

NOUVEAUX SYSTÈMES DE PRODUCTIONS AGRICOLES DANS LE CENTRE DU CAMEROUN FORESTIER ENTRE SÉLECTION ET INTÉGRATION : UNE CONTRIBUTION PAYSANNE À LA MODERNISATION

Pierre Eloi ESSENGUE NKODO

*Université de Ngaoundéré, École Normale Supérieure de Bertoua,
Département de géographie, BP 652 Bertoua, Cameroun*

(reçu le 17 Novembre 2020 ; accepté le 23 Décembre 2020)

* Correspondance, e-mail : pierre_essengue@rocketmail.com

RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude consiste à rechercher au niveau des communes de la zone forestière camerounaise des systèmes agricoles intégrés ou spécialisés, aptes à favoriser l'accroissement de la production et la réduction progressive des importations alimentaires. Pour y parvenir, un Système d'Information Agricole est monté et deux modèles d'analyse statistiques sont utilisés : l'Analyse en Composante principale et la Classification Ascendante Hiérarchique. Les résultats montrent que la logique de spécialisation est de mise dans les sous-secteurs de l'agriculture, de la pisciculture et la sélection entre filières de l'agriculture et celles de l'élevage. Par contre, l'agriculture intègre la pisciculture et l'élevage porcin intègre la pisciculture de subsistance. Cinq systèmes ou zones de productions sont ainsi isolés. A partir de là, des contributions peuvent être faites pour enrichir le plan de modernisation agricole en cours.

Mots-clés : *système d'information agricole, sélection agricole, intégration agricole, systèmes de production, Cameroun forestier.*

ABSTRACT

New agricultural production systems in the center of forest Cameroon between selection and integration : a peasant contribution to modernization

The objective of this study is to seek at the level of the communes of the Cameroonian forest zone integrated or specialized agricultural systems, able to

Pierre Eloi ESSENGUE NKODO

promote the increase in production and the gradual reduction of imports food. To achieve this, an Agricultural Information System is set up and two statistical analysis models are used : Principal Component Analysis and Hierarchical Ascending Classification. The results show that the logic of specialization is in order in the sub-sectors of agriculture, fish farming and the selection between the agricultural sector and those of breeding. On the other hand, agriculture integrates fish farming and pig farming integrates subsistence fish farming. Five systems or production zones are thus isolated. From there, contributions can be made to enrich the current agricultural modernization plan.

Keywords : *agricultural information system, agricultural selection, agricultural integration, production systems, forest Cameroon.*

I - INTRODUCTION

La vision des institutions internationales comme la Food Agriculture Organisation (FAO) et la Banque Mondiale est de parvenir à un monde libéré de la faim et de la pauvreté [1]. Pourtant, comme dans beaucoup de pays africains en crise depuis le milieu des années 1980 et contraints à la libéralisation des activités économiques [2], le secteur agricole camerounais principale source alimentaire, est confronté à l'insuffisance de la production, au chômage et au sous-emploi [3]. Ces difficultés sont liées à l'absence de compétitivité de filières de croissance de ce secteur, et surtout, à l'obsolescence de son appareil de production [3]. En effet, jusqu'en 1990, les systèmes de productions agricoles du Cameroun étaient fondés sur l'exploitation des cultures d'exportation et secondairement sur les cultures vivrières, l'élevage et les produits de la pisciculture. La zone forestière n'échappait pas à cette logique, puisque l'exploitation du cacao y était principalement de mise. La cacaoculture semblait constituer la principale filière de production à laquelle s'adonnaient les paysans [4]. Dans cette logique, elle y était la principale source de revenus [5] et une assurance au risque [6]. En même temps la cacaoculture était le marqueur de terres et le patrimoine foncier dont on peut hériter ; elle était transmissible de génération en génération [7, 8]. Ce qui a pu amener Santoir [9] à soutenir l'idée de « l'empire du cacao » en zone forestière Camerounaise. Cette idée est relayée même après la crise sans précédent de l'économie cacaoyère des années 1990 [10]. Cette logique a survécu dans la mesure où les demandes en vivres étaient stables et les revenus du cacao consistants. Depuis la crise et le désengagement de l'Etat de l'économie de rente [11], le système de production à base de monoculture de cacao ne semble plus répondre aux attentes. La croissance sans cesse de la population des villes et surtout, la faiblesse du pouvoir d'achat des ménages restés marqués par les "déflations" et baisses de salaires de 1993, entraîne une forte

demande en produits vivriers [12]. Autosuffisant avant 1989, le Cameroun est réduit depuis lors aux importations massives des produits alimentaires de première nécessité que peut produire son secteur rural à savoir : le riz, le maïs, l'oignon, le poisson, les huiles ; soit plus de 500 milliards de francs CFA d'importations par an [13] et la tendance à la hausse est loin de s'infléchir avec plus de 702 milliards en 2018 [14]. Cette situation de pauvreté et de dépendance alimentaire entraîne des tensions politiques et des troubles sociaux à l'instar des émeutes de la faim de février 2008 [15]. On convient donc que la lutte contre la pauvreté et le retour à la souveraineté alimentaire perdue passent nécessairement par l'innovation et la modernisation des systèmes de productions agricoles. L'Etat camerounais propose à cet effet le passage à l'agriculture dite de "seconde génération", celle qui fait appel aux intrants modernes, notamment l'usage des tracteurs, des semences améliorées, des pesticides [13]. Or, les paysans qui sont les principaux acteurs de cette modernisation, n'ont pas les moyens de se procurer ces intrants. C'est pourquoi l'objectif de cette étude est de contribuer à rechercher au niveau des communes de la zone forestière camerounaise, des systèmes agricoles intégrés ou spécialisés, inventés par les paysans eux-mêmes, selon leur logique, et aptes à favoriser l'accroissement de la production et la réduction progressive des importations alimentaires.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Zone d'étude

La présente étude a pour espace géographique de référence la partie forestière du Cameroun correspondant au plateau Sud-Camerounais et comprenant les régions du Centre, de l'Est et du Sud. Mais elle focalise les analyses sur la partie centrale de ce plateau (*Figure 1*), en raison d'une part de l'immensité de l'espace et du temps à consacrer pour le couvrir. Et d'autre part, c'est une ancienne zone de grande production cacaoyère où le système de production nécessite un changement rapide, surtout avec la proximité du grand marché de consommation de Yaoundé et la forte pression sur les terres cultivables qui y est perceptible. Il s'agit d'une zone assez densément peuplée.

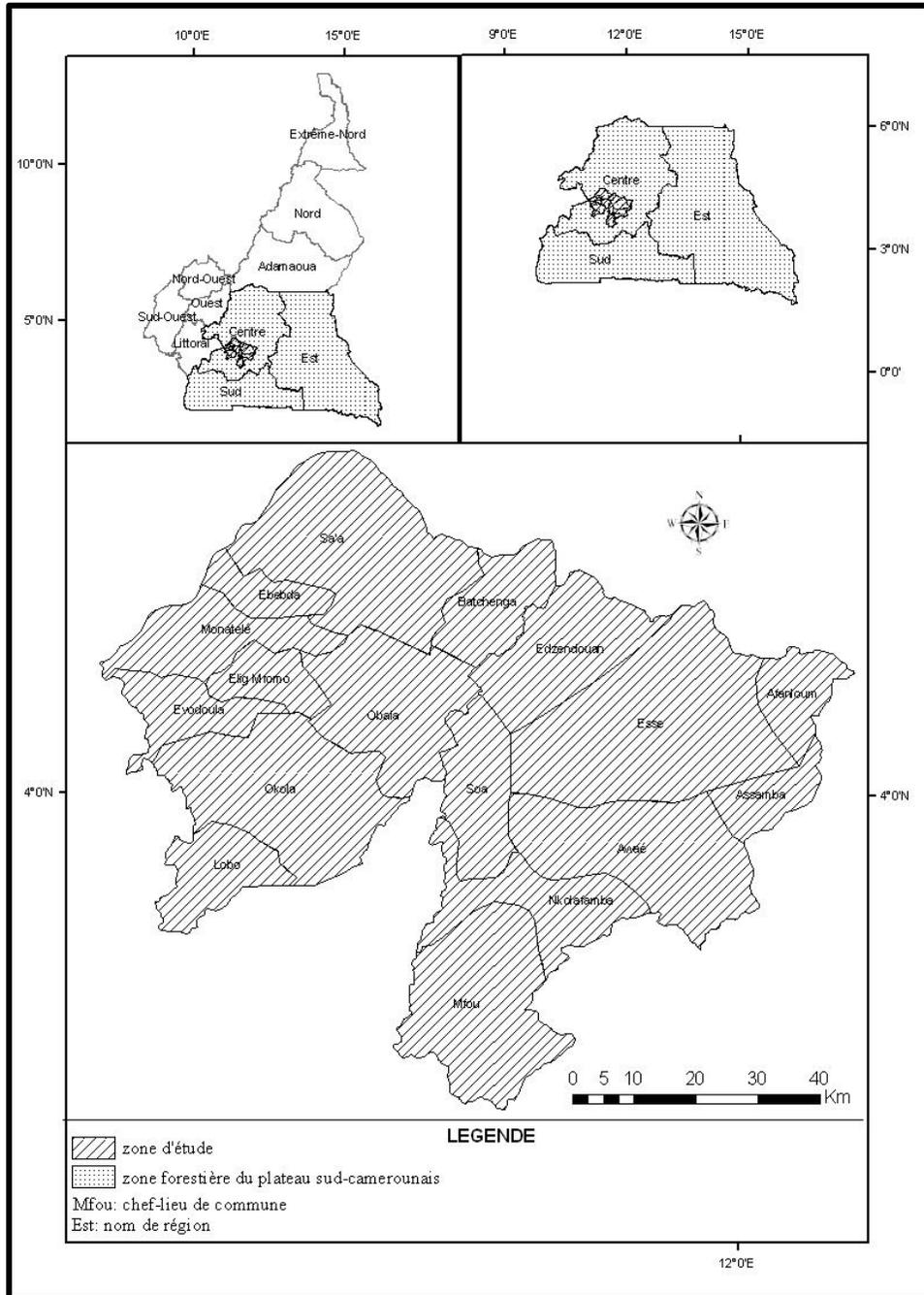


Figure 1 : Zone d'étude

II-2. Cadre théorique et conceptuel

Cette étude met en exergue la “théorie de l’intégration agricole”. Elle s’inspire de la théorie générale des systèmes, l’une des quatre théories de la complexité, proposée par Ludwig Von Bertalanffy en 1953 pour mieux appréhender la complexité du vivant. Elle fait appel à la conception systémique. Deux cas de figure peuvent se présenter :

- l’absence de relation ou d’intégration :
 - entre deux sous-systèmes : c’est l’étanchéité ou la sélection ;
 - à l’intérieur d’un sous-système : c’est le cloisonnement ou la spécialisation ;
- relation ou intégration totale ou permanente.

Pour le premier cas de figure à savoir, l’absence d’intégration, les sous-systèmes s’excluent mutuellement et ne se mélangent pas. Ce qui se traduit par un choix sélectif d’un sous-système à l’exclusion des autres, soit l’agriculture, soit l’élevage ou la pisciculture, on parle de barrière ou d’étanchéité ; on parlera de spécialisation dans une filière au sein d’un sous-système de production à l’exclusion des autres. Ces situations d’étanchéité et de cloisonnement constituent la sélection. Pour le second cas de figure à savoir l’intégration totale ou permanente, la relation existant entre sous-systèmes ou à l’intérieur d’un sous-système, peut-être la prépondérance, c’est à dire que l’un des sous-systèmes ou l’une des filières domine ou prime sur l’autre ou les autres. La complémentarité quant à elle implique que le rapport existant entre sous-systèmes ou entre filières d’un même sous-système soit égalitaire. En fonction du processus relationnel, l’intégration peut être en amont, en aval ou à la confluence de deux sous-systèmes.

II-3. Données de l’étude

Les données utilisées portent principalement sur l’enquête quantitative, les entretiens. Avant de s’y appesantir il convient de préciser au préalable les unités géographiques de collecte et les variables de l’étude.

II-3-1. Objets / unités géographiques / individus

L’unité géographique de référence à laquelle nous avons opté au niveau de base, est l’étang piscicole. Le nombre d’observations ou individus statistiques correspond aux 278 enquêtes réalisées sur le terrain. Par contre, les analyses sont faites sur 13 unités au niveau moyen qu’est la commune, sur les 17 que comptent les départements de la Lékié et de la Mefou et Afamba (*Tableau 1*).

Tableau 1 : Unités géographiques d'enquête et d'analyse

Département	Commune/arrondissement	Nombre de villages enquêtés	Nombres d'objets/unités géographiques (étangs)
Lékié	Batchenga	0	0
	Ebebda	1	4
	Elig-Mfomo	3	28
	Evodoula	2	9
	Lobo	0	0
	Monatéle	1	3
	Obala	5	79
	Okola	2	6
Mefou et afamba	Sa'a	9	38
	Afanloum	0	0
	Assamba	0	0
	Awaé	2	2
	Edzendouan	2	10
	Esse	1	23
	Mfou	4	20
	Nkolafamba	3	21
Total	Soa	4	35
	17	39	278

Source : enquête de terrain, septembre 2009 – juillet 2010, complétée en 2017

II-3-2. Variables de l'étude

Dix variables quantitatives sont retenues pour la démonstration, avec un code pour chacune (**Tableau 2**).

Tableau 2 : Variables de l'étude

Code variable	Abréviation variable	Intitulé/signification de la variable	Type statistique
V01	Sup_etang_sub_m ²	Superficies d'étangs de subsistance (m ²)	Quantitatif
V02	Sup_etang_com_m ²	Superficies d'étangs commerciaux (m ²)	Quantitatif
V03	Sup_cac_ha	Superficies cacaoyères (ha)	Quantitatif
V04	Champ_fruit_ha	Superficies de champs fruitiers (ha)	Quantitatif
V05	Sup_palm_ha	Superficies de palmeraies (ha)	Quantitatif
V06	Sup_maïs_ha	Superficie de champs de maïs (ha)	Quantitatif
V07	Sup_banane_ha	Superficies de bananeraies (ha)	Quantitatif
V08	Nbre_porcs	Nombre de porcs	Quantitatif
V09	Nbre_volaille	Nombre de poules	Quantitatif
V10	Nbre_chèvre	Nombre de chèvres	Quantitatif

II-3-3. Enquête quantitative et entretiens

L'enquête quantitative s'est effectuée entre le 30 septembre 2009 et le 19 juillet 2010, dans le cadre de la thèse de doctorat. Cette enquête est actualisée et complétée par des observations régulières en 2017, 2018 et 2019. Une grille ou un tableau d'information géographique a été préparée. En colonne, les unités géographiques auxquelles sont affectés les numéros (de 1 à 278) et d'un code ou identifiant (de ep0001 à ep0278). En lignes, les différents champs ou caractères, au total 32. Les outils utilisés sont un GPS, modèle Garmin, l'appareil photo numérique et le triple décimètre et les cartes. Les cartes topographiques de Bafia 1a et 1b, Yaoundé 4 d, Akonolinga ont été utilisées pour la confirmation des noms des villages. Ces cartes topographiques ont été préalablement géoréférencées au même système de projection UTM, Datum WGS 84, zone 33 N que les coordonnées géographiques des points d'enquête. Les entretiens ont été menés auprès des personnes-ressources, principalement les exploitants. Ces entretiens étaient conduits à l'aide d'un guide d'entretien.

II-4. Traitement des données

Le traitement a consisté à la réalisation du Système d'Information Agricole (SIA) et enfin, au traitement statistique.

II-4-1. Réalisation d'un Système d'Information Agricole (SIA)

La saisie des données s'est faite sous Excel. La préparation des données géométriques constituées de limites des communes s'est faite sous Arc-gis. Le tableau de données d'Excel a été passé sous Arc-gis où l'interface a été réalisé avec les données géométriques. La jonction entre table de données attributaires et données géométriques a permis de réaliser le Système d'Information Agricole (SIA).

II-4-2. Méthodes d'analyses statistiques

Deux principales méthodes d'analyses statistiques ont été utilisées : l'Analyse en Composante Principale et la Classification Ascendante Hiérarchique.

II-4-2-1. Analyse en Composante Principale (ACP)

Les données des tableaux croisés dynamiques ont subi successivement deux transformations : la première a consisté à passer les variables du tableau initial des effectifs à la valeur relative. La deuxième a consisté au centrage et à la réduction des valeurs du tableau de variables taux pour les rendre homogènes. Cette deuxième transformation s'est faite automatiquement grâce au logiciel

Philcarto. La transformation de données s'est accompagnée de la génération automatique de l'ACP. Les variables étant centrées et réduites, le type d'ACP choisi est naturellement l'ACP normée et le modèle est celui de Pearson (r).

II-4-2-2. Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)

A l'instar de l'ACP, les variables des tableaux croisés dynamiques en effectifs sont transformées en variables taux (en pourcentage). Les valeurs sont également centrées et réduites automatiquement. Les options de l'ACP sont :

- la détermination du critère de ressemblance entre les individus ou critères de distance, la distance choisie est la distance euclidienne :

$$d^2(i, i') = \sum_{i=1}^m (x_i - x_{i'})^2 \quad (1)$$

- la détermination de la distance entre classes ou critère d'agrégation du moment centré d'ordre 2 de Ward. Ce critère repose sur le calcul de variance et les notions suivantes y sont utilisées :

$$I(N) = \sum\{m_i d^2(I, G); i = \} \quad (2)$$

avec, $I(N)$: inertie totale du nuage de points ; m_i : masse relative de l'individu i ($m_i = 1/n$) ; et n : nombre total des individus.

$$I(c) = \sum\{m_i d^2(I, G_c); i \in c\} \quad (3)$$

avec, I_c : inertie de la classe c ou inertie intra-classe, dispersion des individus de la classe c autour de son centre de gravité G_c .

$$I(Q) = \sum\{m_c d^2(G_c, G); c = 1, c\} \quad (4)$$

avec, $I(Q)$: inertie d'une partition Q ou inertie interclasse ; m_c : masse relative d'une classe c et c : nombre total de classes.

$$m_c = \sum\{m_i; i \in c\} \quad (5)$$

En décomposant la variance on a :

$$I(N) = I(Q) + \sum I(c) \quad (6)$$

La partition en nombres de classes est donnée automatiquement.

II-4-3. Interprétation des résultats en rapport avec la “théorie de l’intégration agricole”

II-4-3-1. Interprétation de l’ACP

Elle a consisté tour à tour à :

- L’interprétation de la matrice des corrélations des variables, par l’examen du coefficient de corrélation linéaire (r) entre les variables, prises deux à deux. On peut avoir une corrélation forte, moyenne ou inexistante (**Figure 2**).

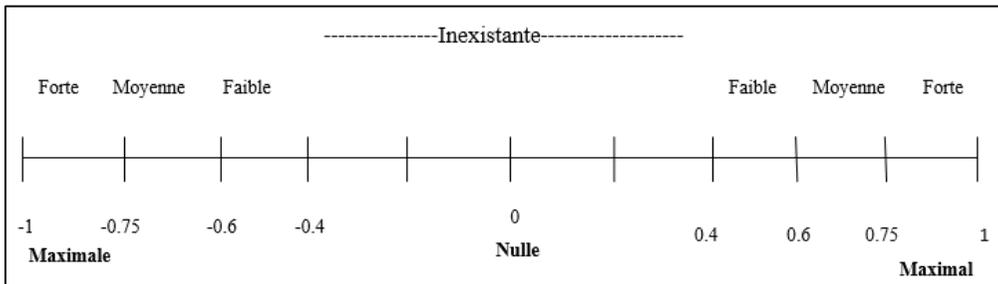


Figure 2 : *Interprétation de la corrélation entre les variables à partir des résultats de la matrice de corrélation linéaire de Pearson*

- L’interprétation du tableau des valeurs propres et de la hiérarchie des axes.

Pour cette étude, nous avons opté pour le critère de Kaiser. On ne retient que les axes dont l’inertie est supérieure à l’inertie moyenne (IM) :

$$IM = \frac{I}{p} \tag{7}$$

avec I, inertie totale et p : nombre de variables initiales (10 variables).

- L’interprétation des plans de projection des individus :

La somme des contributions des individus est de 100 %. La contribution d’un individu est d’autant plus importante que cette contribution en valeur absolue est supérieure à la racine carrée de la valeur propre de l’axe examiné :

$$|Cik| > \sqrt{uk} \tag{8}$$

avec, Cik : contribution de l’individu i à l’inertie de l’axe k et uk : valeur propre d’un axe.

Nous avons 13 individus ou unités géographiques (communes). N’ont été retenus que les individus dont la contribution sur le tableau des contributions

général par Philcarto 5 est supérieure à 1/13, c'est-à-dire 0.0769 ou 77 pour 1000, ou 7.6 %.

- *L'interprétation des plans de projection des variables :*

Ne sont retenues que les variables dont la contribution est supérieure à la contribution moyenne de 1/p (p est égal à 10 variables), c'est-à-dire 0.1, soit 100 pour 1000 ou 10 %. Ce sont les variables qui sont proches du bord du cercle qui contribuent le plus à la formation de l'axe.

II-4-3-2. Interprétation de la CAH

Les groupes de variables issus de l'ACP sont réunis en classes dans la CAH. Les variables retenues dans chaque classe sont celles dont la distance aux moyennes en écart type est significative et positive (au moins 1.5).

III - RÉSULTATS ET DISCUSSION

III-1. Sélection partielle entre les sous-secteurs agriculture et élevage

L'examen des coefficients de corrélation linéaires entre variables du sous- secteur agriculture et celles du sous-secteur élevage, indique une absence de liens, excepté entre cacaoculture et élevage porcin où le coefficient est de 0.653 (*Tableau 3*).

Tableau 3 : Coefficients de corrélation linéaire entre les variables

	étang_sub_ m ²	étang_co m m ²	cacao_ ha	fruitier ha	Palm ha	maïs_ha	banane ha	Nbre_porcs	volaille	chèvre
étang_sub_ m ²	1	0.153	0.837	0.022	0.192	-0.109	-0.225	0.758	0.124	0.307
étang_com m ²	0.153	1	0.015	0.494	0.054	0.785	-0.161	0.330	-0.188	-0.068
cacao_ha	0.837	0.015	1	-0.259	0.243	-0.143	0.162	0.653	0.070	0.432
fruitiers_ha	0.022	0.494	-0.259	1	0.025	0.620	-0.149	-0.133	-0.203	-0.203
palm_ha	0.192	0.054	0.243	0.025	1	0.143	-0.139	-0.183	-0.011	-0.184
maïs_ha	-0.109	0.785	-0.143	0.620	0.143	1	-0.115	-0.049	-0.157	-0.157
banane_ha	-0.225	-0.161	0.162	-0.149	-0.139	-0.115	1	-0.186	-0.114	-0.114
Nbre_porcs	0.758	0.330	0.653	-0.133	-0.183	-0.049	-0.186	1	0.036	0.428
volaille	0.124	-0.188	0.070	-0.203	-0.011	-0.157	-0.114	0.036	1	0.810
chèvre	0.307	-0.068	0.432	-0.203	-0.184	-0.157	-0.114	0.428	0.810	1

Une large majorité des exploitants choisit de pratiquer, soit l'agriculture (pérenne ou vivrière) exclusivement, soit l'élevage. Des cas exceptionnels où les deux sont associés concernent la cacaoculture et l'élevage de porcs, chez certains exploitants des localités de Sa'a, Obala et d'Elig-Mfomo (*Figure 3*).

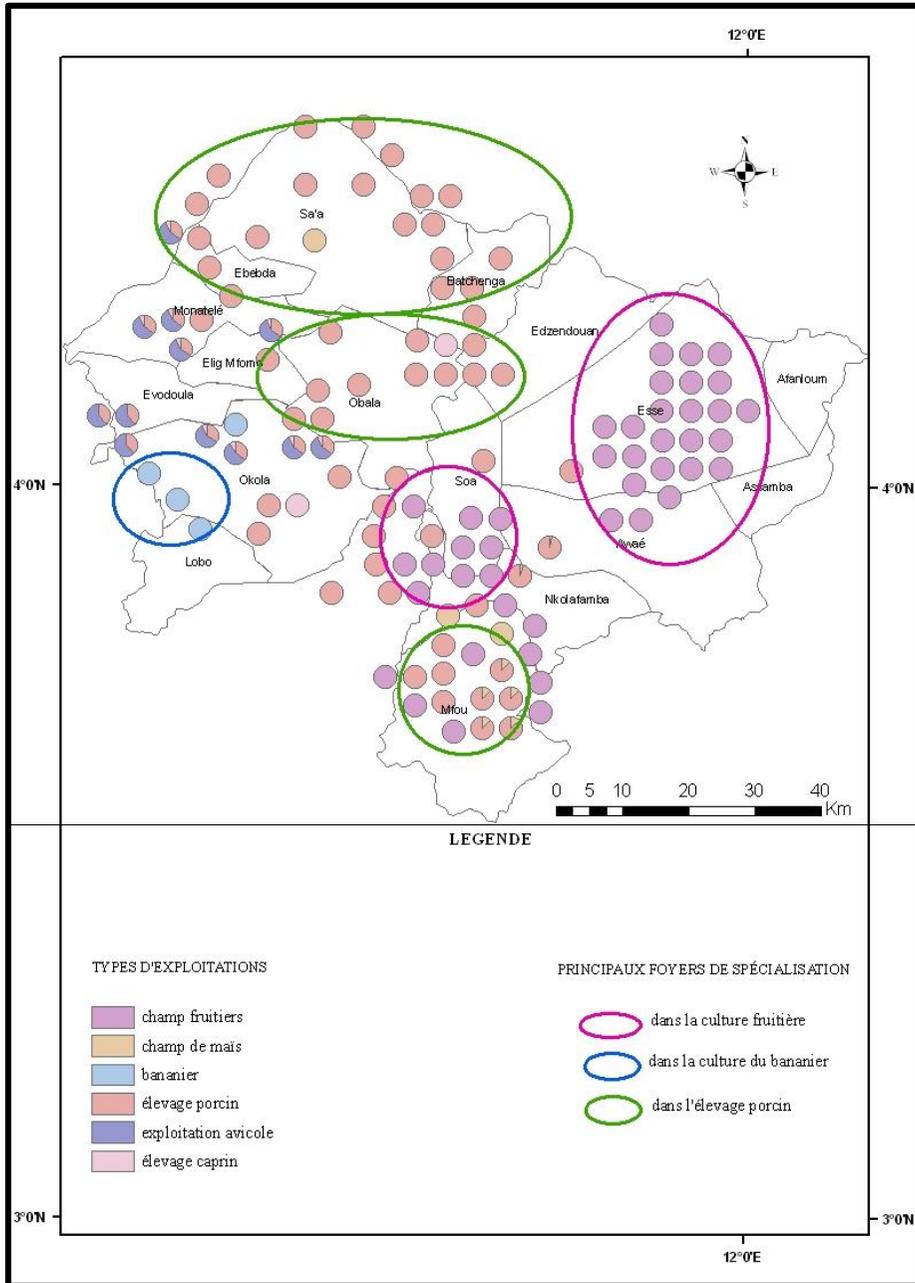


Figure 3 : *Sélection cultures vivrières et élevages*

La logique de sélection soit pour l'agriculture soit pour l'élevage peut s'expliquer par plusieurs raisons parmi lesquelles, l'ignorance longtemps maintenue des vertus de l'association agriculture et élevage en zone forestière. Les animaux ne sont pas mis à contribution pour les labours. Les cultivateurs

ne trouvent pas la nécessité d'utiliser à grande échelle les déjections des animaux pour fertiliser le sol, pratique éprouvée ailleurs dans les mêmes conditions d'agriculture biologique [16, 17]. D'autres évoquent la présence des épizooties. Par conséquent, l'agriculteur n'est pas en même temps éleveur et semble ne pas en trouver la nécessité d'une telle association dans l'ensemble. Toutefois, il y a une exception, car les cacaoculteurs sont en même temps éleveurs de porcs. Les deux variables contribuent à plus de 40 % à l'explication de l'inertie de l'axe 1 et les contributions respectives sont de 21.7 % et 19 %. On ne dénote pas une grande différence sur ces taux de contribution ; dès lors on admet que les deux variables ont une contribution complémentaire à la formation de l'axe 1 sur lequel elles sont bien représentées. Cette situation de complémentarité entre cacaoculture et élevage porcin s'observe principalement dans deux ensembles de communes, d'un côté la commune de Mfou où le phénomène est de faible ampleur et de l'autre côté les communes d'Elig-Mfomo et surtout d'Obala où il est plus prononcé. La situation d'intégration dans la complémentarité entre cacaoculture et élevage porcin semble liée moins à une intégration technique que spatiale : les deux activités sont pratiquées par les mêmes exploitants sur les mêmes espaces mais, l'apport technique de l'une pour l'autre en amont ou en aval est peu évident. Il s'agit plutôt d'une situation de diversification des sources de revenus à cause de la crise de l'économie cacaoyère des années 90. Par ailleurs, les populations d'Obala, d'Elig-Mfomo et de Mfou, jadis grands cacaoculteurs trouvent donc dans l'élevage de porcs, un moyen de gagner davantage de l'argent, qu'ils ne peuvent avoir à cause de possibilités réduites d'étendre les cacaoyères.

III-2. Sélection dans le sous-secteur piscicole

Il y a deux types d'exploitations piscicoles : les exploitations de subsistance et les exploitations à vocation commerciale. Le résultat du coefficient de corrélation entre les deux variables (0.153) indique une absence de liens (**Tableau 3**). En conséquence, il a un choix par les exploitants pour l'une ou l'autre filière et pas les deux en même temps. Les communes localisées autour de la capitale, à savoir Mfou, Nkolafamba et dans une moindre mesure Soa, Okola s'investissent à la pisciculture à vocation commerciale. Lorsqu'on s'en éloigne, que ce soit les communes de l'Est, ou celles de l'ouest, il y a une propension à la spécialisation à la pisciculture de subsistance. Ceci n'est pas surprenant dans la mesure où les financements même aux environs de Yaoundé ne sont facilement accessibles, de même qu'il est difficile d'y trouver les alevins et les autres intrants [18, 19]. Ces facilités sont encore loin d'être offertes aux pisciculteurs éloignés de la capitale qui s'investissent logiquement aux exploitations de subsistance.

III-3. Sélection dans le sous-secteur de l'agriculture

Dans les filières pérennes, les coefficients de corrélation indiquent une absence de liens entre cacaoculture et palmeraies ($r : 0.243$). En ce qui concerne les cultures vivrières, la logique de spécialisation prévaut aussi. Le paysan choisit d'exploiter soit les champs fruitiers, soit le maïs, soit le bananier. Plusieurs facteurs non exclusifs peuvent expliquer la logique de sélection constatée dans le sous-secteur de l'agriculture : la crise de l'économie cacaoyère a fait muter le système de production et de culture. Avant 1990, la cacaoculture était la principale source de revenus, marqueur de terres et moyen d'appropriation de l'espace dans une société où le droit de propriété privé était peu connu jusque-là. Les autres cultures n'occupaient qu'une place secondaire. Dès la crise, la caoculture a certes continué à occuper une place de choix mais, d'autres cultures, connaissent un essor certain, à l'instar du palmier à huile et des cultures vivrières comme le maïs, le bananier [20]. Mais les effets de la dévaluation et de la libéralisation [21] sonnent le glas de la prépondérance de l'économie cacaoyère. De nombreux auteurs ont soutenu que la pratique de la polyculture ou encore l'association culturale (mélange de cultures) en zone forestière camerounaise est un moyen d'économie des terres et du temps à investir ; et que cela offre la possibilité d'avoir une multitude de récoltes.

Allant dans le même sens, les travaux de Paquette [22] soutiennent que la polyculture en pays pauvres semble avoir un bel avenir. Au contraire, la tendance est à la sélection, particulièrement en situation de pénurie de terres. A défaut de migrer vers les fronts pionniers comme dans la Lékié [23], les paysans sans terres pratiquent les cultures plus rentables. La présence de la ville de Yaoundé et même d'autres villes secondaires justifie également la sélection dans le sous-secteur de l'agriculture. En situation de crise des produits dits de rente, les produits vivriers ont acquis ici comme ailleurs, une valeur marchande qu'ils n'avaient pas auparavant, surtout avec les investissements de l'élite urbaine [24]. Enfin, les incompatibilités agronomiques dont les paysans sont plus ou moins avertis expliquent aussi la spécialisation selon certains, surtout en matière d'agriculture biologique, qui semble le domaine de prédilection des paysans de la forêt camerounaise [25, 26]. Dans une étude réalisée à partir d'une enquête dans plus de 234 exploitations cacaoyères du Cameroun [27], il a été prouvé que dans la majorité des cas, le cacaoyer est cultivé seul ce qui traduit, même si les auteurs ont du mal à le reconnaître, la sélection culturale (**Tableau 4**).

Tableau 4 : Diversification des systèmes de cultures

Types de valorisation parcellaire	Nombre d'exploitations	Fréquence dans l'échantillon (en %)
Cacaoyer + palmier + caféier + champ vivrier	1	0.4
Cacaoyer +palmier +champ vivrier	6	2.5
Cacaoyer + caféier + champ vivrier	1	0.4
Cacaoyer + palmier	16	6.8
Cacaoyer + caféier	2	0.8
Cacaoyer + champ vivrier	84	35.9
Cacaoyer seul	114	48.7
Total	234	100

Source : [27]

D'autres incompatibilités agronomiques sont également à relever notamment celles du bananier avec le maïs [28] ou l'ananas et d'autres plantes (**Figure 4**).

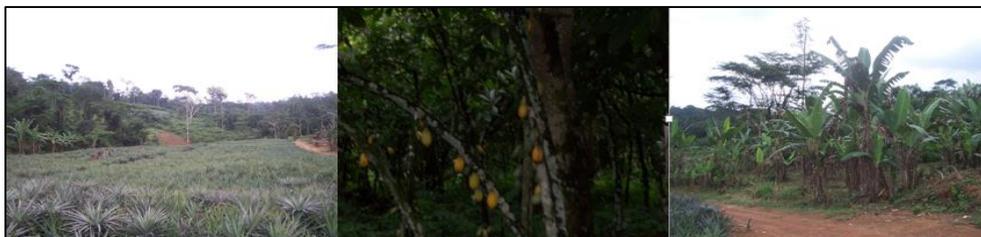


Figure 4 : Spécialisation ou monoculture de l'ananas (commune d'Awaé), du cacaoyer (commune d'Okola) et du bananier (commune d'Awaé)

III-4. Intégration avec complémentarité partielle agriculture/pisciculture

Il existe une relation linéaire forte entre les variables cacaoyère et étang de subsistance, puisque le coefficient de corrélation r est de 0.837. Ce qui explique que la majorité des cacaoculteurs exploitent les étangs de subsistance. Il y a également un lien entre les variables pisciculture commerciale et champs fruitiers d'une part et entre pisciculture commerciale et champs de maïs d'autre part avec les coefficients de corrélations respectives de 0.494 et 0.785 (**Tableau 3**). Par conséquent, les exploitants des étangs à vocation commerciale s'adonnent en même temps à la culture de champs fruitiers et de champs de maïs. Les liens ne sont pas avérés entre les autres filières de l'agriculture et les filières de la pisciculture. Il convient dès lors de déterminer les degrés d'intégration avérés.

III-4-1. Ampleur de l'intégration cacaoculture/pisciculture de subsistance

Les variables superficies étangs de subsistance et superficies cacaoyères sont bien représentées sur le premier axe. Elles contribuent conjointement à hauteur de 45 % à la formation de l'inertie de cet axe, à raison de 23.9 % pour la variable superficies étangs de subsistance et 21.7 % pour la variable superficies cacaoyères. Ce qui permet de dire que les contributions des principales variables sont presque égales pour l'explication de l'inertie de l'axe 1. Par conséquent, dans la pratique du système de production, il y a intégration dans la complémentarité entre étangs de subsistance et cacaoyères. Ces rapports de complémentarité entre filières pisciculture de subsistance et cacaoculture sont illustrés principalement dans les communes d'Obala 53.3 %, d'Elig-mfomo 23.2 % et de Mfou 10.3 % (Figure 5).

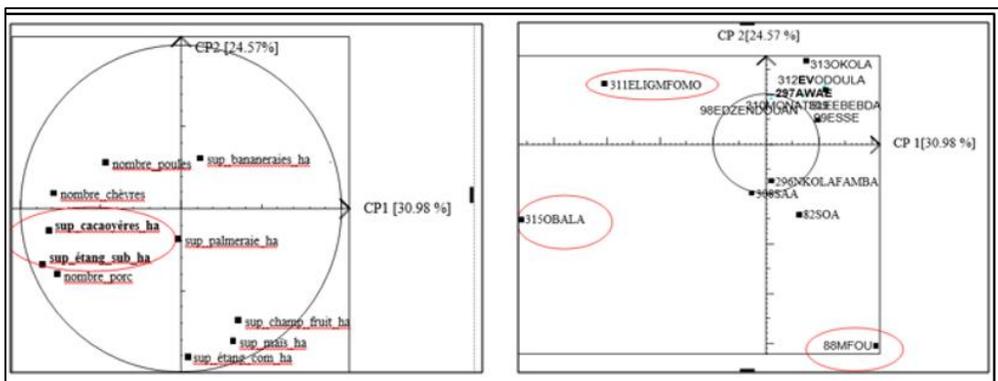


Figure 5 : Plans factoriels des variables et des unités géographiques formés par les axes 1 et 2

III-4-2. Ampleur du lien culture du maïs/pisciculture commerciale

Les variables superficies étangs commerciaux et superficie champs de maïs laissent entrevoir sans équivoque la position rapprochée des deux variables dans le plan factoriel et en même temps leur proximité par rapport à l'axe 2 qu'elles contribuent toutes deux à définir ainsi que leur proximité du cercle de corrélation. Ceci indique la corrélation des deux variables et aussi leur bonne représentativité sur cet axe 2. Les deux variables superficies étangs commerciaux et superficies champs de maïs contribuent à 60 % à l'explication de l'inertie de l'axe 2, avec respectivement 33.3 % et 26.3 %. Ici non plus, on ne relève pas une grande marge de différence au niveau des contributions. Ce qui amène à conclure, pour cette première combinaison à une complémentarité des contributions. Il y a donc dans la pratique du système agricole, intégration entre filière de pisciculture commerciale et filière culture de maïs et cette

intégration se traduit par la complémentarité des deux filières. L'intégration dans la complémentarité des deux filières est essentiellement identifiée dans les communes de Mfou et d'Okola et principalement à Mfou (**Figure 6**).

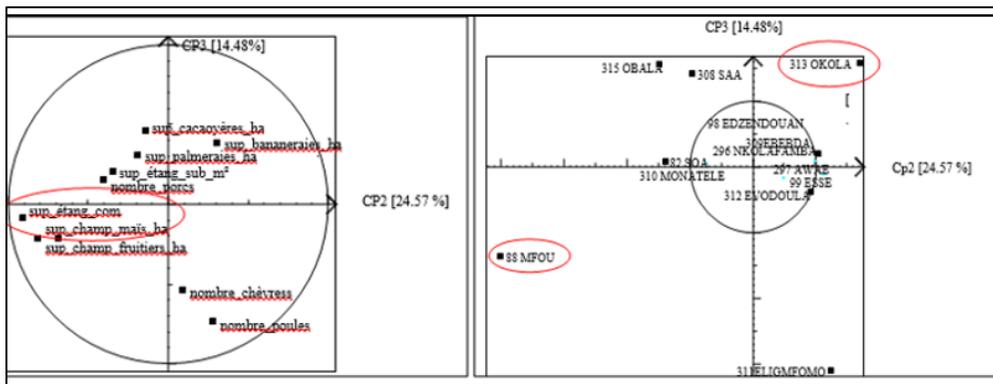


Figure 6 : Plans factoriels des variables et des unités géographiques formés par les axes 2 et 3

III-4-3. Raisons de l'intégration complémentaire cacaoculture et pisciculture subsistance

Depuis la crise de l'économie cacaoyère du début des années 1990, les populations du Cameroun forestier ont essayé de trouver d'autres activités secondaires pour occuper le temps dégagé sur certaines tâches de la plantation, moins entretenue qu'auparavant. D'activité secondaire, la pisciculture de subsistance est devenue une activité, presque égale à la cacaoculture, en terme de temps et d'énergie consacrés ; en attendant que les revenus suivent ceux jusque-là procurés par la vente du cacao, encore prépondérants dans le budget des ménages. Pour certains auteurs que nous soutenons, les cabosses pourries contenant vers et asticots, ainsi que la pulpe fermentée constituent un bon aliment pour les espèces élevées comme le tilapia, dont le régime alimentaire en protéines est moins exigeant [29]. Ces astuces sont utilisées dans la mesure où les cacoculteurs/pisciculteurs ne disposent pas d'assez de ressources pour se procurer l'aliment composé dont le coût est prohibitif. La pénurie des terres cultivables pour les cacoyères dans la Lékié, dont les communes sont principalement concernées ici, pousse les paysans éton et mangissa à migrer vers le Mbam. Ceux qui, tentés par la migration et en même temps attachés à leur terroir sont restés dans la lékié, se consacrent pour l'essentiel à la pisciculture et à leur plantation généralement de faible dimension. Enfin, aux dires de certains cacoculteurs, produire du poisson procure autant de prestige et de respect de son entourage que jadis un grand planteur de cacaoyer. D'ailleurs, un bon nombre se contente d'exploiter les étangs, juste pour se vanter d'en avoir, même si l'entretien est peu assuré et la production négligeable.

III-4-4. Raisons de l'intégration complémentaire culture de maïs et pisciculture commerciale

Ce lien s'explique dans la pratique par le fait que le maïs rentre pour plus de 60 % dans la composition de l'aliment de poisson. Dans la pisciculture à vocation commerciale, l'aliment du poisson est déterminant en vue d'une meilleure productivité. Plusieurs exploitations tentent de minimiser les coûts de production en produisant le maïs, l'un des ingrédients de l'aliment composé pour les tilapias. Des expériences d'agrosystèmes intégrés agriculture/pisciculture sont pratiquées avec beaucoup de réussite en Côte d'Ivoire [30] et ailleurs en Afrique Sub-saharienne [31].

III-5. Intégration partielle dans la complémentarité entre élevage et pisciculture

Avec r de 0.758 on dénote l'existence d'une corrélation positive forte entre étangs de subsistance et élevage de porcs. Par contre, on ne constate pas de lien entre étangs commerciaux et élevage de porcs pour r de 0.330 (**Tableau 3**). Par conséquent, les exploitants des fermes de subsistance sont aussi des éleveurs de porcs et ceux à vocation commerciale ne sont pas des éleveurs de porcs. Il n'est pas avéré de relation entre pisciculture et élevage caprin puisque les coefficients r sont respectivement de 0.307 et -0.068. Ainsi, les pisciculteurs n'élèvent pas les chèvres. Les aviculteurs ne pratiquent pas la pisciculture puisque les coefficients de corrélation respectives entre les variables sont 0.124 et -0.188 (**Tableau 3**).

III-5-1. Ampleur des liens avérés pisciculture de subsistance et élevage porcin

Les variables concernées, étangs de subsistance et nombre de porcs contribuent en grande partie à la formation de l'axe 1. Les contributions sont respectivement de 23.9 % et 19 % à la formation de l'inertie de cet axe. On réalise que l'écart des contributions des deux variables n'est pas grand, on déduit donc une intégration dans la complémentarité.

III-5-2. Raisons de l'intégration complémentaire pisciculture de subsistance et élevage porcin

Les effluents des porcheries permettent aux exploitants d'économiser les moyens, dans la plupart des cas limités pour l'achat des aliments composés. Ce système intégré élevage de porcs et pisciculture (**Figure 7**) est aussi pratiqué avec beaucoup de succès dans d'autres parties du monde comme au Vietnam [32].



Figure 7 : *Exemple d'exploitation intégrée pisciculture de subsistance et élevage porcin à Yemessoa 1 (commune d'Obala)*

Par ailleurs, la pénurie des terres cultivables pousse les populations, notamment celles d'Obala et d'Elig-Mfomo, à investir les espaces auparavant peu exploités ou alors, à s'occuper à des activités autres que l'agriculture, à défaut de migrer vers le Mbam, comme souligné plus haut.

III-6. Principales zones / systèmes de productions

Les deux premiers axes de l'ACP sont analysés et la partition 4 en 5 classes représentant 73.26 % d'inertie expliquée par rapport à l'inertie totale. Il est clairement identifié cinq zones ou systèmes de productions (**Figure 8**) :

- La zone de culture de maïs, de fruitiers et de pisciculture commerciale : Ce système de production prévaut dans la commune de Mfou.
- La zone d'élevage de poules, chèvres et pisciculture de subsistance : le système de production est présent dans la commune d'Elig-Mfomo.
- La zone mixte sans démarcation de filières : c'est le système de la majorité des communes de la zone d'étude
- La zone de cacaoculture, d'élevage de porcs, de chèvres et de pisciculture de subsistance: ce système de production est observé dans la commune d'Obala.
- Enfin, la zone de palmier à huile : ce système est présent dans les communes de Soa et Sa'a.

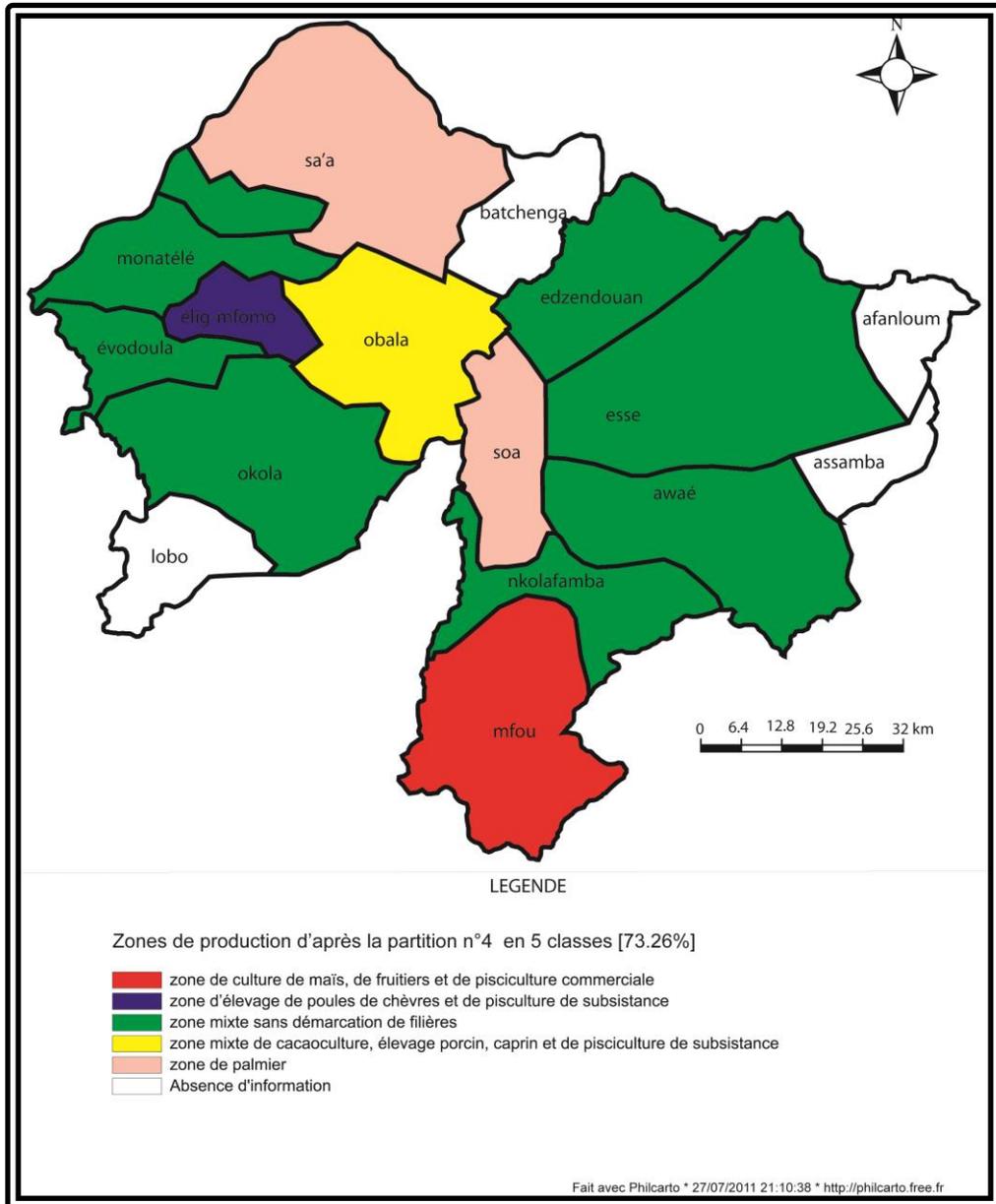


Figure 8 : Principales zones/systèmes de productions d'après la partition n°4 en 5 classes

Les cinq systèmes de productions sont le fruit de combinaisons de filières inspirés du savoir-faire des paysans. Ils sont élaborés par ces derniers au contact de la réalité locale. Sous la contrainte ou non des enjeux agricoles nationaux ou internationaux, les paysans éprouvent la nécessité d'innover, d'adapter leurs systèmes au contexte de l'heure : produire d'avantage certes,

mais en sauvegardant le patrimoine environnemental et en assurant une production biologique, sans usage de pesticides. Ce que d'aucuns appellent agriculture biologique naturelle traditionnelle [33]. Le plan de modernisation agricole que promeut actuellement l'Etat et d'autres acteurs ne peut avoir du succès que si l'on tient compte de ces préalables.

IV - CONCLUSION

Les principaux résultats montrent que la logique de spécialisation est de mise dans les sous-secteurs de l'agriculture, de la pisciculture et la sélection entre filière de l'agriculture et celles de l'élevage. Par contre, l'agriculture intègre la pisciculture et l'élevage porcin intègre la pisciculture de subsistance. Cinq systèmes ou zones de productions sont ainsi isolés. Cette étude contribue à la définition des systèmes de production en cours dans la zone forestière camerounaise, dont les interventions futures en matière de modernisation devraient prendre en compte. L'approche participative associant les paysans est plus que jamais souhaitée et une bonne modernisation passe par le développement des exploitations agricoles intégrées. L'agriculture dite de "seconde génération" dont l'Etat camerounais se fait le porte étendard n'aura de chance de succès qu'à ce prix.

RÉFÉRENCES

- [1] - J. DIXON and A. GULLIVER, "*Farming system and poverty: improving farmers's livelihoods in a changing world*", Ed. FAO/World Bank, Rome/Washington, (2001) 56 p.
- [2] - O. BEUCHER et F. BAZIN, "*L'Agriculture en Afrique face aux défis du changement climatique*", *Revue Etudes Prospectives*, N°5, Ed. OIF/IEPF, (2012) 170 p.
- [3] - DSCE, "Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi", *Texte Administratif*, Ed. Primature, Yaoundé, (2009) 168 p.
- [4] - A. LEPLAIDEUR, "*Les travaux agricoles chez les paysans du Centre-Sud-Cameroun*", Ed. Inst. Rec. Agro. Trop., Paris, (1978) 140 p.
- [5] - A. LEPLAIDEUR, "*Les systèmes agricoles en zone forestière : les paysans du Centre et du Sud-Cameroun*", Thèse de Doctorat d'Économie, Paris, (1985) 615 p.
- [6] - A. LEPLAIDEUR, In "*Le risque en agriculture*", Ed. ORSTOM, Paris, (1989) 177 - 290
- [7] - J. WEBER, Structures agraires et évolution des milieux ruraux. Le cas de la région cacaoyère du Centre-Sud Cameroun, In *Cahiers de l'ORSTOM*, Série Sciences Humaines, Vol. 14, N°2 (1977) 113 - 139

- [8] - P. JANIN, Gestion patrimoniale et sécurisation foncière en économie de plantation camerounaise à l'heure des ajustements, *Revue de Géographie du Cameroun*, Vol. 14, N° 2 (2000) 79 - 108
- [9] - C. SANTOIR, "Sous l'empire du Cacao. Etude diachronique de deux terroirs camerounais", Ed. ORSTOM., Coll. à travers champs, Paris, (1992) 189 p.
- [10] - P. JANIN, "L'immuable, le changeant et l'imprévu. Les économies de plantations bamiléké et bété du Cameroun confrontées aux chocs extérieurs", *Thèse de Doctorat de Géographie*, Université Paris IV-Sorbonne, Paris, (1995) 686 p.
- [11] - G. COURADE et V. ALARY, In *Le désarroi camerounais. L'épreuve de l'économie-monde*, Ed. Karthala, Paris, (2000) 283 p.
- [12] - KENGNE FODOUOP et P. E. ESSENGUE NKODO, Les mutations socio-économiques et leur impact sur le milieu naturel dans la région d'Awaé-Esse, in *Revue de Géographie du Cameroun*, Vol. 14, N°2, (2000) 47 - 77
- [13] - P. BIYA, *Discours au Comice Agropastoral d'Ebolowa*, Ebolowa, (2011)
- [14] - INS, Institut National de Statistiques, *Rapport*, (mars, 2019)
- [15] - Programme Alimentaire Mondial, "Analyse globale", Ed. du PAM, (2011)
- [16] - P. MISCHELER, G. MARTEL, P. TRESH et N. CHARTIER, l'association culture et élevage : un moyen de réduire l'usage des pesticides et une piste pour la reconception agro-écologique des systèmes de productions agricoles, In *Innovations Agronomiques*, 80 (2020) 41 - 54
- [17] - S. PELLERIN, l'association culture et élevage : une condition clé du bouclage des cycles, In *Innovations Agronomiques*, 80 (2020) 13 - 21
- [18] - J. A. ATANGANA KENFACK, C. DUCARME et J. C. MICHA, La pisciculture au Cameroun : bilan et perspectives, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Vol. 13, N°2 (2019) 1140 - 1161
- [19] - M. OSWALD et O. MIKOLASEK, Le secteur piscicole en Afrique Sub-saharienne : des outils de financement adaptés aux enjeux ? In *Cairn Info*, Vol. 3, N°124 (2016) 81 - 95
- [20] - P. E. ESSENGUE NKODO, "systèmes de production agricole dans le centre du Cameroun forestier entre sélection, alternance, complémentarité et prépondérance", *Thèse de Doctorat*, Université de Yaoundé, 1 (2012) 354 p.
- [21] - B. LOSCH, "Les agro-exportateurs face à la dévaluation", In *Politique Africaine*, N° 54 (1994)
- [22] - R. PAQUETTE, Repaysannisation dans les pays en développement, prolongement de l'expérience vécue, *Cahiers de géographie du Québec*, Vol. 54, N°151 (2010)
- [23] - J. G. ELONG, Eton et Manguissa, de la Lékié au Mbam-et-kim: jeux et enjeux fonciers, *Cahiers d'Outre-Mer*, Vol. 57, N°226/227 (2004) 289 - 312
- [24] - J. G. ELONG, "L'élite urbaine dans l'espace agricole africain", Ed. l'Harmattan, Paris, (2013) 300 p.
- [25] - L. TEMPLE, J. M. TOUZARD, J. BOYER et D. REQUIER DESJARDINS, Comparaison des trajectoires d'innovation pour la

- sécurisation alimentaire des pays du Sud. *Revue, Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, Vol. 19 N°1 (2015) 53 - 61
- [26] - J. M. TOUZARD et L. TEMPLE, Sécurisation alimentaire et innovations dans l'agriculture et l'agroalimentaire : vers un nouvel agenda de recherche? Une revue de la littérature, In *Cahiers Agriculture*, Vol. 21 N°5 (2012) 293 - 301
- [27] - L. TEMPLE, J. R. MINKOUA NZIE et O. DAVID, In "*Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'ouest et du Centre*", Ed. CTA/Editions Quae, Paris, (2007) 303 - 311
- [28] - C. EFFADEN, M. KWA, L. TEMPLE, D. FOUNDJEM-TITA, In "*Agricultures et développement urbain en Afrique subsaharienne. Gouvernance et approvisionnement des villes*", Ed. l'Harmattan, Paris, (2008) 157 - 165
- [29] - J. LAZARD, La pisciculture des tilapias, *Cahiers Agricultures*, Vol. 18, N°2-3 (2009) 174 - 182
- [30] - O. KOUADIO N'GUESSAN, Développement des agrosystèmes intégrés à la pisciculture dans la région du haut Sassandra (Côte d'Ivoire), *Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes*, N° 2 (2017) 158 - 173
- [31] - P. MAFWILA KINKELA, B. KAMBASHI MUTIAKA, D. DOCHAIN, X. ROLLIN, J. MAFWILA & J. BINDELLE, Smallholders' Practices of Integrated Agriculture Aquaculture System in peri-urban and rural areas in Sub Saharan Africa, *Tropicultura* 2295-8010, Vol. 37, N°4 (2019) 1 - 18, DOI: 10.25518/2295-8010.1396
- [32] - O. MIKOLASEK, K. TRINH DINH, J. M. MEDOC et V. PORPHYRE, L'intensification écologique d'un modèle de pisciculture intégrée : recycler les effluents d'élevages porcins de la province de Thai Binh (Nord Vietnam) *Cahiers agricultures*, Vol. 18, N°2-3 (2009) 235 - 241
- [33] - G. D. P. BAYIHA, L. TEMPLE S. MATHE et T. NESME, Typologie et perspective d'évolution de l'agriculture biologique au Cameroun, *Cahiers Agricultures*, Vol. 28, N°3 (2019) 1 - 8, <https://doi.org/10.1051/cagri/2019003>, consulté 8 décembre 2020