13p.
- Gbauidi B. J., Coulibaly O. N., Adégbidi A., 2008. Evaluation de l'efficacité des Champs Ecoles Paysans dans le renforcement de capacité de production des agriculteurs de niébé (*Vigna unguiculata* (L) Walp) au Bénin. *Bulletin de la recherche agronomique du Bénin*. N° 59. INRAB (Bénin). 13p.
- Houndété T., Arodokoun D., Ladekpo V., Koussé D., 2001. Conservation de la solution d'extraits aqueux de feuilles de neem et de papayer : stabilisation à l'alcool et au jus de citron. Communication présentée à l'Atelier Scientifique Sud-Centre, Décembre 2001. pp. 1184 – 1200.
- Idrissou, A. L., 2002. Les déterminants socio-économiques dans un processus de prise de décision : Cas de l'adoption du coton biologique dans la Circonscription Urbaine de Kandi. Thèse d'ingénieur agronome UAC / FSA, Bénin. 129 p.
- Kelly, J. A., Heckman T. G., Stenvenson L. Y., Williams P. N., Ertl Hays T., R. B., Leonard N. A., O'Donnell L., Terry M. A., Sogolow E. D., Newmann M. S., 2000. Transfer of research based HIV preventions interventions to community service providers: fidelity and adaptation. *Aids and Education Prevention* 12 (suppl; A): 87-98.
- MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche), 2008. Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole au Bénin. MAEP, Cotonou, 117p.
- Nathaniels N. Q. R., 2005. Cowpea, Farmer field Schools and farmer-to-farmer extension: a Benin case study. Agricultural Research & Extension Network. Network paper N°148. 28 p.
- Nganje W., Schuck E. C., Yantio D., Aquach E., 2001. Farmer Education and option of slash and burn agriculture. Agribusiness & applied Economics Miscellaneous Report N°190. November 2001. [http : //purl.umn.edu/23587](http://purl.umn.edu/23587). 13 p.
- PRONAF (Projet Niébé pour l'Afrique)-Bénin, 2000. Rapport de fin de formation sur la gestion intégrée des nuisibles du niébé à travers l'école des paysans. 26p.
- PRONAF (Projet Niébé pour l'Afrique)-IITA, 2006. Développement, diffusion et adoption participatifs des technologies de niébé pour la réduction de la pauvreté et le bien être durable dans les ménages ruraux de l'Afrique de l'Ouest. 35p.
- Oladele O. I., Fawol O. P., 2007. Farmers' perception of the relevance of agriculture technologies in South-Western Nigeria. *J. Hum. Ecol.*, 21(3): pp. 191 - 194.
- Rogers, B. L., 1995. Alternative definitions of female headship in the Dominican Republic. *World Development*, 23 (12): 2033-2039. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(95\)00099-X](https://doi.org/10.1016/0305-750X(95)00099-X).
- Rogers, E. M., 2003. Diffusion of innovations. 5th éd. The Free Press, New York. 550 p.
- Thiombiano Gnoumou, B., 2014. Genre et prise de décision au sein du ménage au Burkina Faso. *Cahiers québécois de démographie*, 43(2), 249-278. doi:10.7202/1027979ar.