

Troisième article : Entre semences paysannes et améliorées : exigences sociotechniques et avantages économiques de la minifragmentation de l'igname au Bénin

Par : M. N. Baco, I. Moumouni, A. K. Saka, R.A. Dossou, J. Egah et E. A. Asiedu

Pages (pp.) 17-26

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) - Numéro 74 – Décembre 2013

Le BRAB est en ligne (on line) sur le site web <http://www.slire.net>

ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin



Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Centre de Recherches Agricoles à vocation nationale basé à Agonkanmey (CRA-Agonkanmey)

Service Informatique Scientifique et Biométrie (PIS-B)

01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01 - République du Bénin

Tél.: (229) 21 30 02 64 / 21 13 38 70 / 21 03 40 59

E-mail : brabinrab@yahoo.fr, brabpisbinrab@gmail.com, craagonkanmey@yahoo.fr

La rédaction et la publication du bulletin de la recherche agronomique du Bénin (BRAB)
de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

01 B.P. 884 Recette Principale, Cotonou 01

Tél. : (+229) 21 30 02 64/21 13 38 70/21 03 40 59 - Fax : (+229) 21 30 07 36

E-mail: brabinrab@yahoo.fr, brabpisbinrab@gmail.com, craagonkanmey@yahoo.fr

République du Bénin

Sommaire

Informations générales	ii
Indications aux auteurs	iii
Bulletin d'abonnement	vii
Investigations relatives à la conception d'un équipement pour le semis et la récolte du souchet (<i>Cyperus esculentus</i> L.) au Niger A. Warouma, S. Lawali et M. Saadou	1
Perceptions paysannes des changements climatiques et leurs conséquences socio environnementales à Tougou et Donsin, climats sahélien et sahélo-soudanien du Burkina Faso D. Bambara, A. Bilgo, E. Hien, D. Masse, A. Thiombiano et V. Hien	8
Entre semences paysannes et améliorées : exigences sociotechniques et avantages économiques de la <i>minifragmentation</i> de l'igname in Bénin M. N. Baco, I. Moumouni, A. K. Saka, R.A. Dossou, J. Egah et E. A. Asiedu	17
Impact de l'irrigation goutte à goutte sur les données phénologiques et le rendement du bananier plantain (<i>Musa paradisiaca</i>) planté sur un sol ferrallitique au Sud-Bénin A. A. Houssou, B. Ahamidé, L. O Sintondji et K. E. Agbossou	27
Evaluation de la consommation en eau et du rendement de la culture de soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.) sur un sol ferrallitique au Sud-Bénin C. V. Doto, B. Ahamide et K. E. Agbossou	36
Déterminants de l'adoption des variétés améliorées de riz NERICA dans les communes de Dassa-Zoumé et de Glazoué au Bénin M. C. Allagbe et G. Biaou	48

ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin

Informations générales

Le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) édité par l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) est un organe de publication créé pour offrir aux chercheurs béninois et étrangers un cadre pour la diffusion des résultats de leurs travaux de recherche. Il accepte des articles originaux de recherche et de synthèse, des contributions scientifiques, des articles de revue, des notes et fiches techniques, des études de cas, des résumés de thèse, des analyses bibliographiques, des revues de livres et des rapports de conférence relatifs à tous les domaines de l'agronomie et des sciences apparentées, ainsi qu'à toutes les disciplines du développement rural. La publication du Bulletin est assurée par un comité de rédaction et de publication appuyés par un conseil scientifique qui réceptionne les articles et décide de l'opportunité de leur parution. Ce comité de rédaction et de publication est appuyé par des comités de lecture qui sont chargés d'apprécier le contenu technique des articles et de faire des suggestions aux auteurs afin d'assurer un niveau scientifique adéquat aux articles. La composition du comité de lecture dépend du sujet abordé par l'article proposé. Rédigés en français ou en anglais, les articles doivent être assez informatifs avec un résumé présenté dans les deux langues, dans un style clair et concis. Une note d'indications aux auteurs est disponible dans chaque numéro et peut être obtenue sur demande adressée au secrétariat du BRAB. Pour recevoir la version électronique pdf du BRAB, il suffit de remplir la fiche d'abonnement et de l'envoyer au comité de rédaction avec les frais d'abonnement. La fiche d'abonnement peut être obtenue à la Direction Générale de l'INRAB, dans ses Centres de Recherches Agricoles ou à la page vii de tous les numéros. Le BRAB publie deux (2) numéros par an mais aussi des numéros spéciaux mis en ligne sur le site web <http://www.slire.net>. Pour les auteurs, une contribution de quarante mille (40.000) Francs CFA est demandée par article soumis et accepté pour publication. L'auteur principal reçoit la version électronique pdf du numéro du BRAB contenant son article.

Comité de Rédaction et de Publication du Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)

01 BP: 884 Cotonou 01 Recette Principale – Tél.: (+229) 21 30 02 64 / 21 13 38 70 / 21 03 40 59

E-mail: brabinrab@yahoo.fr, brabpisbinrab@gmail.com, craagonkanmey@yahoo.fr – République du Bénin

Editeur : Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Comité de Rédaction et de Publication :

Directeur de rédaction et de publication : Prof. Dr Ir. Guy Apollinaire MENSAH, Maître de Recherche (CAMES)

Secrétaire de rédaction et de publication : MSc. Ir. KPERA-MAMA SIKA G. Nathalie

Membres : Prof. Dr Ir. Gualbert GBEHOUNOU, Maître de Recherche (CAMES), Prof. Dr Olorounto Delphin KOUDANDE, Maître de Recherche (CAMES) et Prof Dr Ir. Attanda Mouinou IGUE, Maître de Recherche (CAMES)

Conseil Scientifique : Pr. Dr Ir. Brice A. SINSIN (Ecologie, Foresterie, Faune, PFNL, Bénin), Pr. Dr Michel BOKO (Climatologie, Bénin), Pr. Dr Ir. Nestor SOKPON (Sciences Forestières, Bénin), Pr. Dr Ir. Joseph D. HOUNHOUIGAN (Sciences et biotechnologies alimentaires, Bénin), Prof. Dr Ir. Abdourahmane BALLA (Sciences et biotechnologies alimentaires, Niger), Prof. Dr Jeanne ZOUNDJIHEKPON (Génétique, Bénin), Pr. Dr Agathe FANTODJI (Biologie de la reproduction, Elevage des espèces gibier et non gibier, Côte d'Ivoire), Pr. Dr Ir. Jean T. C. CODJIA (Zootechnie, Zoologie, Faune, Bénin), Pr. Dr Ir. Euloge K. AGBOSSOU (Hydrologie, Bénin), Prof. Dr Sylvie M. HOUNZANGBE-ADOTE (Parasitologie, Physiologie, Bénin), Pr. Dr Ir. Jean C. GANGLO (Agro-Foresterie), Prof. Dr Ir. Guy A. MENSAH (Zootechnie, Faune, Elevage des espèces gibier et non gibier, Bénin), Prof. Dr Ir. Gualbert GBEHOUNOU (Malherbologie, Protection des végétaux, Bénin), Dr Moussa BARAGÉ (Biotechnologies végétales, Niger), Dr Ir. Attanda Mouinou IGUE (Sciences du sol, Bénin), Prof. Dr ODelphin O. KOUDANDE (Génétique, Sélection et Santé Animale, Bénin), Prof. Dr Ir. Aimé H. BOKONON-GANTA (Agronomie, Entomologie, Bénin), Prof. Dr Ir. Rigobert C. TOSSOU (Sociologie, Bénin), Prof. Dr Ir. Gauthier BIAOU (Economie, Bénin), Prof. Dr Ir. Roch MONGBO (Sociologie, Anthropologie, Bénin), Dr Ir. Anne FLOQUET (Economie, Allemagne), Prof. Dr Ir. André KATARY (Entomologie, Bénin), Prof. Dr Ir. Hessou Anasthase AZONTONDE (Sciences du sol, Bénin), Prof. Dr Ir. Claude ADANDEDJAN (Zootechnie, Pastoralisme, Agrostologie, Bénin), Dr Ir. Paul HOUSSOU (Technologies agro-alimentaires, Bénin), Prof. Dr Ir. Kakaï Romain GLELE (Biométrie et Statistiques, Bénin), Dr Ir. Adolphe ADJANOHOON (Agro-foresterie, Bénin), Dr Ir. Isidore T. GBEGO (Zootechnie, Bénin), Dr Ir. Françoise ASSOGBA-KOMLAN (Maraîchage, Sciences du sol, Bénin), Dr Ir. André B. BOYA (Pastoralisme, Agrostologie, Association Agriculture-Elevage), Dr Ousmane COULIBALY (Agro-économie, Mali), Dr Ir. Luc O. SINTONDJI (Hydrologie, Génie Rural, Bénin), Dr Ir. Vincent J. MAMA (Foresterie, SIG, Sénégal)

Comité de lecture : Les évaluateurs (referees) sont des scientifiques choisis selon leurs domaines et spécialités.

Indications aux auteurs

Types de contributions et aspects généraux

Le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) accepte des articles scientifiques, des articles de synthèse, des résumés de thèse de doctorat, des analyses bibliographiques, des notes et des fiches techniques, des revues de livres, des rapports de conférences, d'ateliers et de séminaires, des articles originaux de recherche et de synthèse, puis des études de cas sur des aspects agronomiques et des sciences apparentées produits par des scientifiques béninois ou étrangers. La responsabilité du contenu des articles incombe entièrement à l'auteur et aux co-auteurs.

Le BRAB publie deux (2) numéros par an mais aussi des numéros spéciaux mis en ligne sur le site web <http://www.slire.net>. Pour les auteurs, une contribution de quarante mille (40.000) Francs CFA est demandée par article soumis et accepté pour publication. L'auteur principal reçoit la version électronique pdf du numéro du BRAB contenant son article.

Soumission de manuscrits

Les articles doivent être envoyés par voie électronique et/ou en trois (3) exemplaires en version papier par une lettre de soumission (*covering letter*) au comité de rédaction et de publication du BRAB aux adresses électroniques suivantes : E-mail : brabinrab@yahoo.fr, brabpisbinrab@gmail.com, craagonkanmey@yahoo.fr. Dans la lettre de soumission les auteurs doivent proposer l'auteur de correspondance ainsi que les noms et adresses (y compris e-mail) d'au moins trois (3) experts de leur discipline ou domaine scientifique pour l'évaluation du manuscrit. Certes, le choix des évaluateurs (*referees*) revient au comité éditorial du Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin.

Les manuscrits doivent être écrits en français ou en anglais, tapé/saisi sous Winword ou Word 97-2003 ou Word docx avec la police Arial taille 10 en interligne simple sur du papier A4 (21,0 cm x 29,7 cm). L'auteur doit fournir des fichiers électroniques des illustrations (tableaux, figures et photos) en dehors du texte. Les figures doivent être réalisées avec un logiciel pour les graphiques. Les données ayant servi à élaborer les figures seront également fournies. Les photos doivent être suffisamment contrastées. Les articles sont soumis par le comité de rédaction à des lecteurs, spécialistes du domaine. Pour qu'un article soit accepté par le comité de rédaction, il doit respecter certaines normes d'édition et règles de présentation et d'écriture. Ne pas oublier que les trois (3) **qualités fondamentales d'un article scientifique** sont la **précision** (supprimer les adjectifs et adverbes creux), la **clarté** (phrases courtes, mots simples, répétition des mots à éviter, phrases actives, ordre logique) et la **brièveté** (supprimer les expressions creuses).

Titre

On doit y retrouver l'information principale de l'article et l'objet principal de la recherche. Le titre doit contenir 6 à 10 mots (22 mots au maximum ou 100 caractères et espaces) en position forte, décrivant le contenu de l'article, assez informatifs, descriptifs, précis et concis. Il comporte les mots de l'index *Medicus* pour faciliter la recherche sur le plan mondial. Il est recommandé d'utiliser des sous-titres courts et expressifs pour subdiviser les sections longues du texte. Ils doivent être écrits en minuscules, à part la première lettre et non soulignés. Toutefois, il faut éviter de multiplier les sous-titres. Le titre doit être traduit dans la seconde langue donc écrit dans les deux langues.

Auteur et Co-auteurs

Les initiales des prénoms en majuscules séparées par des points et le nom avec 1^{ère} lettre écrite en majuscule de tous les auteurs (auteur & co-auteurs) sont écrits sous le titre de l'article. Immédiatement, suivent les titres académiques (Pr., Prof., Dr, MSc., MPhil. et/ou Ir.), les prénoms écrits en minuscules et le nom écrit en majuscule, puis les adresses complètes (structure, BP, Tél., e-mail, pays, etc.) de tous les auteurs. Il ne faut retenir que les noms des membres de l'équipe ayant effectivement participé au programme et à la rédaction de l'article. L'auteur principal est celui qui a assuré la direction de la recherche et le plus en mesure d'assumer la responsabilité de l'article.

Résumé

Un bref résumé dans la langue de l'article est nécessaire. Ce résumé doit être précédé d'un résumé détaillé dans la seconde langue (français ou anglais selon le cas) et le titre sera traduit dans cette seconde langue. Le résumé est : un compte rendu succinct ; une représentation précise et abrégée ; une vitrine de plusieurs mois de dur labeur ; une compression en volume plus réduit de l'ensemble des idées développées dans un document ; etc. Il doit contenir l'essentiel en un seul paragraphe de 200 à 350 mots. Un bon résumé a besoin d'une bonne structuration. La structure apporte non seulement de la force à un résumé mais aussi de l'élégance. Il faut absolument éviter d'enrober le lecteur dans un amalgame de mots juxtaposés les uns après les autres et sans ordre ni structure logique. Un résumé doit contenir essentiellement : une courte **Introduction (Contexte)**, un **Objectif**, la **Méthodologie** de collecte et d'analyse des données (**Type d'étude**, **Echantillonnage**, **Variables**

et **Outils statistiques**), les principaux **Résultats** obtenus en 150 mots (**Résultats importants et nouveaux pour la science**), une courte discussion et une Conclusion (**Implications de l'étude en termes de généralisation et de perspectives de recherches**). La sagesse recommande d'être efficacement économe et d'utiliser des mots justes pour dire l'essentiel.

Mots-clés

Les mots clés suivront chaque résumé et l'auteur retiendra 3 à 5 mots qu'il considère les plus descriptifs de l'article. On doit retrouver le pays (ou la région), la problématique ou l'espèce étudiée, la discipline et le domaine spécifique, la méthodologie, les résultats et les perspectives de recherche. Il est conseillé de choisir d'autres mots/groupes de mots autres que ceux contenus dans le titre.

Texte

Tous les articles originaux doivent être structurés de la manière suivante : Introduction, Matériel et Méthodes, Résultats, Discussion/Résultats et Conclusion, Remerciements (si nécessaire) et Références bibliographiques. Le texte doit être rédigé dans un langage simple et compréhensible.

Introduction

L'introduction c'est pour persuader le lecteur de l'importance du thème et de la justification des objectifs de recherche. Elle motive et justifie la recherche en apportant le background nécessaire, en expliquant la rationalité de l'étude et en exposant clairement l'objectif et les approches. Elle fait le point des recherches antérieures sur le sujet avec des citations et références pertinentes. Elle pose clairement la problématique avec des citations scientifiques les plus récentes et les plus pertinentes, l'hypothèse de travail, l'approche générale suivie, le principe méthodologique choisi. L'introduction annonce le(s) objectif(s) du travail ou les principaux résultats. Elle doit avoir la forme d'un entonnoir (du général au spécifique).

Matériel et méthodes

Il faut présenter si possible selon la discipline le **milieu d'étude** ou **cadre de l'étude** et indiquer le lien entre le milieu physique et le thème. **La méthodologie d'étude** permet de baliser la discussion sur les résultats en renseignant sur la validité des réponses apportées par l'étude aux questions formulées en introduction. Il faut énoncer les méthodes sans grands détails et faire un extrait des principales utilisées. L'importance est de décrire les protocoles expérimentaux et le matériel utilisé, et de préciser la taille de l'échantillon, le dispositif expérimental, les logiciels utilisés et les analyses statistiques effectuées. Il faut donner toutes les informations permettant d'évaluer, voire de répéter l'essai, les calculs et les observations. Pour le matériel, seront indiquées toutes les caractéristiques scientifiques comme le genre, l'espèce, la variété, la classe des sols, etc., ainsi que la provenance, les quantités, le mode de préparation, etc. Pour les méthodes, on indiquera le nom des dispositifs expérimentaux et des analyses statistiques si elles sont bien connues. Les techniques peu répandues ou nouvelles doivent être décrites ou bien on en précisera les références bibliographiques. Toute modification par rapport aux protocoles courants sera naturellement indiquée.

Résultats

Le texte, les tableaux et les figures doivent être complémentaires et non répétitifs. Les tableaux présenteront un ensemble de valeurs numériques, les figures illustrent une tendance et le texte met en évidence les données les plus significatives, les valeurs optimales, moyennes ou négatives, les corrélations, etc. On fera mention, si nécessaire, des sources d'erreur. La règle fondamentale ou règle cardinale du témoignage scientifique suivie dans la présentation des résultats est de donner tous les faits se rapportant à la question de recherche concordant ou non avec le point de vue du scientifique et d'indiquer les relations imprévues pouvant faire de l'article un sujet plus original que l'hypothèse initiale. Il ne faut jamais entremêler des descriptions méthodologiques ou des interprétations avec les résultats. Il faut indiquer toujours le niveau de signification statistique de tout résultat. Tous les aspects de l'interprétation doivent être présents. Pour l'interprétation des résultats il faut tirer les conclusions propres après l'analyse des résultats. Les résultats négatifs sont aussi intéressants en recherche que les résultats positifs. Il faut confirmer ou infirmer ici les hypothèses de recherches.

Discussion

C'est l'établissement d'un pont entre l'interprétation des résultats et les travaux antérieurs. C'est la recherche de biais. C'est l'intégration des nouvelles connaissances tant théoriques que pratiques dans le domaine étudié et la différence de celles déjà existantes. Il faut éviter le piège de mettre trop en évidence les travaux antérieurs par rapport aux résultats propres. Les résultats obtenus doivent être interprétés en fonction des éléments indiqués en introduction (hypothèses posées, résultats des recherches antérieures, objectifs). Il faut discuter ses propres résultats et les comparer à des résultats de la littérature scientifique. En d'autres termes c'est de faire les relations avec les travaux antérieurs.

Il est nécessaire de dégager les implications théoriques et pratiques, puis d'identifier les besoins futurs de recherche. Au besoin, résultats et discussion peuvent aller de pair.

Résultats et Discussion

En optant pour **résultats et discussions** alors les deux vont de pair au fur et à mesure. Ainsi, il faut la discussion après la présentation et l'interprétation de chaque résultat. Tous les aspects de l'interprétation, du commentaire et de la discussion des résultats doivent être présents. Avec l'expérience, on y parvient assez aisément.

Conclusion

Il faut une bonne et concise conclusion. Il ne faut jamais laisser les résultats orphelins mais il faut les couvrir avec une conclusion étendant les implications de l'étude et/ou les suggestions. Une conclusion ne comporte jamais de résultats ou d'interprétations nouvelles. On doit y faire ressortir de manière précise et succincte les faits saillants et les principaux résultats de l'article sans citation bibliographique. Elle fait l'état des limites et des faiblesses de l'étude (et non celles de l'instrumentation mentionnées dans la section de méthodologie). Elle suggère d'autres avenues et études permettant d'étendre les résultats ou d'avoir des applications intéressantes ou d'obtenir de meilleurs résultats. La conclusion n'est pas l'endroit pour présenter la synthèse des conclusions partielles du texte car c'est une des fonctions du résumé. Il faut retenir que la conclusion n'est pas un résumé de l'article.

Références bibliographiques

Il existe deux normes internationales régulièrement mise à jour, la :

- **norme Harvard** : -i- West, J.M., Salm, R.V., 2003: Resistance and resilience to coral bleaching: implications for coral reef conservation and management. *Conservation Biology*, 17, 956-967. -ii- Pandolfi, J.M., R.H. Bradbury, E. Sala, T.P. Hughes, K.A. Bjorndal, R.G. Cooke, D. McArdle, L. McClenachan, M.J.H. Newman, G. Paredes, R.R. Warner, J.B.C. Jackson, 2003: Global trajectories of the long-term decline of coral reef ecosystems. *Science*, 301 (5635), 955-958.
- **norme Vancouver** : -i- WEST, J.M., SALM, R.V., (2003); Resistance and resilience to coral bleaching: implications for coral reef conservation and management. *Conservation Biology*, vol. 17, pp. 956-967. -ii- PANDOLFI, J.M., et al., (2003); Global trajectories of the long-term decline of coral reef ecosystems. *Science*, vol. 301 N° 5635, pp. 955-958.

Il ne faut pas mélanger les normes de présentation des références bibliographiques. En ce qui concerne le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), c'est la norme Harvard qui a été choisie. Les auteurs sont responsables de l'orthographe des noms cités dans les références bibliographiques. Il faut s'assurer que les références mentionnées dans le texte sont toutes reportées dans la liste des références et inversement. La bibliographie doit être présentée en ordre alphabétique conformément aux deux (2) exemples donnés ci-dessus comme suit : nom et initiales du prénom du 1^{er} auteur, puis initiales du prénom et nom des autres auteurs ; année de publication (ajouter les lettres a, b, c, etc., si plusieurs publications sont citées du même auteur dans la même année) ; nom complet du journal ; numéro du volume en chiffre arabe, éditeur, ville, pays, première et dernière page de l'article. Dans le texte, les publications doivent être citées avec le nom de l'auteur et l'année de publication entre parenthèses de la manière suivante : Sinsin (1995) ou Sinsin et Assogbadjo (2002). Pour les références avec plus de deux auteurs, on cite seulement le premier suivi de « *et al.* » (mis pour *et alteri*), bien que dans la bibliographie tous les auteurs doivent être mentionnés : Sinsin *et al.* (2007). Les références d'autres sources que les journaux, par exemple les livres, devront inclure le nom de l'éditeur et le nom de la publication. Somme toute selon les ouvrages ou publications, les références bibliographiques seront présentées dans le BRAB de la manière suivante :

Pour les revues :

- Adjanohoun, E., 1962 : Etude phytosociologique des savanes de la base Côte-d'Ivoire (savanes lagunaires). *Vegetatio*, 11, 1-38.
- Grönblad, R., G.A. Prowse, A.M. Scott, 1958: Sudanese Desmids. *Acta Bot. Fenn.*, 58, 1-82.
- Thomasson, K., 1965: Notes on algal vegetation of lake Kariba.. *Nova Acta R. Soc. Sc. Upsal.*, ser. 4, 19(1): 1-31.
- Poche, R.M., 1974a: Notes on the roan antelope (*Hippotragus equinus* (Desmarest)) in West Africa. *J. Applied Ecology*, 11, 963-968.
- Poche, R.M., 1974b: Ecology of the African elephant (*Loxodonta a. africana*) in Niger, West Africa. *Mammalia*, 38, 567-580.

Pour les contributions dans les livres :

- Whitton, B.A., Potts, M., 1982: Marine littoral: 515-542. *In*: Carr, N. G., Whitton, B. A., (eds), The biology of cyanobacteria. Oxford, Blackwell.

Annerose, D., Cornaire, B., 1994 : Approche physiologique de l'adaptation à la sécheresse des espèces cultivées pour l'amélioration de la production en zones sèches: 137-150. In : Reyniers, F. N., Netoyo L. (eds.). Bilan hydrique agricole et sécheresse en Afrique tropicale. Ed. John Libbey Eurotext. Paris.

Pour les livres :

Zryd, J.P., 1988: Cultures des cellules, tissus et organes végétaux. Fondements théoriques et utilisations pratiques. Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, Suisse.

Stuart, S.N., R.J. Adams, M.D. Jenkins, 1990: Biodiversity in sub-Saharan Africa and its islands. IUCN–The World Conservation Union, Gland, Switzerland.

Pour les communications :

Viera da Silva, J.B., A.W. Naylor, P.J. Kramer, 1974: Some ultrastructural and enzymatic effects of water stress in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) leaves. Proceedings of Nat. Acad. Sc. USA, 3243-3247.

Lamachere, J.M., 1991 : Aptitude du ruissellement et de l'infiltration d'un sol sableux fin après sarclage. Actes de l'Atelier sur Soil water balance in the Sudano-Sahelian Zone. Niamey, Niger, IAHS n° 199, 109-119.

Pour les abstracts :

Takaiwa, F., Tnifuji, S., 1979: RNA synthesis in embryo axes of germination pea seeds. Plant Cell Physiology abstracts, 1980, 4533.

Thèse ou mémoire :

Valero, M., 1987: Système de reproduction et fonctionnement des populations chez deux espèces de légumineuses du genre *Lathyrus*. PhD. Université des Sciences et Techniques, Lille, France, 310 p.

Pour les sites web :

<http://www.iucnredlist.org>, consulté le 06/07/2007 à 18 h. - <http://www.cites.org>, consulté le 12/07/2008 à 09 h.

Equations et formules

Les équations sont centrées, sur une seule ligne si possible. Si on s'y réfère dans le texte, un numéro d'identification est placé, entre crochets, à la fin de la ligne. Les fractions seront présentées sous la forme « 7/25 » ou « (a+b)/c ».

Unités et conversion

Seules les unités de mesure, les symboles et équations usuels du système international (SI) comme expliqués au chapitre 23 du Mémento de l'Agronome, seront acceptés.

Abréviations

Les abréviations internationales sont acceptées (OMS, DDT, etc.). Le développé des sigles des organisations devra être complet à la première citation avec le sigle en majuscule et entre parenthèses (FAO, RFA, IITA). Eviter les sigles reconnus localement et inconnus de la communauté scientifique. Citer complètement les organismes locaux.

Nomenclature de pesticides, des noms d'espèces végétales et animales

Les noms commerciaux seront écrits en lettres capitales, mais la première fois, ils doivent être suivis par le(s) nom(s) communs(s) des matières actives, tel que acceptés par « International Organization for Standardization (ISO) ». En l'absence du nom ISO, le nom chimique complet devra être donné. Dans la page de la première mention, la société d'origine peut être indiquée par une note en bas de la page, p.e. PALUDRINE (Proguanil). Les noms d'espèces animales et végétales seront indiqués en latin (genre, espèce) en italique, complètement à la première occurrence, puis en abrégé (exemple : *Oryza sativa* = *O. sativa*). Les auteurs des noms scientifiques seront cités seulement la première fois que l'on écrira ce nom scientifique dans le texte.

Tableaux, figures et illustrations

Chaque tableau (avec les colonnes rendus invisibles mais seules la première ligne et la dernière ligne sont visibles) ou figure doit avoir un titre. Les titres des tableaux seront écrits en haut de chaque tableau et ceux des figures/photographies seront écrits en bas des illustrations. Les légendes seront écrites directement sous les tableaux et autres illustrations. En ce qui concerne les illustrations (tableaux, figures et photos) seules les versions électroniques bien lisibles et claires, puis mises en extension jpeg avec haute résolution seront acceptées. Seules les illustrations dessinées à l'ordinateur et/ou scannées, puis les photographies en extension jpeg et de bonne qualité donc de haute résolution sont acceptées. Les places des tableaux et figures dans le texte seront indiquées dans un cadre sur la marge. Les tableaux sont numérotés, appelés et commentés dans un ordre chronologique dans le texte. Ils présentent des données synthétiques. Les tableaux de données de base ne conviennent pas. Les figures doivent montrer à la lecture visuelle suffisamment d'informations compréhensibles sans recours au texte. Les figures sont en Excell, Havard, Lotus ou autre logiciel pour graphique sans grisés et sans relief. Il faudra fournir les données correspondant aux figures afin de pouvoir les reconstruire si c'est nécessaire.

Entre semences paysannes et améliorées : exigences sociotechniques et avantages économiques de la *minifragmentation* de l'igname au Bénin

M. N. Baco⁵, I. Moumouni⁵, A. K. Saka⁵, R.A. Dossou⁶, J. Egah⁵, E. A. Asiedu⁷

Résumé

Depuis quelques années, sous l'impulsion de divers acteurs, le système semencier actuel évolue de l'informel vers le formel. Quels sont les principaux acteurs et leurs perceptions de la rupture des modes de dissémination des semences ? L'étude a été menée dans les trois premiers départements producteurs d'igname au plan national. Une méthodologie associant des techniques quantitatives et qualitatives a été adoptée. Ainsi deux types d'échantillons ont été constitués, l'un par l'approche boule de neige et l'autre par l'approche par sondage. Les analyses de discours et de perception des enquêtés ont été utilisées. L'analyse des charges de production, de la marge bénéficiaire ont été faites pour les deux méthodes de production de semences d'igname. Le déficit semencier, qui se caractérise par l'impossibilité des exploitations à avoir accès aux semences en quantité et en qualité, est la principale raison qui selon les producteurs empêche de couvrir les superficies mentionnées dans les prévisions de campagne. Les formes spécifiques de circulation et d'acquisition des semences sont le don, la vente et l'échange de semence. La *minifragmentation* est plus exigeante en main d'œuvre que la technique « paysanne ». Elle nécessite d'énormes opérations culturales, ce qui fait qu'elle est plus coûteuse que « la pratique paysanne ». Le coût de production d'un hectare de semence par la méthode moderne est cinq à six fois plus élevé que celle de la méthode traditionnelle. Cette différence entre les charges de production est nettement compensée par la production au point où la technique améliorée génère une marge trois à quatre fois plus rentable que la méthode paysanne. En dehors de la dimension géographique qui régit la circulation des variétés entre paysans, il en existe une autre basée sur le tissu social et les liens affectifs existant entre les producteurs. Ce résultat suggère de poursuivre les recherches pour comprendre les conditions d'une adoption à grande échelle de la technique de *minifragmentation* de l'igname.

Mots clés : Bénin, igname, minifragmentation, semence, valeur économique.

Between farmers and improved yam seed: sociotechnic requirements and economic advantages of minisett technology in Benin

Abstract

Since the last decades, under the impulsion of several actors the seed system of yam is moving from informal to formal. What are the main stakeholders and their perceptions on the current switch of the mode of yam' seed diffusion. The study was conducted in three main yam producers departments of Benin. The adopted methodology combines quantitative and qualitative approaches. In fact, two type samples were constructed. The first one uses snow ball methods and the second one is based on structured survey. The analysis of speech and perceptions of the surveyed producers were done. Additionally, costs benefits analyses were documented for the two methods of yam' seed production. The seed deficit characterized by the inability of farmers to have access to seed in quantity and quality is the main reason why farmers have not planted the area as mentioned in their previsions. The principal yam seed transactions are gift, sales, and exchange. The "minisett" is more demanding in labor compared to the "farmer practice". It requires heavy farming activities and that make it more costly than the "farmer practice". The modern seed production cost is five to six times higher than the "farmer practice". That difference in production cost is largely compensated by the production so that with the improved technique the profit is three to four time higher than with the "farmer practice".

⁵ Dr Ir. Mohamed Nasser BACO, Faculté d'Agronomie (FA), Université de Parakou (UP), BP: 27 Parakou; Tél. : (+229) 96061664/95042204, E-mail : nasserbaco@yahoo.fr, République du Bénin

Dr Ir. Moussa Ismaïl MOUMOUNI, FA/UP, BP: 123 Parakou; Tél. : (+229) 95880410, E-mail : mmismaiffr@yahoo.fr, République du Bénin

Ir. Abdou Kadiri K. SAKA, FA/UP, BP: 27 Parakou; Tél : (00229) 97 02 41 22. E-mail : lafbio@yahoo.fr, République du Bénin

MSc. Ir. Janvier EGAGH, FA/UP, BP: 27 Parakou; Tél. : (+229) 96371779. E-mail : egahjanvier@yahoo.fr, Rép. du Bénin

⁶ MSc. Ir. Romuald DOSSOU, Institut National de Recherche Agricole du Bénin (INRAB), BP : Tél. : (+229) 97320274, E-mail : radossou2002@yahoo.fr, République du Bénin

⁷ Dr Ernest Assah ASIEDU, Staple Crops Programme CORAF/WECARD, 7 Av. Bourguiba, B.P. 48, cp 18523 Dakar, Tél. : (+221) 338699618/773102745, E-mail : e.asiedu@coraf.org, République du Sénégal

Beside the geographical dimension that enables the diffusion of seed between farmers, the social network and affective linkage among producers can also lead to effective diffusion. These results suggest continuing the research to understand the conditions of large adoption of the yam “minsett” technology.

Keywords: Benin, economic value, minissett, seed, yam.

INTRODUCTION

La semence étant en amont de la production agricole, sa qualité est l'un des facteurs déterminants du rendement de toute culture et sa disponibilité est la condition préalable à un bon démarrage de la campagne agricole (Niangado et Kébé, 2002). Le déséquilibre de production agricole constaté dans les pays en développement est surtout dû au fait que les semences dont les paysans ont besoin pour assurer des emblavures normales ne sont pas toujours disponibles en quantité suffisante, en qualité requise et au moment voulu (Vernooy, 2003). On parle ainsi d'insécurité semencière (Almekinders, 2001).

Sur l'igname encore plus que sur les autres cultures vivrières, la problématique semencière se pose avec beaucoup d'acuité. L'igname est pendant longtemps oubliée par la recherche et les services agricoles ; aucune action n'avait été menée pour améliorer son système semencier. Pourtant, l'igname (*Dioscorea cayenensis-rotundata*) représente la principale source énergétique des populations d'Afrique au Sud du Sahara en général et du Bénin en particulier. Au Bénin, l'igname joue un rôle prépondérant, soit comme culture de subsistance, soit comme culture commerciale, soit comme culture à caractère cultuel, ou encore comme culture englobant ces différentes fonctions (Okoli et Onwueme, 1986 ; Hahn et al., 1987, Baco et al., 2008). L'igname reste ancrée dans les habitudes alimentaires et constitue un marqueur d'identité de certaines populations (Bricas et Attaie, 1998).

Depuis quelques années, cette plante séculaire se modernise et se caractérise par un début de marchandisation des semences et des tubercules, et par son entrée dans les habitudes alimentaires des urbains. Bricas (1992) notent que la consommation des plats à base d'igname est en vogue dans les villes du sud Bénin. Pour Sodjinou et al (2009), l'igname pilée occupe une très bonne position parmi les produits consommés par les populations, quelque soit leur niveau de prospérité. Elle s'est insérée dans les habitudes alimentaires des ménages urbains et sa consommation dépasse désormais les aires géographiques traditionnelles. La modernisation de la culture de l'igname, la marchandisation de ses semences et produits (tubercules) peuvent-elles s'opérer sans affecter sa production et les fonctions qu'elles jouent ?

Depuis trois ans, le Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles (CORAF), dans une perspective d'assurer la sécurité alimentaire et de garantir des revenus subséquents aux producteurs, a engagé un projet dans quatre pays (Bénin, Ghana, Nigeria et Togo) sur la promotion de la production de semences d'igname par l'utilisation de la technique de minifragments. Ce projet vise à terme à formaliser et à professionnaliser la production de semences d'igname. Il veut faire de la production semencière une activité économiquement rentable. Trois entrepreneurs agricoles ont été retenus dans les trois grandes zones agro-écologiques productrices d'igname. Ces entrepreneurs pilotes ont reçu un appui technique et financier pour installer progressivement des unités de production de semences d'igname. Il est prévu avec le temps une augmentation des entreprises productrices de semences d'igname de façon à couvrir progressivement la demande semencière au niveau national et même sous régionale. Il apparaît que le projet semences d'igname du CORAF va faire évoluer le système semencier actuel de l'informel vers le formel. La semence d'igname, d'un statut social est en voie de passer à un statut marchand.

L'enjeu pour la recherche est donc de comprendre les règles actuelles d'échange pour améliorer les performances du système et permettre aux agriculteurs de disposer de semences en quantité suffisante, en temps opportun et en qualité adéquate. Il est question de comprendre le nouveau marché de semence d'igname encours de formalisation. Comment évoluent l'offre et la demande de semences d'igname ? Quels sont les avantages sociotechnique de la minifragmentation comparée à la pratique paysanne ? Quelle est la rentabilité des pratiques paysannes et améliorées (minifragmentation) de production de semences d'igname ?

CADRE THEORIQUE ET D'ANALYSE

La contribution théorique envisagée dans le cadre de cette étude a trait à l'impact des innovations sur la conduite des activités agricoles. L'innovation est un concept pragmatique. Elle a trait à l'insertion de

quelque chose de nouveau dans les activités du monde réel. Les innovations sont généralement censées conduire à une progression et, par conséquent, à une amélioration. Cependant, en économie, on ne considère pas une innovation comme comportant nécessairement que des avantages, parce qu'il existe souvent des conflits d'intérêts inévitables entre l'innovateur et l'ensemble du marché ou de la société. L'innovation peut alors avoir l'une des trois significations suivantes en économie (Sunanyi-Unger, 1984) : (i) la mise en œuvre de changements dans la production, c'est-à-dire de changements dans la fonction de production ; (ii) l'introduction de changements de procédure sur les marchés ou dans l'ensemble de l'économie, c'est-à-dire une réforme sociale ; (iii) l'introduction de nouveaux types de marchandises sur le marché, c'est-à-dire l'apparition de nouvelles fonctions d'offre. Dans cette recherche, nous nous focalisons sur les deux dernières implications, c'est-à-dire les aspects sociaux et économiques.

METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Choix des zones d'investigation et des unités de recherche

L'étude a été menée dans les localités où le projet semences d'igname est essentiellement exécuté. Il s'agit des trois premiers départements producteurs d'igname au plan national (Borgou, Donga et Collines). Dans chacun des départements, la commune la plus grande productrice a été choisie par le projet pour la promotion du système semencier igname. Il s'agit de l'installation d'entreprises semencières pour soutenir et nourrir les réseaux traditionnels d'approvisionnement en semences à travers la minifragmentation. Une méthodologie associant des techniques quantitatives et qualitatives a été adoptée. Ainsi, deux types d'échantillons ont été constitués, l'un par l'approche boule de neige et l'autre par l'approche par sondage.

La méthode « boule de neige »

L'approche d'échantillonnage «boule de neige» utilisée par Subedi et *al.* (2003) pour étudier la structure des réseaux informels de semences de riz au Nepal puis par Délaunay et *al.* (2008) sur les échanges traditionnels de semences de sorgho, a consisté dans cette étude à agrandir la taille de l'échantillon jusqu'au point où les nouvelles informations s'épuisent. Cette approche a permis d'atteindre le point de saturation des informations. Les informations collectées avec cette approche concernent surtout l'historique du système semencier dans le village ; les raisons des changements observés dans le système semencier ; les informations liées aux causes et aux impacts de la marchandisation des semences d'igname, et les informations liées à la production d'igname, les fonctions et représentations sociales des semences d'ignames, etc.

L'échantillonnage par sondage

L'échantillonnage qui a été fait suit la « *loi du plus grand nombre* » (Doevenspeck, 2004) qui considère que la réalité est saisie à travers la taille de l'échantillon. Nous avons veillé à avoir un échantillon important pour assurer le meilleur rapprochement possible entre les caractéristiques des unités observées et celles de l'ensemble des paysans de la population considérée. Pour cette étude notre échantillon compte 80 chefs d'exploitations, dont 20 par village.

Deux groupes d'échantillons ont été constitués. Le premier, le plus important concerne les paysans obtenant leurs semences à travers le système paysan. Ces derniers puisent dans leur récolte antérieure pour ensemercer les nouveaux champs d'ignames. En cas de déficit semencier ils développent d'autres stratégies d'acquisition de semence comme le don, l'échange et surtout l'achat. Le second échantillon, est composé d'entrepreneurs agricoles pilotes, identifiés par le CORAF. Ces derniers reçoivent un appui technique, matériel et financier du projet pour démarrer une expérience dans la production et la commercialisation des semences d'igname. La technique de production qui a été retenue est la mini fragmentation encore connue sous le nom de *minisett*.

Dans l'étude, la demande en semences d'igname d'un producteur a été la quantité de semences qu'il planifiées pour couvrir la superficie qu'il a espéré cultiver. Aussi l'offre en semence a été la quantité de semences utilisées pour couvrir la superficie réellement cultivée en igname. Il faut noter que l'offre et la demande (figure 1) en semences ont été évaluées par ménage puis rapportées au niveau communal (plusieurs villages).

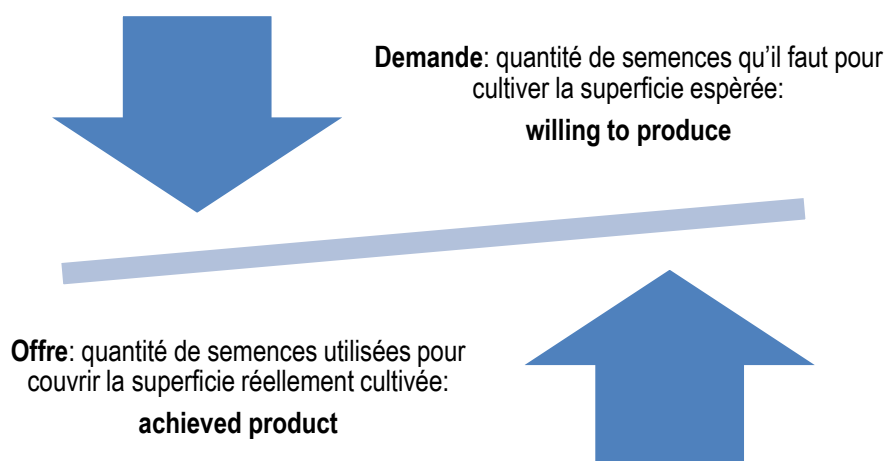


Figure 1. Caractéristique de l'offre et de la demande de semences d'igname

Données collectées, outils de collecte et d'analyses

Les données primaires collectées ont été relatives à l'évolution des superficies d'igname prévues et réalisées durant les trois dernières années ; à la quantité de semences nécessaires aux emblavures ; aux causes probables empêchant le paysan de réaliser les prévisions faites en début de campagne ; aux modes de gestion de la production ; à l'évolution des prix des semences et de l'igname au cours d'une campagne agricole ; à la quantité totale de semences produites, achetées et acquises par don ou par héritage. Ces données ont été collectées à partir des interviews semi structurées et non structurées.

Les outils d'analyses qualitatives et quantitatives ont été utilisés. Les outils qualitatifs utilisés sont relatifs aux analyses du discours des enquêtés. Les discours des enquêtés ont été transcrits de façon fidèle et ont été utilisés pour l'interprétation des résultats obtenus. Les analyses de perceptions, telles que celles relatives aux non atteintes des prévisions de campagne, ont été analysées en faisant la moyenne des valeurs affectées par les exploitations enquêtées.

L'évaluation des avantages économiques de chaque technologie de production de semences d'igname a été faite à l'aide des outils d'analyse suivants : (i) le revenu brut (RB). C'est le revenu que le producteur peut espérer de son activité en vendant toute sa production. Le revenu brut constitue la valeur monétaire de la production physique (P) par hectare au prix unitaire du produit (p), $RB = P \times p$; la marge brute (MB). C'est le revenu dégagé par le producteur après avoir déduit du revenu brut les coûts variables totaux (CVT), c'est-à-dire la somme des coûts variables monétaires et des coûts variables d'opportunité. Les coûts variables sont des coûts qui varient en fonction du volume de la production, ce sont les charges relatives aux intrants et à la main-d'œuvre (familiale et salarié). Les coûts variables d'opportunité reflètent principalement la main-d'œuvre familiale non payée, $MB = RB - CVT$.

RESULTATS ET DISCUSSION

Evolution des prévisions et des réalisations des superficies d'igname durant la campagne agricole 2011

Le producteur agricole comme tout entrepreneur, se fixe un objectif en début de toute échéance. Cet objectif peut être entièrement ou partiellement réalisé. Le tableau 1 réalisé à partir des résultats d'enquêtes paysannes, présente les prévisions et les réalisations en superficie d'igname au cours de la campagne 2011.

Dans toutes les Communes de l'étude, les superficies d'igname prévues par les producteurs enquêtés ne se réalisent pas (tableau 1). A l'échelle nationale, en moyenne l'écart entre les prévisions et les réalisations est quasiment égale à un demi-hectare. La commune de Djougou a le plus grand gap alors que celle de Dassa-Zoumè a le gap le plus faible. Cette situation peut s'expliquer par plusieurs raisons.

Tableau 1. Superficies moyennes (en milliers d'ha) prévues et réalisées

Paramètres	Commune de				Moyenne du pays
	Dassa-Zoumè	Djougou	N'Dali	Tchaourou	
Superficie moyenne prévue (ha)	1.530	2.540	2.360	2.720	2.290
Superficie moyenne réalisée (ha)	1.230	1.900	2.040	2.310	2.870
Gap de superficie (ha)	300	640	320	410	420

Source : Enquête de terrain, 2011

L'examen des contraintes à l'atteinte de prévisions de campagne révèle que plusieurs facteurs justifient l'écart entre les prévisions et les réalisations de production (tableau 2). Ces facteurs varient d'une localité à l'autre.

Tableau 2. Perception paysannes des facteurs expliquant la non atteinte des prévisions de campagne

Caractéristiques	Taux en % des perceptions des facteurs					Total
	Main d'œuvre	Déficit semencier	Ressource Financière	Terre fertile	Climat et autres	
Tchaourou	18	30	28	12	12	100
N'Dali	20	32	21	8	19	100
Djougou	17	38	12	10	23	100
Dassa	22	26	20	15	17	100
Moyenne	19	32	20	11	18	100

Source : Enquête de terrain, 2011

Le déficit semencier, qui se caractérise par l'impossibilité des exploitations à avoir accès aux semences en quantité et en qualité, est la principale raison qui empêche les producteurs à couvrir les superficies prévues dans les objectifs de campagne. Le producteur Bio Adam du village de Goro dans la commune de Tchaourou affirmait à ce propos : « *dans les maisons c'est kpouna que tout le monde préfère pour faire son igname pilée. Au marché, c'est aussi elle qui vous procure le plus d'argent aux producteurs [...] pourtant nous avons des difficultés à trouver des semences de cette variété. Je n'arrive jamais à couvrir la superficie que je réserve à cette igname* ».

Ces propos de Bio sont représentatifs des discours tenus par la grande partie des producteurs pour justifier les contraintes liées aux semences d'igname. Nonobstant les caractéristiques très appréciées d'une variété tant par le marché que par les ménages, sa production peut être freinée par l'inaccessibilité aux semences en quantité et en qualité suffisante.

Outre le déficit semencier, la non atteinte des prévisions s'explique aussi par le changement climatique et le manque de ressources financières pour faire face aux charges de production. L'évocation du climat est révélatrice de l'impossibilité des variétés traditionnelles à faire face au contexte changeant et de la nécessité de mettre à la disposition des « *ignamiculteurs* » du matériel amélioré de plantation.

Formes actuelles de circulation et d'acquisition de semences d'igname

Les formes spécifiques de circulation et d'acquisition des semences sont le don, l'achat et le troc. Selon le Petit Robert, le terme « don » signifie « action d'abandonner gratuitement et volontairement à quelqu'un la propriété ou la jouissance de quelque chose ». Le don de semences représente donc une offre de matériels de plantation sans contrepartie exigible. Dans la circulation de semences entre les paysans, le don vient en deuxième position et représente 30% des échanges. Les achats de semences d'ignames se font, mais dans de moindres proportions (13%). Les trocs ou échanges variétaux interviennent entre producteurs souhaitant l'un et l'autre avoir des variétés particulières détenues par le voisin.

La vente de semences d'igname

Il y a une vingtaine d'années, aucun marché à proprement parler de semences d'igname n'existait dans les localités béninoises. Le développement de marché de semences de cette culture, phénomène récent, s'observe du centre vers le nord. Dans le centre Bénin, le marché de Glazoué est révélateur de ce dynamisme. En remontant plus au nord, on note un marché embryonnaire qui se

développe dans la commune de Tchaourou et une absence de marché physique pour les semences d'igname dans la commune de N'dali. Dans cette dernière commune, les rares ventes se font au champ. Il existe dans tous les villages, des paysans qui sont relativement connus comme vendeurs de semences. Ces derniers sont généralement des paysans cultivant les plus grandes superficies du village, soit au moins 4 hectares.

Le prix des semences d'igname à l'instar des ignames de consommation varie sur les marchés selon les périodes. La vente de semences se fait dans des sacs de 50 kg, en tas, par buttes, et par ligne de buttes. Les deux premières formes de vente sont courantes dans les rares marchés physiques par contre les deux dernières se font souvent au champ (vente sur pied).

Une semence est achetée en moyenne à 50 FCFA ; ce qui revient à investir pour les six mille buttes en moyenne que compte un hectare trois cent mille francs CFA. Ce montant est nettement supérieur (20 fois plus) aux coûts des semences de la céréale la plus consommée dans le pays (le maïs). Une des implications de cette situation, est le bouleversement des habitudes alimentaires dans les zones consommatrices de l'igname. Avant les années 70, la consommation du maïs était un acte déshonorant pour le paysan Bariba du nord Bénin qui assurait la totalité de ses besoins alimentaires à partir de l'igname et accessoirement du sorgho (Dumont, 1997). Depuis une quarantaine d'années, le taux d'accroissement des superficies emblavées en igname par tête d'habitant baisse, de même que sa consommation, alors que celle du maïs devient importante.

En général, les paysans acheteurs sont ceux qui veulent accroître le nombre de tubercules d'une variété qu'ils possèdent déjà. Lorsqu'il s'agit d'un producteur qui cherche des semences pour démarrer un champ d'igname (cas de nouveau migrant, de paysan ayant abandonné l'agriculture pendant un certains temps pour diverses raisons...), il reçoit en général gratuitement le matériel de culture.

Le don de semences

Il témoigne une marque de solidarité vis-à-vis des producteurs qui, pour diverses raisons (maladies, calamités, voyage, etc.), ont perdu leur matériel végétal. En milieu Bariba, le don de variétés est aussi un signe de reconnaissance ou une marque de relations d'alliances. Les dons de variétés, proviennent essentiellement des amis (51%) puis du parrain (14%) , des voisins de champ (13%), des collatéraux (12%) et du père (10%). Dans la tradition africaine, le don demeure un mécanisme fondamental de régulation des liens sociaux ordinaires et de ceux relatifs à la parenté (Nicolas, 1986). Quel que soit le lien entre le donneur et le receveur, la quantité donnée n'excède pas 60 semences, équivalant à la plantation d'une ligne de buttes d'igname.

Le parrain est, dans la société béninoise, celui qui a assuré l'éducation et l'initiation à la vie d'homme d'un enfant. Le système familial, dans la plupart des communautés béninoises, est de type patrilinéaire. Les fils héritent de leur père avec la particularité que les frères cadets du défunt héritent d'une petite part. Chez les *Batonnu* par exemple, les enfants de sexe masculin sont confiés aux oncles maternels qui se chargent de leur éducation et de leur initiation à la vie d'adulte. Les prétendants au trône royal étaient pris en charge par leurs oncles maternels qui avaient l'obligation morale de les doter en moyens matériels, moraux et spirituels. Le jeune *Batombu* profite ainsi pendant l'édification de sa personnalité d'un parrainage de ses oncles. Cette double éducation se répercute à tous les niveaux de sa vie quotidienne y compris dans l'agriculture avec l'obtention de variétés d'igname tant de son parrain (lien maternel) que de son géniteur lors de son détachement, à l'âge adulte, de l'unité familiale.

La conception qui consiste à abandonner une ou plusieurs variétés à quelqu'un sans rien recevoir de lui en retour n'est pas toujours la logique qui fonde les dons. En tant que forme d'échange, le don induit le « contre-don », qui est un don de retour en vue de renforcer les liens. Seignobos (1992) remarque dans le nord du Cameroun on ne remet jamais gratuitement un pied d'igname. Rapportant l'exemple du manioc en Amazonie, Emperaire *et al.* (1998), constatent que le don permet au paysan donateur de renforcer sa position sociale. Dans le Nord Bénin, le don de variétés de certains autochtones vers des migrants crée des relations de dépendance, les premiers tendant à placer les nouveaux venus sous leur coupe. Les dons de variétés entre paysans appellent aussi des contre-dons indirects qui peuvent être la participation du receveur aux activités de défrichage, de labour, de buttage, de plantation... dans le champ du donneur. Après récolte, le receveur peut aussi donner en contrepartie non exigible quelques tubercules d'igname de la variété reçue pour témoigner de sa reconnaissance. Une autre forme de contre-don est observée entre les agriculteurs Bariba et les agro-éleveurs peuls, qui en contrepartie du don de semences, se voient confier les animaux de trait du donneur Bariba pour leur engraissement.

La théorie du don et de contre-don de Mauss (1923- 1924), paradigme basé sur un cycle triadique constitué de donner, recevoir et rendre se vérifie dans le transfert des semences d'igname. Dans la régulation du cycle triadique, il est admis des déséquilibres et des décalages temporels entre ce qui est donné (le don) et ce qui rendu (le contre-don) sans pour cela mettre en péril l'engagement des parties prenantes. Le don n'est donc pas une action philanthropique. Il cache une contrainte de retour dont la valeur est au moins supérieure à celle du don. Il est fondé sur les principes de contentement des intérêts recherchés (donner pour recevoir) et de réciprocité synchronique (donner et recevoir) pour créer et maintenir les liens sociaux.

Les échanges inter-paysans de semences ou le troc de semences

Les échanges portent aussi bien sur les variétés tardives que précoces, selon des bases qui diffèrent d'un village à l'autre. A Kinnou kpanou et à Goro, dans la commune de Tchaourou par exemple, un sac de semences de tandoua (variétés précoces), vaut deux sacs d'assounou (variétés tardives). Cette règle d'échange variétal s'explique par le fait que dans ces villages de Tchaourou, les variétés tardives sont produites à grande échelle rendant un accès plus difficile aux semences des variétés précoces. Dans les autres villages, la quantité cédée est proportionnelle à celle reçue. L'analyse de l'empreinte spatiale (réalisée à travers les échanges de semences entre producteurs en considérant l'espace social et l'espace géographique) révèle que les échanges de semences sont des pratiques de proximité, qui s'effectuent surtout entre paysans d'un même village (70% des cas), moyennement entre villages (25%) et rarement entre villages transfrontaliers (5%). Dans une étude similaire sur le taro au Vanuatu, Caillon et *al.* (2005) montrent que les échanges de variétés se font surtout entre paysans de la même famille dans le même village. En Amazonie brésilienne par contre, les variétés de manioc échangées peuvent venir de plusieurs centaines de kilomètres (Brésil, Colombie, Venezuela) pour se greffer au stock initial (Pinton et Emperaire, 2001; Pinton, 2002). Les échanges se font entre individus bien déterminés sur le plan social et qui empruntent des réseaux déjà constitués. Les échanges de semences montrent l'existence d'une forte perméabilité culturelle et matérielle entre les différents groupes familiaux, ethniques et géographiques.

Déterminants du passage de la pratique paysanne à la mini-fragmentation

Les déterminants sociaux et techniques

Deux méthodes de production de semences d'igname existent : une première, plus ancienne et basée sur les savoirs paysans et une seconde, plus récente et proposée par la recherche. Dans la méthode traditionnelle, les paysans utilisent deux types de matériels végétaux ; le tubercule entier lorsqu'il s'agit des variétés tardives, ou une partie du tubercule, en général la tête d'igname lorsqu'il s'agit des variétés précoces. Pour les ignames précoces, deux récoltes se font. La première entre mi juillet et mi octobre et dont la récolte est destinée à la consommation. La seconde récolte se fait entre novembre et février, après avoir laissé régénérer la plante précédemment récoltée. En ce qui concerne les variétés tardives pour lesquelles une seule récolte se fait, entre novembre et février, ce sont les tubercules de petites tailles (environ 400 à 500 g), souvent sans valeur marchande qui sont réservées comme semences.

Dans le cas de la *minifragmentation*, la semence est obtenue à partir de tubercules mères sains. Le tubercule sélectionné est traité puis fragmenté en petits tubercules de 80 g et semé sur des planches (méthode avec pépinière) ou directement sur buttes (méthode sans pépinière). Le traitement des mini fragments consiste à les laisser dans la sciure de bois pour favoriser la cicatrisation puis dans un fongicide (cendre). Les *minifragments* ainsi traités sont alors mis en pépinière où ils sont arrosés deux fois par jour. Après un mois passé en pépinière, les *minifragments* pré- germés sont plantés sur billon au mois de juillet quand les pluies se sont bien installées. Cinq mois après, sont obtenues des semences de 400 à 500 g (tableau 3).

Tableau 3. Comparaison entre la méthode traditionnelle et la méthode minifragmentation de production de semence d'igname

Éléments de comparaison	Méthode paysanne	Méthode mini fragmentation
Acteurs	Paysans	Semencier, sélectionneur, conseiller
Intrants	Tubercule mère	Tubercule mère, fongicide, eau d'irrigation
Taille du tubercule	400 à 500 g	100 g
Délai de production	1 an	2 ans
Qualité du matériel	Risqué	Sain

Avec la *minifragmentation*, la quantité de semences produites atteint 10 fois la quantité d'igname fragmentée. Selon Otoo et al. (2001), 1 ha de *minifragments* produit des semences pour 3,7 ha de champ d'igname contre une performance de 1,3 ha de champ pour les techniques traditionnelles. A la fin du cycle, les semences sont récoltées, puis calibrées et mis sur le marché. Des deux méthodes, la méthode *minifragmentation* est, selon les paysans, plus contraignante alors que la méthode traditionnelle est moins exigeante. L'accent est sérieusement mis sur la qualité du tubercule mère dans le cas de la méthode par *minifragmentation*, ce qui n'est pas toujours le cas dans la méthode paysanne. Cette dernière met en jeu les paysans comme seul acteur et utilise une bonne partie de la récolte.

La destination de la production varie aussi selon la méthode de production. A la fin du cycle dans le cas de la *minifragmentation*, les semences d'igname de calibres différents sont récoltées et mis sur le marché. Par contre, à la fin du cycle dans le cas du système paysan, seuls les tubercules de moindres valeurs économiques sont dégagés comme semences pour la saison prochaine et les gros tubercules utilisés pour la consommation ou autres usages (dons, vente, échanges, etc.).

Les déterminants économiques

La comparaison des avantages économiques des deux modes de production de semence d'igname s'est faite aussi bien sur les charges de production que sur les marges bénéficiaires de l'une et de l'autre méthodes. Selon Okwor (1998), environ 30% de la récolte annuelle est plantée l'année suivante. Pour Dumont, (1975) c'est le quart de la production qui est utilisé comme semences dans la méthode paysanne. En couplant ces informations aux enquêtes de terrain, il se dégage une moyenne de 35%. Les charges de production de semences d'igname par la voie paysanne représentent 35% du coût total de production de l'igname de consommation (tableau 4).

Tableau 4. Comparaison des charges et marges de production de semences d'igname par la méthode paysanne et la méthode par *minifragmentation* (avec et sans irrigation)

Paramètres	Minifragmentation				Méthode paysanne	
	Avec pépinière		Sans pépinière		Coût	H/j
	Coût	H/j	Coût	H/j		
Main d'œuvre						
Défrichage	30.000	35	30.000	35	22.375	18
Dessouchage	35.000	60	35.000	60	36.750	23
Buttage	0	0	0	0	72.362	26
Billonnage	35.000	60	35.000	60	0	0
Stockage semence mères	4.000	3	4.000	3	0	0
Triage	6.000	3	6.000	3	0	0
Fragmentation	28.000	14	28.000	14	6.000	6
Traitement	2.000	2	2.000	2	0	0
Planche	14.000	7	0	0	0	0
Arrosage	12.000	12	0	0	0	0
Récolte minifragment	16.000	8	0	0	0	0
Transplantation	38.000	24	38.000	24	0	0
Semis+paillage	0	0	0	0	30.725	21
Sarclage	70.000	40	70.000	40	30.725	42
Epandage	13.500	9	13.500	9	0	0
Tuteurage	0	0	0	0	6.000	6
Epuration	5.000	3	5.000	3	0	0
Récolte	26.000	8	26.000	8	32.325	20
Assemblage et calibrage	12.000	6	12.000	6	0	0
Intrants + matériels						
Engrais	34.000	0	34.000	0	0	0
Achat semences	150.000	0	150.000	0	84.000	0
Insecticide	3.500	0	3.500	0	0	0
Fongicide	1.800	0	1.800	0	0	0
Eau	2.000	0	0	0	0	0

Paramètres		Minifragmentation				Méthode paysanne	
		Avec pépinière		Sans pépinière		Coût	H/j
		Coût	H/j	Coût	H/j		
Charge variables cv		537.800	294	493.800	294	80.315	162
Amortissement terre 5 ans		60.000		60.000		60.000	
Paillote (5 ans)		11.000		11.000		8.000	
Arrosoir (3 ans)		700		700		700	
Houe, couteau (3 ans)		1.000		1000		1.000	
Autres		10.000		10000		5.000	
Charge fixe CF		82.700		82700		18.675	
Charge totale		620.500		576500		98.990	
Rendement(kg)	Semence	7.500		8500		3.500	
	Grenaille	2.500		1.500			
Prix/kg	Semence	200		200		125	
	Grenaille	75		75			
Produit brute		1.687.500		1.812.500		437.501	
Marge brute		1.067.000		1.236.000		338.511	

Des deux méthodes de production de semences d'igname proposées, la *minifragmentation* est plus exigeante en main d'œuvre que la technique « paysanne ». Elle nécessite d'énormes opérations culturales, ce qui fait qu'elle est plus couteuse que « la pratique paysanne ». Le cout de production d'un hectare de semence par la méthode moderne est cinq à six fois plus élevé que celle de la méthode traditionnelle. Cette différence entre les charges de production est nettement compensée par la production au point où la méthode améliorée génère une marge trois à quatre fois plus rentable que la méthode paysanne. L'analyse révèle aussi que la *minifragmentation* avec pépinière est nettement moins rentable comparée à celle sans pépinière.

La production de semences d'igname est meilleure lorsque les *minifragments* sont directement enfouis dans le sol sans passer par la pépinière. Cette situation s'explique selon les semenciers par le stress subit par les jeunes plants qui causerait la faible tubérisation des *minifragments*. Les semences n'ayant pas la taille normale (400-500 g) sont déclassées. Le semencier d'igname réalise moins de profit lorsqu'il adopte la pépinière.

CONCLUSION

Progressivement les systèmes traditionnels et modernes qui caractérisent l'*ignamiculture* béninoise, évoluent vers des spécificités très caractéristiques. Les systèmes sont alimentés par des semences provenant de diverses sources. Les dons, les échanges, l'héritage, les prestations de service et surtout la récolte précédente sont les principales sources d'alimentation en semences pour le système traditionnel ou paysan. Seul l'achat de semence mère alimente le système moderne. L'évaluation de l'offre et la demande de semences permet de révéler qu'il existe un déficit dans toutes les communes productrices d'igname. Les implications de ce déficit sont les non atteintes des prévisions de campagne agricole, ce qui se traduit par la faible production et l'amenuisement des revenus agricoles des paysans. La *minifragmentation* se positionne comme une alternative potentielle pour réduire le déficit. Elle est quatre fois plus rentable que la méthode traditionnelle utilisée par les paysans. La production semencière sur l'igname peut être désormais encouragée puisqu'elle constitue une activité économiquement rentable à l'échelle de l'exploitation agricole. Cette étude se poursuivra pour comprendre les conditions d'une adoption généralisée de la technique de *minifragmentation*.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier le Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles (CORAF) et l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), qui dans le cadre du projet « Promotion of improved yam miniset technology to improve productivity and reduce excessive use of food yam for planting in Ghana, Nigeria, Togo and Benin » ont soutenu matériellement et financièrement cette recherche.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Adams, M.E., 1982: Agricultural Extension in Developing Countries. Longman Harlow.

- Almekinders L. C., 2001: Impingement syndrome. *Clinics in sports medicine*; 20 (3):491-504.
- Baco, M.N., A. Ahanchédé, S. Bello, A. Dansi, R. Vodouhè, G. Biaou, J-P. Lescures, 2008 : Évaluation des pratiques de gestion de la diversité du niébé (*Vigna unguiculata*): une tentative méthodologique expérimentée au Bénin. *Cahiers Agricultures* 17, 183-188.
- Bricas, N., Attaie, N., 1998 : La consommation alimentaire des ignames : synthèse des connaissances et enjeux de la recherche : 21-30. In : Berthaud, J., Bricas, N. et Marchaud, J-L. (Eds), L'igname, plante séculaire et culture d'avenir. Actes du séminaire international du CIRAD-INRAORSTOM-CORAF, Montpellier, France.
- Bricas, N., 1992: L'évolution des styles alimentaires : 179-209. In Bosc, P.M., Dolle, V., Garin, P., Yung, J.M., Le développement agricole au Sahel. CIRAD, Coll. Systèmes Agraires, Tome 1 (17): milieux et défis, Montpellier, France.
- Caillon, S., Lanouguère-Bruneau, V., 2005 : Gestion de l'agrobiodiversité dans un village de Vanua Lava (Vanuatu): stratégies de sélection et enjeux sociaux. *Journal de la Société des Océanistes*, 120-121.
- Delaunay, S., R.P. Tescar, A. Oualbego, K. Brocke vom, J. Lançon, 2008: La culture du coton ne bouleverse pas les échanges traditionnels de semences de sorgho. *Cahiers Agricultures* 17 (2), 189-194.
- Doevenpeck, M., 2004 : Migrations rurales, accès au foncier et rapports interethniques au sud du Borgou (Bénin). Une approche méthodologique plurielle. *Africa spectrum* 39 (3), 359-380.
- Dumont, R., 1975: Notes techniques Dy Numéro 62-05-19975 Intégration de l'igname dans un système permanent de la culture au Dahomey.
- Dumont, R., 1997: L'igname dans l'agriculture traditionnelle ouest-africaine, 71- 76. In: Berthaud, J., Bricas, N., Marchaud, J-L., (eds), L'igname, plante séculaire et culture d'avenir. Actes du séminaire international CIRAD-INRA-ORSTOM-CORAF. Montpellier, France.
- Durand, J-P., Weil, R., 1994: Le changement social, 278-282. In : Vigot (ed.) *Sociologie contemporaine*.
- Emperaire, L., F. Pinton, G. Second, 1998: Gestion dynamique de la diversité variétale du manioc en Amazonie du nord-ouest. *Nature, Sciences et Sociétés* 6 (2) : 27-42.
- Hahn, S.K., S.O. Asiedu, M.O. Akoroda, J.A. Otoo, 1987: Yam production and its future prospects. *Outlook on Agriculture* 16: 105 - 110.
- Niangado, O., Kébé, D., 2002: Enjeux des DPI pour la recherche agricole et la filière des semences en Afrique de l'ouest et du centre. Commerce, PI et développement durable vus de l'Afrique. ICTSD, Enda, Solagral.
- Nicolas, G., 1986: Don rituel et échange marchand dans une société sahéenne, Institut d'ethnologie, Paris, 282 p.
- Okoli, O., Onwueme, I., 1986: L'igname et la crise alimentaire en Afrique : 46-52. In: Terry, E. R., Akoroda, M. O., Arene, O. B. (Eds.), 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. IRDC, Ottawa, Canada.
- Orkwor, G.C., 1998: Seed yam production technology. The yam miniset technique: 87-92. In: Berthaud, J., Bricas, N., Marchand, J-L. (eds.) L'igname, plante séculaire et culture d'avenir. Actes du séminaire international CIRAD-ORTOM-INRA-CORAF, Montpellier, France.
- Otoo, J.A., O. Okoli, P. Ilona, 2001: Improved production of seed yam, Research Guide N° 63, IITA, 21 p.
- Pinton, F., Emperaire L., 2001: Le manioc en Amazonie brésilienne : diversité variétale et marché. *Genet. Sel. Evol.* 33 : 491-512.
- Pinton, F., 2002: Manioc et biodiversité : exploration des voies d'un nouveau partenariat. *Nature Science et Société* 10 (2) : 18-30
- Seignobos, C., 1992 : L'igname dans les monts Mandara (nord-Cameroun). *Genève-Afrique*; 30: 78-96.
- Sodjinou, E., C. Agli, P.Y. Adegbola, 2009: Consommation et préférence des produits d'igname par les ménages urbains de Cotonou et de Porto-Novo, au Bénin. In Nkamleu, N., Annang, D., Baco, M.N (eds.). *Securing livelihood through yams*. Proceeding of a technical workshop on progress in yam research for development in west and central Africa held in Accra, Ghana, 11-13 september 2007.
- Subedi, P., A. Chaudhary, B.K. Baniya, 2003 : Who maintains crop genetic diversity and how? *Culture and Agriculture*, 2 : 41-50.
- Sunanyi-Ungert, T., 1984: *Encyclopédie économique*, 521-523. In Douglas Greenwald, (ed.).
- Vernooy, R., 2003: *Un focus : les semences du monde. L'amélioration participative des plantes*. CRDI, Canada, 120 p.