



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Incidence des stratégies locales de gestion des agroforêts à base de caféier robusta (*Coffea canephora* P.) sur les rendements des caféiers au Cameroun

Arlende Flore NGOMENI^{1*}, Jean Guy NDJE MBILE¹, Salifou NJOUKOU³,
Lucien Emmanuel BIDZANGA NNOMO¹, Marie Louise AVANA² et
Martin TCHAMBA NGANKAM²

¹ Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Yaoundé, Cameroun.

² Laboratoire de Géomatique Environnementale du Département de Foresterie de la Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles (FASA), Université de Dschang (UDs), Cameroun.

³ Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Foumban, Cameroun.

*Auteur correspondant; E-mail: ngflore@yahoo.fr; Tel.: (+237) 699770469.

Received: 20-02-2023

Accepted: 09-06-2023

Published: 30-06-2023

RESUME

Une étude en vue de caractériser l'incidence des stratégies locales de gestion des Agroforêts à base de Caféier Robusta (ACR) sur les rendements en café marchand, a été effectuée dans cinq sites de trois bassins de production de cette culture au Cameroun, contrastés par leur environnement biophysique et socio-économique. Elle a consisté en des interviews semi-structurées auprès de 400 producteurs, soit 80 producteurs par site. Deux catégories de producteurs étaient prises en compte à savoir : les autochtones et les migrants. L'analyse des résultats dégage quatre types de producteurs : (i) le type 1 constitué des autochtones avec des ACR peu diversifiées, comporte les systèmes les plus compétitifs ; (ii) le type 2 constitué des migrants avec des ACR très diversifiées, comporte des systèmes peu compétitifs ; (iii) le type 3 constitué de peu de migrants et d'autochtones, avec des ACR très diversifiées, comporte des systèmes compétitifs ; et (iv) le type 4 constitué de peu d'autochtones avec des ACR diversifiées, comporte des systèmes très peu compétitifs. Ceci témoigne de l'importance des caractéristiques socio-économique dans la diversification des ACR et leur compétitivité, d'où l'intérêt d'une gestion intégrée de la diversité pour limiter une forte pression sur les ressources naturelles.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Variables de production, origine des producteurs, environnement biophysique, environnement socioéconomique, systèmes compétitifs

Impact of local robusta coffee (*Coffea canephora* P.) agroforestry management strategies on coffee yields in Cameroon

ABSTRACT

A study to characterize the impact of local strategies for the management of Robusta Coffee (RCA) based Agroforests on market coffee yields was carried out in five sites in three production basins of this crop in Cameroon, contrasted by their biophysical and socio-economic environment. It consisted of semi-structured interviews with 400 producers, or 80 producers per site. Two categories of producers were taken into account, namely: natives and migrants. The analysis of the results identifies four types of producers: (i) type 1, made up

of natives people with little diversified RCA, has the most competitive systems; (ii) type 2, made up of migrants with highly diversified RCA, includes systems that are not very competitive; (iii) type 3, made up of few migrants and natives, with very diversified RCA, includes competitive systems; and (iv) type 4, made up of few natives people with diversified RCA, has very little competitive systems. This testifies to the importance of socio-economic characteristics in the diversification of RCA and their competitiveness, hence the interest of integrated management of diversity to limit strong pressure on natural resources.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Production variables, origin of producers, biophysical environment, socioeconomic environment, competitive systems

INTRODUCTION

La crise caféière des années 80s a négativement impacté la compétitivité de la filière café au Cameroun. En ce qui concerne le caféier robusta en particulier, les producteurs ont dans leur majorité, opté pour des modèles de diversification au sein de leurs exploitations, le plus souvent sur le modèle des agroforêts, pour garantir autant que possible leur confort socio-économique. Les systèmes agroforestiers, en particulier ceux des pays en développement, sont réputés être une émanation des communautés locales qui les modèlent et les mettent en place en fonction des circonstances de leur environnement biophysique et socio-économique (Deforest, 2008 ; Bidzanga, 2009). L'analyse de la dynamique des systèmes agroforestiers dépend aussi des stratégies des producteurs vis-à-vis des ménages (Temgoua et al., 2019). La diversification observée dans ces systèmes influence les services écosystémiques associés à la production avec un stockage de carbone majoritairement dans les arbres associés (Temgoua et al., 2018). Dans les ACR, la diversification s'observe aussi en fonction de la zone de production au Cameroun (Ngomeni et al., 2021). Cette évolution dans les stratégies de gestion desdits systèmes, souvent stimulée par des motivations profondes du producteur, ne garantit pas toujours leur compétitivité en termes de café marchand. Les stratégies locales de gestion des Agroforêts à base de Caféiers Robusta (ACR) au Cameroun, réputées corrélées à la typologie des producteurs, ont une incidence avérée sur les rendements en

café marchand de ceux-ci (Ngomeni et al. , 2023).

L'hypothèse de l'existence d'une relation entre les types de producteurs, les variables de production et les rendements motive des investigations. D'où l'intérêt de cette étude qui a pour objectif de déterminer l'incidence des stratégies locales de gestion des agroforêts à base de caféier robusta sur les rendements des caféiers dans les principaux bassins de production de cette culture au Cameroun, en vue d'établir les critères de compétitivité en termes de rendement de la culture principale desdits systèmes.

MATERIEL ET METHODES

Site d'étude

La présente étude a été menée dans cinq sites de trois bassins de production du caféier robusta au Cameroun contrastés par leur environnement biophysique et socio-économique (Ngomeni et al., 2021). Il s'agit des sites de : (i) Nkongsamba, (ii) Mélong et (iii) Nkondjock dans le bassin de production du Mounjo en zone de forêt dense humide à pluviométrie monomodale, caractérisé par une densité de la population relativement élevée à Nkongsamba (355 hbts/Km²) et Mélong (205 hbts/Km²) et faible à Nkondjock (27 hbts/Km²). La pluviométrie moyenne annuelle est comprise entre 2500-4000 mm pour une température moyenne de 26°C. Les sols sont ferrallitiques, volcaniques et hydromorphes et l'altitude est comprise entre 400-780 m; (iv) le site de Malantouen dans le bassin de production des Hauts plateaux de l'Ouest à

pluviométrie monomodale, à densité de population relativement faible (42 hbts/km²) majoritairement autochtone. La pluviométrie est comprise entre 1800-2400 mm pour une température de 21°C. Les sols sont latéritiques, alluviaux et ferrallitiques pour une altitude comprise entre 1250-2740 m, (v) Le site d'Ayos en zone de forêt dense humide à pluviométrie bimodale, à faible densité de population (18 hbts/km²) majoritairement autochtone (Sanchez, 2002 ; Ngouambé, 2008 ; Mouncherou et al., 2011 ; Akonoui, 2017). La pluviométrie est comprise entre 1500-2000 mm pour une température de 25°C. Les sols sont ferrallitiques et hydromorphes, pour une altitude comprise entre 600-800 m. Les sites de Nkongsamba et de Mélong ont un accès relativement aisé aux grands marchés des produits agropastoraux, contrairement aux autres sites. Les activités agricoles sont prépondérantes dans tous ces sites, avec un accent sur les cultures de rente tel que le caféier et le cacaoyer (Ngomeni et al., 2021) (Figure 1).

Collecte des données

Les données ont été collectées sur la base d'une trame d'enquête semi-structurée auprès de 400 producteurs, dont 80 par site, et portait sur le producteur, notamment son origine ethnique, sa disponibilité, l'accès aux services tels que l'acquisition du matériel végétal, l'accès aux intrants agricoles et à l'appui-conseil des services de vulgarisation agricole. En ce qui concerne les ACR, les informations recherchées à travers cette enquête portaient sur le précédent cultural de la parcelle ; l'année de création de la caféière ; l'âge et la superficie de la parcelle ; les distances séparant la parcelle du lieu d'habitation et d'une piste carrossable ; les modifications apportées dans la caféière depuis sa création et les raisons. L'ensemble des données collectées a été utilisé pour la construction de la typologie des producteurs dans les différents bassins de production en

fonction de leur corrélation avec le rendement en café marchand.

Analyse des données

Le logiciel R Core Team (2018) a été utilisé pour l'analyse des données. Une analyse multidimensionnelle a permis de ressortir la typologie des ACR par producteurs en fonction des méthodes de gestion et des caractéristiques des ACR, notamment, diversité végétale, services et produits, rendements en café et autres cultures. Une Analyse en Composantes Principales (ACP) des variables quantitatives corrélées aux rendements en café a permis de ressortir les axes de la typologie des producteurs. Des analyses factorielles des données mixtes ont permis par la suite de dégager 2 principales caractérisations des producteurs afin d'établir leur typologie dans les bassins versants étudiés.

RÉSULTATS

Les résultats des analyses sur les stratégies de gestion des producteurs et les rendements en café marchand ont montré que ceux-ci varient en fonction des caractéristiques biophysiques des sites, et socio-économiques des producteurs. Les producteurs migrants majoritaires dans les sites de Nkongsamba et Mélong, mettent beaucoup plus l'accent sur la diversification au sein des ACR que sur la production caféière, tandis que l'inverse est observé chez les autochtones d'Ayos, Malantouen et Nkondjock. Ainsi, les autochtones obtiennent les rendements moyens en café supérieurs à la moyenne nationale qui est de 300 kg/ha, par rapport aux migrants qui obtiennent des rendements moyens en café inférieurs à cette moyenne nationale.

Variables de production

La mise en commun des variables liées significativement au rendement en café avec d'autres variables illustratives ayant trait à certaines caractéristiques des parcelles, des ACR, des méthodes de gestion des ACR, de la

dynamique spatio-temporelle des ACR, de la biodiversité des caféières et d'autres variables de performance, permet de mettre davantage en exergue les influences mutuelles desquelles découlent les oppositions dans les hausses et baisses de rendements en café.

Le premier plan factoriel issu de l'analyse en composantes principales fait observer que d'une part, les caféiculteurs ayant un bon rendement en café ont certainement une part conséquente du café dans leurs recettes. D'autre part, les caféiculteurs ayant une bonne production de café ont certainement une rentabilité et des recettes totales conséquentes. En effet, sur le plan factoriel ci-dessous, il apparaît bien que d'une part, les variables rendement et part du café dans les recettes, et d'autre part les variables production de café, rentabilité et recettes totales sont proches et ont les coordonnées de même signes (Figure 2).

Typologie des producteurs

Quatre types de producteurs ont été différenciés à la suite des résultats d'analyses. Leur typologie est la suivante :

Le type 1 est constitué des producteurs autochtones majoritaires dans les sites de Malantouen, Nkondjock et Ayos, qui ont des ACR très peu diversifiées, avec des caféiers relativement jeunes et des essences forestières comme espèces d'ombrage dans leurs parcelles (Figure 3). Ces producteurs effectuent des opérations culturales relatives à la culture du café, et ont par conséquent un rendement moyen en café élevé (>584 kg/ha), supérieur à ceux des sites auxquels ils appartiennent, dont 485,7 kg/ha à Ayos, 425,9 kg/ha à Malantouen, 367,2 kg/ha à Nkondjock, et qui se trouve largement au-dessus de la moyenne nationale de 300 kg/ha.

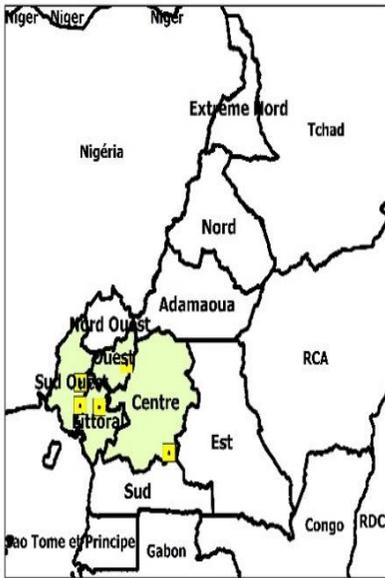
Le type 2 est constitué des producteurs migrants des sites de Nkongsamba et Mélong

qui ont des ACR très diversifiées, avec de vieux caféiers et les arbres fruitiers comme espèces d'ombrage dans leurs parcelles (Figure 3). Ces producteurs effectuent partiellement les opérations culturales relatives à la culture du café, et ont par conséquent un faible rendement moyen en café (<200<300 kg/ha), inférieur à ceux des sites d'appartenance dont 235,8 kg/ha à Nkongsamba et 179,5 kg à Mélong, et à la moyenne nationale.

Le type 3 est constitué des producteurs migrants de Nkongsamba et Mélong et d'une minorité des autochtones d'Ayos, qui ont des ACR diversifiées avec les plus vieux et les plus jeunes caféiers respectivement dans leurs parcelles, un mélange d'arbres fruitiers et d'essences forestières comme espèces d'ombrage (Figure 4). Ces producteurs effectuent partiellement certaines opérations culturales (taille des caféiers, égourmandage, entretien phytosanitaire) relatives à la culture du café, et ont un rendement moyen en café moins élevé que celui du type 1 (>300<500 kg/ha), et supérieur au rendement moyen national en café.

Le type 4 est constitué d'une minorité des producteurs autochtones de Malantouen et Nkondjock, qui ont des ACR très diversifiées avec des caféiers relativement jeunes et des vieux caféiers dans leurs parcelles, et les essences forestières comme espèces d'ombrage (Figure 4). Ces producteurs effectuent partiellement certaines opérations culturales relatives à la culture du café, et ont un rendement moyen en café très faible (<220 kg/ha), inférieur à ceux des sites d'appartenance et à la moyenne nationale.

Les caractéristiques des quatre types de producteurs corrélés aux rendements par type de producteurs sont résumées dans le Tableau 1.



Légende

- Zones de collecte
- Route Nationale

*source: base de données
du WRI et collecte de terrain
réalisée en Mars 2021*



Figure 1: Site d'étude.
Source: Ngomeni et al. (2021).

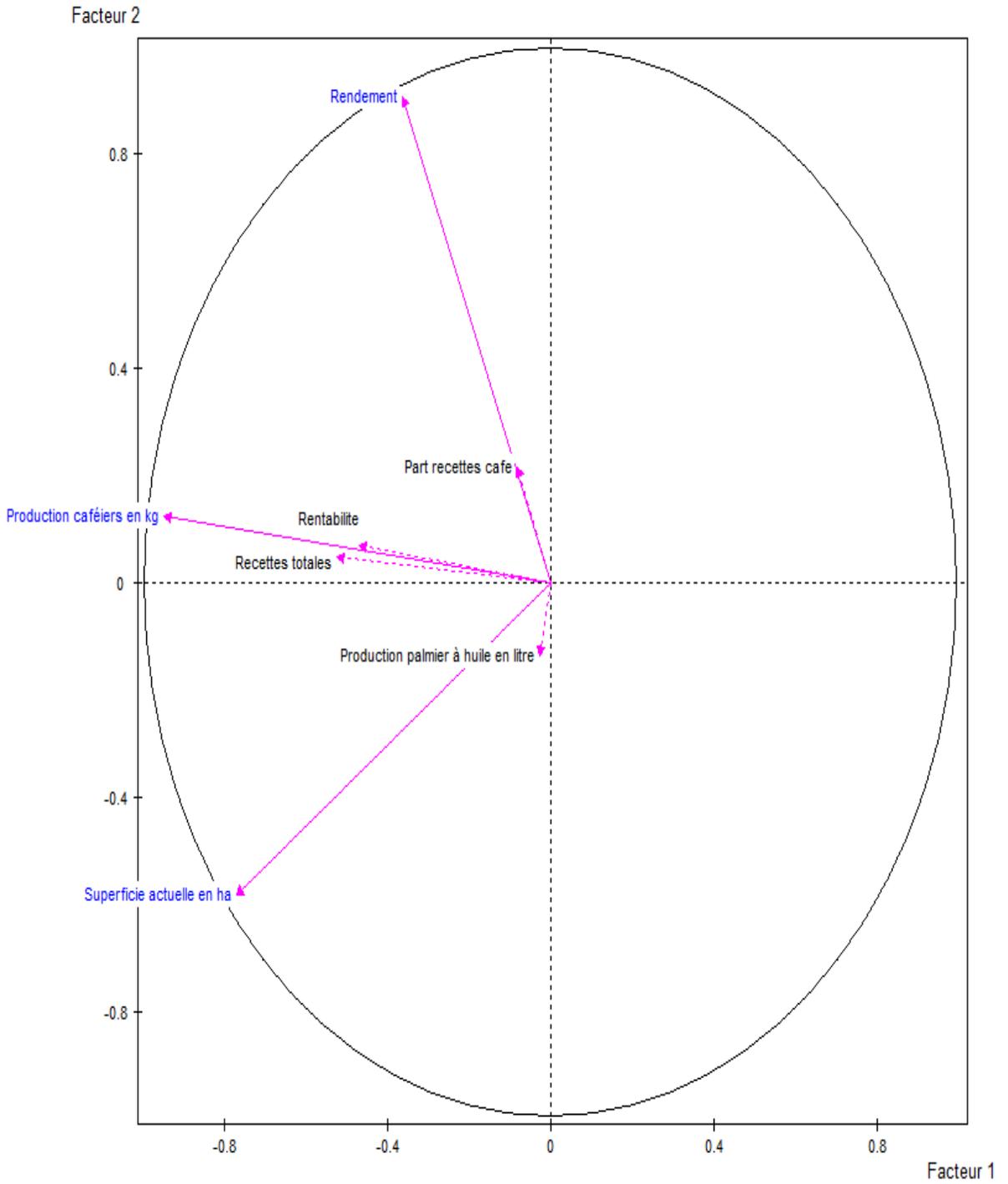


Figure 2: Plan factoriel de l'association du rendement avec des variables de performance.

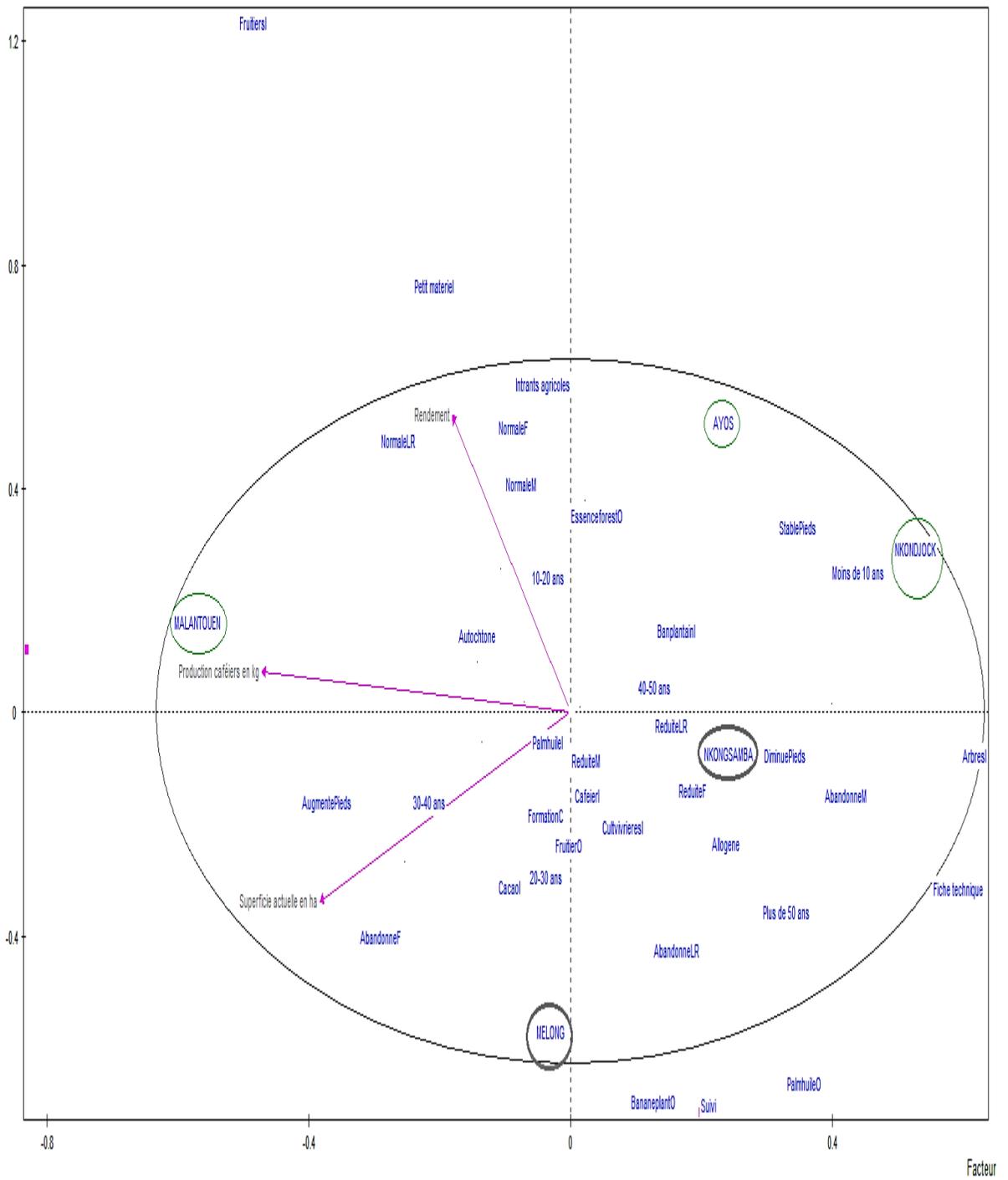


Figure 3: Plan factoriel de la première caractérisation des agroforêts à base de caféier robusta.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Age de la caféière | Moins de 20 ans | Plus de 20 ans | Moins de 10 ans 20-30 ans 40-50 ans | 10-20 ans 30-40 ans |
| Espèces introduites | Bananier-plantain | Palmier à huile, caféier, cacaoyer, vivrières | Palmier, cacaoyer | Cultures vivrières, arbres, bananier/plantain |
| Espèces d'ombrage | Essences forestières | Arbres fruitiers | Arbres fruitiers et essences forestières | Arbres fruitiers et essences forestières |
| Lutte contre les maladies | Normale ou réduite | Reduite abandonnée | ou Abandonnée | Réduite |
| Lutte contre ravageurs | Normale ou réduite | Reduite abandonnée | ou Abandonnée | Abandonnée |
| Fertilisation | Normale | Réduite abandonnée | ou Réduite normale | ou Abandonnée |
| Evolution du nombre de pieds de caféier | Stable | Augmenté ou diminué | Diminué stable | ou Augmenté |
| Durée opérations culturales | Toute l'année (forte activité au dernier trimestre) | Début du 2 ^{ème} et 4 ^{ème} trimestre | Pas précis | Pas précis |
| Appuis/conseils | | | | Fiches techniques Formations |

DISCUSSION

Les Agroforêts à base de Caféier Robusta (ACR) sont une émanation des communautés locales qui les modèlent et les mettent en place en fonction des circonstances de leur environnement biophysique et socio-économique (Deforesta, 2008 ; Bidzanga, 2009). L'évolution dans les stratégies de gestion desdites ACR est stimulée par les motivations profondes des producteurs qui les gèrent différemment (Denu et al., 2016 ; Koda et al., 2019 ; Temgoua et al., 2020 ; Ngomeni et al, 2021 ; Ngomeni et al, 2023).

Les producteurs des sites de Nkongsamba et de Mélong à forte densité de population, principalement caractérisés par les faibles rendements en café des ACR, sont en majorité des migrants confrontés à l'accès au

foncier, qui exploitent au maximum le petit lopin de terre à leur disposition (Ngaggue, 2010) pour la production des cultures. La forte diversification de leurs ACR par les plantes qui exploitent le même volume racinaire que les caféiers, impacte considérablement la compétition au niveau du sol pour la nutrition minérale de ces plantes. Ils bénéficient par ailleurs d'un accès relativement aisé au marché par rapport aux producteurs des trois autres sites. Ceci justifierait leur propension à introduire en abondance dans leurs ACR des espèces fruitières d'intérêt économique comme espèces d'ombrage (Ngomeni et al., 2021 ; Ngomeni et al, 2023). Dans les sites d'Ayos, de Malantouen et de Nkondjock où les producteurs ne sont pas encore confrontés au problème du foncier et où l'écoulement des

produits de récolte n'est pas vraiment aisé, les pratiques culturales en vue de la production caféière sont assez bien menées et, les ACR sont peu diversifiées. L'origine des producteurs (autochtones ou migrants) semble influencer l'équilibre de ces systèmes. En effet, les migrants utilisent les espèces fruitières à forte valeur ajoutée pour des questions liées à la sécurisation foncière, pendant que chez les autochtones, les limites sont transmises de génération en génération (Ngouambé, 2008; Njankou, 2017).

Les rendements moyens en café élevés observés dans les ACR du site de Malantouen malgré la faible utilisation des engrais chimiques, s'expliquent par les préférences observées sur le choix des arbres associés aux caféiers. En effet contrairement aux stratégies de diversification des autres sites, les producteurs privilégient l'utilisation des légumineuses à l'instar des *albizia* sp qui jouent le rôle de fertilisant naturel pour la culture du café (Njankou, 2017). Les fluctuations observées sur l'importance accordée au café en fonction des sites de production seraient aussi dues aux aspects démographiques qui caractérisent les différents sites de production et qui influencent l'intensité de la diversification culturelle et l'écoulement des produits agricoles (notamment dans le Moungo), augmentant de ce fait la résilience des producteurs face à la fluctuation des prix de café. La deuxième typologie qui prend en compte certaines caractéristiques des ACR, donne d'observer que si les producteurs des sites de Nkongsamba et de Mélong (migrants) avaient les facilités foncières et les moyens financiers pour entretenir leurs ACR, ils obtiendraient des rendements en café supérieurs à ceux des autres sites d'étude.

Le rendement en café marchand dans ces quatre types reste faible comparé à celui des années précédant la crise caféière de la fin des années 80s (1 tonne/ha). Toutefois, les producteurs des types 1 et 3 ont des rendements moyens supérieurs à la moyenne nationale de 300 kg/ha (ONCC, 2012 ; PRDFCC, 2014; OIC, 2017).

Conclusion

Cette étude avait pour but d'analyser l'incidence des stratégies locales de gestion des ACR sur les rendements en café marchand dans les principaux bassins de production de cette culture au Cameroun. Des résultats des analyses, quatre types de producteurs se dégagent de cette étude, au regard du niveau de compétitivité de leurs ACR et compte tenu des réalités socio-économiques des sites. Le type 1 constitué des autochtones avec des ACR peu diversifiées et des systèmes les plus compétitifs, est à recommander parce qu'il associe les bons rendements à la conservation de la diversité végétale. Il faudrait envisager une réduction raisonnable de la diversité dans les ACR pour limiter la pression sur les ressources naturelles et l'impact sur certaines composantes du système. Ceci permettra de prendre en compte ces différentes situations rencontrées dans les sites lors de la préparation des itinéraires techniques adaptés à chaque bassin de production du caféier robusta au Cameroun, afin que le défi d'amélioration du revenu des producteurs par l'agroforesterie soit perceptible, surtout que le café reste une culture d'enjeu au Cameroun.

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont pas de conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

NAF: conception de la trame d'enquête, collecte des données, rédaction du manuscrit; BNLE: apport par orientation et amendement du manuscrit; NMJG: rédaction du manuscrit; NS: collecte des données; AML: apport par orientation et amendement de la trame d'enquête; TNM: apport par orientation et amendement de la trame d'enquête

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Dr DOUMBE NKENG pour l'amendement de la trame d'enquête ; Les facilitateurs sur le terrain et les autres membres de l'équipe de collecte de données, notamment: MM TSAGUE Jean Pierre, TAFOU Bernard, DJOMENI Emmanuel, ESSONG Robert et TIAKO

Pauline d'une part ; NTOUPKA Mama, BEKWAKE Alfred, ESSAMBIL David, NGWANGA Thomas, AKONOUI Ferdinand et TCHUIMESSOM Moïse d'autre part. NGUENGOUE Louise Moréna pour la saisie des données ; DJOMO SIME Lyse Gladys et YOPA HONDJEU Roméo Donald pour l'analyse des données.

REFERENCES

- Akonoui F. 2017. Diversité Végétale et structure des Systèmes Agroforestiers à base de Caféiers Robusta à Nkondjock, Littoral Cameroun, Mémoire Master Professionnel, Université de Yaoundé I, Yaoundé Cameroun, p. 68.
- Bidzanga N, Fotsing B, Agoume V, Madong BA, Onguéna AN, Zapfack L. 2009. Mycotropie et Connaissances Paysannes des Essences Fertilisantes dans les agro forêts à base de cacaoyers du Sud Cameroun. *Cameroun J. Exp. Biol.*, **5**: 79-86. URL: <https://www.ajol.info/index.php/cajeb/article/view/51944/40581>
- De Foresta H. 2008. AGROFORETS : Un brin d'histoire, un zeste de diversité. Atelier de Sérédou du 11 au 15 novembre 2008. URL: <https://Agritrop.cirad.fr>.
- Denu D, Platts PJ, Kelbessa E, Tadesse WG, Marchant R. 2016. The role of Traditional Coffee Management in Forest Conservation and Carbon Storage in the Jimma Highlands, Ethiopia. *Forests Trees and Livelihoods*, **25**(4): 226-238. DOI: <https://doi.org/10.1080/14728028.2016.119200>
- Koda DK, Chérif M, Adjossou K, Amégnaglo KB, Diwediga B, Agbodan KML, Guelly AK. 2019. Typology of Coffee-Based Agroforestry Systems in the Semi-Deciduous Forest Zone of Togo (West Africa). *International Journal of Biodiversity and Conservation*, **11**(7): 199-211. DOI: <https://doi.org/10.5897/IJBC2019.1291>
- Mouncherou OF, Amidou Moundi A, Ndam Ngoupayou JR, Ako A. Wandji P. 2011. Paramètres Chimiques et Source Lithologique de la Minéralisation des Eaux Souterraines des aquifères du Plateau Bamoun, Ligne Volcanique du Cameroun (LVC). *Review of the Bulgarian Geological Society*, **72**(1-3): 67-78. URL: https://www.bgd.bg/REVIEW_BGS/REVIEW_BGD_2011/PDF/08_Mouncherou_Review_2011.pdf
- Ngague JN. 2010. Réaction du pôle de développement d'une région agricole face à la crise caféière : exemple de la ville de Fombot sur les Hauts Plateaux de l'Ouest Cameroun. *International Journal of Advanced Studies and Research in Africa*, **1**(2): 163-176.
- Ngomeni AF, Bidzanga NLE, Avana ML, Tchamba NM, Chimi DC. 2021. Potentiel de séquestration du carbone des agroforêts à base de caféier robusta (*Coffea canephora* var. *robusta*) dans les bassins de production du Cameroun. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **15**(6): 2652-2664. URL: <https://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/view/221889/209374>
- Ngomeni AF, Chimi DC, Kabelong BLPR, Temgoua LF, Avana ML, Tchamba NM, Bidzanga NLE. 2023. Plant Biodiversity and Structure of Robusta Coffee (*Coffea canephora* var. *robusta*) Agroforests in Cameroon. *Open Journal of Forestry*, **13**: 225-241. URL: <https://www.scirp.org/journal/ojf>.
- Ngouambé N. 2008. Evaluation Socio-Economique de la Démarche de Conseil aux Exploitations Familiales Agricoles Mise en Œuvre par l'association pour le Développement des Exploitations Agricoles du Centre (Akonolinga, Centre-Cameroun). Mémoire d'Ingénieur : Economie et sociologie rurale: Université de Dschang, Dschang Cameroun, p. 94.
- Njankouo I. 2017. Diversité Végétale et Potentiel de Séquestration du Carbone des Systèmes Agroforestiers à base de Caféiers du Département du Noun, Ouest Cameroun. Mémoire Master

- professionnel, Université de Yaoundé I, Yaoundé, Cameroun, p. 83.
- OIC. 2017. Organisation International du Café: Profil sur le café du Cameroun. ICC-120-5, p. 43.
- ONCC. 2012. Office national de Cacao et de Café : Bulletin de Prospective, Cameroun, p. 57.
- PRDFCC. 2014. Plan de Relance et de Développement des Filières Cacao et Café du Cameroun - horizon 2020. Services du Premier Ministre, Cellule Technique de Suivi et de Coordination des Filières Cacao et Café, p. 106.
- R Core Team. 2018. A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>
- Sanchez S. 2002. Synthèse analytique sur l'évolution des systèmes de Culture Caféiers dans quatre zones de Production du Moungo, du kupe-Muanenguba, et du Nkam, Compte rendu de mission, CIRAD/IRAD Cameroun, p. 52.
- Temgoua LF, Dongmo W, Nguimdo V, Nguena C. 2018. Diversité Ligneuse et Stock de Carbone des Systèmes Agroforestiers à base de Cacaoyers à l'Est du Cameroun : Cas de la Forêt d'Enseignement et de Recherche de l'Université de Dschang. *Journal of Applied Biosciences*, **122**: 12274-12286 DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v122i1.7>
- Temgoua LF, Momo SMC, Boucheke RK. 2019. Diversité des ligneux des Systèmes Agroforestiers Cacaoyers du Littoral Cameroun : Cas de l'arrondissement de Loum. *European Scientific Journal*, **15**: 62-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n9p62>
- Temgoua LF, Etchike DAB, Solefack MMC, Tumenta P, Nkwelle Junior. 2020. Woody species Diversity Conservation and Carbon Sequestration Potential of coffee agroforestry systems in the Western Region of Cameroon. *Journal of Horticulture and Forestry*, **12**(2): 35-48. DOI: <http://dx.doi.org/10.5897/JHF2020.0627>.