

Deuxième article : Effet du mode d'exploitation sur les pâturages à *Andropogon gayanus* en zone subéquatoriale du Bénin

Par : A. G. Zoffoun, A. M. L. Faihun, A. B. Aboh, O. G. Zoffoun, E. K. Sessou et G. A. Mensah

Pages (pp.) 09-16.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) - Numéro 85 – Juin 2019

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 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 / 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 - E-mail: brabpisbinrab@gmail.com

République du Bénin

Sommaire

Informations générales	ii
Indications aux auteurs	iii
Bulletin d'abonnement	vii
Détection des résidus d'antibiotiques dans les œufs de poule commercialisés au Sud-Bénin P. Moumouni, S. E. P. Mensah, K. Y. K. B. Adjahoutonon, E. Attakpa, O. D. Koudande et G. A. Mensah	1
Effet du mode d'exploitation sur les pâturages à <i>Andropogon gayanus</i> en zone subéquatoriale du Bénin A. G. Zoffoun, A. M. L. Faihun, A. B. Aboh, O. G. Zoffoun, E. K. Sessou et G. A. Mensah	9
Effet reprotoxique de l'huile essentielle de <i>Cymbopogon schoenanthus</i> (L.) Spreng sur <i>Aphis gossypii</i> Glover (Homoptera : aphididae), insecte ravageur du cotonnier au Togo E. M. Bokobana, N. A. Nadio, P. K. Akantetou, P. Tozou, B. Laba, W. Poutouli, K. Koba et K. Sanda	17
Infestation parasitaire des poissons suite a la pollution des eaux de la façade maritime de Conakry : de Boulbinet aux Baieis de Tabounsou et de Sangareah O. Sangare et A. O. Barry	24
Effet comparé de la culture d'oignon (<i>Allium cepa</i>) en bordure et de l'insecticide PACHA (Acétamipride (10 g/l)/lambda-cyhalothrine (15 g/l)) sur la prévalence du virus de la panachure du piment vert (<i>Capsicum chinense</i>) au Nord-Bénin F. Biao, L. Afouda, D. Kone, S. Bio Sogue, R. Aminou et F. Chabi	35
Diagnostic de la mécanisation agricole au Sud-Bénin R. H. Ahouansou, F. Akplogan, B. Giat et B. Duppy	43

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 (02) 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 - E-mail: brabpisbinrab@gmail.com –
République du Bénin

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

Comité de Rédaction et de Publication :

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

Secrétaires de rédaction, de publication et de mise en ligne : Dr Ir. KPERA-MAMA SIKA Gnanki Nathalie, Chargé de Recherche (CAMES) et Dr Ir. Sèthémè Charles Bertrand POMALEGNI, Chargé de recherche

Membres : Dr Ir. Adolphe ADJANOHOUN, Directeur de Recherche (CAMES), Dr DMV Olorunto Delphin KOUNDANDE, Directeur de Recherche (CAMES) et Dr Ir. Rachida SIKIROU, 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. Joseph D. HOUNHOUGAN (Sciences et biotechnologies alimentaires, Bénin), Pr. Dr Ir. Abdourahmane BALLA (Sciences et biotechnologies alimentaires, Niger), Pr. Dr Ir. Kakaï 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 GBHOUNOU (Malherbologie, Protection des végétaux, Bénin), Dr Ir. Attanda Mouinou IGUE (Sciences du sol, Bénin), Dr DMV. Delphin O. KOUNDANDE (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 ADJANOHOUN (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 : 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 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.

Bulletin d'abonnement N°

Nom :

Prénoms :

Organisme :

Adresse :

Ville :Pays :

désire souscrire.....abonnement(s) au Bulletin de la Recherche Agronomique de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Date :Signature :

Paiement par (cocher la case) :

Chèque à l'ordre du CRA-Agonkanmey/INRAB

Virement à effectuer au compte bancaire du CRA-Agonkanmey/INRAB établi comme suit :

Nom :	CRA-AGONKANMEY/INRAB – 01 BP 884 RP – Cotonou - Bénin			
N° de compte bancaire :	Code bancaire	Position du code	Compte N°	RIB
	0062	01018	011720001108	66
Banque de paiement	ECOBANK - Agence Etoile - 01 BP 1280 Recette Principale – COTONOU - Bénin			
Swift code	ECOC BJ BJ			

Retourner ce bulletin accompagné de votre règlement à :

CRA-Agonkanmey/INRAB
01 B.P. 884 Recette Principale
COTONOU 01 (République du Bénin)
E-mail : brabpisbinrab@gmail.com

Tarifs pour un abonnement annuel donnant droit à deux (2) numéros du BRAB entier en versionpdf par voie électronique :

Bénin :	Individu :	4.000 F CFA (# 6 euros)
	Institution :	15.000 F CFA (# 23 euros)
Hors du Bénin :	Individu :	30.000 F CFA (# 46 euros)
	Institution :	50.000 F CFA (# 77 euros)
Abonnement de soutien :		70.000 F CFA (# 107 euros)

Effet du mode d'exploitation sur les pâturages à *Andropogon gayanus* en zone subéquatoriale du Bénin

A. G. Zoffoun^{3,7,8}, A. M. L. Faihun⁴, A. B. Aboh⁵, O. G. Zoffoun^{6,7}, E. K. Sessou⁷ et G. A. Mensah^{1,2,8}

Résumé

L'objectif de l'étude était d'évaluer l'effet de l'âge et de l'intensité de pâture sur le développement des organes de régénération et la production de biomasse dans les pâturages artificiels à *Andropogon gayanus* de la ferme d'élevage de Samiondji au Bénin afin de proposer des solutions, pour une gestion durable. Les données ont été collectées sur cette ferme au pic de biomasse au cours du mois d'octobre. Les mesures de densité de touffes et de la surface des plateaux de tallage ainsi que la récolte de biomasse ont été réalisées dans 09 parcelles de *Andropogon gayanus* préalablement identifiées et mises en défens. Les parcelles âgées de 2 ans, 5 ans et 10 ans ont été choisies en prenant en compte les trois situations suivantes : parcelles fauchées (F), parcelles moyennement pâturées (Faible Pâture, FP) et parcelles fortement pâturées (Pâture Elevée, PE). Les résultats ont montré que le nombre moyen de touffes par m² a été plus élevé pour tous les pâturages en condition de surpâturage qu'en condition de non pâture. La moyenne était de 6,59 touffes par m² dans les zones surpâturées contre 3,36 touffes/m² dans les zones fauchées. La densité moyenne des touffes dans les pâturages en condition de pâture moyenne était de 5,12 touffes/m². La surface des plateaux de tallage et la production de biomasse ont évolué inversement à la densité des touffes, en fonction de l'âge et de l'intensité de pâture. La surface moyenne couverte par les plateaux de tallage en condition de fauche était 192,61 cm².m⁻² contre 97,99 cm².m⁻² en condition de surpâturage. La surface moyenne couverte au sol dans les zones d'exploitation moyenne était de 118,26 cm².m⁻². La production de biomasse a varié de 6,97 à 11,04 t MS.ha⁻¹. L'intensité de la pâture a induit une diminution de la productivité de biomasse, de la surface couverte au sol par les plateaux de tallage, et l'augmentation du nombre de touffe de *Andropogon gayanus*.

Mots clés : *Andropogon gayanus*, pâture, plateaux de tallage, densité de touffes, biomasse.

Effects of the utilization mode on *Andropogon gayanus* pastures in sub-equatorial zone of Bénin

Abstract

The objective of the study was to evaluate the effect of age and grazing intensity on the development of regeneration organ and biomass production in artificial pastures of *Andropogon gayanus* of Samiondji in Bénin to propose solutions for sustainable grassland management. Data were collected in this ranch at maximum biomass stage in October. Measurements of tufts density and the recovered surface of stumps and biomass harvesting were carried out in 09 plots of *Andropogon gayanus*

³ Dr Ir. (MR) Alex Gbéliho ZOFFOUN, Projet "Appui aux programmes de recherche pour la génération des technologies d'Adaptation et de Résilience des Filières Agricoles aux Changements Climatiques" (ARFACC), Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), 01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01 & LEA/FSA/UAC, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, République du Bénin, E-mail: alex.zoffoun35@gmail.com, Tél.: (+229)96697153, République du Bénin

⁴ MSc. Aboossédé Murielle Lucrèce FAIHUN, Département Production Animale, FSA/UAC, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail:faihun@yahoo.fr, Tél.: (+229)66551857, République du Bénin

⁵ Dr Ir. (MC) André Boya ABOH, Laboratoire des Sciences Animales et Halieutiques, Ecole de Gestion et d'Exploitation des Systèmes d'Elevage (EGESE) de l'Université Nationale d'Agriculture (UNA), BP 43 Kétou, E-mail:aboh.solex@gmail.com, Tél.: (+229)97931422, République du Bénin

⁶ BSc. Ghislain Omobayo ZOFFOUN, GeoEnvironment and Biodiversity Conservation (GeoEBC) NGO, 01 BP 214 Porto-Novo, Bénin & LEA/FSA/UAC, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail: ghislainholy@gmail.com, Tél.: (+229)67706663, République du Bénin

⁷ MSc. Eric Koffi SESSOU, Laboratoire d'Ecologie Appliquée (LEA), Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01 & GeoEBC NGO, 01 BP 214 Porto-Novo, E-mail: ericlebig@gmail.com, Tél.: (+229)66230180, République du Bénin

⁸ Dr Ir. (DR) Guy Apollinaire MENSAH, Laboratoire des Recherches Zootechnique, Vétérinaire et Halieutique (LRZVH), Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey (CRA-Agonkanmey/INRAB), 01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01 & LEA/FSA/UAC, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou 01, E-mail:mensahga@gmail.com, Tél.: (+229)97490188/(+229)95229550, République du Bénin

previously identified and enclosed. Plots aged 2 years, 5 years and 10 years were selected and taken into account the following three conditions: mown plots; lower grazed plots; heavily grazed plots. The results showed that the average number of tufts per square meter was higher for all pastures under overgrazing conditions in non-grazing condition. The average was 6.59 tufts.m² in overgrazed areas cons 3.36 tufts.m² in mowed areas. The average density of the tufts in the pastures in lower grazed condition was 5.12 tufts.m². The recovering surface of stumps and biomass production changed inversely to the density of tufts, depending on age and grazing intensity. The recovering surface of stumps average in mowing condition was 192.61 cm².m² cons 97.99 cm².m² in overgrazed condition. The average recovering surface of stumps in lower grazed condition was 118.26 cm².m². Biomass production ranged from 6.97 to 11.04 t MS.ha⁻¹. The elevation of the grazing intensity is followed by a decrease in biomass productivity and the recovering surface of stumps, and the increase in the number of tufts of *Andropogon gayanus*.

Key words: *Andropogon gayanus*, grazing, plateau of stump, tufts density, biomass.

INTRODUCTION

La production animale dans les pays tropicaux dont le Bénin dépend majoritairement de l'exploitation des pâturages (Sinsin, 1993). Les savanes, les forêts et les jachères constituent de véritables ressources fourragères pour l'alimentation du cheptel ruminant en Afrique et dans les tropiques (Sala *et al.*, 2017). Ainsi, ces formations végétales jouent un rôle économique majeur dans les pays aux revenus faibles, car ils assurent l'essentiel de l'alimentation des troupeaux dans les systèmes d'élevage extensif. Cependant, le couvert végétal de ces écosystèmes se dégrade sous l'action des variabilités climatiques et des actions anthropiques (Aboh *et al.*, 2008 ; Radosevich *et al.*, 2003). Ainsi ces écosystèmes n'arrivent plus à satisfaire les besoins des animaux. En élevage semi-intensif, il est important de rechercher d'autres alternatives comme la culture fourragère. Cela va permettre de faire face au gap fourrager dû au manque de terre de parcours ou à la dégradation de ces derniers. Dans cette optique, des fermes d'Etat ont été mis sur pied au Bénin avec pour objectif la production de graminées fourragère destinées à l'alimentation des bovins. Cependant, le mode d'exploitation de ces fermes a conduit au fil des années à l'observation des signes de dégradation souvent irréversibles sur de nombreux parcours du fait de la pâture extensive (Sinsin *et al.*, 2003 ; Aboh *et al.*, 2009 ; Oumorou *et al.*, 2010). Vu le rôle capital que jouent les cultures fourragères dans l'alimentation du bétail, surtout en saison sèche, une meilleure connaissance des impacts de leur exploitation par le bétail permet de développer des techniques de gestion écologiques adéquates (Zoffoun *et al.*, 2014).

L'objectif de l'étude a été d'évaluer l'effet du mode d'exploitation sur l'évolution des plateaux de tallage et la productivité de *Andropogon gayanus* dans les pâturages artificiels de la ferme d'élevage de Samiondji au Bénin.

MILIEU D'ÉTUDE

L'étude a été conduite sur la Ferme d'Élevage de Samiondji (FES) dans la Commune de Zagnanado, Département du Zou au centre du Bénin (Figure 1). La ferme de Samiondji est comprise entre 2°22' et 2°25' longitude est et 7°25' et 7°30' latitude nord. Elle couvre une superficie totale de 4.895 ha. Le climat est du type subéquatorial maritime caractérisé par un régime pluviométrique bimodal à deux saisons humides : mars à juin avec un maximum de 175 mm de pluies en juin puis septembre à octobre avec un maximum de 140 mm de pluie en septembre, et 2 saisons sèches : mi-août à septembre et décembre à mars. Les précipitations totales moyennes annuelles sont de l'ordre de 1.112 mm (Figure 2). L'humidité relative atteint le maximum (96 ou 97%) en fin de saison pluvieuse (mai-juin ; septembre-octobre) et le minimum (36 ou 37%) en fin de saison sèche (janvier-février) avec une moyenne annuelle normale égale à 52,5%. La durée annuelle de l'insolation excède 2.500 heures en moyenne. La moyenne annuelle des températures relevées est de 27,6°C sans grande variation diurne ou saisonnière. Les températures les plus basses (21,5 à 22,2°C) sont enregistrées au cours des mois de juillet à octobre et les plus élevées (33,8 à 35,8°C) au cours des mois de novembre à mars.

Les quatre types de sols suivants sont distingués sur le domaine de la ferme de Samiondji (Azontondé, 1990) : des sols minéraux bruts non climatiques d'érosion sur embréchites, des sols peu évolués non climatiques d'érosion, des sols ferrugineux tropicaux lessivés et des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés. La végétation de la ferme d'élevage de Samiondji est essentiellement constituée de savanes. Les bovins de race lagunaire sont élevés essentiellement sur ladite ferme.

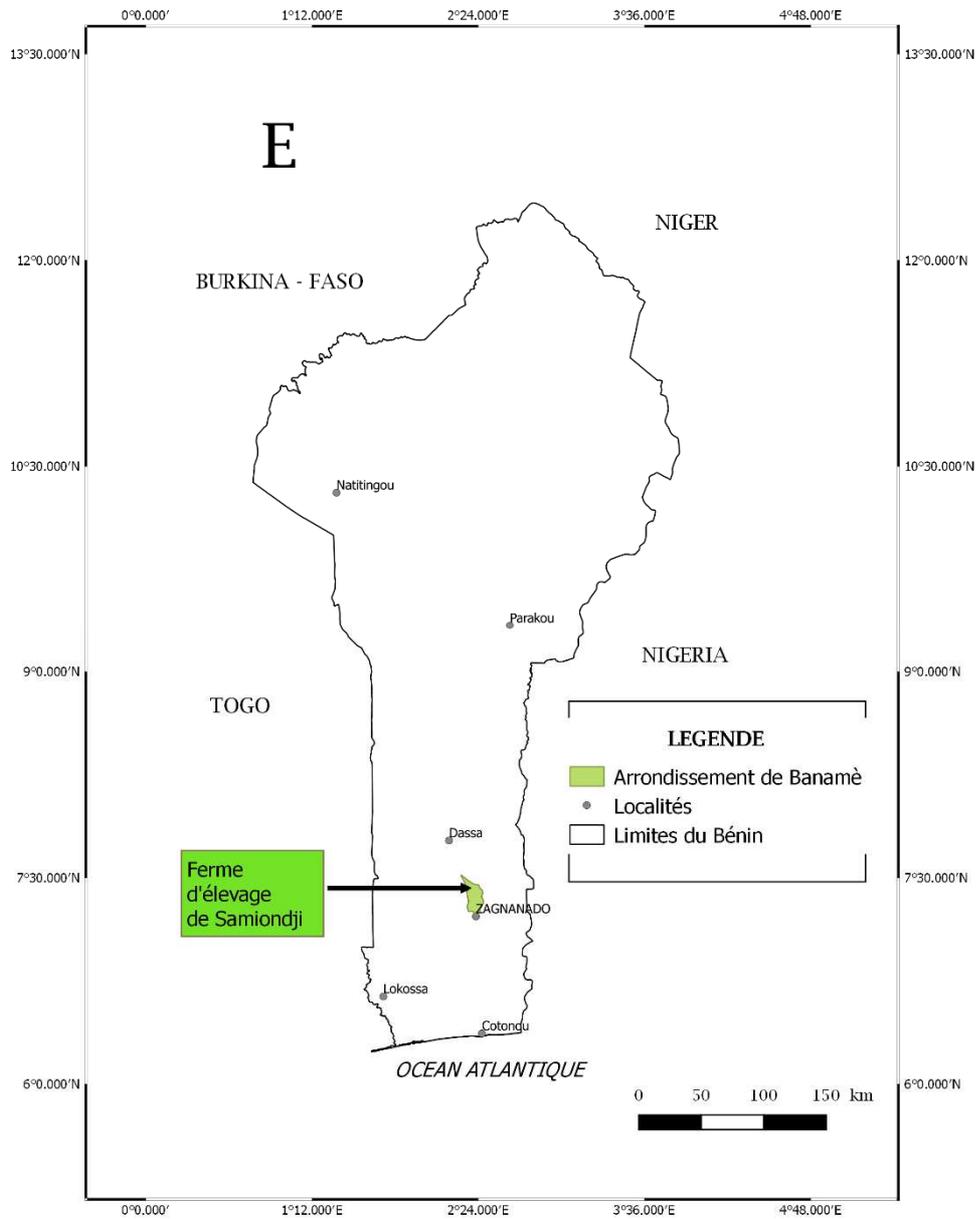


Figure 1. Localisation de la ferme d'élevage de Samiondji au Bénin

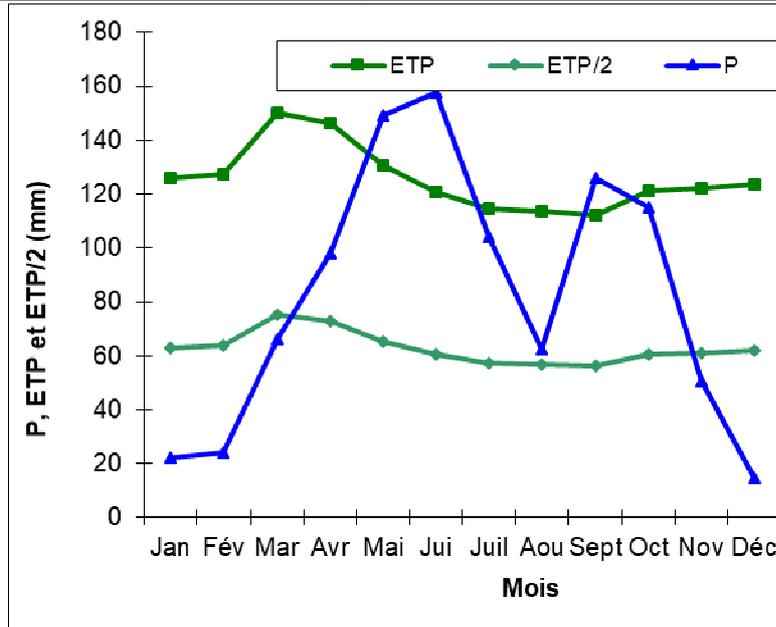


Figure 2. Diagramme climatique de la Ferme d'Élevage de Samiondji (1986-2015)

Source : Ferme d'Élevage de Samiondji et ASECNA (1986-2015)

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Installation des placeaux

Le dispositif expérimental a été un bloc de Fisher à deux facteurs et à trois répétitions qui ont été i) l'âge des pâturages (2 ans, 5 ans et 10 ans) et ii) le mode d'exploitation [fauche (F), faible pâture (FP) et pâture élevée (PE)]. La pâture faible était caractérisée par une fréquence d'un ou deux passages par semaine d'une charge bovine variant entre 0,8 et 1,5 UBT.ha⁻¹ (0,8 ≤ x < 1,5). La pâture élevée correspondait à une fréquence de trois à cinq passages par semaine d'une charge bovine variant entre 1,5 et 2,5 UBT ha⁻¹ (1,5 ≤ x < 2,5). Le fauchage a été réalisé une à deux fois par mois en saison pluvieuse pour service frais à l'auge et la constitution de réserves fourragères (foin et d'ensilage).

Les placeaux élémentaires installés avaient couvert 100 m² (10 m x 10 m). Ces placeaux ont été installés au hasard dans les pâturages *Andropogon gayanus*, identifiés et mis en défens en début de la saison pluvieuse. Au total, 27 placeaux ont été installés. Par placeau, le comptage des talles, la mesure du diamètre de recouvrement et la production de biomasse ont été réalisés dans 7 placettes de 1 m², soit 189 placettes au total.

Des relevés phytosociologiques ont été effectués au pic de biomasse, en octobre dans chaque placeau. Pour chaque placeau, la date d'installation du pâturage, le mode d'exploitation (pâture, fauche), les espèces animales qui ont pâturé et le niveau de pâture (charge animale et fréquence de pâture) ont été notés.

Evaluation de l'effet du mode d'exploitation des pâturages sur le développement des graminées fourragères cultivées

Dans chaque placette de 1 m², le nombre de touffes des graminées fourragères existantes a été compté et les diamètres des plateaux de tallage ont été mesurés. Les plateaux de tallage n'ayant pas une forme circulaire régulière, la moyenne du diamètre le plus grand et du diamètre le plus petit ont été mesurés afin de calculer le diamètre moyen. Les paramètres estimés ont été les suivants :

$$Dt = \frac{\sum ni}{N}$$

- la densité moyenne des touffes (Dt) a été déterminée suivant la formule : $Dt = \frac{\sum ni}{N}$ où : ni = nombre de touffes comptés par placette de 1 m² ; N = nombre total de placette échantillonné ;
- la surface moyenne recouverte au sol par le plateau de tallage (S) qui a été la surface recouverte au sol par le plateau de tallage a été calculée suivant la formule : $S = \sum \pi \cdot di^2 / 4$; avec : di le diamètre du plateau de tallage i en centimètre ; S la surface moyenne couverte au sol par le plateau de tallage des espèces vivaces exprimée en cm².m²; $\pi = 22/7$.

Evaluation de la production de biomasse des parcours

L'estimation de la production de biomasse des différents pâturages a été réalisée par la méthode des coupes rases à l'intérieur des placettes de productivité de 1 m². Dans chaque placeau, sept placettes de 1 m² choisies au hasard ont été coupées. Le nombre sept de placettes retenu a été déterminé suivant la méthode des moyennes progressives de Snedecor et Cochran (1957) utilisée par Sinsin (1993). Les poids frais de chaque catégorie de fourrage prélevé ont été mesurés. Une fraction représentative de la phytomasse coupée a été prélevée par lot et mise dans des sachets de productivité constituant ainsi les échantillons de 100 g du placeau. L'échantillon prélevé a été utilisé pour la détermination de la matière sèche à l'étuve à 70°C jusqu'à l'obtention d'un poids constant (AOAC, 1990).

Analyses statistiques

La densité moyenne de touffes, la surface moyenne de tallage et la biomasse moyenne sur les sept placettes de 1 m² ont été d'abord calculées pour chaque placeau de 10 m × 10 m. Les données ont été soumises à l'analyse de la variance (ANOVA) à deux critères après vérification des conditions d'applications à savoir la normalité à l'aide du test de Shapiro Wilk et l'homogénéité des variances à l'aide du test de Bartlett. Les critères examinés ont été l'intensité d'exploitation des pâturages (fauche, faible pâture, pâture élevée), l'âge des pâturages (2 ans, 5 ans et 10 ans) et l'interaction des deux critères. Le test de corrélation de Pearson a été aussi réalisé afin de tester la relation entre la densité des touffes, la surface des plateaux de tallage et la production de biomasse. Toutes les analyses ont été réalisées avec le logiciel R 3.3.1 (R development Core Team, 2016). La probabilité de significativité des analyses effectuées a été fixée à $p < 0,05$.

RÉSULTATS

Effet de l'âge et de l'intensité de pâture sur le développement des touffes

La densité des touffes de *Andropogon gayanus* a varié de 1,67 à 8,78 m⁻² (Tableau 1). La densité des touffes a augmenté significativement ($p < 0,001$) suivant l'âge des pâturages. Ainsi, les plus faibles densités ont été enregistrées au niveau des pâturages de 2 ans et les plus fortes densités au niveau des pâturages plus âgés (5 et 10 ans). Le mode d'exploitation a hautement influencé la densité des touffes ($p < 0,001$). Cependant, l'interaction Age x Mode d'exploitation des pâturages a été significative.

Tableau 1. Evolution de la densité de touffes (touffes.m⁻²) de *Andropogon gayanus*

Age du pâturage	Densité de touffes (touffes.m ⁻²) selon le mode d'exploitation		
	Fauche (F)	Faible pâture (FP)	Pâture élevée (PE)
2 ans	1,66aA (0,51)	2,04aA (0,36)	4,34bA (1,14)
5 ans	3,22aA (0,95)	6,33bB (0,62)	6,66bB (0,53)
10 ans	5,19aB (0,27)	7,00bB (0,52)	8,78cC (0,62)
Sources de variation	ddl	F _{value}	P
Age	2	53,314	2,73e-08***
ME	2	96,458	2,40e-10***
Age x ME	4	3,547	0,0266 *

() = écart type ; *** pour $P < 0,001$; ** pour $P < 0,01$ et * pour $P < 0,05$.

a, b, c : Pour une variable donnée les valeurs moyennes avec des lettres différentes sur une même ligne indiquent une différence significative ($p < 0,05$) entre mode d'exploitation.

A, B, C : Pour une variable donnée, les valeurs moyennes avec des lettres différentes sur une même colonne indiquent une différence significative ($p < 0,05$).

Effet de l'âge et de l'intensité de pâture sur le développement des plateaux de tallage

La surface des plateaux de tallage était comprise entre 41,34 et 229,40 cm².m⁻² (Tableau 2). Cette surface a diminué significativement suivant l'âge des pâturages ($p < 0,001$) et le degré de pâture ($p < 0,001$). Ainsi, les plus grandes surfaces ont été enregistrées sur les pâturages fauchés de 2 ans et les plus petites surfaces sur les pâturages plus âgés (5 et 10 ans) soumis à une charge et une

fréquence de pâture élevée. L'interaction Age x Mode d'exploitation des pâturages a été significative ($p < 0,05$). Par conséquent, la relation entre le mode d'exploitation et la surface des plateaux de tallage dépendait de l'âge du pâturage.

Tableau 2. Evolution de la surface des plateaux de tallage ($\text{cm}^2.\text{m}^{-2}$) de *Andropogon gayanus*

Age du pâturage	Surface des plateaux de tallage ($\text{cm}^2.\text{m}^{-2}$) selon le mode d'exploitation		
	Fauche (F)	Faible pâture (FP)	Pâture élevée (PE)
2 ans	229,40aA (12,7)	197,54abA (18,76)	167,14bA (34,34)
5 ans	182,33aAB (25,84)	87,14bB (17,72)	85,50bB (11,52)
10 ans	166,09aB (25,00)	70,1bB (3,03)	41,34bB (9,56)
Sources de variation	ddl	F value	P
Age	2	57,118	1,60e-08 ***
ME	2	69,634	3,37e-09 ***
Age x ME	4	3,318	0,0334 *

() = écart type ; *** pour $P < 0,001$; ** pour $P < 0,01$; * pour $P < 0,05$.

a, b, c : Pour une variable donnée les valeurs moyennes avec des lettres différentes sur une même ligne indiquent une différence significative ($p < 0,05$) entre mode d'exploitation ;

A, B, C : Pour une variable donnée, les valeurs moyennes avec des lettres différentes sur une même colonne indiquent une différence significative ($p < 0,05$).

Effet de l'âge et de l'intensité de pâture sur la production de biomasse

La production de biomasse a varié de 6,97 à 11,04 t MS. ha^{-1} (tableau 3). L'âge des pâturages et le mode d'exploitation ont influencé la production de biomasse ($p < 0,001$ et $p < 0,01$). D'une manière générale la production de biomasse a été plus élevée au niveau des jeunes pâturages âgés de 2 ans quel que soit le mode de pâture. L'interaction Age x Mode d'exploitation des pâturages n'était pas significative ($p > 0,05$).

Tableau 3. Evolution de la production de biomasse (t MS. ha^{-1}) de *Andropogon gayanus*

Age du pâturage	Production de biomasse (t MS. ha^{-1}) selon le mode d'exploitation		
	Fauche (F)	Faible pâture (FP)	Pâture élevée (PE)
2 ans	11,04aA (0,75)	10,21abA (0,09)	9,18bA (0,28)
5 ans	10,20aA (0,85)	8,64aAB (0,38)	8,66aA (1,10)
10 ans	10,75aA (0,48)	7,60bB (0,74)	6,97bA (1,21)
Sources de variation	ddl	F value	P
Age	2	18,856	3,84e-05 ***
ME	2	8,876	0,00208 **
Age x ME	4	2,079	0,12602

() = écart type ; *** pour $P < 0,001$; ** pour $P < 0,01$; * pour $P < 0,05$.

a, b, c : Pour une variable donnée les valeurs moyennes avec des lettres différentes sur une même ligne indiquent une différence significative ($p < 0,05$) entre mode d'exploitation ;

A, B, C : Pour une variable donnée, les valeurs moyennes avec des lettres différentes sur une même colonne indiquent une différence significative ($p < 0,05$).

Relation entre la densité des touffes, la surface des plateaux de tallage et la production de biomasse

Sur la ferme d'élevage de Samiondji, une forte corrélation négative entre la densité des touffes et la surface des plateaux de tallage ($r = - 0,91$; $p < 0,001$), de même qu'entre la densité des touffes et la production de biomasse ($r = - 0,79$; $p < 0,001$) a été mise en exergue. Cependant, une forte corrélation positive a existé entre la surface des plateaux de tallage et la production de biomasse ($r = 0,80$; $p < 0,001$).

DISCUSSION

Les fourrages de *Andropogon gayanus* sont bien appréciés quel que soit l'âge des plants par les bovins lagunaires. La présente étude révèle que la pâture intense induit une augmentation de la densité des touffes de *Andropogon gayanus*. Le mode d'exploitation influence la densité des touffes. Ainsi la densité des touffes est faible dans les parcelles fauchées et élevée dans celles pâturées. De plus, la densité des touffes augmente suivant l'âge des pâturages et les plus faibles densités s'enregistrent au niveau des jeunes pâturages et les plus fortes densités dans des pâturages plus âgés. Le piétinement favorise l'émiettement du plateau de tallage et le repiquage, occasionnant l'apparition de nouvelles touffes moins denses. C'est ce qui explique la forte corrélation négative notée entre la densité des touffes et la surface des plateaux de tallage. La surface des plateaux de tallage moyenne de recouvrement du sol par les plateaux de tallage évolue inversement à la densité des touffes, en fonction de l'âge. Cette surface est faible dans les parcelles fortement pâturées et élevée dans celles fauchées. Des résultats concordants, mais avec des valeurs plus élevées sont obtenus sur la même ferme par Zoffoun *et al.* (2013) dans les pâturages à *Panicum maximum* var. C1. Aussi, existe-t-il une interaction entre l'âge du pâturage et le mode d'exploitation. Par conséquent, la relation entre le mode d'exploitation et la densité des touffes dépend fortement de l'âge du pâturage.

Le broutage excessif et l'insuffisance du temps de repos des pâturages sont à la base du faible niveau de recouvrement du sol par les plateaux de tallage de *Andropogon gayanus* en condition de surpâturage, ce qui limite la capacité d'émission de repousses des pâturages. Seligman (1996) ainsi que Sternberg *et al.* (2003) trouvent que l'exploitation fréquente et intense des parcours est le principal facteur qui détermine la structure et l'organisation des communautés végétales. L'exploitation des pâturages joue sur le tallage et par conséquent sur la production foliaire des graminées qui est la composante essentielle des pâturages (Altesor *et al.*, 2005 ; Ahouangan *et al.*, 2010).

Des valeurs plus faibles de biomasse (3,0 à 6,16 t MS.ha⁻¹) sont obtenues sur la même ferme par Zoffoun *et al.* (2013) dans les pâturages à *Panicum maximum* var. C1. Cette variation de production de biomasse s'explique par le biovolume plus important de *Andropogon gayanus*. En effet, Toko et Sinsin (2011) de même que Lesse *et al.* (2016) estiment que l'accroissement du biovolume des espèces augmente leur biomasse, et que la composition floristique a un effet significatif sur la variation de la biomasse herbacée, les types biologiques jouant à cet effet un rôle déterminant. L'augmentation de la productivité d'un pâturage dépend de la composition floristique et les groupements végétaux à dominance graminéenne produisent plus de biomasse herbacée que ceux dominés par les forbes (Lejoly et Sinsin, 1994 ; Wardle et Grime, 2003 ; Javaid *et al.*, 2009).

La production de biomasse de *Andropogon gayanus* est plus élevée au niveau des jeunes pâturages et les faibles productions de biomasse sont obtenues dans les pâturages surpâturés. Ce phénomène se traduit par la forte corrélation négative entre la densité des touffes et la production de biomasse accompagnée d'une forte corrélation positive entre la surface des plateaux de tallage et la production de biomasse. Ainsi, la production de biomasse évolue inversement à la densité des touffes, en fonction de l'âge et du degré de pâture. Une forte exploitation des pâturages présente un effet négatif sur leur productivité. La phytomasse d'une espèce fourragère change saisonnièrement et annuellement à travers la succession écologique, les impacts environnementaux comme les changements météorologiques et les perturbations artificielles telles que la pâture, la fertilisation et le désherbage (Kagone, 2002 ; Bjelland, 2003 ; Altesor *et al.*, 2005 ; Djohy *et al.*, 2014 ; Lesse *et al.*, 2015).

CONCLUSION

L'étude révèle que l'exploitation des parcours n'est pas sans conséquence sur le devenir des pâturages. L'élévation de l'intensité de pâture s'accompagne de la diminution de la production de biomasse et de la surface couverte au sol par les plateaux de tallage de *Andropogon gayanus*. Inversement l'élévation de l'intensité de pâture induit une augmentation du nombre de touffe de cette même espèce de fourrage. L'étude confirme que la pâture a des impacts très évidents sur les pâturages artificiels exploités par le bétail sur la ferme d'élevage de Samiondji. Une gestion durable de ces pâturages impose un meilleur suivi et une exploitation plus rationnelle.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aboh A. B., M. Houinato, M. Oumorou and B. Sinsin 2008 : Capacités envahissantes de deux espèces exotiques, *Chromolaena odorata* (ASTERACEAE) et *Hyptis suaveolens* (LAMIACEAE), en relation avec l'exploitation des terres de la région de Bétécoucou (Bénin). *Belgium Journal of Botany* 141 (2), 125-140.
- Aboh, B. A., M. Oumorou, M. Houinato, B. Sinsin, 2009 : Analyse biologique et phytogéographique des savanes colonisées

- par *Chromolaenaodorata* et *Hyptissuaveolens* dans la région de Bétécoucou (Bénin). *Syst. Geogr. Pl.* **79**: 81-92.
- Ahouangan, D. B., M. Houinato, B. Ahamide, E. Agbossou, B. SINSIN, 2010 : Étude comparative de la possibilité de repousse et de la capacité de charge des hémicryptophytes soumises aux feux de végétation dans les parcelles irriguées et non irriguées dans la réserve Transfrontalière de biosphère (RTB) du W - Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **4**(2): 479-490.
- Altesor, A., M. Oesterheld, E. Leoni, F. Lezama, C. Rodriguez, 2005: Effect of grazing on community structure and productivity of Uruguayan grassland. *Plant Ecology*, 179: 83–91.
- AOAC, 1990 : Official methods of Analysis. 15thEdn. (Association of Official Analytical Chemists, INC, Va. USA).
- Azontonde, A., 1990 : Etude pédologique de la ferme de Samiondji. DRA / MDRAC, Cotonou, Bénin. 65 p.
- Bjelland, T., 2003: The influence of environmental factors on the spatial distribution of *Saxicolous lichens* in a Norwegian coastal community. *Journal of Vegetation Science*, 14: 525-534.
- Djohy, G., A. H. Edja, A. J. Djenontin, M. Houinato, T. P Zoungrana, 2014 : "Dynamiques sociocommunautaires de gestion des risques climatiques par les agropasteurs dans les terroirs riverains du Parc W, au Nord-Bénin," *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou*, pp.15-34.
- INSAE, 2010 : Les entreprises agricoles au Bénin : rapport thématique. Juin 2010, 68 p.
- Javaid, M. D., B. K. Anisa, 2009 : "Floristic composition of alpine grassland in Bandipora, Kashmir," *Grassland science* **56**: 87-94.
- Kagone, H., 2002 : Gestion durable des écosystèmes pâturés en zone nord-soudanienne du Burkina Faso. Thèse de doctorat, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux (Belgique), 249 p.
- Lejoly J, Sinsin B. 1994. Caractéristiques floristiques et pondérales du groupement précoce à *Brachiaria lata* dans les jachères soudanaises de 8 à 32 mois du périmètre Nikki-Kalale (nord-Bénin). *XIIIth Plenary meeting AETFAT*, **2**: 1441-1452.
- Lesse, P., M. Houinato, F. Azihou, J. Djenontin, et B. Sinsin, 2016 : Typologie, productivité, capacité de charge et valeur pastorale des pâturages des parcours transhumants au Nord Est de la République du Bénin. *International Journal of Innovation and Applied Studies*. ISSN 2028-9324 Vol. 14 No. 1 Jan. 2016, pp. 132-150.
- Lesse, P., M. R. B. Houinato, J. Djenontin, H. Dossa, B. Yabi, I. Toko, B. Tente et B. Sinsin, 2015 : Transhumance en République du Bénin : états des lieux et contraintes. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **9**(5) : 2668-2681, October 2015.
- Oumorou, M., A. B. Aboh, S. Babatounde, M. Houinato, B. A. Sinsin, 2010 : Valeur pastorale, productivité et connaissances endogènes de l'effet de l'invasion, par *Hyptissuaveolens* L. Poit., des pâturages naturels en zone soudano-guinéenne (Bénin). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **4**(4): 1262-1277.
- R Development Core Team, 2016. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Radosevich S. R., M. M Stubbs. and C. M. Ghera 2003: Plant invasions process and patterns. *Weed Sci.* **5** (1), 254-259.
- Sala O. E., L. Yahdjian, K. Havstad, M. R. Aguiar, 2017: Rangeland ecosystem services: nature's supply and humans' demand. In: (Ed.), *Rangeland Systems*. Springer, pp. 467-489.
- Seligman, N.G., 1996 : Management of mediterranean grasslands. In: Hodgson, J, & Illius, A. W. (eds.), *The ecology and management of grazing systems*, pp. 359-392. CAB International, Wallingford, UK.
- Sinsin, B., 1993 : Phytosociologie, écologie, valeur pastorale, productivité et capacité de charge des pâturages naturels du périmètre de Nikki-Kalalé au Nord-Bénin. Thèse Doct., Université Libre de Bruxelles, Belgique, 390 p.
- Sinsin, B., O. Teka, G. Hougue, A. Mama, 2003 : Gestion des écosystèmes et suivi écologique sur les fermes d'élevage du projet de développement de l'élevage au Bénin. Rapport PDE III/MAEP/BAD. 33 p.
- Snedecor, G.W., Cochran W.G., 1957 : Méthodes statistiques. 6^{ème} édition. Ed. The Iowa State University Press, 649 p.
- Sternberg, M., M. Gutman, A. Perevotsky, J. Kigel, 2003: Effects of grazing on soil seed bank dynamics: Approach with functional groups. *J. of Veg. Sci.* **14**:375-386.
- Toko, I., Sinsin, B. 2011 : Facteurs déterminant la variabilité spatiale de la biomasse herbacée dans la zone soudano-guinéenne du Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **5**(3): 930-943, June 2011.
- Wardle D. A., Grime J. P. 2003: Biodiversity and stability of grassland ecosystem functioning. *Oikos*, **100**: 622-623.
- Zoffoun G. A., A. B. Aboh, S. Adjolohoun, M. Houinato, B. A. Sinsin, 2014 : Effet du mode d'exploitation sur les pâturages à *Brachiaria ruziziensis* en zone soudanienne et subéquatoriale. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)*. Numéro 76 - Décembre 2014, pp. 16-22, ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099. Disponible en ligne (on line) sur le site web <http://www.slire.net>.
- Zoffoun, G. A., A. B. Aboh, S. Adjolohoun, M. Houinato, B. Sinsin, 2013. Effet de l'âge et de l'intensité de pâture sur le développement des touffes et la production de biomasse de *Panicum maximum* var. C1 dans les pâturages artificiels en zone soudanienne et subéquatoriale. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, June 2013, Volume 7, Number 3. Pages 1168-1179.