

Deuxième article : Typologie de l'apiculture dans le département des Collines au centre du Bénin

Par : E .B. F. Sédégan, S. C. B. Pomalégni, H. Dakpogan, S. Salifou, A. B. Gbangboché et G. A. Mensah

Pages (pp.) 14-23.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) – Décembre 2020 – Volume 30 - Numéro 05

Le BRAB est en ligne (on line) sur le site web <http://www.slire.net> et peut être aussi consulté sur le site web de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) <http://www.inrab.org>

ISSN imprimé (print ISSN) : 1025-2355 et ISSN électronique (on line ISSN) : 1840-7099

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin



Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Direction Scientifique (DS) - Service Animation Scientifique (SAS)

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

Tél. : (+229) 21 30 02 64 ; E-mail : sp.inrab@inrab.org / inrabdg1@yahoo.fr / brabpisbinrab@gmail.com

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 - E-mail: brabpisbinrab@gmail.com

République du Bénin

Sommaire

Informations générales	ii
Indications aux auteurs	iii
Bulletin d'abonnement	vii
Water infiltration in the dongas soils in subhumid zone in West Africa J. Avakoudjo, F. Kouelo Alladassi, T. M. Akplo, V. Kindomihou, H. A. Azontondé, L. G. Amadji and B. A. Sinsin	1
Typologie de l'apiculture dans le département des Collines au centre du Bénin E .B. F. Sèdégan, S. C. B. Pomalégni, H. Dakpogan, S. Salifou, A. B. Gbangboché et G. A. Mensah	14
Single nucleotide Polymorphisms in MBLG gene associated with milk traits in Borgou and White Fulani cattle breeds in Benin I. Houaga, S. K. Kassa, S. A. Assani, S. O. G. Idrissou, S. Sidi, A. W. T. Muigai et I. A. K. Youssao	24
Caractéristiques de l'agriculture familiale dans la Dépression de Tchi au Sud-ouest du Bénin M. C. Dodo et H. Satoguina	31
Profitability of organic, ecological and conventional vegetable farming systems in Southern Benin G. T. Vodouhê, R. C. Tossou et A. Adégbidi	51
Pénurie de main-d'œuvre agricole au Bénin I. O. Saliou, A. Zannou, A. N. Honlonkou et A. K. N. Aoudji	62
Pratiques culturelles et valorisation des bas-fonds de la basse vallée de l'Ouémé au Bénin C. F. Babatoundé, C. C. Ahodékon Sessou et G. Biaou	69

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 en mai 1991 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 par an normalement deux (02) numéros en juin et décembre mais quelquefois quatre (04) numéros en mars, juin, septembre et décembre et aussi des numéros spéciaux mis en ligne sur le site web : <http://www.slire.net>. Un thesaurus spécifique dénommé « TropicAgrif » (Tropical Agriculture and Forestry) a été développé pour caractériser les articles parus dans le BRAB et servir d'autres revues africaines du même genre. 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 - 01 BP 884 Recette
Principale - Cotonou 01 – Tél.: (+229) 21 30 02 64 - E-mail: brabpbinrab@gmail.com – République du Bénin

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

Comité de Rédaction et de Publication : -i- **Directeur de rédaction et de publication :** Directeur Général de l'INRAB ; -ii- **Rédacteur en chef :** Directeur Scientifique de l'INRAB ; -iii- **Secrétaire documentaliste :** Documentaliste archiviste de l'INRAB ; -iv- **Maquettiste :** Analyste programmeur de l'INRAB ; -v- **Opérateur de mise en ligne :** Dr Ir. Setchémè Charles Bertrand POMALEGNI, Chargé de recherche ; -vi- **Membres :** Dr Ir. Guy A. MENSAH, Directeur de Recherche, Dr Ir. Angelo C. DJIHINTO, Maître de Recherche, Dr Ir. Rachida SIKIROU, Maître de Recherche et MSc. Ir. Gbènakpon A. Y. G. AMAGNIDE.

Conseil Scientifique : Membres du Conseil Scientifique de l'INRAB, Pr. Dr Ir. Brice A. SINSIN (Ecologie, Foresterie, Faune, PFNL, Bénin), Pr. Dr Michel BOKO (Climatologie, Bénin), Pr. Dr Ir. Joseph D. HOUNHOUIGAN (Sciences et biotechnologies alimentaires, Bénin), Pr. Dr Ir. Abdourahmane BALLA (Sciences et biotechnologies alimentaires, Niger), Pr. Dr Ir. Kakai Romain GLELE (Biométrie et Statistiques, 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), Pr. Dr Sylvie M. HOUNZANGBE-ADOTE (Parasitologie, Physiologie, Bénin), Pr. Dr Ir. Jean C. GANGLO (Agro-Foresterie), Dr Ir. Guy A. MENSAH (Zootechnie, Faune, Elevage des espèces gibier et non gibier, Bénin), Pr. Dr Moussa BARAGÉ (Biotechnologies végétales, Niger), Dr Jeanne ZOUNDJIHEKPON (Génétique, Bénin), Dr Ir. Gualbert GBEHOUNOU (Malherbologie, Protection des végétaux, Bénin), Dr Ir. Attanda Mouinou IGUE (Sciences du sol, Bénin), Dr DMV. Delphin O. KOUDANDE (Génétique, Sélection et Santé Animale, Bénin), Dr Ir. Aimé H. BOKONON-GANTA (Agronomie, Entomologie, Bénin), Dr Ir. Rigobert C. TOSSOU (Sociologie, Bénin), Dr Ir. Gauthier BIAOU (Economie, Bénin), Dr Ir. Roch MONGBO (Sociologie, Anthropologie, Bénin), Dr Ir. Anne FLOQUET (Economie, Allemagne), Dr Ir. André KATARY (Entomologie, Bénin), Dr Ir. Hessou Anastase AZONTONDE (Sciences du sol, Bénin), Dr Ir. Claude ADANDEDJAN (Zootechnie, Pastoralisme, Agrostologie, Bénin), Dr Ir. Paul HOUSSOU (Technologies agro-alimentaires, Bénin), Dr Ir. Adolphe ADJANOHOOUN (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 par an normalement deux (02) numéros en juin et décembre mais quelquefois quatre (04) numéros en mars, juin, septembre et décembre et 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 : brabpisbinrab@gmail.com. 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 (03) 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 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 Discussion, 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 :

- Whithon, 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 :

Vierada 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.

Typologie de l'apiculture dans le département des Collines au centre du Bénin

E .B. F. Sèdégan^{1*}, S. C. B. Pomalégni³, H. Dakpogan³, S. Salifou², A. B. Gbangboché³ et G. A. Mensah³

1MSc. Enagnon Bienvenue Florent SEDEGAN, BP 424 Abomey-Calavi, E-mail : biensed@yahoo.fr, Tél. : (+229)95580801/97406992, République du Bénin

2Dr Ir. POMALEGNI Sèchéme Charles Bertrand, Sous-Programme Élevage des Espèces Animales Non Conventionnelles (SPEEANC), Laboratoire des Recherches Zootechniques, Vétérinaires et Halieutiques (LRZVH), Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey (CRA-Agonkanmey), Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), 01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail: cpomalegni@gmail.com, cpomalegni@yahoo.fr, Tél. : (+229)96966262, République du Bénin

2Dr Ir. (Dr) Guy Apollinaire MENSAH, SPEEANC/LRZVH/CRA-Agonkanmey/INRAB, 01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail : mensahga@gmail.com, ga_mensah@yahoo.com, Tél. : (+229)95229550/97490188, République du Bénin

3Dr Hervé DAKPOGAN, Université Nationale d'Agriculture (UNA), E-mail dakpogan2002@yahoo.fr, Tél (+229) 94625836, République du Bénin

3Prof. Dr Armand Bienvenue GBANGBOCHE, UNA, E-mail : gbanqboche_ab@hotmail.com, Tél. : (+229)96114727, République du Bénin

4Prof. Dr Sahidou SALIFOU, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi, E-mail : pasahid@yahoo.fr, Tél. : (+229)97092918/90020424, République du Bénin

*Auteur de correspondance : E-mail : biensed@yahoo.fr

Résumé

Le besoin croissant en miel et autres produits de la ruche implique une réorganisation de la production apicole nationale. L'objectif de l'étude était de faire la typologie de l'apiculture indispensable à l'appréciation du mode d'organisation des exploitants apicoles dans le département des Collines, au centre du Bénin. Une enquête a été faite auprès de 385 apiculteurs afin d'apprécier les techniques et moyens apicoles, les produits de la ruche récoltés et leurs utilisations, puis les revenus tirés de l'apiculture. Les données d'enquêtes ont été analysées par le logiciel statistique SAS. Les résultats d'enquêtes ont montré que l'âge moyen des apiculteurs interviewés était de 38 ± 5 ans. Les 88% des apiculteurs étaient des hommes contre 12% de femmes. Les apiculteurs appartenant pour la plupart aux groupes socioculturels Tcha, pratiquaient l'agriculture comme une activité principale et l'apiculture était considérée comme une source de revenu complémentaire. Les 81% étaient des analphabètes mais cela n'influa guère sur la quantité de miel produite. Toutefois, 22% d'entre eux demeuraient encore chasseurs de miel sauvage contre 78% qui pratiquaient l'apiculture avec des équipements apicoles modernes tels que les ruches langstroth et kenyane, les accoutrements, l'enfumeur, les récipients de récolte et de stockage du miel, etc. La typologie a révélé les apiculteurs modernes et les apiculteurs traditionnels comme les deux grands groupes d'apiculteurs rencontrés. Seuls les apiculteurs modernes étaient organisés en coopératives et associations d'exploitants apicoles. La formation apicole a induit un rendement meilleur en miel car son extraction était faite de façon moderne. Malgré les appuis des structures intervenant en apiculture et les avantages liés à l'existence de nombreuses essences mellifères dans le département des Collines, l'apiculture moderne reste affectée par la persistance des pratiques traditionnelles, l'abattage abusive de gros arbres et l'utilisation non modérée des pesticides agricoles.

Mots clés : Abeilles, typologie, organisation, apiculture, Bénin.

Typology of beekeeping in the department of Collines in central Bénin

Abstract

The growth in the need of honey demand as well as other bee products implies a reorganization of national beekeeping production. The study aims to make the typology of beekeeping and to assess the mode of its organization in the department of Collines, in central Bénin. A survey was carried out among 385 beekeepers in order to assess their techniques and resources, the bee products harvested and their uses, and the income from beekeeping. The collected data was analyzed by SAS statistical software. The results of the survey showed that the average age of the beekeepers interviewed was 38 ± 5 years old. Thus 88% of beekeepers are men compared to 12% women. Beekeepers, mostly was belonging to Tcha socio-cultural groups. They were mainly agriculture and beekeepers were seen as a source of additional income. Thus 81% of the respondent, were illiterate, but this had little effect on the amount of honey produced. However, 22% of them still remained wild honey hunters against 78% who were beekeepers with modern beekeeping equipment such as Langstroth and Kenyan hives, accoutrements, smoker, harvesting containers and honey storage, etc. The typology revealed modern beekeepers and traditional beekeepers as the two major groups of beekeepers encountered. Only modern beekeepers were organized into cooperatives and associations of beekeepers. The beekeeping training has led to a better yield in honey because its extraction was done in a modern way. Despite the support of structures involved in beekeeping and the advantages linked to the existence of many honey species in the Collines department, modern beekeeping remains affected by the persistence of traditional practices, the excessive felling of large trees and the non-moderate use of agricultural pesticides.

Key words: Bees, typology, organization, beekeeping, Benin.

Introduction

Depuis l'Antiquité, l'homme dans ses aventures, a découvert très tôt la richesse des ruches dont le miel est le principal produit recherché. Le miel était alors qualifié de « sucre de l'antiquité » (Nanao *et al.*, 1976). Le miel, principal produit des abeilles, est la première matière sucrante avant l'apparition de sucre industriel, et base de nombreuses recettes de la pharmacopée traditionnelle, et la cire, utilisée dans la teinture des tissus. Dans toute l'Afrique, le « wax » désigne encore des pagnes aux riches teintures (Malaisse, 1997). Pendant longtemps, le seul moyen pour se procurer du miel était la cueillette. Au Bénin, l'apiculture a toujours été traditionnellement exercée sous deux formes. La cueillette est pratiquée par les chasseurs ou les paysans, et la pose de ruches traditionnelles en matériaux divers (banco, tronc de rônier, paille, jarre oualebasse,...) et de forme, aussi très différentes, se fait sur des arbres réputés pour leurs intérêts mellifères (Comlan *et al.*, 2003). L'apiculture, encore mal maîtrisée est jusque-là une activité d'appoint permettant aux chasseurs et paysans d'améliorer leurs revenus. Toutefois, depuis quelques années, les produits de récolte n'arrivent plus à satisfaire la demande de plus en plus croissante des populations. Ainsi, l'apiculture est devenue une nécessité. L'amélioration de la production apicole au Bénin conduit depuis la période coloniale à des essais successifs d'introduction des ruches améliorées. Ainsi, des ruches de type particulier dites France-Congo, sahéliennes, kenyanes, langstroth modifiée ont été installées sur toute l'étendue du territoire national de 1971 à 1985 grâce à plusieurs structures étatiques, projets et organisations privées (Comlan *et al.*, 2003). Au-delà de l'aspect production, le développement apicole peut permettre d'aborder des thématiques comme les reboisements à buts mellifères, la pollinisation des cultures et la gestion de certains écosystèmes comme les forêts, la préservation de l'environnement avec la lutte contre les feux de brousse, et les pépinières villageoises. De la cueillette à l'apiculture améliorée en passant par l'apiculture traditionnelle, les diverses transformations subies méritent d'être évaluées dans toutes les régions du Bénin. L'objectif principal de l'étude était de faire la typologie de l'apiculture dans le département des Collines tout en déterminant les différents groupes d'apiculteurs et leurs caractéristiques. De façon spécifique, il s'agit de caractériser l'apiculture pratiquée; et de déterminer la rentabilité économique des produits de la ruche récoltés par les apiculteurs installés dans cette partie du Bénin.

Milieu d'étude

La présente étude a été conduite de mars 2016 à mai 2017 dans tout le département des Collines du Bénin (figure 1), situé dans une zone soudano-guinéenne à deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches avec des aléas.

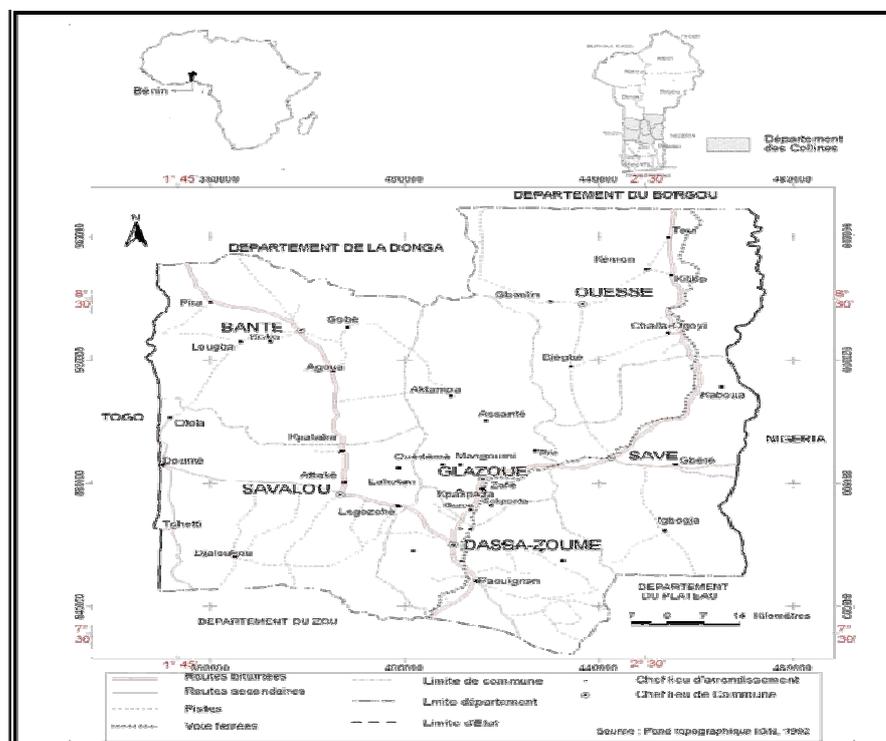


Figure 1. Situation géographique du département des Collines

Une saison des pluies principale (de mars à juillet) ; une saison sèche mineure (d'août à septembre) ; une saison des pluies mineure (d'octobre à novembre) et une saison sèche principale (de décembre à mars). Néanmoins, les perturbations climatiques observées ces dernières années font état d'une saison pluvieuse et d'une saison sèche dans les communes de Bantè, de Ouessè et de Glazoué selon les autorités de ces localités. Le département des Collines est limité au Sud par le département du Zou, au Nord-Ouest par la Donga, au Nord-Est par le Borgou puis se trouve entre 7°30' et 8°30' de latitude Nord et 1°45' et 2°30' de longitude Est (figure 1). Il couvre une superficie de 13.931 km² et est constitué de six communes que sont Bantè, Dassa-Zoumè, Glazoué, Ouessè, Savalou et Savè, toutes traversées par des collines, d'où son nom symbolique de département des Collines. Il s'y trouve au total, 297 villages et quartiers de ville répartis dans 60 arrondissements.

Le choix du département des Collines pour conduire l'étude s'explique par le fait que les travaux de recherche en apiculture au Bénin, menés par Mensah *et al.* (1996 ; 2003), Sounon (2000), Comlan *et al.* (2003), Yedomonhan (2004; 2009), Hounkpè (2005), Donou (2007), Mensah (2008), Tosso (2009), Hennou (2010) et Amakpè *et al.* (2019), ont pris en compte tout le Nord-Bénin, la zone de la Lama, le Mono/Couffo alors que le département des Collines a été fait en partie par Gbedomon (2011), Balagueman *et al.* (2017) et Sédégan *et al.* (2020).

Matériels et méthodes

Matériels et équipements de terrain

Le matériel était constitué de trois questionnaires adressés respectivement aux apiculteurs, aux structures intervenant dans la production apicole et aux autorités des Centres Communaux pour la Promotion Agricole (CeCPA). Des équipements de terrain ont été utilisés tels qu'une combinaison composée d'un accoutrement et d'une paire de gants pour la protection contre les piqûres d'abeilles, une paire de bottes pour la protection contre les morsures de serpent et d'autres prédateurs, un enfumoir pour renvoyer les abeilles du trou d'envol vers l'intérieur de la ruche avant son déplacement, une lampe torche servant d'éclairage lors des opérations nocturnes et un appareil photographique numérique pour la prise des images afin de mieux illustrer les résultats.

Méthodes

Au total 41 arrondissements sur les 60 que composent les 6 communes du département des Collines ont été visités. Ce choix a aussi pris en compte en dehors des périphériques, toutes les zones d'interventions des structures publiques et privées accompagnant l'apiculture dans le département afin d'en tirer le maximum d'informations. Le guide d'entretien à l'attention de 385 apiculteurs comportait les rubriques telles que l'état civil, les techniques et moyens utilisés dans la production, les produits récoltés et leur écoulement, les appuis extérieurs et les perspectives pour l'amélioration de la production. L'échantillonnage de la population à enquêter a été calculé par la formule de Dagnelie (1998) ci-après :

$N = z^2 \cdot p \cdot (1-p) / d^2$, avec : N = taille de l'échantillon ; z = Niveau de confiance selon la loi normale ; p = proportion estimée de la population ; d = la marge d'erreur tolérée. Dans le cadre de l'étude, le niveau de confiance est de 95% soit z = 1,96. P = 0,5 lorsque la population estimée est inconnue et d = 5% pour marge d'erreur. En somme, la taille de la population a été de 385 apiculteurs à enquêter.

En un second temps, des informations complémentaires ont été obtenues auprès des structures basées dans le département et qui accompagnaient les apiculteurs installés, ainsi qu'auprès des ex Centres Communaux pour la Promotion Agricole (CeCPA).

La typologie de l'apiculture a été réalisée à partir des données d'enquête prenant en compte les traits fondamentaux des apiculteurs visités sur la base de cinq variables, réparties en les deux grands groupes suivants :

- le système de production apicole (cueillette ou élevage des abeilles) ;
- le matériel utilisé dans la production ;
- la formation des apiculteurs ;
- le type d'extraction de miel (traditionnel ou moderne) ;
- le rendement.

Analyses statistiques

Le traitement statistique des données d'enquêtes a été fait avec le logiciel SAS version 9.2. Les données quantitatives ont été décrites dans la formule proc (Procédure) Univariate de ANOVA et le test

d'hypothèse dans la formule Proc (procédure) Mixed. Les variables qualitatives ont été analysées avec la formule Proc freq (Procédure de fréquence) et les comparaisons de Chi-carré.

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) a été utilisée pour la classification hiérarchique ascendante à partir de cinq variables majeures. Ensuite, toutes les données d'enquêtes ont été importées pour être analysées avec le logiciel statistique SAS 9.2, ayant permis d'établir la carte factorielle et la classification hiérarchique des groupes (dendrogramme). Par ailleurs, une analyse statistique descriptive a favorisé le traitement des données d'enquêtes. La moyenne, l'écart-type et le coefficient de variation ont été calculés. Les tests de comparaison des différentes proportions obtenues ont été réalisés au seuil de 5%, et les différentes analyses réalisées ont été restituées sous forme de tableaux et figures.

Résultats

Présentation générale des apiculteurs du département des Collines

Les apiculteurs enquêtés dans toutes les six communes du département des Collines avaient un âge moyen de 38 ± 5 ans. Le plus grand effectif se trouvait dans la tranche de 27 à 49 ans et était constitué de 88% d'hommes et de 12% de femmes, majoritairement du groupe socio-culturel Tcha. Aussi, 80,5% de ces apiculteurs n'avaient aucun niveau d'instruction, alors que 15,3% avaient le niveau primaire et 4,2% le niveau secondaire. L'agriculture représentait la principale activité pour 62,6% des enquêtés. Les revendeurs occupaient une proportion de 11,7% tandis que 4,4% étaient des artisans puis 21,3% menaient d'autres activités. La chasse au miel occupait encore 21,6% des actifs contre 78,4% qui avaient les abeilles dans les ruches améliorées. Toutefois parmi les apiculteurs, seulement 1,3% avaient suivi une formation professionnelle et complète en apiculture qu'ils ont d'ailleurs choisi comme une activité principale (tableau 1). Ceux qui ont suivi une formation professionnelle obtenaient une production moyenne de miel 9,2 fois supérieure à celle de ceux qui improvisaient (figure 2).

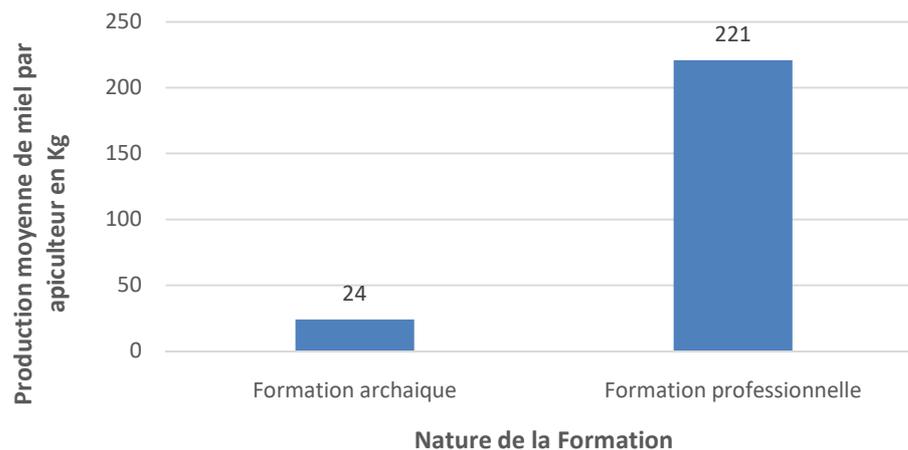


Figure 2. Quantité moyenne de miel produite par apiculteur en fonction de la formation reçue

Les apiculteurs enquêtés ont été répartis par commune ainsi que la quantité moyenne par kg de miel produite par chaque apiculteur dans chacune des localités lors de la saison apicole 2010. La commune de Bantè regorge plus d'apiculteurs que les communes de Ouessè, de Savè, de Dassa, de Savalou et de Glazoué. La production de miel a suivi aussi la même allure. Toutefois, 97,6% des apiculteurs installés dans le département des Collines avaient un rendement de miel à la baisse (figure 3). La variation de la production de miel en rapport avec le niveau d'instruction (figure 4) a montré que chaque apiculteur produit respectivement en moyenne 34 ± 2 kg, 36 ± 2 kg et 24 ± 1 kg selon qu'il ait le niveau d'instruction secondaire, primaire et nul. Les apiculteurs produisaient en moyenne 32 ± 2 kg de miel contre 6 ± 3 kg chez ceux qui faisaient la chasse au miel (figure 5). Par ailleurs, le miel issu d'une apiculture était vendu au prix moyen de 1.400 F CFA/kg contre 1.050 F CFA/kg pour le miel sauvage (figure 6). Les méthodes traditionnelles utilisées dans l'extraction du miel a été observé dans toutes les localités enquêtées (figure 7) et seule la commune de Bantè a disposé d'une miellerie moderne bien équipée, grâce au réseau de l'Association des Apiculteurs de Bantè (ASAB).

Le miel et la cire étaient restés les seuls produits de récolte à 100% connus par tous les apiculteurs enquêtés (figure 8). Quatre apiculteurs récoltaient le pollen qui n'est pas vendu parce que mal séché et un seul récoltait la propolis qu'il vendait à 4.500 F CFA/kg et dont il jugeait non rentable à cause de la quantité de miel à perdre pour la fabrication de la propolis.

Tableau 1. Caractéristiques des apiculteurs installés dans le département des Collines

N°	Commune	N	Sexe		Age moyen (An)	FA		SP		CA		Ruche kenyane		Ruche langstroth		Ruche Trad		TE		QM (kg)
			M	F		Pro	Arc	Cueil	Elev	Princ	App	Dispo	Col	Disp	Col	Disp	Col	Trad	Mod	
			1	Bantè		127	115	12	37± 5	3	97	27	100	4	123	27	23	1897	1403	
2	Dassa-Zoumè	57	53	4	32± 5	0	41	16	41	0	57	410	209	0	0	0	0	57	0	869
3	Glazoué	29	29	0	40± 8	0	18	11	18	0	29	90	60	0	0	0	0	29	0	406
4	Ouessè	92	73	29	38± 5	2	67	23	69	2	90	862	594	0	0	2	2	92	0	2811
5	Savalou	41	36	5	41± 5	0	26	15	26	0	41	175	106	30	30	0	0	41	0	547
6	Savè	39	32	4	45± 6	0	28	11	28	0	39	156	107	0	0	0	0	39	0	611
Total		385	338	47	-	5	277	103	282	6	279	1720	1099	1927	1433	2	2	265	120	10122
Moyenne		-	-	-	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,31	26
Ecart-type		-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
CV (%)		-	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,6

Légende : CV = Coefficient de variation ; N = Effectif des apiculteurs ; A = Age moyen ; SP = Système de production ; FA = Formation en apiculture ; Oui = Professionnelle ; Non = Archaïque ; M = Masculin ; F = Féminin ; Cue = Cueillette ; Ele = Elevage ; CA = Choix de l'activité ; Prin = Principal ; App = Appoint ; Disp = Disponible ; Col = Colonisée ; TE = Type d'extraction ; Trad = Traditionnelle ; Mod = Moderne ; QM = Quantité de miel récolté.

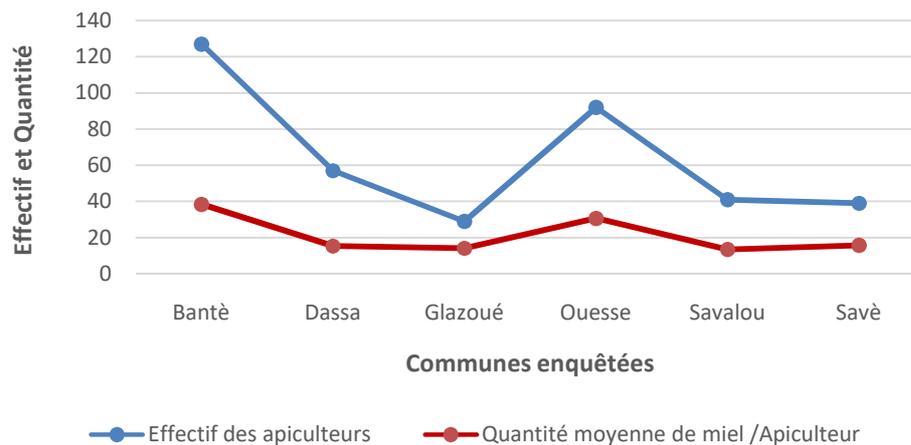


Figure 3. Variation du nombre d'apiculteurs en rapport avec la quantité moyenne de miel produite par apiculteur

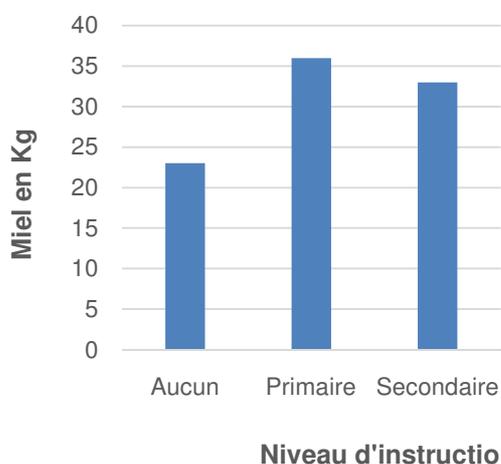


Figure 4 : Quantité moyenne de miel produite en fonction du niveau d'instruction.

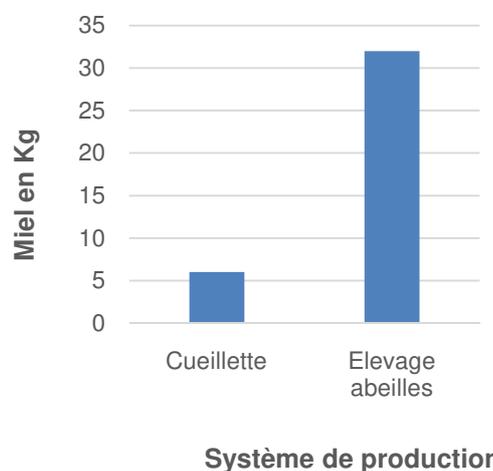


Figure 5 : Quantité moyenne de miel produite en fonction du système de production.

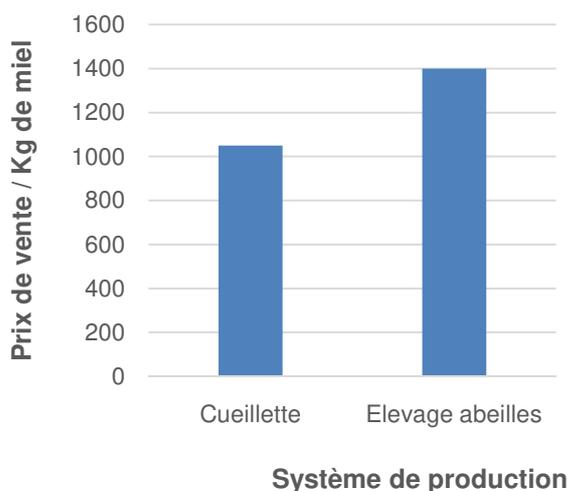


Figure 6 : Prix de vente du kilogramme de miel en fonction du système de production.

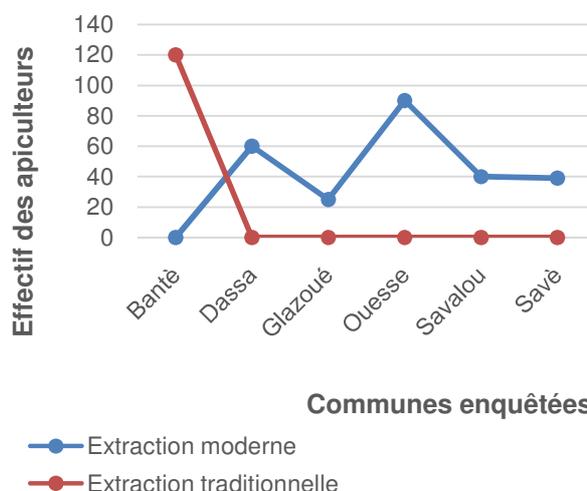


Figure 7 : Variation du type d'extraction en fonction des localités.

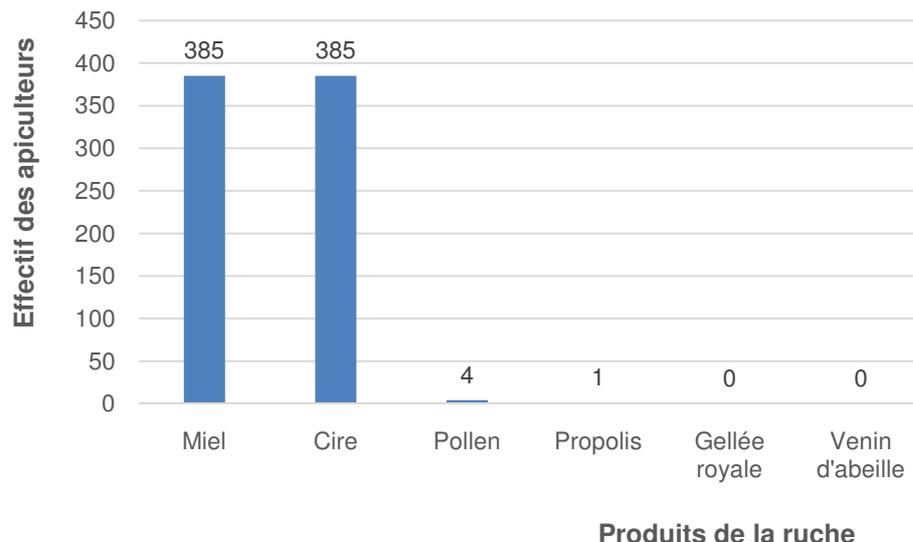


Figure 8. Nombre d'apiculteurs en fonction des produits récoltés

L'apiculture dans le département des Collines, bien qu'étant diversifiée a été organisée en plusieurs réseaux. Chaque réseau assurait le fonctionnement de ses ressources humaines et matérielles disponibles pour la production du miel. Les quatre réseaux suivants ont été identifiés : Association des Apiculteurs de Bantè (ASAB) ; Ruche des Collines ; Projet d'Aménagement des Massifs Forestiers (PAMF) ; Centre Intégré d'Apiculture Tropicale (CIAT) qui dirige le Projet de Fourniture de Service d'Énergie (PFSE).

Typologie des apiculteurs installés dans le département des Collines

Pour l'établissement de la typologie des apiculteurs, toutes les 5 variables ayant été retenues pour la caractérisation ont été à nouveau prises pour éviter une perte de variabilité. Le dendrogramme de la figure 9 a montré deux grands groupes suivant un niveau d'observation à 100%.

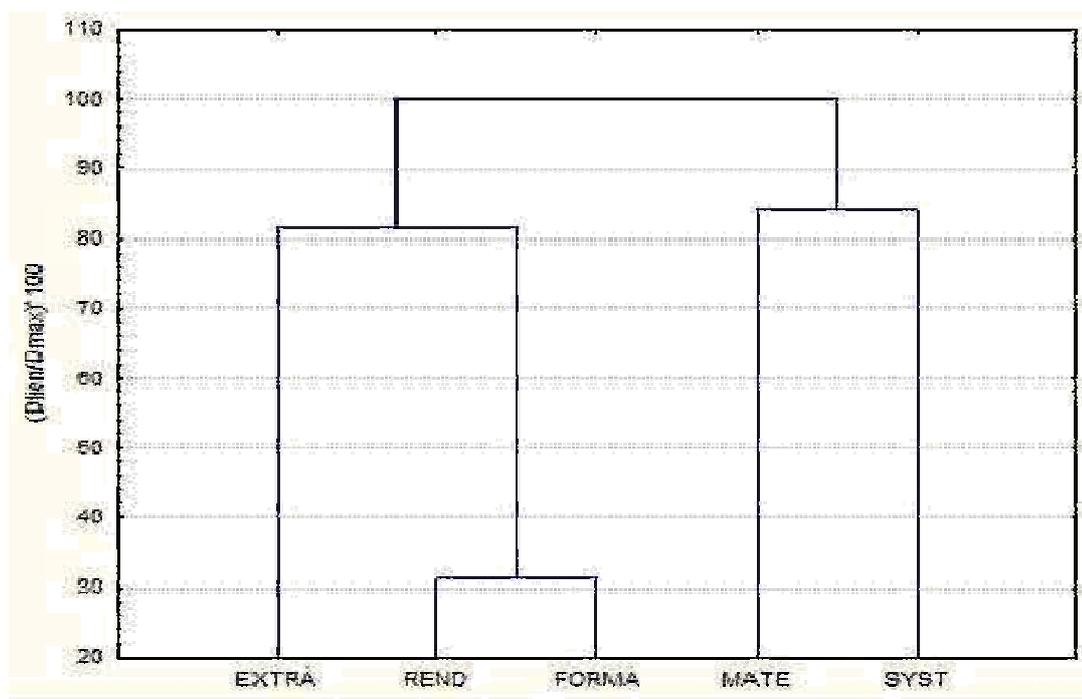


Figure 9. Dendrogramme relatif au regroupement des apiculteurs considérés

Le Groupe I a été un ensemble regroupant EXTRA (type de formation), REND (rendement) et FORMA (formation professionnelle). Par conséquent les apiculteurs formés avaient tendance à avoir un bon rendement et ai de ce fait, grâce à la formation reçue, le matériel d'extraction moderne.

Le Groupe II a été un ensemble regroupant MATE (matériel apicole utilisé) et SYST (système de production). Ainsi, l'utilisation de matériel apicole amélioré a cohabité avec le système de production et inversement. L'introduction d'un système de production amélioré ne pouvait se faire que par l'apport en matériel apicole.

L'observation à 30% de la figure 9 a montré un sous ensemble qui a établi une relation entre le rendement et la formation.

Discussion

Dans le département des Collines, les agriculteurs occupent la première place (63%) parmi les apiculteurs interviewés. Ceci n'étonne guère car ils sont plus en contact direct avec les abeilles et vivent dans les milieux où abondent les plantes mellifères. Pour les apiculteurs enquêtés, l'âge moyen est de 38 ± 5 ans. Toutefois, des différences significatives ($p < 0,05$) de la moyenne des âges par commune sont notées. Ainsi, la moyenne d'âge des apiculteurs de Dassa est significativement ($p < 0,05$) différente de celle des apiculteurs du reste des communes. Cette même différence s'observe entre les apiculteurs de Ouèssè et de Savè. Par conséquent, les apiculteurs de la commune de Dassa sont plus jeunes et par rapport à leur effectif récoltent plus le miel cuit issu de la cueillette, qu'au miel cru issu de l'apiculture. De ce fait, la cueillette ou la chasse au miel est pratiquée par les plus jeunes (tous de sexe masculin) car elle nécessite plus d'énergie et d'éveil. Mieux, 81% des apiculteurs appartiennent au groupe socio-culturel Tcha. Ces peuples, originaires de trois vagues successives de migration (parties d'Illèsha, d'Oyo et d'Illé-ifè au Nigeria) sont pour la plupart des chasseurs. Leur présence un peu partout dans le département des Collines est plus concentrée dans la commune de Bantè où ils sont d'ailleurs fondateurs des tous premiers villages que sont Banon, Bobè, Adjantè, etc. Il va sans dire que les chasseurs sont les tous premiers apiculteurs. Ceci confirme les résultats obtenus par Sounon (2000) qui indiquent que 90% de ceux qui exercent aujourd'hui l'apiculture sont des chasseurs.

L'apiculture étant un moyen de conservation des ressources naturelles (Sédégan *et al.*, 2020), elle fait aujourd'hui non seulement partie intégrante des plans d'aménagement forestier mais aussi et surtout, elle est utilisée comme une activité alternative génératrice de revenus par les populations riveraines des aires protégées, forêts classées et autres du Bénin (Mensah et Woersem, 1996). Le fort taux d'apiculteurs illettrés (80,5%) rejoint celui de 76,5% signalé par Mensah *et al.* (2003) parmi les apiculteurs du département de l'Alibori et celui de 67,9% signalé par Donou (2007) parmi les apiculteurs du département de l'Atacora. Cet état de choses peut s'expliquer par le fait que les paysans continuent d'avoir comme main d'œuvre leurs enfants ainsi que le manque de moyens financiers pour scolariser leur progéniture. De même, les longues distances séparant les villages des écoles sont des facteurs de découragement. Toutefois, l'impact de cette non-instruction n'a aucun effet sur la quantité de miel produite par ces apiculteurs. Cependant, la formation professionnelle en apiculture a un impact très significatif ($p < 0,05$) sur la quantité de miel produite par les apiculteurs.

La production moyenne de miel par apiculteur dans le département des Collines est de 26 ± 2 kg dont en moyenne 27 ± 2 kg produits par les hommes et en moyenne 20 ± 4 kg produits par les femmes. Toutefois, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'a existé entre ces résultats et cela signifie que les femmes autant que les hommes sont capables de manipuler les abeilles. En effet, ceux ayant fait de l'apiculture leur activité professionnelle y vivent en tirant avec beaucoup de satisfaction leurs revenus. Parmi les six produits de la ruche, seuls le miel et la cire sont récoltés par tous les apiculteurs. Pourtant, la rentabilité dans une exploitation apicole doit passer par la mise en valeur de tous les produits de la ruche. Dans les six communes enquêtées, les fortes moyennes de production de miel par apiculteur sont enregistrées dans la commune de Bantè avec 38 kg et la commune de Ouèssè avec 31 kg. La production moyenne de Bantè donne une différence significative ($p < 0,05$) avec celle enregistrée dans les communes de Dassa, de Glazoué, de Savè et de Savalou.

L'intervention des structures œuvrant pour la promotion de l'apiculture dans le département des Collines et surtout l'ASAB grâce à sa miellerie moderne améliore le niveau de production du miel à travers l'introduction des ruches améliorées et la formation des apiculteurs. Plus de 17 tonnes de miel ont été produites par l'ensemble des 385 apiculteurs enquêtés pour la saison apicole 2009-2010. Ce chiffre est plus encourageant que les 116 tonnes de miel obtenus en 1991 dans tout le Bénin (Comlan *et al.*, 2003). Cette croissance peut être due -i- à la formation, -ii- à l'utilisation de plus en plus marquée des combinaisons et enfumoirs pour la récolte, -iii- à l'augmentation sans cesse croissante

du nombre de ruches améliorées installées, -iv- à la construction et à l'équipement de nouvelles mielleries modernes, -v- à l'extraction du miel par centrifugation, -vi- à la maîtrise de la fabrication des matériels de production par les artisans locaux et les apiculteurs eux-mêmes, puis -vii- à la multiplicité des structures d'appui. Vu l'avantage quant à l'utilisation de la ruche langstroth (transhumance et conduite d'essaim modéré, etc.), elle est plus préférée à la ruche kenyane. Au-delà de la production de miel, l'adoption des techniques visant à récolter et à faire la promotion des autres produits de la ruche va faire accroître les revenus des apiculteurs.

Concernant la typologie, deux grands groupes d'apiculteurs existent dans la zone d'étude et sont relatifs à la conduite du système de production. Ainsi, le premier groupe comporte des apiculteurs ayant reçu une formation professionnelle en apiculture et dont le rendement est meilleur grâce à l'utilisation d'une méthode d'extraction moderne de miel. Par conséquent, l'amélioration de la formation induit le rendement et par ricochet, l'implication de système d'extraction améliorée. Ceci s'explique par le fait que l'extracteur ou la centrifugeuse extrait à plus de 90% le miel en le séparant des déchets alors que l'égouttage, la presse manuelle ou autres procédés artisanaux laissent mélanger aux déchets une quantité impressionnante de miel irrécupérable, ce qui affecte le rendement.

Le second groupe comporte des apiculteurs qui possèdent le matériel apicole adéquat et qui élèvent dans de bonnes conditions les abeilles, ainsi que des apiculteurs qui ne possèdent aucun matériel de production apicole et qui se livrent à la chasse au miel. Par conséquent, il existe une relation étroite entre l'utilisation de matériels apicoles et le système de production. Ainsi, la chasse au miel peut bien disparaître si les actions engagées par les structures en charge de la promotion apicole dans le département des Collines se multiplient et s'étendent à toutes les couches démunies. Mieux, il est souhaitable qu'une miellerie moderne bien équipée soit implantée dans chaque commune du département pour impulser une extraction améliorée de miel en vue d'accroître le rendement des apiculteurs. La mise en place d'un tel système doit être un moyen idéal pour la protection et la conservation des forêts et ressources naturelles du Bénin.

Dans le cas d'une apiculture moderne, l'objectif principal est d'obtenir un rendement élevé qui doit être atteint en participant à la conduite intensive de ruches avec des techniques modernes et un équipement approprié. Au regard des techniques utilisées par les apiculteurs du département des Collines, ajouté à l'inventaire du matériel de production dont ils disposent, et en vertu des normes décrites par Philippe (1999), pour mener à bien une apiculture secondaire intensive, il est indispensable que la ruche soit installée sur un emplacement où les miellées et les pollinées se succèdent sans longue interruption au cours des saisons, alors l'apiculture pratiquée dans le département des Collines est de type extensif, c'est-à-dire en progression vers une apiculture améliorée. Toutefois, en apiculture, la tradition est très pesante et l'admission de nouvelles techniques est lente. Cependant, le développement de l'apiculture au Bénin, en particulier dans le département des Collines, est à la faveur de la conduite des colonies et de la motivation d'un plus grand nombre d'apiculteurs si les techniques sont bien enseignées et réalisées dans les meilleures conditions.

Conclusion

Dans le département des Collines, sur la base de la typologie des apiculteurs installés, des méthodes et moyens qu'ils utilisent, puis des atouts dont ils disposent pour accroître leur production, la production de miel constitue une source potentielle non négligeable de revenus pour la population rurale en même temps qu'elle contribue à l'amélioration de l'alimentation et de la santé humaine. Toutefois, l'optimisation des revenus exige que le producteur dispose d'un nombre suffisant de ruches colonisées puis de petits matériels nécessaires à la production et en prélude à tout ceci, il doit recevoir une formation professionnelle en apiculture.

De nombreuses difficultés et contraintes liées à la production subsistent. La fréquente désertion des abeilles mellifères des ruches ou l'absence de la colonisation directe des ruches par les mouches à miel, sont les contraintes majeures de la non maîtrise de l'apiculture. La coupe anarchique des arbres mellifères ne favorise pas l'essor de cette activité génératrice de revenus. L'apiculture durable dans le département des Collines est affaiblie par la persistance des pratiques apicoles traditionnelles.

Références bibliographiques

Amakpé, F., G. Georg, G. A. Mensah, L. De Smet, D. C. De Graaf, B. A. Sinsin, 2019: Bees and associated insects diversity and melliferous plants potential at the industrial lime quarry of Fongba in Republic of Bénin. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), Numéro Spécial Développement Agricole Durable (DAD) - Août 2019, pp. 54-69. ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099. <http://www.slire.net>

- Balagueman, O. R., V. A. Mèssètin, S. Samadori, H. Biao, K. N. Armand, D.B.S. Céline, 2017 : Caractérisation structurale des populations de *Borassus aethiopum* Mart. dans la commune de Savè au Bénin. Ann. UP, Série Sci. Nat. Agron. Décembre 2017 ; Vol.7 (No.1) : 47-53.
- Comlan, C., M. Kokou, A. Tchabossou, L. Kpadonou, G. Ballo, S. Allah, 2003 : L'APICULTURE une activité secondaire pour le paysan des zones tropicales. MAEP, République du Bénin, 81 p.
- Dagnélie, P., 1998 : Statistiques théoriques et appliquées. Brussels: De Boeck, 517 p.
- Donou, H. T. M., 2007 : Inventaire des arthropodes ennemis naturels des abeilles mellifères et déprédateurs des produits de la ruche dans les exploitations apicoles du département de l'Atacora au nord Ouest du Bénin. Thèse d'Ingénieur Agronome FSA/UAC. 128 p.
- Gbedomon, C. R., 2011 : Utilisation d'extraits botaniques contre les arthropodes nuisibles aux abeilles et aux produits de la ruche dans les ruchers des apiculteurs de la fondation Tobé au centre-Bénin. Thèse d'Ingénieur Agronome FSA/UAC. 69 p.
- Hennou, A. A., 2010 : Lutte à base d'extraits botaniques contre les arthropodes ennemis des abeilles mellifères et déprédateurs des produits de la ruche au Nord-Ouest du Bénin. Thèse d'Ingénieur Agronome FSA/UAC. 85 p.
- Hounkpe, H. M., 2005 : Typisation des abeilles mellifères dans les ruches du Nord Bénin : Cas des départements de la Donga et de l'Alibori. *Mémoire de DIT, DPA/EPAC/ UAC/ Bénin*. 39 p.
- Malaisse, F., 1997 : Se nourrir en forêt claire africaine : Approche écologique et nutritionnelle. Edition Les Presses Agronomiques de Gembloux/CTA. pp. 95-105.
- Mensah, G. A., 2008 : La société d'abeilles. Cours d'apiculture multigraphié dispensé aux étudiants d'agronomie et de DESS faune. Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. 10 p.
- Mensah, G. A., Van Woersem, I., 1996 : Etude sur la réorientation du volet apiculture du projet de l'élevage dans l'Atacora. *PPEA, MDR, APIPROMO, Cotonou, Bénin*. 39 p.
- Mensah, G. A., S. B. C. Pomalégni, M.M.R. Ekué, J.M. Hounha, 2003 : Diagnostic des contraintes à l'apiculture dans les localités riveraines des forêts classées de Goungoun et de Sota dans le Nord du Bénin. *Rapport d'exécution du protocole N°64. PEEANC, LRZVH, CRA-Agonkanmey, INRAB, MAEP, Bénin*. 21 p.
- Nanao, J., H. Oda, K. Nanao, H. Tanaka, 1976 : DUPUIS nature 4 fleurs et insectes. 36 p.
- Philippe, J., 1999. Le guide de l'apiculteur. France, 374 p.
- Sédégan, E. B. F., S. C. B. Pomalégni, H. Dakpogan, S. Salifou, A. B. Gbangboché, G. A. Mensah, 2020 : Flores mellifères et potentialités apicoles du département des Collines au centre du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), Septembre 2020 - Volume 30 - Numéro 03*, pp. 65-77.
- Sounon, B., 2000 : L'apiculture dans la sous préfecture de Bassila : Situation actuelle et perspectives d'avenir. Mémoire de DUT Université d'Abomey-Calavi, 44 p.
- Tosso, F. D., 2009 : Lutte à base d'extraits botaniques contre les arthropodes ennemis des abeilles mellifères et déprédateurs des produits de la ruche au Nord-Ouest du Bénin. Thèse d'Ingénieur Agronome FSA/UAC. 123 p.
- Yedomonhan, H., 2004 : Plantes mellifères et miels du Bénin : cas de la forêt classée de la Lama. Mémoire de DEA, Université de Lomé, 65 p.
- Yedomonhan, H., 2009 : Plantes mellifères et potentialités de production de miel en zones Guinéenne et Soudano-Guinéenne au Bénin. Thèse de Doctorat Université d'Abomey-Calavi, 366 p.