

Évaluation et adoption de la pileuse électromécanique d'igname par les ménages et les restaurateurs urbains au Bénin

Mohamed Nasser Baco, Ismail Moumouni,

Département d'Economie et de Sociologie Rurales, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou

BP : 123 Parakou, Bénin, e mail : nasserbaco@yahoo.fr

Problématique et justification

La consommation d'igname est importante dans les zones de production où elle peut fournir plus du tiers des apports caloriques (Bricas *et al.*, 1997). Au Bénin, l'igname contribue largement à la satisfaction des besoins alimentaires (Baco *et al.* 2007 ; Djoï *et al.*, 2003). Elle est la deuxième production vivrière et constitue l'aliment de base des populations du centre et du nord du pays (Auriole et Aboudou, 2006). En milieu urbain la consommation de l'igname serait significative, malgré la concurrence d'autres produits (manioc, maïs, riz, blé). L'igname continue d'être particulièrement appréciée par les citadins et conserve un prestige certain. Pour Adanguidi (2001) et Sodjinou *et al.* (2009), la consommation de l'igname a augmenté dans les villes du sud du Bénin au cours de ces dernières années.

La consommation de l'igname est fortement ritualisée, régie à chaque nouvelle récolte, chez plusieurs groupes ethniques, par des cérémonies (fêtes de sortie de la nouvelle igname) entretenant la cohésion des groupes sociaux et activant leur identité (Bricas et Attaie, 1998). Cette dernière décennie, l'igname s'est fortement insérée dans l'économie marchande et est passée d'un statut de culture rituelle à celui de culture de rente, exportée dans et hors de la sous-région ouest africaine. Elle est donc largement présente dans la composition de l'économie familiale des ménages ruraux et dans la richesse créée au niveau des régions productrices (Baco *et al.*; 2007).

Malgré l'importance de l'igname dans l'alimentation de la population de nombreux pays, la recherche sur les utilisations de ce tubercule est restée limitée en comparaison des recherches menées sur la plante et sa culture ou des travaux sur la transformation d'autres racines et tubercules comme le manioc (Attaie *et al.*, 1998).

La majorité des travaux recensés concerne la fabrication de pâtes du type *foufou* et *foutou*, ainsi que la production de farine et de flocons instantanés. Ces travaux ont surtout visé à industrialiser la transformation de l'igname en produits de type traditionnel. Les flocons d'igname mis au point pour par Cadbury au Nigeria ou Nestlé en Côte d'Ivoire n'ont pu pénétrer qu'un segment de marché limité, compte tenu de leur coût jugé relativement élevé par les consommateurs en comparaison aux avantages de qualité qu'ils présentaient. D'une façon générale, les comportements alimentaires et les attentes de qualité des consommateurs vis-à-vis des produits à base d'igname, semblent avoir été insuffisamment étudiés (Attaie *et al.*, *ibid.*).

Une synthèse bibliographique des travaux concernant les utilisations alimentaires de l'igname à travers le monde révèle des systèmes traditionnels de transformation de ce tubercule, ainsi que les initiatives semi-industrielles ou industrielles (Godjo et Kruit, 1998). Cette synthèse montre que la transformation de l'igname a fait l'objet de recherches relativement limitées par

rapport à la racine de manioc. De plus, ces travaux se sont souvent déroulés en laboratoire, sans véritable connexion ni application directe en entreprise, ni connaissance suffisante des réelles attentes des consommateurs. La conséquence est que l'igname et ses dérivés sont toujours considérés comme chers et sont concurrencés par des produits importés. Attaie *et al.*, (1998) débouchent sur la conclusion que la recherche technologique sur la valorisation de l'igname gagnerait en efficacité à s'inscrire dans des programmes pluridisciplinaires associant agronomes, technologues, socioéconomistes de l'alimentation et spécialistes d'analyse sensorielle et de marketing. C'est bien cette démarche que le PDRT a voulu mettre en œuvre en développant avec le Centre de Recherche en Technologie Agricole (CRTA) et en mettant sur le marché en 2004 au profit des ménages et des restaurants deux types de machines électriques appelées « pileuse d'igname ».

L'igname pilée est traditionnellement obtenue après épluchage et découpe des tubercules en morceaux. Ceux-ci subissent alors une cuisson dans de l'eau bouillante jusqu'à leur ramollissement puis ils sont pilés à chaud dans un mortier généralement confectionnés avec des essences forestières telles que *Vitellaria paradoxa*, *Caya senegalensis*, etc. Au fur et à mesure du pilage, de l'eau chaude est ajoutée ; le pilage peut durer de 15 min à 1 heure en fonction de la texture (plus ou moins lisse) souhaitée de la pâte. Des boulettes sont parfois roulées manuellement à partir de cette pâte et servies avec des plats en sauce (Mosso *et al.*, 1996 ; FAO, 1991 ; Coursey et Ferber, 1979 ; Martin, 1979).

La préparation traditionnelle d'igname pilée est une activité purement réservée aux femmes (Aboudou et Auriol, 2007). Elle nécessite assez d'efforts physiques et demeure manuelle. Elle est faite dans les mortiers.

La pileuse mécanique mise au point par le CRTA vise entre autres objectifs :

- La minimisation de l'effet destructeurs sur l'environnement : la pileuse est fabriquée avec du matériels en inox, en fer et en aluminium. Cette utilisation des métaux permettra de réduire la pression sur les ressources ligneuses traditionnellement utilisée dans la fabrication des mortiers.
- La réduction de la pénibilité du travail et le travail des enfants : la préparation de l'igname pilée est une activité consommatrice de force physique et très souvent dans les villes, ce sont mineurs qui sont impliqués dans cette activité.
- L'amélioration de la qualité de l'igname pilée : le pilage d'igname dans les mortiers suppose que la qualité d'igname pilée est altérée par la sueur, les débris de mortier, etc.
- L'amélioration du service dans les restaurants : le pilage de l'igname dans les mortiers est une opération longue faisant beaucoup attendre les clients dans les restaurants avant d'être servis.

Malgré les nombreux avantages que présente cette machine, elle est moins adoptée et moins connue par les restaurants, les ménages et les clients dans les villes du Bénin. Aucune étude ne s'est intéressée spécifiquement aux conditions préalables à sa large adoption. Les facteurs qui déterminent l'adoption de la pileuse d'igname par les ménages et les restaurants ne sont pas connus. Les perceptions des ménages, des restaurants et des consommateurs (clients) sur la pileuse d'igname ne sont pas non plus connues. Enfin les effets de la pileuse d'igname sur le revenu des restaurants, sur la contribution de la main d'œuvre et la consommation de l'igname pilée ne sont pas évalués. La présente étude tentera de comprendre les déterminants

à une forte adoption de la pileuse électromécanique aussi bien par les ménages que par les restaurants des villes de Parakou et de Cotonou et les conséquences de cette adoption sur le revenu des restaurants et la consommation de l'igname pilée dans les ménages adoptants.

2. Objectifs de recherche

Cette étude a pour objectif global d'analyser les conditions et les facteurs essentiels de promotion de la pileuse d'igname. Cet objectif global a été décliné en trois objectifs spécifiques:

- Analyser les perceptions des restaurateurs/ménages et des clients sur la pileuse d'igname ;
- Identifier les facteurs déterminant et ceux entravant l'adoption de la pileuse d'igname;
- Evaluer les effets de l'adoption de la pileuse d'igname sur le revenu des restaurateurs, la contribution de la main d'œuvre et la consommation d'igname pilée dans les ménages.

3. Hypothèses de recherche

H₁ : Les perceptions de la pileuse d'igname entre restaurants et aux clients sont contradictoires. Les premiers ont une perception positive alors que les clients ont une perception négative

H₂ : Les défaillances techniques sont les principales raisons qui freinent l'adoption de la pileuse d'igname alors que le défaut de main d'œuvre qui favorise son adoption.

H₃ : L'adoption de la pileuse d'igname a un impact positif sur le revenu des restaurants et accroît la consommation d'igname pilée dans les ménages.

4. Cadre théorique et conceptuel de l'étude

Cette étude se résume à étudier l'adoption d'une innovation technologique (pileuse électromécanique de l'igname) par différents types d'acteurs. Dans ce sous-titre, nous exposerons quelques théories et concepts sur les innovations technologiques, les théories sur l'adoption qui guideront la conduite de cette étude et quelques démarches à suivre pour évaluer l'impact de l'adoption des innovations technologiques sur un groupe humain et son fonctionnement.

4.1. Innovation technologique

Il existe dans la littérature, une panoplie de définitions du concept innovation technologique. Mais avant de conceptualiser ce terme dans le cadre de cette étude, il convient de parcourir quelques unes de ces définitions. Innover selon le Dictionnaire Universel (2002), c'est introduire quelques choses de nouveau dans une technique ou dans une organisation. C'est aussi créer de nouveaux produits ou développer des produits existants. Une innovation est une idée, une pratique ou objet qui est perçu comme nouveau par un individu ou une unité d'adoption (Rogers, 1983). Parallèlement à ce dernier, Greewald (1994) rapproche l'innovation à l'insertion d'une nouveauté dans les activités du monde rural. Pour Colman et

Young (1989), une innovation technologique est un ensemble de techniques et de connaissances disponibles à un moment donné. De ce point de vue, au niveau agricole, un changement technologique est une amélioration des techniques de production, de stockage et de gestion. Schumpeter (1934) associe cinq notions différentes au concept d'innovation. Il s'agit de : (i) la fabrication d'un bien nouveau ; (ii) l'introduction d'une méthode nouvelle de production ; (iii) l'ouverture d'un débouché nouveau ; (iv) la conquête d'une nouvelle source de matières premières ; (v) la réalisation d'une nouvelle organisation.

Perroux (1975) se penche surtout sur les aspects de risque et d'incertitude qui s'attachent aux innovations et qui ralentissent leur adoption. De plus, les technologies peuvent avoir des effets négatifs inattendus comme la distribution inégale des bénéfices à l'intérieur et entre les ménages. De ce fait, on ne considère pas une innovation comme comportant nécessairement que des avantages, parce qu'il existe souvent des conflits d'intérêt inévitables entre l'innovateur et l'ensemble du marché ou de la société.

Pour Yung & Bosc (1999), l'innovation est une combinaison nouvelle des facteurs de production (le capital foncier, le travail, le capital d'exploitation, l'équipement, le matériel biologique, etc.) De cette définition, et contrairement à tout ce qui a été exposé jusque là, il ressort que l'expérimentation ou l'invention se distingue de l'innovation. Ainsi, l'expérimentation et l'invention ne peuvent être une innovation que lorsqu'elles sont adoptées. C'est ce qui amène Delville *et al.* (2004) à identifier l'adoption effective comme le principal point focal de l'innovation. De ce fait, elle devient durable dans les pratiques (Darré, 1996). Néanmoins, le degré et les implications de l'innovation varient selon Bal *et al.* (2002) qui distinguent :

- L'innovation simple qui introduit peu de changement sur l'exploitation agricole;
- L'innovation irradiante résolvant un problème sectoriel et ayant des répercussions sur l'ensemble de l'exploitation agricole;
- L'innovation systémique assurant l'adoption simultanée de diverses techniques cohérentes entre elles et opérant un changement majeur et général, beaucoup plus complexe et risqué.

Par ailleurs, l'innovation peut alors avoir l'une des trois significations suivantes en économie (Sunanyi-Unger, 1984). Elle peut être la mise en œuvre de changements dans la fonction de production ou bien l'introduction de nouveaux types de marchandises sur le marché, c'est-à-dire l'apparition de nouvelles fonctions d'offre. Aussi, l'introduction de changements de procédure sur les marchés ou dans l'ensemble de l'économie, c'est-à-dire une réforme sociale constitue la troisième signification que peut avoir une innovation. C'est d'ailleurs la philosophie qui sous-tend les études sur l'analyse des adoptions d'une technologie. Il précise que l'innovation doit remplir trois conditions. Elle doit être nouvelle, concrète et doit apporter un plus au système dans lequel elle est utilisée (Babatoundé, 2007).

4.2. Concept directeur de l'innovation retenu dans cette étude

La multitude des perceptions des différents auteurs sur le concept d'innovation explique la difficulté qu'on peut rencontrer lorsqu'on essaie de garder une seule définition. Ainsi, le terme « innovation » regroupe la conception d'un matériel nouveau qu'est ici la pileuse d'igname donnant lieu à une nouvelle méthode de production. Cette pileuse d'igname répond aux trois critères de Babatoundé (2007). En effet, elle est nouvelle parce qu'elle vient d'être mise sur le marché (2004) et n'était pas parmi les outils de production. Elle est concrète du

fait qu'elle est un objet physique maniable. Enfin, elle apporte un plus car elle semble réduire la durée du pilage et les efforts physiques. Par ailleurs, la pileuse d'igname n'est plus une invention mais une innovation en ce sens qu'elle est déjà adoptée par quelques acteurs (Delville et *al.*, 2004).

La pileuse d'igname sera perçue dans cette étude comme un moyen qui influence les manières de faire et d'être des groupes humains qui l'adoptent. La vision sociotechnique de l'innovation met l'accent sur le fait que des agents non-humains tels qu'une technologie influencent le comportement humain (Latour 1987). Les changements de comportement sont le résultat de l'interprétation que les producteurs font du service ou de la technologie à eux suggérés (Darré 1994). En somme la perspective théorique de cette étude considère la pileuse d'igname comme une innovation sociotechnique où aussi bien la dimension technique que les implications socio-comportementales sont prises en compte.

4.3. Définition du concept d'adoption et ses déterminants

Le processus d'adoption est très complexe et différents auteurs essaient de le circonscrire selon leur contexte. L'adoption d'une innovation est perçue comme l'intégration d'une nouveauté dans les méthodes habituelles de production d'un individu. Elle se base selon Treillon (1992) sur trois principes fondamentaux qui sont:

- l'existence d'une force incitative qui stimule l'intégration de l'innovation ou de l'objet technique dans le milieu social,
- l'existence d'une communication horizontale qui permet aux membres du groupe social de s'échanger par rapport à l'innovation
- la valeur (technique et économique) de l'innovation.

Rogers (1983) rappelle l'écart temporel observé dans le processus d'adoption d'une innovation lorsqu'un individu passe de la première information (relative à l'innovation) à son acceptation finale. C'est pourquoi pour chaque nouvelle technologie introduite dans un système de production, il est nécessaire d'identifier les déterminants de son adoption afin de faciliter son appropriation par la clientèle ou par le groupe cible.

Les modèles de la diffusion de l'innovation sont des descriptions simplifiées à posteriori qui ne rendent pas compte des processus pratiques. Ainsi, l'innovation est plus ou moins largement adoptée au sein du ou des type (s) d'exploitations agricoles auquel (auxquels) elle convient en fonction des facteurs liés à la circulation d'information, à son intégration dans les systèmes de connaissance, à l'accessibilité des intrants, à l'acquisition de savoir-faire, etc. Au cours de ce processus, elle peut connaître des adaptations et recompositions. Darré (1999) précise qu'il n'y a jamais une simple application d'une technique d'origine extérieure à un groupe local (une adaptation est toujours nécessaire aux contextes spécifiques). Il ajoute que la mise en œuvre d'une technique nouvelle s'accompagne nécessairement d'une adaptation des idées, des façons de concevoir l'innovation et de l'évaluer. De ce fait, plusieurs facteurs constituent des catalyseurs et inhibiteurs de l'adoption d'une technologie. Elle est sujette à de nombreux facteurs qui sont : la complexité de la technologie dans son application; la mise en place de fond initial indispensable ; le bénéfice net escompté et les possibilités d'intégration de la technologie dans le schéma socio-culturel de l'exploitant. Houndekon et Gogan (1996) et le Cymmit (1993) distinguent aussi quatre groupes de facteurs susceptibles d'influencer son adoption. Ils sont relatifs aux producteurs, à la technologie, aux facteurs institutionnels liés au marché de facteurs de production et à l'information et les caractéristiques de la parcelle devant recevoir la technologie. En effet, les facteurs liés au producteur regroupent le niveau

d'éducation de l'exploitant, son expérience en agriculture, son âge, son genre, son niveau de richesse, la taille de son exploitation, la disponibilité en main-d'œuvre et son aversion au risque (Cymmit, 1993). A ces facteurs, il faut aussi ajouter la rationalité du producteur. En effet, les objectifs de l'adoption d'une technologie sont multiples. A travers l'adoption, les producteurs comptent assurer la sécurité alimentaire de la famille, maximiser le revenu et assurer un revenu monétaire en vue de faire face aux autres besoins matériels. Ils visent également à minimiser les risques pour survivre dans un environnement incertain, à rémunérer au mieux la main-d'œuvre familiale et à accroître le patrimoine du ménage pour assurer la survie pendant la période de vieillesse. Tout ceci leur permettra d'accéder à un certain rang social au sein de la communauté. Les fonctions économiques et alimentaires du produit, la complexité de la technologie, le coût relatif de l'innovation par rapport aux innovations "substituts", le délai de récupération de l'investissement et la susceptibilité de la technologie aux aléas environnementaux sont les quelques facteurs au niveau de la technologie pouvant influencer son adoption. Les facteurs institutionnels regroupent l'accès au crédit, la tenure foncière, la disponibilité et l'accessibilité des marchés des produits et des facteurs, la disponibilité et la qualité de l'information sur les technologies et le développement des activités para et extra-agricoles. Enfin, la nature du sol, son niveau de fertilité avant l'adoption de la technologie et le climat sont les caractéristiques de la parcelle.

Vu la multitude des perceptions de différents auteurs, on retient dans cette étude que l'adoption est l'intégration totale et définitive de la pileuse d'igname dans les facteurs de transformation de l'igname et de l'acceptation de l'igname pilée issue de la transformation. A la lumière des théories, cette étude cherchera à identifier les forces incitatives et inhibitrices qui stimulent ou empêchent l'intégration de la pileuse d'igname dans les habitudes de la population en général et des urbains en particulier. Cette étude essaiera de ressortir si la pileuse d'igname en tant innovation impacte positivement le revenu des adoptants et d'analyser les connaissances que les populations ont sur la pileuse d'igname.

4.4. Evaluation d'impact

L'évaluation, un terme vague nécessite d'être ficelée dans la présente étude afin de lever les équivoques qui se posent entre différents auteurs. Selon Yabi (2004), l'évaluation globale est une évaluation qui intègre le contrôle, le processus, le coût- bénéfice et l'impact. Dans cette définition, on voit que l'évaluation peut se faire sous plusieurs plans et pour la circonscrire dans l'étude, on peut dire qu'elle concerne l'évaluation d'impact. Ainsi, l'impact d'un projet ou d'un programme constitue un ensemble des changements dans les conditions de vie des participants, tels qu'eux-mêmes et leurs partenaires les perçoivent au moment de l'évaluation, ainsi que tout changement durable dans leur environnement, auxquels le projet ou le programme a contribué. Ces changements peuvent être positifs ou négatifs, voulus ou imprévus (Creusot, 2001). Mais le problème majeur de l'évaluation d'impact est liée à la méthode qu'il faut pour isoler de façon précise et réelle, les effets de la nouvelle technologie sur le groupe cible. De ce fait, deux approches sont développées par Scherr et Muler (1991) : l'approche « avant /après » et l'approche « avec/sans ».

En effet, l'approche « avant et après » se base sur la comparaison des situations qui précèdent et succèdent l'adoption de la technologie. Il faut préciser que l'introduction de l'innovation ne permet pas du tout d'isoler les effets liés aux facteurs exogènes. Pour remédier cela, l'approche « avec/sans » a été développée. Cette approche compare la performance des variables clés chez le sous groupe en contact avec l'innovation à celle du sous groupe n'ayant pas reçu l'innovation. Elle emploie des méthodes statistiques pour évaluer s'il y a un changement significatif de quelques variables essentielles avec le temps. Le problème avec

cette approche réside dans la difficulté de trouver les échantillons de paysans suffisamment semblables. Malgré cette difficulté, la méthode avec/sans est la mieux adaptée à la présente étude dont l'un des objectifs est d'évaluer l'impact de la pileuse d'igname sur le revenu des restaurants et la fréquence de consommation d'igname pilée dans les ménages.

5. Méthodologie de recherche

5.1. Choix de la zone d'étude

La pileuse d'igname a été diffusée à Parakou et à Cotonou. La ville de Cotonou concentre, à elle seule, près de 11% de la population béninoise. Quant à Parakou, elle est la ville qui enregistre le taux d'accroissement (10,3%) le plus élevé lorsqu'on considère les grandes villes du pays autres que Cotonou (1,5% pour Bohicon, pour Parakou et 2,2% pour Porto-Novo) (INSAE, 2003). La forte demande d'igname pilée liée à ces taux d'accroissement élevés de la population urbaine est la situation à laquelle la nouvelle technologie (pileuse) veut trouver de solutions. En plus de l'augmentation de la population qui caractérise ces deux villes, on note aussi un développement spectaculaire des restaurants et maquis spécialisés dans la préparation de l'igname pilée (Sodjinou *et al.* 2009). Ces deux raisons font de Cotonou et de Parakou les deux villes dans lesquelles cette recherche de l'adoption de la pileuse d'igname sera conduite.

5.2. Choix des unités d'observation

Les investigations préliminaires auprès du Directeur du CRTA et des responsables du PDRT ont permis de comprendre qu'environ 40 pileuses ont achetées par les restaurants et 160 par les ménages pour l'ensemble des deux villes. Toute cette population bénéficiaire constituera l'échantillon à étudier. Nous nous rapprocherons à nouveau du CRTA et nous consulterons les archives du PDRT pour constituer la liste de tous les bénéficiaires de la pileuse d'igname.

5.3. Données à collecter, techniques de collecte et outils d'analyse

Compte tenu de la spécificité de l'étude, nous aurons recours à une méthodologie plurielle associant des techniques quantitatives et qualitatives. Les données à collecter, les techniques de collecte et les outils d'analyses varient d'une hypothèse à l'autre.

Première hypothèse : Les perceptions de la pileuse d'igname entre restaurants et aux clients sont contradictoires. Les premiers ont une perception positive alors que les clients ont une perception négative.

Les données à collecter seront relatives aux facilités et difficultés rencontrées lors de l'utilisation de la pileuse d'igname, les atouts, avantages et inconvénients de son utilisation, l'année d'adoption et la source d'information par rapport au matériel innové. Aussi, les valeurs culturelles et cultuelles de l'igname pilée dans les mortiers seront-elles recherchées afin de comprendre la manière dont les acteurs perçoivent la pileuse d'igname surtout dans les ménages issus de zones où l'igname est ancrée dans les traditions.

Ces données seront collectées à partir des enquêtes exploratoires; des entretiens de groupe où le profil des participants n'est pas défini à l'avance, des entretiens informels non structurés, ouverts, accordant une marge de manœuvre d'expression à l'enquêté. Ces différents entretiens seront faits avec différents clients des restaurants qui ont adopté la pileuse et les clients des restaurants qui ne l'on pas adopté, avec les restaurateurs, avec les ménages de différents statuts socioculturels. Nous aurons également recours à l'observation participante et à la triangulation afin de valider et de confirmer les informations révélées à la suite des enquêtes.

L'analyse de contenu, l'analyse de discours seront utilisées pour d'appréhender la différence de perception entre client/ restaurateurs et ménage sur les méthodes traditionnelles et modernes de pilage de l'igname. Les données collectées seront également analysées à partir de l'hierarchisation des avantages et inconvénients de l'adoption et de non adoption et de l'analyse historique (temporelle) de l'évolution des styles de consommation et des matériels de pilage.

Deuxième hypothèse: Les défaillances techniques sont les principales raisons qui freinent l'adoption de la pileuse d'igname alors que le défaut de main d'œuvre favorise son adoption.

Les données seront collectées auprès des restaurants, ménages et clients adoptants ou non dans la zone d'étude. Il sera considéré que la pileuse est adoptée lorsqu'après acquisition, l'acteur considéré (le restaurateur, le ménage) continue et préfère l'utiliser au détriment du mortier. Par contre la pileuse sera considérée comme non adoptée si l'acteur refuse de l'acquérir ou si après son acquisition et après quelques utilisations, l'acteur préfère utiliser le mortier au détriment de celle-ci.

Les données à collecter pour tester cette hypothèse seront relatives à l'adoption ou non de la pileuse, aux différents facteurs incitatifs et inhibiteurs de l'adoption, bref au raisons de l'adoption et de la non adoption. Ces informations seront obtenues à partir des enquêtes individuelles semi-structurées et des entretiens informels non structurés, ouverts donnant une certaine liberté d'expression à l'enquêté. Les données sur les raisons d'adoption et de non adoption seront analysées à partir du test non paramétrique de Kendall. Ce test permet de tester la concordance dans les divers classements effectués par les enquêtés.

Au plan théorique, le test de concordance de Kendall se présente de la manière suivante. Supposons qu'il y ait q enquêtés ayant effectué des classements. On calcule pour chaque couple d'enquêtés, le coefficient de concordance de Spearman (Dagnelie, 1998). On obtiendra alors $\frac{q(q-1)}{2}$ coefficients de corrélation de Spearman. Si l'on désigne par \bar{r}_s la moyenne arithmétique simple des $\frac{q(q-1)}{2}$ coefficients de corrélation de Spearman, le coefficient de concordance (W) de Kendall est alors donné par la formule suivante (Dagnelie, 1998) :

$$W = [1 + (q - 1)\bar{r}_s] / q$$

Ce paramètre varie entre 0 et 1. Lorsque le coefficient W est proche de 0, les classements effectués par les enquêtés sont discordants alors que la valeur proche de 1 reflète une grande concordance entre les classements. Le coefficient de concordance de Kendall permet de chiffrer le degré de concordance qui existe entre les classements établis sous forme de rang par deux ou plusieurs enquêtés, et d'en tester la signification.

Troisième hypothèse: L'adoption de la pileuse d'igname a un impact positif sur le revenu des restaurants et accroît la consommation d'igname pilée (IP) dans les ménages.

Cette hypothèse met en exergue deux sous hypothèses dont le test nécessite des données différentes.

Pour évaluer l'impact sur le revenu, nous aurons recours aux données relatives aux revenus des restaurants adoptants et des restaurants non adoptants. Pour calculer les revenus, nous aurons besoin des données sur le coût d'acquisition de la pileuse, le coût de l'électricité, les charges d'entretien, la quantité d'igname pilée préparée avec la pileuse par jour, la durée de

vie de la pileuse, le coût d'acquisition du mortier, la main d'œuvre en femme-jour, la quantité d'igname pilée préparée avec le mortier et vendue par jour, ...

L'évaluation de la rentabilité des technologies pilage à la pileuse (PP) et pilage au mortier (PM) sera faite à l'aide des outils d'analyse suivant : • Revenu brut (*RB*) : c'est le revenu que le restaurateur peut espérer de son activité en vendant toute son igname pilée préparée journalièrement. Le revenu brut constitue la valeur monétaire de la quantité d'igname pilée préparée (*q*) par jour au prix unitaire du produit (*p*). $RB = q \times p$. La marge brut (*MB*) : est le revenu dégagé par le restaurateur après avoir déduit du revenu brut, les coûts variables totaux (*CVT*). Les coûts variables totaux sont des coûts qui varient en fonction du volume de l'igname pilée préparée par jour. Ce sont les charges relatives l'igname, à l'énergie électrique consommée par la pileuse et par jour d'activité, à l'entretien. $MB = RB - CVT$. Les marges brutes calculées pour les deux technologies seront comparées. Le ratio bénéfice/coût (B/C) : est le rapport entre la marge brute et les coûts variables totaux. Il indique l'amplitude des marges brutes par unité de coût variable. Le ratio B/C va permettre d'évaluer la valorisation du capital (Midingoyi, 1997). $BC = MB/CVT$.

Pour évaluer l'impact de la pileuse sur le niveau de consommation de l'igname pilée dans les ménages, nous chercherons à connaître les fréquences de consommation de l'igname pilée dans les ménages utilisant la technologie PP et les ménages utilisant la technologie PM. Les paramètres de dispersion (moyenne, fréquences, écart-type, etc.) seront calculés et seront suivis du test *t* de Student qui permettra de comparer les nombres moyens de consommation de l'igname pilée dans les ménages utilisant la technologie PP et ceux utilisant la technologie PM.

6. Implication pour le développement

La mise en exercice de cette proposition de recherche permettra de contribuer à la promotion des innovations technologiques en général mais en particulier celles liées à l'igname qui est demeuré l'orphelin des innovations. De plus, cette étude recherche les perceptions des acteurs par rapport à la pileuse d'igname. Ces perceptions pourront être prises en compte par le CRTA et d'autres équipementiers pour établir une passerelle entre le matériel de transformation agro-alimentaire et leur utilisation par les bénéficiaires. L'adoption totale de la pileuse participera à la modernisation de l'igname, à sa consommation par les urbains et à la réduction du travail des enfants, de sexe féminin, abondamment utilisés dans les restaurants et maquis des villes. Le taux de scolarisation des filles pourrait s'en trouver améliorer.

7. Rôles et responsabilités des membres de l'équipe et des participants

Nom et prénoms	Rôles et responsabilités	Contribution à l'exécution
Baco Mohamed Nasser	Chercheur responsable du protocole, chargé de la coordination de l'étude – Aspects socio-anthropologiques	Elaboration protocole, élaboration des fiches de collecte de données, formation des enquêteurs, analyse des données, rédaction des rapports et articles, présentation et restitution des résultats. Participation aux ateliers scientifiques et au CRRD, Gestion financière et administrative
Moumouni Ismail	Chercheur associé, chargé du suivi et la supervision – Aspects communication et intervention pour le	Participation à l'élaboration protocole, Suivi et supervision des investigations sur le terrain, appui technique aux enquêteurs, formation des enquêteurs, analyse des données, rédaction des rapports et des articles.

	développement	
3 enquêteurs	Guide de terrain	Aide à la conduite des investigations sur le terrain.

8. Planning des activités dans le temps

Activités	Mois												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboration protocole													
Soumission aux CS													
Documentation													
Enquêtes exploratoires													
Elaboration des guides d'investigation													
Première phase d'enquêtes													
Synthèse des données et rédaction du rapport d'étape													
Deuxième phase d'enquêtes													
Restitutions villageoises													
Rédaction et dépôt rapport final													
Rédaction et soumission d'articles													

9. Moyens à mettre en oeuvre

Lignes budgétaires	Coût unitaire	Sous-total
Documentation, communication et fournitures		
Documentation	forfait	20 000
Impression, photocopie et fournitures de bureau	forfait	30 000
Communication	forfait	20 000
Payment frais de publication dans les revues	Forfait	20 000
Photographie	forfait	10 000
Sous-total		100 000
Déplacements		
Déplacement (carburant + amortissement) : 200 km	150	300000
Déplacement à l'intérieur du site de recherche	forfait	50 000
Sous-total		350 000
Personnel		
Perdiem chercheurs : 2 chercheurs x 8 jours	35 000	560 000
Perdiem enquêteurs : 3 enquêteurs x 20 jours	10 000	600 000
Rapportage	forfait	75 000
Sous-total		1 235 000
Total		1 685 000

Références bibliographiques

- Aboudou R. et Auriole L. , 2006 : Impacts de la croissance urbaine sur les filières agricoles en Afrique de l'Ouest : cas de l'igname à Parakou, Bénin. *Ifeas, Lares, document de travail Ecocité* 13 :1-51.
- Attaie H., Zakhia N., Bricas N. 1998. Etat des connaissances et de la recherche sur la transformation et les utilisations alimentaires de l'igname. J. Berthaud, N. Bricas, J.-L. Marchand (Eds), 1998. L'igname, plante séculaire et culture d'avenir. Actes du séminaire international Cirad-Inra-Orstom-Coraf. 3-6 juin 1997, Montpellier, France. pp. 275-284.
- Babatoundé F. J. O, 2007 : Efficacité technico économique de l'utilisation des roulettes pour le semis du riz dans les départements de l'Atacora et de la Donga. Thèse pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, FA/UP, Bénin. 6 p.
- Baco M. N., Tostain S., Mongbo R. L., Biaou G., et Lescure J-P. 2007 : Igname, plante alimentaire commerciale et culturelle au nord Bénin. *Annales des sciences Agronomiques* 9 : 49-67.
- Bal P., Castellanet C. et Pillot D., 2002 : Faciliter l'émergence et la diffusion des innovations, In: *Mémento de l'Agronome*, Paris, Cirad-Gret-MAE, pp. 373-405.
- Bricas N. et Vernier P. 2000 : Un tubercule au fort potentiel de développement : 18. In: Bulletin du réseau technologie et partenariat en agroalimentaire.
- Bricas N. et Vernier P., 1997: Le développement de la filière cossettes d'igname en Afrique de l'Ouest. In *les cahiers de la Recherche développement*, n°44, 1997.
- CIMMYT, Economics Program. 1993. The adoption of agricultural technology: A guide for survey design. Mexico, D.F.: CIMMYT. 88 p.
- Colman D. and Young T.1989. *Principles of agricultural economics* : Cambridge University Press, Cambridge, UK, Paperback, 333 p.
- Coursey D.G., Ferber C.E.M., 1979. The processing of yams. In *Small-scale Processing and Storage of Tropical Root Crops*, PLUCKNETT (Ed.). Westview Press, Colorado, USA, p. 15-25.
- Creusot, A-M., 2001 : L'analyse d'impact en microfinance. In: GRET; Réseau d'Information et de Documentation. Ministère des Affaires Etrangères. Paris; France; p4.
- Darré J. P., 1996 : L'invention des pratiques dans l'agriculture : vulgarisation et production locale de connaissance. Paris, Karthala, 194 p.
- Darré J. P., 1999 : La production de connaissances dans les groupes locaux d'agriculteurs. In : Chauveau et al, (eds), *L'innovation en agricultureIRD*, pp. 93-112.
- Darré, J.-P. 1994. Pairs et experts dans l'agriculture : dialogues et production de connaissances pour l'action. *TIP*, Eres, Ramonville Saint-Agne
- Delville L. P., Broutin C. et Castellanet C., 2004 : Jachères, fertilité, dynamiques agraires, innovations paysannes et collaborations chercheurs/paysans : Fondements pour des recherche et actions en milieu paysan sur la fertilité des terres. *Coopérer aujourd'hui* n° 36. 62p.
- Djoï D., et Monhouanou J.D., 2003 : Etude de marché national sur les racines et tubercules et produits dérivés, Volume I : Rapport Principal. MAEP/PDRT.
- Greenwald, R. (1994a). Eye movement desensitization and reprocessing: An overview. *Journal of Contemporary Psychotherapy*, 24, 15-34.

- Houndékon, V. et Gogan, A., 1996: Adoption d'une technologie nouvelle de jachère courte à base de mucuna. Cas du département du Mono dans le Sud Ouest du Bénin. INRAB-IITA, Bénin in Ag-NRM. Michigan State University Working paper N° 241, Michigan, USA.
- Insae, 2003 : Recensement général de la population et des habitats de février 2002, Cotonou, Bénin.
- Latour B. 1987. Science in Action: How to follow scientists and engineers through society. Harvard: Harvard University Press
- Martin F. W., 1979. Composition, nutritional value and toxic substances of the tropical yams. *In Tropical Foods: Chemistry and Nutrition*, G.E. Inglett and G. Charalambous (Eds). Academic Press Inc., USA, vol. 1, p. 249-263.
- Midingoyi S. 1997. Concept et méthodes d'évaluation économique des essais et des tests en milieu réel. Cours de formation des équipes RD. Guide de Recherche, n° 2. INRAB/LESR, Porto Novo.
- Mosso K., Kouadio N., Nemlin G.J., 1996. Transformations traditionnelles de la banane, du manioc, du taro et de l'igname dans les régions du centre et du sud de la Côte d'Ivoire. Industries alimentaires et agricoles 91-96.
- Okoli, O., Onwueme, I., 1986 : L'igname et la crise alimentaire en Afrique. In: *Plantes-racines tropicales: les plantes-racines et la crise alimentaire en Afrique*. Compte rendu du 3ème symposium triennal de l'ISTRIC-AB, 17 au 23 Août 1986, Nigeria. ed: E.R. Terry, M.O. Akoroda, O.B. Arene. IRDC, Ottawa, Canada. Pp. 46-52.
- Perrot, C. H., 1998: L'igname dans les cérémonies politico-religieuses de l'aire culturelle akan. In: *L'igname, plante séculaire et culture d'avenir*. Actes du séminaire international Cirad-Inra-Orstom-Coraf, 3-6 juin Montpellier, France. 47-50.
- Perroux F. 1975. "Politique du développement et lacunes du calcul économique." *Mondes en développement* (10): 191-202.
- Rogers, E. M., 1983: Diffusion of Innovations. Third Edition, New York. The Free Press, 90p.
- Scherr, S. et Müller, E., 1991: Technology impact evaluation in agroforestry project. In *Agroforestry systems* pp 235-257.
- Schumpeter, J.A., 1934,. *The Theory of Economic Development*, Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Sodjinou E., Agli C. et Adegbola P. Y. 2009. Consommation et préférence des produits d'igname par les ménages urbains de Cotonou et de Porto-Novo, au Bénin. Nkamleu N., Annang D. et Baco M. N. 2009. *Securing livelihood through yams*. Nkamleu N., Annang D. et Baco M. N (eds). Proceeding of a technical workshop on progress in yam research for developpement in west and central Africa held in Accra, Ghana, 11-13 septembre 2007.
- Sunanyi-Ungert T., 1984: *Encyclopédie économique*. Douglas Greenwald ; 521-523.
- Treillon R. 1992. L'innovation technologique dans les pays du Sud: le cas de l'agroalimentaire. ACCT-CTA-Karthala publishers, Paris, France, 268p.
- Yabi, A. J., 2004 : *Agricultural Projects and Sustainable Development of Rural Areas in Benin: Impact Assessment, Participation and Adoption Decisions*. PhD Thesis. In: Doppler, W; Bauer, S. (eds.). *Farming and Rural System Economics*. Margraf Verlag, Weikersheim, Germany, 135p.

Yung J. M. et Bosc P. M., 1999: Terrains et innovations In : Le développement agricole au Sahel, tome IV, Défis, recherches et innovations au Sahel, *Document systèmes agraires* n° 17, Cirad-DSA, pp. 175-264.