



HAL
open science

Contribution des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers à la dynamique des savanes périforestières sur le confluent Mbam-Sanaga au Centre Cameroun

Fabrice Mopi Touoyem

► **To cite this version:**

Fabrice Mopi Touoyem. Contribution des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers à la dynamique des savanes périforestières sur le confluent Mbam-Sanaga au Centre Cameroun. Sciences de l'Homme et Société. Université de Yaoundé I, 2022. Français. NNT: . tel-04210879

HAL Id: tel-04210879

<https://hal.science/tel-04210879>

Submitted on 19 Sep 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

UNIVERSITÉ DE YAOUNDE I

CENTRE DE RECHERCHE ET DE
FORMATION DOCTORALES EN
SCIENCES HUMAINES SOCIALES
ET ÉDUCATIVES

UNITÉ DE RECHERCHE ET DE
FORMATION DOCTORALES EN
SCIENCES HUMAINES ET
SOCIALES

DÉPARTEMENT DE GÉOGRAPHIE

THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

POSTGRADUATE SCHOOL FOR
SOCIAL AND EDUCATIONAL
SCIENCES

DOCTORAL RESEARCH UNIT FOR
SOCIAL SCIENCES

GEOGRAPHY DEPARTMENT



**CONTRIBUTION DES SYSTÈMES AGROFORESTIERS
À BASE DE CACAOYERS À LA DYNAMIQUE DES
SAVANES PÉRIFORESTIÈRES SUR LE CONFLUENT
MBAM-SANAGA AU CENTRE CAMEROUN**

Thèse présentée et soutenue le 13 juillet 2022 en vue de l'obtention du diplôme de
doctorat/PhD en géographie

par

MOPI TOUOYEM Fabrice

Devant le jury composé de :

Président : NGOUFO Roger-----Université de Yaoundé I
Professeur

Rapporteur : YOUTA HAPPI-----Université de Yaoundé I
Maître de Conférences

Membres :

MOUPOU Moïse-----Université de Yaoundé I
Professeur

BRING Christophe-----Université de Ngaoundéré
Maître de Conférences

OJUKU TIAFACK-----Université de Yaoundé I
Maître de Conférences

SOMMAIRE

SOMMAIRE -----	i
DÉDICACE -----	i
REMERCIEMENTS -----	iii
RÉSUMÉ -----	iv
ABSTRACT -----	v
LISTE DES SIGLES, ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES -----	vi
LISTE DES FIGURES -----	viii
LISTE DES TABLEAUX -----	xi
LISTE DES PHOTOS -----	xiii
LISTE DES PLANCHES -----	xiv
INTRODUCTION GENERALE -----	1
CHAPITRE I : LES FACTEURS PROPICES À L'IMPLANTATION DES SYSTÈMES AGROFORESTIERS À BASE DE CACAOYERS SUR LE CONFLUENT MBAM-SANAGA -----	78
CHAPITRE II : CARACTÉRISTIQUES ET TYPOLOGIE DES SYSTÈMES DE CULTURE CACAOYÈRE SUR LE CONFLUENT MBAM-SANAGA -----	132
CHAPITRE III : MISES EN VALEUR CACAOYÈRES EN SAVANE ET DYNAMIQUE DE L'OCCUPATION DU SOL SUR LE CONTACT FORÊT-SAVANE -----	186
CHAPITRE IV : EXTENSION DES CACAOYERS EN SAVANE, ÉVOLUTION DE LA PHYTODIVERSITÉ ET DU RECOUVREMENT -----	224
CHAPITRE V : IMPLICATIONS ÉCOLOGIQUES ET SOCIOÉCONOMIQUES DE L'AMENAGEMENT DES AGROFORÊTS À BASE DE CACAOYERS EN SAVANE SUR LE CONFLUENT MBAM -SANAGA -----	260
CONCLUSION GENERALE -----	296
BIBLIOGRAPHIE -----	299
ANNEXES -----	320
INDEX -----	355
TABLE DES MATIERES -----	358

DÉDICACE

À

MES PARENTS

Pour leur amour et le soutien qu'ils ont toujours manifestés à mon égard

REMERCIEMENTS

Ce travail de recherche a connu son aboutissement grâce à la contribution de plusieurs personnes dont je ne saurais cesser de leur exprimer ma profonde gratitude. Mes sincères remerciements vont d'abord à l'endroit de mon directeur de Thèse, le Pr YOUTA HAPPI pour ses multiples encouragements et stimulations qui m'ont motivé à poursuivre ce travail jusqu'à son terme. Son encadrement scientifique et sa dévotion l'ont même poussé à m'accompagner jusqu'à sur le terrain malgré ses diverses occupations. J'aimerais ensuite témoigner ma reconnaissance au Chef de Département de Géographie, le Pr TCHAWA Paul qui a toujours été à notre écoute pour apporter des solutions à nos problèmes. Ses enseignements et sa convivialité, nous ont moulés jusqu'à ce niveau d'acquisition du savoir. Je ne saurais oublier tous les enseignants du Département de Géographie, notamment les Pr NGWA NEBASSINA Emmanuel, TSALEFAC Maurice et DONGMO Jean-Louis de regrettés mémoires, KENGNE FODOUOP, NGOUFO Roger, MOUPOU Moïse, TCHINDJANG Mesmin, MOUGOUE Benoît, AMOUGOU Joseph Armathé, ABOSSOLO Samuel Aimé, NKWEMOH Clément, OJUKU TIAFACK, DZANA Jean-Guy et DEFO Louis qui, de par leurs enseignements depuis la première année nous ont formé et initié dans la recherche géographique. Mes sincères remerciements vont aussi à l'endroit des Dr MEDIEBOU CHINDJI, TENDE Renz, NDI Roland et NDAM Iliassou pour leurs collaborations et soutiens inconditionnels. Nous pensons également à tous les enseignants de la FALSH et de la FSE ont contribué à notre formation de chercheur à travers leurs enseignements scientifiques pendant les séminaires doctoraux. Je ne peux aussi m'en passer d'adresser mes remerciements aux sous-préfets et délégués d'arrondissement du MINADER de Bokito, Ombessa, Obala et Batchenga pour leurs accueils chaleureux, leurs diligences, ainsi que les informations et données qu'ils m'ont fournies dans le cadre de l'élaboration de cette Thèse. Mes pensées vont également à l'endroit de leurs majestés les chefs de village de Begni, Bouraka, Natchigal, Biyaga, Balamba II, Boyambassa et Yemessoa 2 qui ont été pour nous des personnes ressources et ont facilité les relevés sur le terrain. Il en est de même du Directeur Général et du Directeur d'Appui à la cacaoculture de la SODECAO, ainsi que du Dr TODER Hervé, chercheur à l'IRAD et M. NGANSOP Eric, botaniste à l'herbier national, pour leurs informations et leurs observations qui ont permis d'enrichir le contenu de ce travail. Je tiens aussi à témoigner ma reconnaissance à tous nos informateurs et les planteurs qui ont facilité nos relevés sur le terrain, ainsi qu'à mes parents pour leur soutien indéfectible. Enfin, mes remerciements vont à l'endroit de tous les membres de ma famille et amis qui ont toujours été à mes côtés et dont les conseils et orientations ont contribué de quelque manière que ce soit à l'aboutissement de ce travail.

RÉSUMÉ

La zone de contact forêt-savane du Centre Cameroun fait face depuis près d'un siècle à une expansion de la cacaoculture. L'objectif de ce travail est de présenter les caractéristiques et la typologie des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers, ainsi que leurs implications au sein de la mosaïque. Pour y parvenir, la démarche utilisée s'est appuyée sur une collecte des données qualitatives et quantitatives à travers la recherche documentaire, des entretiens semi structurés, des enquêtes par questionnaires auprès de 105 ménages agricoles, des relevés floristiques sur des placettes de 1 hectare chacune. Il ressort des analyses effectuées que l'expansion des mises en valeur cacaoyères dans la zone est liée aux conditions pédoclimatiques et au contexte socio-économique favorables. Ces mises en valeur se traduisent par l'implantation d'une diversité de systèmes culturels parmi lesquels : les systèmes traditionnels dans lesquels la biodiversité indigène est relativement importante et les rendements faibles, soit environ 0,7 à 1,2 tonnes/ha ; les systèmes innovants qui comportent une forte agrobiodiversité constituée essentiellement d'arbres fruitiers et des rendements de 1,5 tonnes/ha en moyenne ; les systèmes de plein soleil dans lequel les arbres associés sont très éparpillés, mais donnent de rendements de 1,5 à 2 tonnes/ha. Les analyses diachroniques des images satellitaires montrent que les forêts et agroforêts ont connu entre 1990 et 2000 une régression de -254443,89 ha ; soit de -71,31%, du fait de la déprise cacaoyère des années 90. Par contre, entre 2000 et 2020, elles ont connu un accroissement de +27759,02 ha, soit une augmentation de +27,12 % en 20 ans. Les savanes ont également régressé de -301101,04 ha ; soit une diminution de - 6,20% au cours de la période. En termes de pourcentage d'occupation du sol, les résultats de l'analyse de la dynamique montrent que les forêts et agroforêts sont passées de 46,92% en 1990 à 13,46% en 2000 ; soit un bilan négatif de - 33,46%. Par contre, l'on observe un regain de superficie entre 2000 et 2020 où elles sont passées de 13,46% à 17,11% respectivement ; soit un bilan positif de +3,65%. En outre, les savanes et forêts dégradées qui occupaient 38,89% en 1990, ont connu une augmentation pour se situer à 63,83% en 2000 ; ce qui représente un bilan positif de +24,92%. Par contre, elles ont connu un bilan négatif de -3,96% entre 2000 et 2020, date à laquelle elles ont chuté à 59,85%. L'extension des agroforêts à base de cacaoyers favorise une densification des ligneux en territoire de savane. Les relevés floristiques indiquent une densité de 547 individus par hectare répartis en 25 espèces et 17 familles en savane, contre 1093 individus répartis en 32 espèces et 21 familles dans les agroforêts à base de cacaoyers implantés en savane. Sur le plan socioéconomique, cette extension des agroforêts à base de cacaoyers en savane constitue une activité rémunératrice pour les producteurs et les nombreux commerçants qui vivent de cette activité. L'expansion des agroforêts de savane concoure aussi à une augmentation des stocks de carbone dont les valeurs sont estimées à 21,94 t C.ha⁻¹ dans les agroforêts contre 17,94tC.ha⁻¹ dans les savanes non exploitées. Il est alors important d'encourager l'aménagement de ces agroforêts en territoire de savane dans la perspective du développement durable.

Mots clés : cacaoyer, Centre Cameroun, contact forêt-savane, dynamique, savane périforestière, systèmes agroforestiers.

ABSTRACT

The forest-savannah contact area of the Centre Cameroon has been facing an expansion of cocoa farming for almost a century. The objective of this work is to present the characteristics and typology of cocoa-based agroforestry systems, as well as their implications within the mosaic. To achieve this, the approach used was based on the collection of qualitative and quantitative data through documentary research, semi-structured interviews, questionnaire surveys of 105 farming households, and floristic surveys on plots of one hectare each. The analyses carried out show that the expansion of cocoa production in the area is linked to favourable soil and climatic conditions and the socio-economic context. These developments result in the establishment of a diversity of cropping systems, including: traditional systems in which indigenous biodiversity is relatively high and yields low, i.e. around 0.7 to 1.2 tonnes/ha; innovative systems that include a high level of agrodiversity, essentially fruit trees, and yields of 1.5 tonnes/ha on average; and full-sun systems in which the associated trees are very scattered, but yield 1.5 to 2 tonnes/ha. Diachronic analyses of satellite images show that forests and agroforests declined by 25,4443.89 ha between 1990 and 2000, i.e. by - 71.31%, due to the cocoa production decline of the 1990s. On the other hand, between 2000 and 2020, they increased by +27759.02 ha, i.e. an increase of +27.12% in 20 years. Savannahs have also declined by 301101.04 ha, i.e. a decrease of - 6.20% over the period. In terms of percentage of land cover, the results of the analysis of the dynamics show that forests and agroforests went from 46.92% in 1990 to 13.46% in 2000, a negative balance of -33.46%. On the other hand, there was an increase in area between 2000 and 2020, from 13.46% to 17.11% respectively, i.e. a positive balance of +3.65%. In addition, savannahs and degraded forests, which occupied 38.89% in 1990, increased to 63.83% in 2000, which represents a positive balance of +24.92%. On the other hand, they experienced a negative balance of -3.96% between 2000 and 2020, when they dropped to 59.85%. The extension of cocoa-based agroforests favours a densification of woody plants in savannah territory. Floristic surveys indicate a density of 547 individuals per hectare divided into 25 species and 17 families in the savannah, compared with 1093 individuals divided into 32 species and 21 families in cocoa-based agroforests established in the savannah. From a socio-economic point of view, this extension of cocoa tree-based agroforests in the savannah constitutes a remunerative activity for the producers and the many traders who live from this activity. The expansion of savannah agroforests also contributes to an increase in carbon storage, the values of which are estimated at 21.94 t C.ha⁻¹ in agroforests compared to 17.94 t C.ha⁻¹ in non-exploited savannahs. It is therefore important to encourage the development of these agroforests in savannah territory in the perspective of sustainable development.

Key words: cocoa tree, Centre Cameroon, forest-savannah contact, dynamics, peri-forest savannah, agroforestry systems.

LISTE DES SIGLES, ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

AGB : Above Ground Biomass

ASE : Asie du Sud-Est

ASF4FOOD: Agroforestry for Food Security

BGB: Below Ground Biomass

BIP: Budget d'Investissement Public

BUCREP : Bureau Central des Recensements et des Études de Population

CGIAR: Consultative Group on International Agricultural Research

CICC : Conseil Interprofessionnel du Cacao et du Café

CIFOR: Centre for International Forestry Research

CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

COPAL : Coopérative des Agriculteurs de la Lékié

COS : Carbone Organique du Sol

DAADER : Délégation d'Arrondissement de l'Agriculture et du Développement Rural

DEM : Digital Elevation Model

EATBC : Etude d'évaluation de l'Aptitude des Terres des Bassins de production de cacao et café du Cameroun

EFA : Exploitation Familiale

FAO : Food and Agriculture Organization

FODDEC : Fonds de Développement des Filières Cacao et Café

g : gramme

GIC : Groupe d'Initiative Commune

ha: hectare

ICRAF: International Council for Research in Agroforestry

INRA: Institut National de Recherche Agricole

IRAD : Institut de Recherche Agricole pour le Développement

Kg : Kilogramme

Km² : Kilomètre carré

MINADER : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

NHPC : Nachtigal Hydro Power Company

ONCC : Office National du Cacao et du Café

ONG : Organisation Non Gouvernementale

OP : Organisation Paysanne

PAD-CACAO : Projet d'Appui au Développement du Cacao

PCP-ACEFA : Programme de Consolidation et de Pérennisation du conseil agropastoral-
Amélioration de la Compétitivité des Exploitations Familiales

PFNL : Produit Forestier Non Ligneux

PPDMVCC : Projet d'Appui à la Production et Diffusion du Matériel végétal Cacao/ Café

PRDFCC : Plan de Relance des Filières Cacao et Café

REDD+ : Réduction des Emissions liées à la Déforestation et la Dégradation de forêts, associées
à la gestion durable des forêts, la conservation et l'amélioration des stocks de carbone

REPARAC : Renforcement des Partenariats dans la Recherche Agronomique au Cameroun

SAF : Système Agroforestier

SAC : Système Agroforestier Complexe

SAS : Système Agroforestier Simple

SDMVCC : Sélection et de Diffusion du Matériel Amélioré de base en vue de l'amélioration de
la productivité des Vergers cacaoyers et Caféiers

SOECAO : Société de Développement du Cacao

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Localisation de la zone d'étude-----	8
Figure 2: Biogéographie insulaire et définition des espaces protégés -----	54
Figure 3: Dynamique temporelle des métapopulations -----	56
Figure 4: Différentes structures de métapopulations -----	57
Figure 5: Répartition des villages enquêtés -----	63
Figure 6: Dispositif de relevés floristiques-----	66
Figure 7: Etapes de traitement des images satellitaires -----	68
Figure 8: Digramme ombrothermique d'Obala -----	79
Figure 9: Diagramme ombrothermique de Batchenga -----	80
Figure 10: Diagramme ombrothermique de Bafia -----	80
Figure 11: Répartition des isohyètes sur le confluent Mbam-Sanaga-----	81
Figure 12: Les types de sols sur le confluent Mbam-Sanaga -----	84
Figure 13: Les grands ensembles morphologiques sur confluent Mbam-Sanaga -----	89
Figure 14: Hypsométrie sur le confluent Mbam-Sanaga-----	91
Figure 15: Répartition des pentes sur le confluent Mbam-Sanaga -----	93
Figure 16: Evolution des prix du kg du Cacao entre 1980 et 2021-----	100
Figure 17 : Répartition par tranche d'âge de la population agricole -----	101
Figure 18 : Niveau d'éducation des agriculteurs -----	103
Figure 19 : Taille des ménages agricoles-----	104
Figure 20 : Sources de la main d'œuvre agricole -----	105
Figure 21 : Modes d'accès à la terre -----	107
Figure 22 : Densités de population sur le Confluent Mbam-Sanaga en 2020-----	110
Figure 23 : Axes d'intervention du plan de relance de la cacaoculture de 2002 -----	112
Figure 24 : Évolution des financements du BIP au MINADER pour les Filières cacao et café de 2004 à 2009-----	114
Figure 25 : Sources de financements nationaux de la Filière Cacao -----	118
Figure 26: Les principales cultures suivies par les conseillers -----	122
Figure 27: Sources d'approvisionnement en matériel végétal planté-----	136
Figure 28: Raisons de choix de la source d'approvisionnement en matériel végétal planté -----	137
Figure 29: Évolution de la production des plants de cacaoyers par la SODECAO -----	138

Figure 30 : Étapes de la mise en place d'une pépinière de cacaoyers -----	141
Figure 31: Modes d'abattage -----	145
Figure 32 : Système de piquetage dans une cacaoyère -----	147
Figure 33: Typologie des techniques de culture du cacaoyer -----	149
Figure 34: Extension des vergers cacaoyers -----	154
Figure 35: Distribution des exploitations en fonction de l'âge -----	155
Figure 36: Densités moyennes des arbres dans les vergers -----	157
Figure 37: Distance entre les arbres associés -----	159
Figure 38: Raisons de la variation des écartements entre les arbres associés -----	160
Figure 39: Utilités des arbres associés -----	161
Figure 40: Extension des types de SAFs à base cacaoyers -----	181
Figure 41: Extension des types de SAFs par département -----	182
Figure 42: Evolution du prix du cacao bord champ entre 1959 et 2008 -----	188
Figure 43: Évolution des superficies cacaoyères entre 1961 et 2014 au Cameroun -----	189
Figure 44:Évolution des cacaoyères créées avec l'appui de la SODECAO de 2006 à 2017 -----	191
Figure 45: Évolution des superficies cacaoyères par département entre 2010 et 2019 -----	192
Figure 46: Perceptions de l'évolution des savanes -----	193
Figure 47: Processus d'implantation des agroforêts à base de cacaoyer à partir des palmeraies	198
Figure 48: Processus d'implantation des agroforêts à base de cacaoyers à partir de la lisière --	199
Figure 49: Processus d'implantation des agroforêts à base de cacoyers en pleine savane -----	200
Figure 50:Connaissance des sites d'implantation des forêts en savane -----	204
Figure 51:Avantages fournis par la forêt et la savane -----	205
Figure 52: Évolution des densités de population sur le confluent entre 1987 et 2020 -----	208
Figure 53: Occupation du sol en 1990 -----	211
Figure 54: Occupation du sol en 2000 -----	213
Figure 55: Occupation du sol en 2020 -----	214
Figure 56: Bilan d'évolution entre 1990 et 2000 -----	215
Figure 57: Bilan d'évolution entre 2000 et 2020 -----	216
Figure 58: Évolution des types d'occupation du sol entre 1990 et 2020 -----	217
Figure 59: Evolution des classes d'occupation du sol en pourcentage -----	218
Figure 60: Bilan cartographique de la dynamique de l'occupation du sol entre 1990 et 2020 --	220

Figure 61: Abondance relative des ligneux en savane -----	225
Figure 62: Abondance des familles en savane-----	226
Figure 63: Répartition des classes de diamètre dans les savanes -----	228
Figure 64: Distribution des classes de hauteur dans les savanes-----	229
Figure 65: Abondance spécifique relative des ligneux dans les SAFs à base de cacaoyers -----	237
Figure 66: Diversité des arbres associés dans les SAFs à base de cacaoyers -----	238
Figure 67: Abondance des familles dans les SAFs à base de cacaoyers-----	240
Figure 68: Répartition des classes de diamètre dans les SAFs à base de cacaoyers -----	243
Figure 69: Distribution des classes de hauteur dans les SAFs à base de cacaoyers-----	244
Figure 70:Distribution du diamètre des individus -----	255
Figure 71:Distribution de la hauteur des individus -----	256
Figure 72: Principales menaces environnementales à la cacaoculture en savane -----	274
Figure 73:Opinion des agriculteurs sur la pratique de la cacaoculture en savane -----	275
Figure 74: Les déterminants de l'extension des cacaoyères -----	277
Figure 75: Importance des arbres fruitiers dans les agroforêts à base de cacaoyers -----	279
Figure 76:Estimation des revenus issus de la vente du cacao entre 2010 et 2019-----	281
Figure 77: Typologie des marchés de commercialisation des agrumes-----	286

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Opérationnalisation des concepts -----	52
Tableau 2: Répartition de l'échantillon des ménages enquêtés par village-----	63
Tableau 3: Répartition des relevés par types d'occupation des sols -----	65
Tableau 4: Indice d'abondance-dominance -----	72
Tableau 5: Schéma synoptique de la recherche -----	77
Tableau 6: Ecologie du cacaoyer et conditions climatiques sur le confluent -----	82
Tableau 7 : Exigences édaphiques du cacaoyer -----	85
Tableau 8: Exigences topographiques de la culture du cacaoyer -----	94
Tableau 9 : Les raisons de la pratique de la cacaoculture en savane -----	98
Tableau 10 : Prix de certains travaux agricoles -----	106
Tableau 11 : Répartition des agences de la SODECAO sur le confluent Mbam-Sanaga -----	119
Tableau 12: Capacité de production des champs semenciers de l'IRAD -----	120
Tableau 13 : Bilan des activités du PCP-ACEFA au 30 novembre 2019-----	122
Tableau 14: Sources de financement externe des filières cacao et café -----	126
Tableau 15 : Production de plants de cacaoyers certifiés par certains GIC agréés au MINADER -----	128
Tableau 16 : Nombre de plants de cacaoyers subventionnés par le MINADER -----	138
Tableau 17 : Comparaison entre les variétés hybrides et traditionnelles -----	140
Tableau 18 : motivation de l'adoption de l'abattage sélectif-----	146
Tableau 19 : Avantages et inconvénients des différentes techniques de plantation du cacaoyer	152
Tableau 20: Arbres à usage multiples associés au cacaoyer-----	163
Tableau 21: Les espèces nuisibles au cacaoyer-----	166
Tableau 22: Arbres d'ombrage privilégiés -----	167
Tableau 23: Principaux pesticides utilisés pour le traitement phytosanitaire -----	172
Tableau 24 : Profil agroforestier des différents types de SAFs -----	183
Tableau 25: Evolution des superficies de cacaoyers entre 1965 et 1985 (hectares) -----	187
Tableau 26: Superficies cacaoyères régénérées et créées entre 2012 et 2020 -----	190
Tableau 27: Les facteurs explicatifs de la dynamique des savanes-----	194
Tableau 28: Espèces forestières les plus représentés en savane -----	201

Tableau 29: Bilan (%) de l'occupation du sol entre 1990 et 2020 -----	218
Tableau 30: Le relevé de ligneux de la savane -----	227
Tableau 31: Dominance relative et indice de valeur d'importance des espèces en savane -----	231
Tableau 32: Valeurs du recouvrement et indices d'abondance-dominance des ligneux dans les savanes -----	233
Tableau 33 : Densité spécifique des ligneux dans les savanes -----	235
Tableau 34: Relevés floristiques dans les SAFs à base de cacaoyers -----	242
Tableau 35: Dominance relative et indice de valeur d'importance des ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers -----	246
Tableau 36: Valeurs du recouvrement et indices d'abondance-dominance dans les agroforêts -	248
Tableau 37: Densité spécifique des ligneux dans les SAFs à base de cacaoyers -----	250
Tableau 38 : Comparaison des indicateurs de la diversité floristique -----	252
Tableau 39 : Profil structural des savanes -----	254
Tableau 40: Potentiel de stockage de carbone entre les deux types d'occupation du sol -----	261
Tableau 41: Teneur en matière et carbone organique du sol -----	263
Tableau 42: Densité et phytodiversité dans chaque type d'occupation du sol -----	264
Tableau 43 : Les principales cultures associées aux cacaoyers -----	268
Tableau 44 : Vertus thérapeutiques de quelques espèces agroforestières -----	270
Tableau 45 : Prix bord champ de quelques agrumes à Bokito -----	280
Tableau 46: Estimation des revenus de certains pépiniéristes de cacao dans le Mbam et Inoubou et la Lékié en 2020 -----	283
Tableau 47: Prix de vente de certains produits agroforestiers -----	288
Tableau 48: Répartition du montant de l'impôt libératoire par catégories d'activités -----	292
Tableau 49: Analyse de la durabilité des systèmes de culture cacaoyère -----	293

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Plaque du projet SDMVCC exécuté par l'IRAD-----	120
Photo 2 : Plaque indicatrice d'un projet ACEFA à ONDODO II -----	123
Photo 3 : Pépinière de cacaoyers aménagée par un producteur -----	130
Photo 4 : Coopérative agréée pour la production des plants de cacaoyers hybrides -----	139
Photo 5 : Cacaoyers plantés par semis direct dans une savane-----	150
Photo 6: Cacaoyers ravagés par les feux de brousse en cours de régénération -----	169
Photo 7: Cacaoyer portant un gourmand -----	170
Photo 8 : Agroforêt traditionnelle à base de cacaoyers à ombrage léger -----	174
Photo 9: Aperçu d'une agroforêt à ombrage faible -----	179
Photo 10: Aperçu d'un jardin de case à Balamba -----	196
Photo 11: Pied de cacaoyer détruit par les feux de brousse -----	210
Photo 12 : Jardin de case servant d'écran contre l'ensoleillement à Obala -----	266
Photo 13 : Aperçu d'une maison construite par un planteur de cacao à Batchenga-----	271
Photo 14: Sacs de citron déposés au marché de Balamba par des mototaxis -----	290

LISTE DES PLANCHES

Planche 1: Faciès de savanes herbeuses au contact de la forêt-----	96
Planche 2 : Faciès de savanes arbustives-----	97
Planche 3 : Aperçu de certains GIC agréés ayant des conventions de partenariat avec le FODECC/MINADER-----	117
Planche 4 : GIC Privés spécialisés dans la production et la vente des plants de cacaoyers et d'arbres fruitiers-----	129
Planche 5 : Différentes variétés de cacaoyers cultivés au Centre Cameroun -----	133
Planche 6 : Pépinières de cacaoyers et d'arbres fruitiers -----	142
Planche 7 : Quelques formes d'association de l'agrodiversité dans les exploitations -----	162
Planche 8 : Types d'agroforêts traditionnelles à ombrage élevé-----	175
Planche 9:: Différents types de SAFs à base de cacaoyers innovants-----	177
Planche 10 : Aperçu des agroforêts à base de cacaoyers plein soleil-----	178
Planche 11 : Différents faciès de SAFs à base de cacaoyers implantés en savane -----	257
Planche 12 : Marchés de chargement des agrumes -----	285
Planche 13 : Divers fruits commercialisés en bordure de route-----	287
Planche 14 : Véhicules et points de chargement des fruits -----	291

INTRODUCTION GENERALE

L'aménagement des agroforêts à base de cacaoyers en milieu forestier est une technique ancienne dans les sociétés traditionnelles vivant en zone de forêt tropicale humide en Afrique subsaharienne. Cependant, cette pratique s'est récemment répandue dans les zones de savanes comme celle du centre Cameroun, suscitant ainsi le débat autour de leur potentiel, en termes de conservation de la biodiversité et de stockage du carbone dans la perspective du mécanisme REDD+. Si l'installation des cacaoyères sur défriche forestière a été longtemps considérée par certains auteurs comme une cause de la dégradation des forêts, l'aménagement récent des agroforêts à base de cacaoyers dans les savanes guinéennes du Centre Cameroun s'opère au contraire par une association des ligneux aux cacaoyers ; ce qui est susceptible de favoriser à long terme un recul des savanes au profit de la forêt.

La présence de vastes savanes périforestières, présentées comme les reliques d'un héritage paléoclimatique, et la raréfaction des forêts jadis exploitées pour la cacaoculture, ont poussé les agriculteurs à innover en domptant dorénavant ces savanes pour expérimenter la culture du cacao. Ainsi, l'on peut observer sur l'écotone forêt-savane le développement de divers types de systèmes de mise en valeur cacaoyers occupant des milieux variés. L'association des arbres à usages multiples aux cacaoyers en savane et leur protection contre les feux de brousse en savane, créent des conditions favorables à l'afforestation.

Cette transformation des savanes en agroforêt en pays Yambassa a déjà été relevée dans les travaux de certains auteurs. Yambene (2012) souligne à cet effet que l'on peut observer dans les savanes herbeuses, des intrusions forestières se présentant sous forme de bosquets-fortins entourés de clôtures d'immenses *Ceiba pentandra* dont certaines sont « construites » par les hommes, ainsi qu'une prolifération des plantations depuis plus de 15 ans, s'apparentant à un « marquage » foncier à l'arbre. D'autres études ont également mis en évidence dans la région de Bokito une transformation progressive à partir des ripisylves des zones de savane en agroforêts à base de cacaoyers (Lamanda et al., 2008). Il s'agit là d'une technique anciennement mise en évidence dans les travaux de Blanc-Pamard et Spichiger (1973) en Côte d'Ivoire dans lesquels ils montrent le rôle inducteur et accélérateur de l'homme dans la reforestation par ses cultures vivrières de lisière dont le mode de culture supprime le feu et les graminées et favorise la création des fourrés secondaires. Bien plus, Dounias et al. (2000) dans leurs études dans la Plaine Tikar, mettent en exergue le fait que les Tikar du Nord mettent à profit l'avancée du font d'*Albizia* sur la

savane pour étendendre progressivement leurs plantations en vue de construire un espace agroforestier permanent.

C'est la raison pour la quelle, Blanc-Pamard et Peltre (1984) révèlent que, les défrichements agricoles en lisière forestière ne contribuent pas à une dégradation irréversible de la forêt dense, mais sont au contraire suivies par l'implantation d'une brousse forestière secondaire. Plus encore, ces auteurs montrent que les savanes préforestières se reboisent spontanément en quelques décennies lorsqu'elles sont protégées des feux, raison pour laquelle elles sont considérées comme potentiellement forestières. Le même constat a également été fait par Youta Happi *et al.* (2000) qui observent dans leurs travaux une avancée irrégulière de la forêt le long des lisières.

Au regard de ces études précédentes , l'exploitation des lisières sur les contacts forêt-savane du Centre-Cameroun pour l'implantation des SAFs à base de cacaoyers appararaît alors comme une technique qui favorise l'expansion de la forêt, à partir du moment où en l'absence des feux, la structure de ces agroforêts à base de cacaoyers évolue progressivement en même temps qu' il s'opère une dissémination de graines à partir des portes-graines des forêts environnantes ; accélérant ainsi le processus d'afforestation, au point où ces agroforêts de lisière se confondent à long terme aux forêts denses semi-décidues qui les bordent.

Toujours dans le même sillage, les études de Lemoupa Fotio (2015) sur le contact forêt-savane en pays Yambassa au centre Cameroun ont révélé une tendance à l'avancée de la forêt sur la savane suite aux aménagements anthropiques, notamment l'installation des agroforêts à base de cacaoyers et de fruitiers tels que : le palmier à huile (*Elaeis guineensis*), le safoutier (*Dacryodes edulis*) et le manguier (*Mangifera indica*) de part et d'autres des haies vives défensives à valeur historique faites à base *Ceiba pentandra* et *Bombax buonopozense*.

Ainsi, les populations vivant sur l'écotone, à travers la mise en valeur agricole des savanes, créent des conditions favorables à l'implantation de la forêt dense en savane. Par ailleurs, l'aménagement de ces SAFs à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga, se fait selon plusieurs systèmes de mise en valeur présentant des spécificités agroécologiques et agronomiques bien déterminées.

L'analyse du bilan de la dynamique du contact forêt-savane et l'évaluation de la durabilité de chacun de ces systèmes de culture cacaoyère est nécessaire pour non seulement comprendre la dynamique des interactions sur le contact forêt-savane, mais aussi permettre l'amélioration de

leur productivité et durabilité au Centre Cameroun. Il est donc question dans ce travail de mesurer le potentiel en agrobiodiversité de ces agroforêts à base de cacaoyers créés en savane et leur capacité de stockage de carbone, afin qu'il d'évaluer leur éligibilité dans le mécanisme REDD+ en vue de lutter contre le réchauffement climatique et contribuer efficacement au développement durable.

C'est donc la tâche à laquelle s'attèle ce sujet de recherche qui s'intitule « *Contribution des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers à la dynamique des savanes périforestières sur le confluent Mbam-Sanaga au Centre Cameroun* ».

I-Contexte général de l'étude

Les pratiques agroforestières sont très anciennes, diverses et marquent la diversité des paysages à travers le monde. Pour ce faire, les systèmes agroforestiers à base de cultures pérennes comme le caféier ou le cacaoyer représentent une part importante des surfaces agroforestières mondiales (Pédélahore, 2014a). Avec les multiples problèmes menaçant la planète à l'instar de la dégradation de la biodiversité et des sols, des changements climatiques et de l'insécurité alimentaire, l'agroforesterie est très souvent présentée comme un moyen d'intensification écologique des systèmes agricoles (Pédélahore, 2014b).

Elle regroupe un ensemble de pratiques associant l'arbre, les cultures et/ou l'élevage sur un même espace. Son caractère durable relève des divers services environnementaux qu'elle rend, de la rentabilité et de la pérennité de son système de production. En effet, ce système agricole fait vivre de centaines de millions d'exploitants familiaux (Pédélahore, 2014a) et un nombre important de ménages ruraux à travers le monde en leur permettant d'accroître leurs revenus monétaires et de maintenir la sécurité alimentaire (Pédélahore 2014a ; CGIAR, 2014).

En effet, l'agroforesterie a connu une évolution récente à l'échelle mondiale du fait de l'intérêt croissant que les agriculteurs accordent à cette pratique agricole. Ainsi donc, avec une couverture globale estimée à 6,4 millions de Km², les systèmes agroforestiers représentent 13% des terres agricoles mondiales (Madountsap et al. 2017) avec environ 1,2 milliards d'agriculteurs qui en dépendent. Cette superficie est susceptible d'augmenter dans peu d'années (Deheuvels, 2011, cité par Madountsap, *opcit.*).

En Inde par exemple, la superficie totale occupée par l'agroforesterie est estimée à 25, 32 millions d'hectares, avec une possibilité d'augmentation future des terres agroforestières de 28

millions d'hectares, portant ainsi à 53, 32 millions d'hectares la superficie de ce pays qui serait potentiellement occupée par l'agroforesterie dans le futur (Soni et *al.* 2017).

Une étude sur l'utilisation des sols dans le monde entre 2000 et 2010 indique que 43% des surfaces agricoles mondiales comptent au moins 10% d'arbres (Zomer et *al.*, 2016). Ceci montre l'intérêt accordé aux arbres dans les systèmes agricoles dans le monde, particulièrement dans les pays en voie de développement. De nos jours, l'association des arbres et des cultures connaît son essor au Brésil, en Indonésie, en Chine et en Inde grâce à des politiques incitatives ; même si une baisse considérable d'arbres en terres agricoles est encore observée dans les pays comme l'Argentine, le Myanmar et la Sierra Léone.

Dans le même sillage, en Europe, jusqu'au moyen-âge, l'habitude consistant à défricher les forêts dégradées et à pratiquer les cultures sur brûlis sur des périodes variées dans l'espace nettoyé, avec des arbres plantés avant, simultanément avec ou après les cultures était généralisée ; mais actuellement, ce système agricole tend à disparaître (King, 1987 cité par Nair, 1993).

En Amérique tropicale, beaucoup de sociétés ont par le passé essayé d'installer des conditions similaires à celles du milieu forestier afin d'en tirer les effets bénéfiques procurés par les écosystèmes forestiers. En Amérique centrale, les agriculteurs avaient depuis longtemps une pratique traditionnelle qui consistait à planter en moyenne deux douzaines d'espèces de plantes sur des parcelles de moins de 0,1 ha de superficie, avec des strates variées, imitant ainsi la stratification des forêts tropicales (Wiken, 1977, cité par Nair, 1993).

En Asie, les peuples Hanunoo des philippines pratiquaient une agriculture itinérante, qui consistait à défricher la forêt en épargnant délibérément certains arbres dont les nouvelles feuilles, à la fin de la saison de culture du riz, constituent un couvert partiel permettant de protéger le sol contre une exposition excessive au soleil. Les systèmes agricoles similaires sont aussi observés en général dans d'autres parties des basses terres humides de l'Asie tropicale (Conklin, 1957, cité par Nair, 1993). En Afrique tropicale, les systèmes d'association arbres-cultures constituent une technique culturelle très répandue (Manfo, 2018). Cette présence des arbres dans les espaces cultivés relève d'une pratique ancienne et constitue une caractéristique fondamentale des paysages agraires de la plupart des régions au sud du Sahara (Wala et *al.*, 2005).

En Afrique tropicale, l'agroforesterie apparaît comme une solution durable du fait qu'elle permet la mise en valeur des zones moins fertiles comme les savanes, tout en offrant une

alternative au défrichement des forêts naturelles riches en biodiversité comme en carbone et présente un avantage pour la filière bois-énergie.¹

Au sahel par exemple, où la sécheresse, la désertification et par conséquent l'insécurité alimentaire menacent la survie des populations, l'agroforesterie est bien intégrée dans les systèmes de production agricole, grâce à des arbres mieux adaptés, permettant de maintenir l'équilibre du milieu et d'assurer une production durable. Le programme de recherche *Forests-Trees-Agroforestry* (FTA), mené par le CGIAR montre en effet que la couverture arborée s'est étendue au Sahel grâce aux agriculteurs qui encouragent la régénération naturelle. Cette pratique s'est répandue sur plus de 5 millions d'hectares et a touché 2,5 millions de personnes rien que dans le sud du Niger.

Dans les savanes du Burkina Faso, si le défrichement puis la mise en culture d'une parcelle correspond à une destruction presque totale de la végétation naturelle, dans le système traditionnel, la durée de la culture est variable, elle peut excéder 10 ans dans certains cas, et le milieu est ensuite mis en repos pour une période de 20 à 30 ans. Ainsi, dès que le champ est abandonné, la végétation commence à se reconstituer et des espèces caractéristiques se succèdent au fil des temps (Devineau et Fourier, 1998).

Les systèmes agroforestiers de la zone tropicale humide quant-à eux, associent aux arbres forestiers des cultures de rente, des espèces fruitières, ou encore des cultures vivrières ou de l'élevage. Dans le contexte actuel de diminution des terres cultivables, de pression démographique, de crise alimentaire, de changement climatique, et face aux limites atteintes par l'intensification de l'agriculture grâce aux engrais chimiques et aux pesticides, les pratiques agroforestières offrent des perspectives importantes (CIRAD, 2013). Elles offrent une gamme de services environnementaux importants tels que la conservation de la biodiversité et le stockage du carbone.

Ainsi, selon les chiffres, le stockage du carbone par l'agriculture au niveau mondial est passé de 45,3 milliards de tonnes en 2000 à 47,37 milliards de tonnes en 2010 ; soit plus de 2 milliards de tonnes soustraites dans l'atmosphère dont 75% provient des arbres. Ceux-ci stockent le carbone dans la biomasse et les sols, améliorant ainsi leur fertilité et les rendements agricoles.

Bien plus, ce rôle de l'agroforesterie dans le stockage du carbone a été reconnu lors de la COP21 à travers l'initiative « 4 pour 1000 » dont le but est d'augmenter la teneur en matière

¹ <https://www.news.all4trees.org/agroforesterie-secours-afrique/> page consultée le 05 juillet 2019

organique des sols agricoles. Cette initiative internationale a pour ambition de soutenir les Etats et acteurs non gouvernementaux dans leurs efforts vers une meilleure gestion des stocks de carbone (C) des sols (Derrien *et al.* 2016).

En outre, les arbres présents dans ces systèmes agroforestiers ont aussi des rôles économiques fondamentaux. Ils améliorent les revenus des agriculteurs notamment par le choix des espèces fruitières, et contribuent à la sécurité alimentaire.

En zone sahélienne, ces arbres augmentent le rendement des cultures vivrières de 15 à 30% selon le lieu, l'essence et le type de culture et permettent de générer un revenu significatif pour les ménages (en général 200 dollars par ménage par an) bien que 10 à 25% de la récolte ne soient vendus (CGIAR, 2014).

Dans le cas des agroforestiers des forêts tropicales humides, il a été observé que, par rapport aux systèmes de champs ouverts, les agroforêts à cacaoyers et caféiers sont plus durables et plus respectueux de l'environnement et les agriculteurs en tirent d'autres productions qu'ils consomment ou commercialisent (CIRAD, 2013). Les arbres associés dans ces systèmes agroforestiers peuvent contribuer à la conservation relative de la biodiversité et sont le plus souvent créés au détriment de la forêt naturelle (Temgoua *et al.*, 2019).

Par ailleurs, dans les zones de forêt dense, le défrichement des forêts pour les cultures commerciales, principalement le cacao (Sunderlin *et al.*, 2000 ; cités par Asaah *et al.*, 2013) est souvent considéré comme la principale cause de déforestation (Ndoye et Kaimowitz, 2000).

Or, dans le système agricole traditionnel au Sud Cameroun, les cultures sont mêlées aux arbres indigènes et à usages multiples, éparpillés dans les champs, dont la densité varie selon le type de culture et la taille des parcelles. Les arbres épargnés dans les champs jouent un rôle important dans la régénération de la biodiversité et le maintien des équilibres écologiques à l'échelle de la parcelle (Carrière, 1997). Dans ce système, la forêt a un pouvoir de reconstitution très élevé. Il permet à la végétation de se rétablir au bout d'une dizaine ou d'une quinzaine d'années après le défrichement, avec un degré de complexité suffisant, donnant lieu de nouveau à une forêt dense (Abah, 1984)

Dans les savanes, le développement des agroforêts à cacaoyers diminue la pression sur les forêts et contribue à la conversion des savanes limitrophes en forêts (Amougou *et al.*, 2016). Au Centre Cameroun, ces agroforêts à base de cacaoyers occupent 60% des terres cultivées et contribuent à 75% du total des revenus agricoles (Jagoret *et al.*, 2011). Celles-ci sont gérées dans un

système de diversification et d'assolement des cultures vivrières (Jagoret, 2009) et sont parfaitement établies dans un système complexe multi-strate dont la structure à l'âge mature est similaire à celle de la forêt naturelle.

La spécificité de ces systèmes réside dans la grande diversité de leurs caractéristiques culturelles, leurs pratiques de gestion, leur durabilité environnementale et surtout leur rentabilité économique (Duguma et *al.*, 2001).

Au nord du confluent Mbam-Sanaga, la mise en valeur des terres agricoles et la création de ces systèmes agroforestiers a connu un développement important depuis l'arrivée et l'installation des migrants venus de la Lékié voisine sur ce site à partir de 1965, et ce jusqu'après 1976. Cette migration des populations, d'abord à l'initiative des migrants eux-mêmes, a été par la suite facilitée par l'action de l'Etat, des ONG et des églises (Elong, 2004 ; Moupou 2010). Dans les années 1990, la culture du cacao est devenue moins profitable à cause du recul des prix sur le marché mondial ; mais depuis 2005, elle s'est de nouveau accélérée au Cameroun aux dépens des forêts (Banque mondiale, 2008 cité par Eba'a Atyi et *al.*, 2009) en raison de la tendance à l'augmentation des prix sur le marché mondial (Asaah et *al.*, 2013).

Ces agroforêts cacao occupent entre 300 000 à 400 000 hectares exploités par près de 400 000 ménages ; soit environ 80% de petits planteurs qui dépendent de ces écosystèmes pour leurs revenus et leur alimentation (Kotto-Same et *al.*, 2000 ; Losch et *al.*, 1991 ; cités par Sonwa et *al.*, 2001).

C'est pourquoi ce territoire est devenu depuis lors un espace en mutation où la cacaoculture occupe une place prépondérante dans l'économie paysanne, devant l'agriculture vivrière qui elle aussi est non négligeable et façonnent les paysages agroforestiers de la zone. Dans le plateau sud-camerounais, notamment dans la région autour de la ville d'Obala, les systèmes d'association arbres-cultures dominent les pratiques agricoles (Manfo, *opcit.*).

En pays Yambassa par exemple, l'on retrouve des bosquets formés consécutivement à la plantation des haies vives à fonction défensive et d'appropriation de l'espace. Ces « murs vivants » à base de *Ceiba pentandra* et autres arbres fruitiers ont été plantés dans les jardins de case abandonnés par la suite (Filipski et *al.* 2007 & Yambene (2012) cités par Codina Llavina, 2014). Face à cette extension des agroforêts à base de cacaoyers, ce travail de recherche se propose d'étudier les facteurs favorables à l'implantation et les caractéristiques de ces agroforêts,

leur rôle dans la dynamique des savanes périforetières ; ainsi que leurs implications écologiques et socio-économiques sur le confluent Mbam Sanaga.

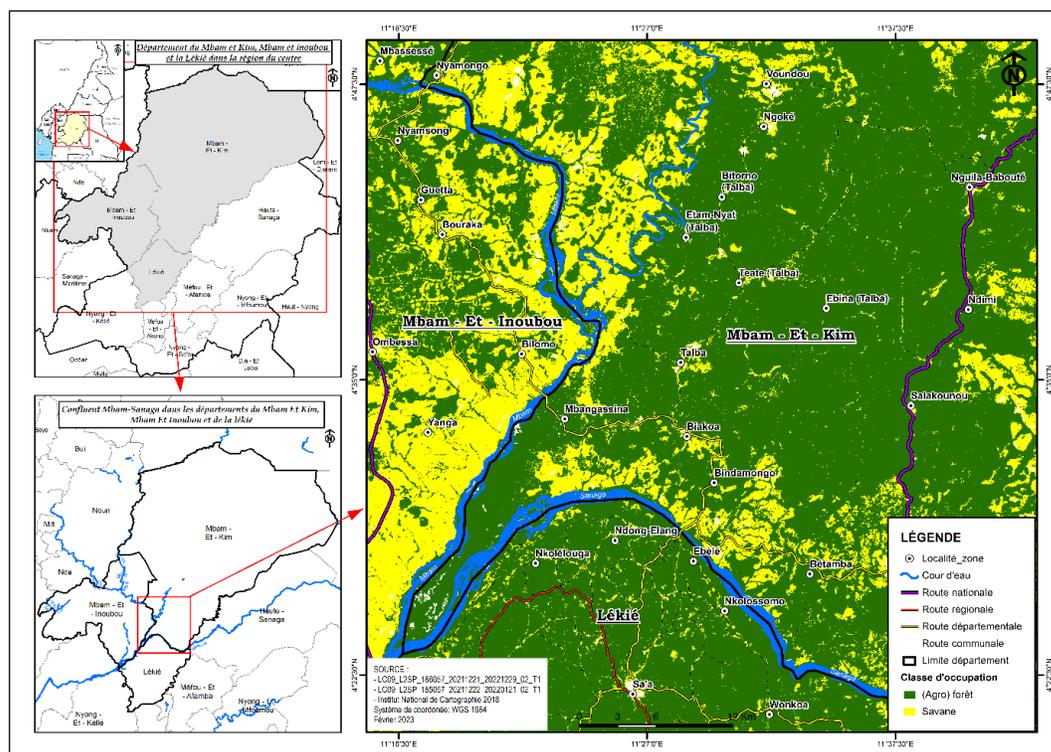
II-Délimitation spatiale, temporelle et thématique de l'étude

Pour mener à bien cette recherche, il est nécessaire de délimiter le sujet sur les plans spatial, temporel et thématique.

II-1- Délimitation spatiale

Le territoire étudié s'étend entre 4°N et 5°N, puis entre 11°E' et 12°E. Couvrant une superficie d'environ 7604,22 Km², il est limité au nord par le plateau de l'Adamaoua, au sud et à l'est par le Nyong, et à l'ouest par les hautes terres de l'Ouest

Sur le plan administratif cette zone est située dans la région du Centre, et regroupe trois départements à savoir : le Mbam-et-Kim, le Mbam et Inoubou et la Lékoumou. Localisée sur le contact forêt-savane, cette région appartient sur le plan floristique au domaine de la forêt dense humide semi-décidue à Sterculiacées et Ulmacées (Letouzey, 1985) au grand ensemble du plateau Sud-Camerounais dont l'altitude moyenne se situe à 650 m. Ses sols majoritairement de type ferrallitique et son réseau hydrographique dense s'écoule d'après Guiscafre et Nouvelot, (1972) dans la section de la moyenne Sanaga (Figure 1).



II-2-Délimitation Temporelle

Les agroforêts à base de cacaoyers occupent des zones agroécologiques variées au sud Cameroun. De l'époque coloniale jusqu'à nos jours, la cacaoculture occupe une place de choix dans les revenus des agriculteurs au Centre Cameroun. Initialement cultivé en forêt, la pression foncière et la raréfaction des forêts ont poussés les agriculteurs à expérimenter la culture du cacaoyer en savane sur le confluent Mbam-Sanaga.

Cette étude couvre la période allant de 1990, date du début de la déprise cacaoyère au Centre Cameroun, au lendemain de la crise économique de la fin des années 80; jusqu'en 2020 en rapport avec l'approche de la fin du programme de relance de la filière cacao-café, mis sur pieds par les pouvoirs publics depuis 2002 et visant à porter la production nationale de cacao à 600 000 tonnes par an à l'horizon 2020. La disponibilité des images satellitaires de meilleures qualités pour ces dates a également motivé le choix de cet intervalle temporel. Ces images permettront d'analyser la dynamique d'occupation du sol afin de montrer la place des SAFs à base de cacaoyers dans le processus d'afforestation sur le confluent Mbam-Sanaga.

II-3- Délimitation thématique

La culture du cacaoyer est de plus en plus observée sur l'écotone forêt-savane au Centre Cameroun. Les agriculteurs de la région associent généralement au cacaoyer des arbres introduits au cours du développement de la cacaoyère ou des arbres préservés lors des défrichements.

À travers ce thème de recherche, il sera question à partir des ressources documentaires, des enquêtes et relevés de terrain et de l'analyse diachronique des images satellitaires, d'étudier d'abord les facteurs favorables à l'implantation et les caractéristiques des agroforêts à base de cacaoyers, ensuite le rôle de l'aménagement de ces agroforêts dans la dynamique des savanes et enfin, leurs implications écologiques et socioéconomiques sur le confluent Mbam-sanaga.

III-Justification du choix du Sujet

Le Centre Cameroun en général et le confluent Mbam-Sanaga en particulier sont un territoire propice à la culture du cacaoyer au regard des conditions agroécologiques qui y prévalent. La cacoculture, y est pratiquée depuis l'époque coloniale jusqu'à nos jours dans des milieux variés. Initialement pratiquée sous ombrage forestier, la culture du cacaoyer est depuis quelques années en expansion dans les savanes du centre Cameroun, à cause des fortes densités humaines et de la rareté des forêts. Dès lors les agriculteurs vivant sur l'écotone forêt-savane

n'ont plus d'autres choix que de migrer vers le Mbam et Kim où les densités de population sont faibles et les forêts encore disponibles ou d'étendre leurs surfaces cacaoyères en savane.

Avec la présence de l'écotone forêt-savane, les cacaoculteurs ont pu développer divers types de systèmes de culture cacaoyère avec des caractéristiques agroécologiques bien précises.

Au regard de l'intensification du développement des agroforêts à base de cacaoyers sur le contact forêt-savane sur le confluent Mbam-Sanaga, il s'est avéré important d'évaluer le bilan de la dynamique des savanes, ainsi que la durabilité écologique et socioéconomique de chaque système de culture cacaoyère ; car avec l'émergence de la question du paiement des services environnementaux (PES), les SAFs à base de cacaoyers ne doivent plus seulement être évalués sur la base des revenus qu'ils fournissent, mais aussi sur leur capacité à lutter contre le changement climatique (Rapidel et *al.*, 2011). C'est donc cette logique qui a inspiré le choix porté sur ce sujet intitulé : « *Contribution des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers à la dynamique des savanes périforestières sur le confluent Mbam-Sanaga au Centre Cameroun* ».

IV-Intérêt de l'étude

Cette étude revêt un intérêt sur un triple plan : géographique, environnemental, et pratique.

IV-1-Intérêt géographique

Sur le plan géographique, cette étude pourra permettre de mieux comprendre les processus naturels et anthropiques concourant à la dynamique du contact forêt-savane, ainsi que les implications écologiques et socioéconomiques des différents systèmes de mise valeur cacaoyers. Elle pourra donc permettre d'améliorer la recherche géographique par le simple fait que les résultats obtenus pourront constituer une base de données exploitable pour les études futures portant sur les agroforêts à base de cacaoyers ou la dynamique des savanes.

IV-2-Intérêt environnemental

Ce travail revêt un intérêt environnemental dans la mesure où il permettra de montrer à quel point les agroforêts à base de cacaoyers aménagés en savane peuvent contribuer à la conservation de la biodiversité telle que définit par la convention des Nations Unies sur la diversité biologique. De plus, ce travail pourra permettre d'avoir une estimation du potentiel de séquestration du carbone par les SAFs à base de cacaoyers de savane, en vue de prendre en cela

en compte dans la stratégie nationale REDD+ et de faire bénéficier les agriculteurs qui mettent en place ces agroforêts dans le cadre du paiement des services environnementaux.

IV-3-Intérêt pratique

Sur le plan pratique, les résultats de ce travail pourront permettre d'améliorer les techniques de mise en valeur du cacaoyer et d'optimiser la production locale de cacao en ce sens que, les analyses permettront de ressortir les avantages et les inconvénients de chaque système cacaoyer identifié et de proposer aux agriculteurs le système le plus performant et rentable, pouvant permettre d'améliorer durablement leurs moyens d'existence.

V- Problématique

Les systèmes agroforestiers sont diversifiés et rendent de nombreux services écologiques. Cependant, ceux-ci posent un problème de conservation de la biodiversité dès lors qu'ils sont créés au détriment des forêts naturelles. En Afrique centrale, avec les crises climatiques passées marquées par une péjoration climatique de courte durée que les paléoécologues situent entre 3000 et 1000 ans BP, les forêts ont subi d'importants bouleversements avec pour conséquence leur fragmentation brutale au profit des paysages plus ouverts, de type savane herbeuse et arbustive.

Au Centre Cameroun, les savanes rencontrées ne sont plus que les héritages d'une ancienne période d'extension au détriment de la forêt (Youta Happi, 1998 ; Carrière, 1999 ; Dounias, 2000 ; Youta happi et al., 2003). La mosaïque forêt-savane du centre Cameroun, offre aux populations de l'écotone des milieux agroécologiques variés pour leurs activités agricoles. C'est ainsi qu'on peut y constater le développement d'une diversité de systèmes agroforestiers dans de diverses zones écologiques sur le plan pédoclimatique (Jagoret et *al.*, 2008 ; Amougou et *al.*, 2016).

Sur le confluent Mbam-Sanaga, les agroforêts, principalement à base de cacaoyers, jadis implantés dans des reliques forestières et les forêts galeries, les agriculteurs de la zone ont innové en développant sur d'importantes surfaces, des agroforêts dans les savanes guinéennes ou périforestières traditionnellement dévolues aux cultures vivrières faute de réserves de terres forestières (Camara et *al.* 2012). Cet établissement des agroforêts en territoire de savane permet ainsi de diminuer la pression sur les forêts et de convertir les savanes périforestières en agroforêts (Amougou et *al.*, *opcit.*). Pour ce faire, en pays Yambassa, les bosquets retrouvés en savane ne sont pas un vestige d'une forêt défrichée par les hommes, mais plutôt une création anthropique dans la savane (Seignobos, 1985 cité par Codina Llavina, 2014).

Par ailleurs, plusieurs autres travaux ont montré dans le cadre des systèmes de cultures traditionnelles du cacao que ces systèmes contribuent à une dégradation réversible des forêts ; du

fait qu'ils présentent dans le temps une physionomie et un fonctionnement proche des forêts qu'elles ont remplacées (Sonwa et *al.*, 2000). Dans le centre Cameroun, ces agroforêts y sont fortement représentées avec 78% à 96,4% de cacaoyères qui bénéficient d'un ombrage (Tonka et *al.*, 2008 ; Jagoret et *al.*, 2008). Dans les systèmes agroforestiers à cacaoyers du Centre Cameroun, il existe une tendance plus marquée des espèces exotiques associées aux arbres forestiers conservés depuis la création de l'exploitation (Temgoua et *al.* 2018).

Partant de ce fait, l'aménagement des systèmes agroforestiers à cacaoyers se présente aujourd'hui davantage comme une option d'utilisation des terres pouvant contribuer à résoudre certaines menaces pesant sur l'environnement dans les pays tropicaux où la destruction des forêts est un enjeu majeur (Torquebiau, 2002, cité par Anobala et Kassi, 2016).

La mise en valeur agricole des savanes guinéennes et des forêts sur le confluent Mbam-Sanaga présente donc un atout pour la conservation de la biodiversité et le stockage de carbone dans la mesure où quand bien même les défrichements cultureux s'opèrent, la mise en valeur des parcelles s'accompagne le plus souvent d'une densification des boisements par l'introduction et/ou du maintien de certains ligneux. Ces ligneux sont constitués d'arbres fruitiers, ornementaux, et du bois d'œuvre associés aux cultures. Ces boisements par des mécanismes beaucoup plus complexes conduisent à la longue dans la plupart des cas, à la formation spontanée des bosquets posculturaux et à la mise en place des îlots forestiers en savane.

Les travaux de Youta Happi (2016) sur le confluent Mbam-Sanaga ont mis à cet effet en évidence le rôle catalyseur des boucliers d'arbres implantés par le passé en savane et exploités de nos jours par les populations pour l'aménagement des agroforêts à base de palmier à huile et de cacaoyers, contribuant à l'expansion de la forêt sur la savane. Il semble donc évident que l'occupation agricole des savanes du Centre Cameroun, loin d'être destructrice, contribue à la constitution d'un écosystème « forestier cultivé » (Camara et *al.*, *opcit.*).

Cette afforestation liée à la pratique de l'agroforesterie en savane dans le Centre Cameroun, se présente non seulement comme une opportunité pour la conservation de l'agrodiversité, mais également des stocks de carbone. C'est à cet effet que l'agroforesterie est considérée comme une solution pour l'atténuation du changements climatiques (Jagoret et *al.* 2012 ; Amougou et al, 2016 ; Lojka et *al.*, 2017).

Avec donc la pression humaine sur les milieux naturels, les systèmes agro-forestiers des savanes guinéennes du Centre Cameroun se présentent aujourd'hui à la fois comme un moyen de conservation de la biodiversité et une opportunité pour la lutte contre le réchauffement climatique. Il est donc important d'étudier les processus d'implantation des agroforêts à base de

cacaoyers en savane périforestière, leur dynamique spatiotemporelle, ainsi que leurs implications écologiques et socioéconomiques sur le confluent Mbam-Sanaga.

VI-Questions de recherche

VI-1-Question principale

Ce travail de recherche repose sur la question principale de recherche suivante :

En quoi l'aménagement des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers contribue-t-il à la dynamique des savanes périforestières sur le confluent Mbam-Sanaga ?

VI-2-Questions secondaires

Les questions secondaires sous-jacentes à cette question principale sont les suivantes :

QS1- Quels sont les facteurs favorables à l'implantation des systèmes agroforestiers à base cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga?

QS2- Quelles sont les caractéristiques et la typologie des systèmes de culture cacaoyère pratiqués sur le confluent Mbam-Sanaga ?

QS3- Quelle est l'influence de l'extension des SAFs à base de cacaoyers sur la dynamique des savanes sur le confluent Mbam-Sanaga ?

QS4- Quelle est l'incidence de l'aménagement des SAFs à base de cacaoyers en savane sur l'évolution de la phytodiversité ?

QS5- Quelles sont les implications écologiques et socioéconomiques de l'extension des SAFs à base de cacaoyers en savane sur le confluent Mbam-Sanaga ?

VII-Objectifs de recherche

VII.1-Objectif général

L'objectif général de ce travail est de caractériser les systèmes de culture cacaoyère afin d'établir le bilan de la dynamique induite par leur implantation en savane sur le confluent Mbam-Sanaga.

VII-2-Objectifs spécifiques

Il s'agira de manière spécifique de :

OS1- Dégager les conditions favorables à l'implantation des SAFs à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga ;

OS2- Présenter les caractéristiques et la typologie des systèmes de culture cacaoyère pratiqués sur le confluent Mbam-Sanaga ;

OS3- Evaluer le bilan de la dynamique des savanes en rapport avec les mises en valeur cacaoyères sur le confluent Mbam-Sanaga;

OS4- Préciser l'incidence de l'aménagement des SAFs à base de cacaoyers en savane sur l'évolution de la phytodiversité ;

OS5- Présenter les implications écologiques et socioéconomiques de l'implantation des SAFs à base de cacaoyers en savane sur le confluent Mbam-Sanaga.

VIII- Hypothèses de recherche

VIII-1-Hypothèse générale de recherche

L'hypothèse générale qui sous-tend ce travail est la suivante :

Les conditions propices du milieu physique et le contexte socioéconomique ont permis le développement de divers systèmes de culture cacaoyère qui contribuent au fil du temps au recul des savanes au profit de la forêt sur le confluent Mbam-Sanaga.

VIII-2-Hypothèses spécifiques

Autour de cette hypothèse générale se greffent les hypothèses spécifiques suivantes :

HS1- L'implantation des SAFs à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga est liée aux conditions biophysiques et au contexte socio-économique favorables ;

HS2- Les systèmes agroforestiers traditionnels et innovants sont les principaux types d'agroforêts à cacaoyers rencontrés sur le confluent Mbam-Sanaga et chacun d'eux présente des caractéristiques particulières ;

HS3- L'aménagement des SAFs à base de cacaoyers en savane contribue à leur recul au profit de la forêt ;

HS4- La transformation des savanes en agroforêts à base de cacaoyers induit un enrichissement de la phytodiversité ;

HS5- L'implantation des SAFs à base de cacaoyers en savane favorise une augmentation des stocks de carbone et une amélioration des conditions de vie des populations locales.

IX- Revue de la littérature

Pour mieux aborder ce sujet, l'exploration des travaux des différents auteurs nous a permis de faire un état de la question. Ces travaux ont été organisés autour de différentes thématiques à savoir: les généralités sur les systèmes agroforestiers, la typologie des systèmes agroforestiers, la dynamique des systèmes agroforestiers, les systèmes agroforestiers et la conservation de la biodiversité, les systèmes agroforestiers et le stockage du carbone.

→ Généralités sur les systèmes agroforestiers

L'agroforesterie est une pratique aussi vieille que l'agriculture. Bon nombre de pratiques agroforestières anecdotiques, ont évolué dans le temps grâce aux savoirs locaux traditionnels, et sont encore vivantes dans différentes zones agroécologiques (Sonwa et *al.*, 2017). Ces systèmes agroforestiers ont été mis au point et améliorés au fil des siècles par les agriculteurs (Musia et Cilas, 2018).

En zone sèche sub-saharienne l'agroforesterie fait partie, depuis plusieurs siècles, des stratégies adaptatives les plus anciennes des sociétés rurales (CIRAD et *al.*, 2012). Dans le cas des régions tropicales humides, les paysages agroforestiers étaient depuis longtemps structurés par le système d'agriculture sur brûlis. Bene et *al.*, (1977) à ce sujet montrent que l'association séquentielle des arbres et des cultures connues sous l'appellation "agriculture itinérante" ou "agriculture sur brûlis" et pratiquée par les petits agriculteurs depuis les temps immémoriaux.

Nair (1993) s'accorde sur le fait que, la combinaison des arbres et des cultures sur un même espace est une pratique ancienne que les agriculteurs ont eu à utiliser à travers le monde. Selon Sonwa et *al.* (2003), la cacaoculture qui occupe des terres importantes issues des forêts a été introduite en Afrique de l'Ouest et Centrale depuis plus d'un siècle. Pour le cas précis du Cameroun, ces auteurs affirment que l'histoire de la cacaoculture au Cameroun commence en 1886. D'abord l'apanage des « entreprises modernes », cette activité est rentrée dans les mains des petits paysans dans les années 1920, et ceux-ci ont fait un savant dosage des connaissances de gestion de la forêt dans laquelle ils vivent depuis des siècles avec des pratiques agricoles de la cacaoculture. C'est pour cette raison que Jagoret (2011) ; cité par Essola (2014) soutient qu'au Centre Cameroun, le modèle de cacaoculture repose principalement sur les systèmes anciens et complexes d'agroforêts que les agriculteurs camerounais, ont maintenus au cours du temps.

Un autre fait marquant dans l'histoire de l'agroforesterie au Cameroun, c'est cette extension de la culture du cacao en savane. En effet, selon les travaux de Jagoret et *al.* (2012), l'installation des cacaoyères sur savane dans la région du Centre Cameroun, est une pratique ancienne, qui remonte aux années 1950, puis a régressé avec le développement de la cacaoculture dans les galeries forestières.

Depuis 1980, avec la raréfaction des forêts disponibles, les cacaoyères sont de nouveau plus souvent installées en savane qu'en forêt. L'analyse des travaux des différents auteurs montre donc que l'agroforesterie est une vieille pratique en Europe, mais qui a pris son ampleur en

Afrique depuis l'époque coloniale avec l'introduction des cultures rente, surtout la cacaoculture en ce qui concerne le Centre Cameroun.

En effet, les paysages agroforestiers connaissent leur développement grâce divers facteurs qui peuvent être d'ordres politique, écologique, sociodémographique ou économique. Dans le monde, la plupart des politiques de développement durable sont de nos jours beaucoup plus orientées vers l'économie verte. Ainsi donc, l'agriculture écologique, et donc l'agroforesterie a été identifiée par Karl Burkart comme une composante du secteur de la gestion des terres qui fait partie intégrante de ce modèle économique.

Des mécanismes internationaux initiés en vue de lutter contre les changements climatiques (MDP et REDD+) constituent une opportunité pour le développement de l'agroforesterie en tant que pratique innovante capable de contribuer à la gestion durable des paysages en proie à la déforestation (Mayimba et *al.*, 2015) et même dans les régions arides et semi-arides en Afrique subsaharienne.

À travers la réduction des émissions de CO₂ et son rôle dans l'évitement de la déforestation et la dégradation des forêts, l'agroforesterie pourrait être une source de retombées financières pour le paiement des services environnementaux procurés par le processus REDD+ (Anobla et Kassi, 2016 ; Amougou et *al.* 2016). Ce point de vue est largement partagé par Sonwa et *al.*, (2014) qui pensent que les systèmes agroforestiers pérennes comme les agroforêts à cacao sont de plus en plus perçus comme des atouts pour le Paiement des Services Environnementaux (PSE) comme le stockage du carbone et la conservation de la biodiversité, à cause du potentiel de ressources qu'ils peuvent générer.

En plus, parlant du Mécanisme de Développement Propre (MDP), Tsayem (2013) montre que sur 28 projets de boisement et de reboisement, 37% bénéficient d'un transfert effectif de technologie pour une réduction annuelle des émissions de 42%. Bien que ce pourcentage soit encore bien faible, il n'en demeure pas moins vrai que ce mécanisme est de nature à encourager plus ou moins la création des systèmes agroforestiers dans les pays en développement dans le cadre des stratégies d'atténuation des changements climatique. Ceci montre donc que les arbres dans les systèmes agroforestiers jouent un rôle important dans l'atténuation du changement climatique (Zomer et *al.*, 2016).

Au plan économique, le développement de l'agroforesterie a pris son envol au Cameroun depuis 1920 avec le passage de la cacaoculture aux mains des petits paysans (Sonwa et *al.*2003).

Cette activité, produisant des revenus subséquents aux producteurs, les a amenés à s'investir longuement dans la production de cette culture de rente. Jagoret (2014) dans ses travaux sur les stratégies paysannes d'accumulation des capitaux et leur impact sur l'intensification écologique des SAFs au Centre Cameroun montre que les capitaux nécessaires à l'intensification écologique des SAFs dans la région du Centre Cameroun proviennent essentiellement du développement des activités génératrices des revenus non agricoles et des revenus urbains.

Selon cet auteur, les capitaux d'origine urbaine donnent lieu à l'émergence de vastes plantations de l'ordre de 5 à 30 ha. Du fait donc de l'afflux des capitaux financiers et de l'adoption des techniques agricoles améliorées, ces vastes plantations réalisent des rendements de cacao plus élevés (512 Kg/ha) que les petites plantations (< 2ha ; 214Kg/ha) ou les moyennes plantations (2-5ha ; 338Kg/ha).

Dans le Mbam et Kim particulièrement, le développement des SAFs a été favorisée par les migrations des Eton et Manguissa venus de la Lékié pour exploiter les terres agricoles entre 1965 et 1976 pour la première phase et après 1976 pour la seconde phase (Elong, 2004 ; Moupou, 2010). Selon cet auteur, la forte densité de population dans la Lékié (140 hab./Km²) et le faible poids démographique du Mbam et Kim (5 hab./Km²) ont poussé les populations de la Lékié, importante zone de culture du cacaoyer, à migrer vers le Mbam et Kim à la recherche de nouvelles terres. Une fois installés, il poursuit en montrant comment la SODECAO a contribué au désenclavement de la zone et initié les migrants à la mise en place des cacaoyères à partir des plants issus des pépinières.

En effet, Tonka et *al.*, (2008) citant Losch et *al.* (1991) vont dans le même sens que l'auteur précédent lorsqu'ils soutiennent que la faible densité de population, la présence des terres forestières, les conditions pédo-climatiques propices à la cacoculture, et la proximité avec les zones fortement peuplées comme la Lékié ont fait du Mbam et Kim une zone de « front pionnier » depuis le début des années 80. Citant cette fois (Ruf, 1995), Tonka (*op.cit.*) montre que les courants migratoires qui y sont apparus, ont conduit à l'installation de nouveaux exploitants à la conquête de nouvelles terres pour créer leurs vergers de cacaoyers.

Par ailleurs, Elong et Moupou (*op.cit.*) vont plus loin pour montrer le rôle de l'Etat dans l'accompagnement de ces mouvements migratoires. Pour ce faire, ils développent l'idée selon laquelle pour désengorger la Lékié du trop-plein de sa population et lui permettre d'accéder à de

nouvelles terres, les pouvoirs publics ont lancé avec l'appui des partenaires, l'opération « 1000 familles » en 1979 visant à installer les migrants de la Lékié dans le Mbam.

Selon ces auteurs, l'installation effective des migrants ne s'est concrétisée qu'après la construction du pont de l'Enfance reliant la Lékié au Mbam ; qui a dès lors facilité l'accès au Mbam et une migration spontanée importante malgré l'échec du projet « 1000 familles ».

Ces auteurs continuent en montrant que ces migrations dans le Mbam –et-Kim ont suscité un élan d'intervention en termes d'appui et d'encadrement des migrants de la part des structures étatiques, para-étatiques, non gouvernementales, religieuses ou privées. Tout ceci a permis, à cette zone de devenir aujourd'hui un bassin important de la cacao-culture.

En outre, Zomer et *al.*, (2016) dans leurs travaux ont essayé d'établir des corrélations entre la densité de population et le recouvrement des arbres dans les terres agricoles et il en ressort que disparités liées aux zones bioclimatiques sont encore plus accentuées dans les zones où la densité de population et/les activités humaines sont plus élevées comme l'Inde et la Chine. Ceci montre donc que cette forte densité de population est un facteur contraignant pour le développement de l'agroforesterie.

Dkamela (2010) faisait déjà la même remarque lorsqu'il soutenait en ce qui concerne l'agriculture sur brûlis que dans les conditions de fortes pressions foncières, les jachères ont peu de possibilités d'évoluer en forêts comme dans le cas du système traditionnel. Cela pourra à coup sûr entraîner une raréfaction de l'arbre dans les parcelles.

En outre, même si avec la chute des cours des matières premières agricoles sur le marché international consécutive à la crise des années 80, l'on a assisté à une baisse de la production des cultures de rente (Moupou et Mbanga, 2008 ; Sonwa et *al.*, 2018), la relative hausse des cours du cacao et du café depuis le début des années 2000 (Jégourel et Chalmin, 2017) a suscité un nouvel engouement de la part des planteurs qui se sont à nouveau lancés dans cette activité à travers la création de nouveaux vergers depuis ces dernières années. Ils bénéficient en cela de l'encouragement de l'état à travers les différents programmes de relance de la filière cacao et café visant à vulgariser le développement des cultures de rente.

Cerutti (2008) confirme ce point de vue lorsqu'il affirme que depuis 2005, le Cameroun a redynamisé le programme d'extension de la cacao-culture qui se fait au dépend de la forêt. On assiste donc de nos jours à l'entrée en jeu de nouveaux acteurs qui ont de plus en plus intéressés

par la création des vergers en milieu rural africain, concourant ainsi à la structuration des paysages agroforestiers en milieu rural.

Ainsi, Elong (2011) montre comment dans l'espace agricole africain, la terre est devenue, depuis un certain temps un objet de convoitise en vue de la satisfaction des besoins d'investissement agricole de l'élite urbaine. Cette élite s'accapare les terres pour la création des exploitations agricoles du milieu périurbain au rural profond.

➔ Typologie des systèmes agroforestiers

Les types de systèmes agroforestiers rencontrés à travers le monde varient selon les zones bioclimatiques. En zone tropicale humide, une typologie des systèmes agroforestiers (SAFs) est fondée sur la culture de base et c'est ainsi qu'on peut distinguer les SAFs à caféiers, à cacaoyers, à palmier à huile etc. (CIRAD, 2013). D'une manière générale donc, les systèmes agroforestiers associent aux cultures de rente (caféier, cacaoyer, hévéa, palmier à huile etc.) des arbres forestiers et fruitiers (colatiers, avocatiers, orangers etc.) ou encore des cultures vivrières ou de l'élevage CIRAD (2013), avec un mode de gestion qui varie d'une culture à l'autre.

S'agissant des SAFs à café, ce type comprend d'une part les SAFs complexes dans lesquels les caféiers sont associés à un mélange de bananiers, d'essences forestières, d'arbres fruitiers et de cultures vivrières, et d'autre part des systèmes plus intensifiés avec un ombrage spécialisé, composé d'une à deux essences forestières généralement légumineuses et/ des espèces de bois d'œuvre et de feu. De même, dans les SAFs à cacao, le cacaoyer est associé à de nombreuses espèces pérennes, forestières et fruitières aux usages multiples (CIRAD et *al.*, 2012).

Dans les exploitations cacaoyères du Centre Cameroun, outre la cacaoculture, on assiste à un assolement des exploitations largement dominé par les cultures vivrières, annuelles ou pluriannuelles, traditionnellement cultivées en association (Jagoret et *al.*, 2009). En outre, dans les agroforêts à cacao et café Tikar du Centre Cameroun, le sous-bois est composé de cultures basses (Ananas, macabo, patate douce), ainsi que de certaines plantes herbacées et arbustives (pimentiers, aubergines) présentes à l'état subsponané, voire spontané (Dounias et *al.*, 2000).

En effet, cette diversification apparaît comme la réponse des exploitants face à l'instabilité des marchés internationaux, en substituant une source de revenu en déclin (Jagoret, 2009 ; cité par Essola ,2014). Dans toutes les régions tropicales humides, cette diversification des cultures pérennes tropicales (cacaoyer, caféier, cocotier, hévéa, palmier à huile, arbres plantés pour le bois d'œuvre) progresse, comme une nécessité incontournable, du fait que, la monoculture, fortement

encouragée par les gouvernements depuis les années 1960, ait conduit à une crise socio-économique majeure (Ruf et Schroth, 2012).

Par ailleurs, pour ces auteurs, même si cette diversification répond certes aux risques des marchés, le facteur le plus important est celui de l'épuisement des ressources. D'après les études de Somarriba *et al.* (2013) dans les systèmes agroforestiers à cacaoyers en Amérique Centrale, indiquent que seulement 4% des cacaoyères étaient en plein soleil ou créées sous une forêt naturelle presque rasée et présentaient une densité des cacaoyers faible de l'ordre de 548 ± 192 tiges. ha⁻¹.

Les études de Jagoret *et al.* (2017) sur les pratiques de réhabilitation des systèmes agroforestiers et leurs effets sur les cacaoyers et les arbres associés dans le Centre Cameroun, ont permis de constater que dans les agroforêts, les cacaoyers représentent 88,2% de ligneux et pouvant atteindre 84,7- 91,5% en fonction de l'âge. Bien plus, la part de la surface terrière des cacaoyers augmente avec l'âge et pouvant atteindre jusqu'à 40,2% dans les anciens systèmes.

De manière générale, la surface terrière moyenne des cacaoyers, arbres fruitiers et forestiers augmente avec l'âge et se situe à 6,5 ; 5,7 et 10,7 m² ha⁻¹ respectivement. Ces auteurs ont identifié dans leurs travaux six différents types architecturaux différents de l'évolution architecturale théorique habituelle des cacaoyers parmi lesquels le type 4 caractérisé par plusieurs drageons orthotropes d'âges différents résultant de la taille par les agriculteurs.

De plus, le mode de gestion des arbres associés conduit à une évolution continue des systèmes en termes de densité et de composition spécifique. Pour ces auteurs donc, la densification et la pratique permanentes de la taille permet le rajeunissement des cacaoyers, tout en augmentant la part de la surface terrière des cacaoyers. Selon eux, la gestion continue des arbres associés est entreprise par les paysans pour favoriser la proportion des cacaoyers au fil du temps, en limitant la compétition interspécifique et en promouvant la complémentarité entre les cacaoyers et les arbres associés.

En outre, dans les pays tropicaux l'agroforesterie est également omniprésente avec des systèmes diversifiés. En Afrique cependant, le système de culture le plus répandu consiste à entretenir des arbres dispersés dans les parcelles et cultiver entre les arbres (Torquebiau, 2010).

Contrairement aux régions tempérées, cet auteur distingue en Afrique subsaharienne d'autres types de paysages agroforestiers dont : les parcs agroforestiers ou agriculture multi-étagée (Dupriez & de Leener, 1993) dans lesquels se trouvent les arbres à usages multiples, les

jardins agroforestiers², les agroforêts³, les cultures sous couvert arboré dans lesquels de grands arbres dominent une culture sous-jacente, l'agroforesterie animale caractérisée par la production du fourrage (herbacé et arbre) dans une parcelle arborée ou la présence simultanée des d'arbres et d'animaux et enfin les forêts plus ou moins domestiquées présents dans de nombreux pays.

À travers cette typologie, Torquebiau (*op.cit.*) remet en cause la classification des types d'agroforesterie proposée par King (1979) et jusque là utilisée dans l'acception populaire. Cette dernière, fondée sur les trois composantes de base de l'association (arbres, cultures, animaux), propose quatre catégories d'agroforesterie dont : l'agrosylviculture, le sylvopastoralisme et l'agrosylvopastoralisme ; selon que l'on mélange cultures et arbres, arbres et animaux, ou cultures, arbres et animaux, auxquels il ajoute les systèmes de production d'arbres forestiers à usages multiples.

Pour Torquebiau (*op.cit.*) l'agrosylviculture constitue l'immense majorité des cas d'agroforesterie, ce qui fait que ces deux termes sont généralement considérés comme synonymes. Ce modèle classique de classification des systèmes agroforestiers généralement basé sur leurs composantes (cultures, arbres, élevage) et leur combinaison dans le temps et l'espace a été développé par plusieurs auteurs (King, 1979 ; Huxley, 1983 ; Nair, 1985 ; Macdicken & Vergara, 1990 ; Somarriba, 1992 ; Mary & Besse, 1996 et Torquebiau, 1998).

Les auteurs comme montrent à cet effet que ce modèle reposant sur de simples associations, est le plus privilégié dans les programmes de recherche et de développement de la plupart des institutions travaillant sur l'agroforesterie (Steppler et Nair, 1987 et Nair, 1989). Cette idée est aussi partagée par Penot et Malet (2004) qui pensent que la plupart des projets d'expérimentation et d'extension en agroforesterie jusqu'à présent sont focalisés sur les associations arbres/cultures.

Par ailleurs, Torquebiau (*op.cit.*) est allé au-delà de la typologie dressée plus haut en montrant que d'autres critères basés sur la principale fonction de l'association, qu'il s'agisse d'une fonction de production (fruits, bois, fourrage) ou de service (protection du sol, brise-vents, arbres d'ombrage, entretien de la biodiversité) ; ou encore sur les associations (associations

² C'est une variante du jardin potager dans laquelle les arbres ont une importance majeure, parfois jusqu'à faire disparaître les habitations sous leurs cimes (Torquebiau, 2010).

³ *Stricto sensu* c'est une authentique forêt cultivée, souvent très diversifiée, qu'elle soit plantée ou résultant de la domestication d'une forêt naturelle (Michon et al. 2007).

simultanées et associations séquentielles ou associations ordonnées et associations mélangées) peuvent être utilisés etc.

Cependant, une autre classification récente distingue en général les systèmes agroforestiers simples (SAS) et clairsemés ; des systèmes agroforestiers complexes (SAC) et denses (Penot et Malet, *op.cit* ; FAO, 2011). Les SAS désignent des associations impliquant un nombre réduit de composantes organisées, présentant des structures évidentes, habituellement bien ordonnées (Minchon et De Foresta, 1999).

Ces systèmes regroupent : les jachères améliorées ; composées d'espèces d'arbres ligneux plantées afin de restaurer la fertilité à court terme (Liniger et *al.*, 2011), les cultures en couloir ; bordées de par et d'autres par des alignements d'arbres, les rangées de haies ; constituées d'arbres qui apparaissent côte à côte et selon des alignements dans les champs ou le paysage rural.

Ces haies, autour ou dans les champs, servent à marquer le parcellaire (Torquebiau, 2010) et les parcs agroforestiers des régions soudaniennes et sahélo-soudaniennes de l'Afrique Centrale et de l'Ouest ; constituées d'arbres indigènes ou plantés intégrés dans les champs avec une densité relativement faible par hectare (Baumer, 1994).

Les systèmes agroforestiers simples sont également pratiqués dans l'agriculture de rente ou traditionnelle avec des cultures sous-jacentes souvent en lignes, dominées par de grands arbres d'ombrage (Torquebiau, 2010). Ces SAS ont pour la plupart une structure et un fonctionnement qui n'ont rien à voir avec ceux d'une forêt et se rencontrent beaucoup plus dans les régions tropicales sèches (Penot et Malet, 2004).

Les systèmes agroforestiers complexes quant-à eux sont des systèmes basés sur les arbres, avec une configuration similaire à celle de la forêt. Ils associent un nombre important de composantes parmi lesquelles on a les arbres et arbustes, les lianes et les herbes.

Ce sont les agroforêts qui ont une structure proche de celle des forêts naturelles, avec une structure complexe multi-strate et une canopée fermée ou presque fermée qui est habituellement dominée par quelques espèces d'arbres (Levang et *al.*, 1997). Ces agroforêts/SAC impliquent également une continuité relative dans le temps et l'espace et présentent une physionomie et un fonctionnement proche de ceux observés dans les écosystèmes naturels. Ils sont le plus rencontrés dans les régions tropicales humides (Penot et Malet, *op.cit.*).

Dans le centre Cameroun, ces agroforêts y sont fortement représentées avec 78% à 96,4% de cacaoyères qui bénéficient d'un ombrage (Tonka et *al.*, 2008 ; Jagoret et *al.*, 2008), présentant ainsi une structure complexe des forêts qu'elles ont remplacées (Sonwa et *al.*, 2000).

En général, ces agroforêts sont généralement caractérisées par un peuplement dominant, principale source de revenu ou d'utilisation (hévée, caféier, cacaoyer etc.), tout en étant constituées de nombreux autres composants (arbres, lianes, arbustes), tant en espèces qu'en fréquence, organisés en plusieurs strates (Jagoret, 2011 ; cité par Tayo, 2014).

Ces agroforêts présentent des similarités avec les agroforêts indonésiennes, composées de 50% des plantes (30% des arbres, 50% des arbustes et épiphytes, 50 à 95% de lianes et 100% des plantes de sous bois), 60% des oiseaux et 100% de la mésofaune de forêt (ICRAF et *al.* 1997).

Par ailleurs De Foresta et Michon (*op.cit.*) font une distinction entre systèmes agroforestiers simples et systèmes agroforestiers complexes, qui va au-delà de la physionomie et prend en compte la mise en valeur des terres. Ainsi, les SAS renvoient à la gestion de l'espace agricole et concernent l'intégration des arbres dans les terres agricoles, tandis que les SAC font référence à la gestion des ressources et concerne l'intégration entre les forêts et l'agriculture.

Bien plus, Combe (1982) propose une classification des systèmes agroforestiers qui regroupe ceux des auteurs précédents. Pour cela, il présente 24 types de systèmes agroforestiers basés sur 3 types d'associations (arbres-cultures ; arbres-pâturage ; puis arbres-cultures-pâturages) ; deux fonctions majeures des trois composantes (production et protection) ; deux arrangements spatiaux (réguliers et irréguliers) et deux types d'associations temporelles (temporaire et permanent).

Liniger et *al.* (2011) proposent également une classification qui s'apparente à celle de Torquebiau (*op.cit.*) avec néanmoins quelques légères différences. Liniger et *al.* (*op.cit.*) distinguent en Afrique subsaharienne les parcs agroforestiers, qui sont généralement des zones cultivées avec des arbres dispersés (souvent indigènes) ; les systèmes multi-étagés comportant des groupes d'arbres ou d'arbustes plantés ou existants, gérés comme un étage supérieur de plantes ligneuses, avec un à plusieurs étages inférieurs de cultures, les banques fourragères constituées des arbres et arbustes et/à gousses appétentes, attrayants pour les agriculteurs en tant que compléments alimentaires pour le bétail et les jachères améliorées, composées d'espèces d'arbres ligneux plantés afin de restaurer la fertilité à court terme.

En outre, Liniger et *al.* (*op.cit.*) dans leur classification, font une distinction entre les parcs agroforestiers des systèmes multi-étagés ; alors que selon la classification de Dupriez et de Leener (1993), ce sont des termes synonymes. En effet, ils utilisent plutôt l'appellation agroforêts multi-strates pour désigner ces systèmes complexes multi-étagés généralement établis dans les forêts tropicales humides. Dans la logique des choses un parc agroforestier ne saurait être assimilé à un système multi-étagé de par sa structure pas complexe, et ne comportant pas des étages ou strates de cultures et d'arbres différents.

Par contre, Torquebiau (*op.cit.*) emploie plutôt les concepts d'« agroforêts » et d'agroforesterie animale pour désigner respectivement les systèmes multi-étagés complexes et les banques fourragères utilisés dans la classification de Liniger et *al.* (2011).

Face donc à ces multiples classifications controversées des systèmes agroforestiers, d'autres auteurs proposent des critères simples tels que l'agencement spatial et temporel des composantes, leur importance et leur rôle, le but de la production ou les extrants du système, ainsi que les caractéristiques sociales et économiques.

Ces différents critères renvoient à la structure, la fonction, la nature socioéconomique ou la portée écologique (environnementale) du système. Partant sur cette base, ces auteurs proposent donc une catégorisation des systèmes agroforestiers qui peut se faire sur la base des critères structuraux, fonctionnels, socioéconomiques ou écologiques.

Le CIRAD (2013) présente une autre caractérisation des SAFs en zone tropicale humide basée sur la culture de base. Il distingue les SAFs à cacaoyers, à caféiers, à palmier à huile etc. Cependant, dans la zone de Talba au Centre Cameroun, on distingue trois types de systèmes agroforestiers à Talba : les SAFs cacao complexes, les SAFs cacao intermédiaires, les SAFs cacao plein soleil (Enjelvin, 2016).

➔ **Dynamique des systèmes agroforestiers**

L'agroforesterie est un système de production agricole très ancien, avec environ 1,2 milliards de personnes à travers le monde qui en dépendent (Zomer et *al.* 2016).

En effet, Smektala et *al.* (2005), travaillant dans le contexte des zones semi-arides d'Afrique montrent que même si les politiques de conservation observées de 1950 à 1990 par les administrations forestières cherchant à protéger les arbres situés dans les champs et dans les formations naturelles en interdisant la coupe ont permis le maintien des parcs, elles ont eu

parallèlement un effet contre-productif, car les agriculteurs se sont sentis dépossédés de la gestion de leur patrimoine, si bien qu'ils n'ont plus conservé ou planté de jeunes arbres.

En Afrique, les SAFs à base cacao, après avoir présenté une longue période de stagnation entre 1963 et 1993, ont connu entre 1993 et 2011 un essor spectaculaire (Pédelahore, 2014a).

Louppe (2016) dans les zones sèches d'Afrique de l'Ouest montre qu'avec la promotion de l'agriculture dite « moderne », les arbres utiles conservés et protégés dans les parcs agroforestiers ont été menacés pour laisser place à la charrue et à la mécanisation, mais les agriculteurs ont « fait de la résistance » et les arbres sont progressivement revenus dans les champs.

Cette élimination des arbres dans les parcelles a également été relevée par Dounias et *al.* (2000) chez les peuples Tikar du Centre Cameroun dans des contextes bien différents. En effet, le Centre Cameroun, situé dans une zone de transition forêt-savane est marqué depuis 1000 à 3000 ans BP par une avancée de la forêt sur la savane (Youta, 1998 ; Dallièrre et Dounias, 1998). Les Tikar y pratiquent un abattage intégral des arbres et un regroupement de champs dans de vastes aires de cultures, de sorte qu'il ne subsiste que très peu de vestiges arborés dans l'espace agricole. Pour Dounias et *al. (op.cit.)*, il s'agit là d'un stratagème permettant de ralentir l'avancée forestière et de repousser la lisière de la forêt.

Par ailleurs, pendant la crise économique des années 90 qui a frappé la plupart des pays africains, a eu des répercussions dans le secteur agricole. Selon les travaux de Moupou et Mbanga (2008) la chute des cours du cacao et du café sur le marché international a engendré au Cameroun une forte baisse la production de café (de 11 000 t à 75 000 t) et de cacao (de 200 000 t à 12 000 t), et une réorientation de l'activité paysanne.

Cette baisse de la production est consécutive à la destruction des systèmes agroforestiers à cacaoyers et à caféiers, afin de les faire remplacer par les cultures vivrières, même si la tendance actuelle est à la reconstruction de ces paysages agroforestiers depuis que les cours des matières premières agricoles sur le marché international ont enregistré une hausse considérable depuis le début des années 2000 (Jégourel et Chalmin, 2017).

En effet, les travaux récents publiés sur la dynamique des paysages agroforestiers épousent cette idée et battent en brèche ce paradigme du recul de l'arbre dans les surfaces agricoles, montrant bien évidemment que ce système agronomique mêlant arbres et cultures gagne du terrain à travers le monde.

À cet effet, le rapport 2008-2009 du *World agroforestry Centre* sur l'occupation du sol par l'agroforesterie à travers le monde en est fort évocateur. Ses études se sont appuyées sur les données de la télédétection pour analyser l'évolution du couvert arboré dans les terres agricoles, en relation avec la densité de population et le climat. Les résultats indiquent que 43% (soit plus d'un milliard d'hectares) de terres agricoles dans le monde comportent plus de 10% d'arbres. En plus, cette même source indique qu'environ 0,6 milliard d'hectares de terres agricoles totalisent plus de 20% d'arbres et 160 millions d'hectares, plus de 50%.

L'on note à partir de ces résultats qui pourraient avoir des limites que, plus la superficie des terres agricoles est réduite, plus elle recouvre un nombre important d'arbres. En Afrique de l'Ouest et Centrale, les travaux de Sonwa et *al.* (2003) attestent cette augmentation des superficies agroforestières en montrant que la superficie cacaoyère est passée d'environ 3 à 5 millions d'hectares de 1961 à l'an 2000.

Ces auteurs poursuivent en montrant que face aux mutations socio-économiques (baisse des prix, dévaluation du Franc CFA, libéralisation du secteur agricole) les cacaoculteurs vont s'appuyer sur les arbres compagnons du cacaoyer en les intensifiant/diversifiant dans les plantations. Cette augmentation des surfaces agroforestières est aussi perceptible dans les régions soudaniennes et sahélo-soudaniennes d'Afrique de l'Ouest et Centrale où les parcs agroforestiers connaissent une large expansion (Penot et Malet, 2004).

Restant dans le même sillage, si l'on ne s'en tient rien qu'aux systèmes agroforestiers caféiers, exception faite du Brésil, ils constituent plus de 70% des surfaces caféières des régions productrices du monde (Harmand, 2002). Ces systèmes caféiers contribuent à la structuration du paysage avec des surfaces estimées à 900 000 hectares en Amérique Centrale et 2 000 000 en Afrique de l'Est (FAO, 2002). Cela montre bel et bien la place importante qu'occupent les SAFs dans les terres agricoles à travers le monde.

Par rapport à cela, une étude postérieure menée par Zomer et *al.* (*op.cit.*) a abouti presque aux mêmes résultats précédents obtenus à l'échelle mondiale. Cette étude s'est appuyée sur une comparaison de l'utilisation des sols entre 2000 et 2010 à partir des images à résolution de 250 mètres du satellite MODIS. Selon les études de ces auteurs, 40% de toutes les terres agricoles en 2000 étaient couvertes par 10% d'arbres. Ce chiffre a augmenté de 3,7% en 2010 pour représenter plus de 43% des terres agricoles.

Selon les études de Zomer et *al.* (2016) montrent que la distribution des arbres sur les terres agricoles est en général fonction des zones bioclimatiques et en particulier du degré d'aridité. Les travaux de ces auteurs révèlent que les zones humides comme en Asie du Sud-est, l'Amérique Centrale, la partie orientale de l'Amérique du sud, l'Afrique centrale et la zone côtière de l'Afrique de l'Ouest concentrent le plus fort recouvrement d'arbres (> 45%) dans les parcelles. Ensuite, un recouvrement moyen (10-30%) est observé dans la majeure partie des terres agricoles du sud de l'Asie, l'Afrique subhumide, l'Europe centrale et occidentale, dans la partie amazonienne de l'Amérique du Sud et dans la moitié ouest de l'Amérique du nord. Enfin les terres agricoles comportant un faible recouvrement d'arbres (< 10%) se trouvent à l'Est de la Chine, au Nord-ouest de l'Inde, à l'ouest de l'Asie, à la bordure sud du Sahara, dans les prairies au nord de l'Amérique du Nord et le Sud-ouest de l'Australie.

Cette disparité est aussi bien perceptible au Cameroun suivant les différentes zones agroécologiques. En effet, au Sud Cameroun, le cacaoyer se gère sous ombrage, après aménagement du couvert forestier (Sonwa et al, 2003). Ce point de vue est partagé par Jagoret et *al.*, (2008) et de Tonka et *al.*, (2008) qui montrent que le système de cacaoculture prédominant au Centre Cameroun est de type agroforestier puisque les cacaoyères sont installées sous ombrage. Néanmoins, ces deux auteurs ne s'accordent pas sur le recouvrement des arbres dans les parcelles qui est selon ces auteurs de 96,4% et 78% respectivement.

Camara et *al.*, (2012) ont porté leurs études sur la transformation des mosaïques de forêt-savanes par des pratiques agroforestières en Afrique subsaharienne à l'exemple du Cameroun et de la Guinée. Ces auteurs à travers une analyse spatio-temporelle des mosaïques de forêt-savane soumises aux pratiques agricoles dans les deux situations tropicales humides, parviennent aux résultats selon lesquels l'emprise spatiale des systèmes de culture agroforestiers ou « agroforêts » associant cultures pérennes (cacaoyers, caféiers) et végétation sub-spontanée a fortement augmenté dans ces deux régions au détriment des espaces autrefois réservées aux cultures annuelles ou des savanes.

Le bilan d'occupation du sol par les systèmes agroforestiers au Centre Cameroun est d'autant plus positif que, les études de Jagoret et *al.*, (2012) montrent comment les agriculteurs arrivent à installer des cacaoyers sur des savanes dans la zone de transition forêt-savane du Centre Cameroun. Dans cette région, nombreux sont les agriculteurs qui installent leurs cacaoyères sur des savanes. Ils ont, pour ce faire, mis au point des systèmes agroforestiers

complexes, où cohabitent et se succèdent cultures vivrières et fruitières, arbres forestiers, palmiers et cacaoyers (Jagoret, 2013).

En effet, Jagoret et *al.*, (*op.cit.*) présentent la technique utilisée par les agriculteurs en ces termes : « *grâce aux palmiers à huile semés à haute densité, les agriculteurs obtiennent, en 4 à 5 ans, un couvert dense, qui empêche la repousse de l'imperata. Ils réduisent ensuite le nombre des palmiers et plantent alors des cacaoyers à raison de 1 500 plants par hectare, ainsi que des arbres fruitiers comme l'oranger, le safoutier, l'avocatier et le colatier. Ils préservent ou introduisent certains arbres forestiers pour fournir l'ombrage nécessaire aux jeunes cacaoyers, mais aussi pour améliorer la fertilité des sols. Pendant 2 à 3 ans encore, ils désherbent la parcelle à la main jusqu'à ce que la cime des arbres forme un couvert continu. L'autre méthode de lutte contre de l'imperata consiste à semer, dans les parcelles, préalablement labourées manuellement, des cultures annuelles à cycle court – arachide, courge, maïs. Au bout de 2 à 3 ans, les agriculteurs plantent les cacaoyers et, comme dans le premier cas, des arbres fruitiers et des palmiers à huile, tout en préservant certains arbres forestiers. Les cultures annuelles sont associées aux espèces ligneuses pendant encore 2 à 3 ans. Dans les deux cas, les agriculteurs gèrent ensuite leurs parcelles de manière à maintenir un ombrage propice à la croissance des cacaoyers, en éliminant certains arbres en surnombre et en remplaçant les palmiers abattus et les cacaoyers malades ou morts. Le système agroforestier atteint ainsi progressivement son équilibre.* ».

Ceci montre donc comparativement à la tendance mondiale, que les surfaces agroforestières sont également en augmentation au Cameroun.

Les travaux réalisés par Amougou et *al.*, (2016) attestent cette augmentation des agroforêts en indiquant que dans la zone de transition forêt-savane de Bokito au Centre Cameroun, les agroforêts cacao sont établies sur les savanes, diminuant ainsi la pression sur les forêts et convertissant les savanes en agroforêts.

En outre, dans les systèmes agroforestiers à base de céréales en zone sèche, la régénération naturelle assistée des arbres et arbustes est une pratique très répandue des agriculteurs de la zone et cela se caractérise localement par une extension et une densification des arbres dans les terroirs cultivés (Garrity et *al.*, 2010 ; cités par CIRAD et *al.*, 2012)

On peut à partir de l'analyse des travaux des différents auteurs déduire que l'occupation du sol par les systèmes agroforestiers est très importante dans les pays en développement

contrairement aux pays développés où l'intensification agricole et le remembrement des parcelles est à l'origine du recul de l'arbre dans les parcelles. Cet avis est partagé par Chauveau (2016) lorsqu'il pense que l'agroforesterie est une technique agronomique de plus en plus utilisée dans les pays en développement.

→ **Systèmes agroforestiers et conservation de la biodiversité**

La littérature sur la question de l'impact de l'agroforesterie sur la conservation de la biodiversité alimente de nombreuses controverses et est assez nuancée dans l'opinion scientifique, d'aucuns estimant que l'agroforesterie entraîne une perte de la biodiversité, tandis que d'autres chercheurs voient plutôt en ce système agricole une opportunité pour la conservation de la biodiversité.

En Afrique centrale, une partie significative de l'agriculture repose sur les systèmes agroforestiers complexes (CIRAD, 2013). Les cacaoyers (*Theobroma cacao L.*) sont cultivés typiquement en association étroite avec un nombre élevé d'espèces d'arbres et d'autres plantes utiles sur la même parcelle (Somarriba et al. 2013). Ménard et al. (2011) dans leurs études sur les agroforêts cacaoyères du Sud Cameroun montrent que les agroforêts des agriculteurs Mvae et Ntumu se présentent sous la forme de forêts reconstruites, domestiquées formées de plusieurs strates dont la strate supérieure composée d'arbres d'ombrage utiles, la strate intermédiaire faite de cacaoyers et la strate herbacée. Selon ces auteurs, les espèces forestières natives de ces agroforêts qui, associées à des espèces fruitières plantées ou des espèces spontanées maintenues, représentent une large part du peuplement arboré et fournissent des ressources alimentaires, médicinales et de nombreux autres usages domestiques. Dans les zones sèches d'Afrique de l'Ouest, l'arbre influence la composition floristique de la strate herbacée ou cultivée du fait de l'amélioration des conditions édapho-climatiques sous ombrage (Kiari Saidou et al., 2018).

D'autres par contre auteurs considèrent la cacaoculture comme favorisant la déforestation (Jagoret et al., 2012). Cette déforestation, résulte en partie de l'extension des vergers et de l'agriculture sur brûlis et conduit au déficit des terres forestières ; augmentant l'écart entre la demande et la disponibilité/l'offre des produits forestiers non ligneux et ligneux (Sonwa et al., 2014). Elle évolue à degrés variables selon les régions ou les pays. Sonwa et al. (2003) à cet effet montrent qu'en Afrique de l'Ouest, les cacaoyères sont installées après abattage de la forêt ; rendant ainsi la destruction du couvert forestier plus importante en Afrique Occidentale.

Une étude menée par Devineau et Fournier (1998) dans une savane au Burkina Faso montre sur la base des photographies aériennes et des enquêtes auprès des populations montre que les défrichements pour la culture ont entraîné une régression des formations végétales dominantes (forêts galeries, forêts claires, savanes boisées, jachères âgées) surtout dans le bas-glacis où semble-t-il les forêts sèches et les forêts claires étaient largement représentés sur les sols les plus fertiles ; tandis que sur le plateau, les jachères et savanes occupaient les zones, alors non mises en culture beaucoup plus étendues.

Les agroforêts en Afrique de l'Ouest sont à cet effet caractérisées par un faible nombre d'espèces par rapport à ceux de l'Afrique centrale (Sonwa et *al.*, 2014). Mussia et Cilas (2018) expliquent cette situation par le fait que nombre d'agriculteurs ont rompu avec la cacaoculture agroforestière en Afrique dès les années 70, dans l'idée d'augmenter leur production par le recours à des intrants chimiques et des variétés sélectionnées pour le plein soleil. Cela a conduit à des épisodes de déforestation et de dégradation des sols, notamment au Ghana et en Côte d'Ivoire. Certains auteurs comme Asaah et *al.*, (2013) montrent que la promotion par le gouvernement du cacao comme principale culture commerciale au Cameroun et dans d'autres pays d'Afrique Centrale, entre l'indépendance et les années 1980, a eu un impact considérable sur l'intégrité des forêts.

D'après le CIRAD (2013) les systèmes agroforestiers en zone tropicale humide sont le plus souvent issus des forêts naturelles dans lesquelles une partie de la végétation d'origine a été substituée par d'autres espèces pérennes après une défriche-brûlis totale ou partielle réalisée pour les cultures vivrières. Cette substitution des espèces originelles par des espèces exotiques peut être considérée comme une menace pour la survie des espèces indigènes.

Dans la même lancée, Cerutti (2010), présentant les facteurs de la perte du couvert forestier au Cameroun évoque non seulement l'agriculture itinérante sur brûlis, indexée comme moteur essentiel de la déforestation (Ndoye et Kaimowitz, 2008 ; Dkamela, 2010) mais aussi l'agriculture de rente, dont principalement la culture du cacao.

Citant la Banque Mondiale (2008), il montre que la culture du cacao encouragée depuis l'indépendance jusqu'au milieu des années 1980 affecte de manière considérable l'intégrité des forêts au Cameroun. C'est à cet effet que selon Dixon et *al.* (2001) ; cités par Tayo (2014), la cacaoculture est considérée comme l'une des principales causes de la déforestation en Afrique, car face à la dégradation des conditions de production dans les cacaoyères âgées, le

développement de la cacaoculture africaine est en bonne partie basé sur le déplacement des zones de production (Ruf, 1995 ; cité par Tayo, 2014) au détriment des zones forestières qui ont aujourd'hui pratiquement disparues dans les pays tels que la Côte d'Ivoire et le Ghana (Essola, 2014).

Les études de Madountsap (2017) s'appuyant sur le statut UICN des espèces dans les agroforêts à cacao de Talba au Centre Cameroun, montrent que 69% des espèces ont une préoccupation mineure (LC), 14% sont non évaluées (NE), 19% sont vulnérables (VU) et 5% sont quasi menacées (NT). En plus 43% d'arbres inventoriés étaient des espèces indigènes, contre 57% qui étaient exotiques. Cela montre donc que l'agroforesterie concoure à un appauvrissement des espèces indigènes, en faveur des espèces exotiques. Dans le même ordre d'idée, les travaux de Temgoua et *al.* (2019) dans les systèmes agroforestiers à base de cacao de Loum au Littoral, indiquent une dégradation de la biodiversité forestière avec respectivement 24% d'espèces déclarées comme menacées, contre 4 espèces identifiées comme vulnérables au regard de la liste rouge UICN.

Dans la même logique, Jagoret et *al.* (2008) montrent que les espèces fruitières, très présentes dans les cacaoyères du Centre Cameroun, expliquent en partie l'importante agrobiodiversité qui y est observée. Les études de Konan (2009) sur l'impact de la cacoculture sur la flore et la végétation en zone de forêt dense semi-décidue en Côte d'Ivoire attestent la même réalité et indiquent une rareté prononcée des espèces ligneuses dans les plantations.

En effet, il ressort en général que la cacaoculture entraîne la disparition de certaines espèces naturelles en lieu et place des espèces introduites. Ces espèces introduites sont pour la plupart des arbres multi-usages servant pour l'alimentation, la médecine, l'artisanat, et de bois (Konan, 2009 ; Temgoua et *al.*, 2018).

Ces pratiques agricoles d'après Konan (*op.cit*) constituent une menace pour la préservation de la biodiversité forestière. Par contre, Temgoua et *al.*, (*op.cit.*) relève plutôt une présence plus nombreuse des arbres conservés par rapport à ceux introduits ; ce qui constitue un atout pour la conservation des espèces indigènes.

Dans les systèmes agroforestiers à cacaoyers du Centre Cameroun une tendance plus marquée des espèces exotiques associées, dont les plus plantées sont : *Persea americana*, *Mangifera indica*, *Dacryodes edulis* (Gockowski et Dury, 1999 ; Essola, 2014 ; Tayo, 2014 ;

Temgoua et *al.*, 2018). Les deux premières présentent des densités moyennes de 22 pieds/Ha dans les cacaoyères de la bordure Nord du bassin du Congo (Gockowski et Dury, 1999).

Ces arbres fruitiers sont associés aux arbres forestiers conservés depuis la création de l'exploitation tels que *Terminalia superba*, *Ficus mocoso*, *Markhamia lutea*, *Macaranga hurifolia* et *Triplochiton scleroxylon* (Tayo, 2014), y compris *Pycnanthus angolensis*, *Petersianthus macrocarpus*, *Musanga cecropioides* (Temgoua et *al.* 2018).

Par ailleurs, Tayo (2014) s'inspirant de la FAO montre que cette cacaoculture qui consiste en la culture du cacaoyer sous l'ombre des arbres forestiers, permet de créer ainsi une structure de forêt dégradée. De ce fait, elle offre une fourniture réduite de biens et services et n'a qu'une diversité biologique limitée en comparaison des forêts primaires. Les travaux de Manfo et *al.* (2015) dans la région d'Obala, sont illustratifs de la situation.

En effet, les travaux de ces auteurs montrent une biodiversité floristique négativement affectée dans les parcelles d'agroforêt, comparées à la forêt mature. Les analyses effectuées par ces auteurs dans la région montrent un total de 1133 individus répartis en 161 espèces appartenant à 39 familles dans les forêts matures, contre 445 individus appartenant à 69 espèces et 24 familles dans la jachère de 20 ans. Dans la cacaoyère, 834 individus ont été dénombrés, appartenant à 26 espèces pour 14 familles. Malgré cela, les systèmes agroforestiers complexes à base de cacao sont de loin supérieurs aux systèmes de production vivriers utilisant l'agriculture itinérante sur brûlis (Duguma et *al.* 2001 ; cités par Essola, 2014). Cette même équivoque est levée par Manfo et *al.* (*op.cit.*) qui montrent également que la diversité biologique dans les agroforêts demeure importante comparativement aux pratiques agricoles dans les champs défrichés à blanc.

Temgoua et *al.* (2019) ont travaillé sur la diversité floristique des ligneux des systèmes agroforestiers cacaoyers du littoral Cameroun et sont parvenus aux résultats selon lesquels ces systèmes agroforestiers ont un bon potentiel de conservation des espèces ligneuses. La densité des arbres associés aux cacaoyers a été évaluée dans leurs travaux à 225 tiges/ ha avec 89% d'arbres introduits contre 11% qui ont été conservés lors de la création de la plantation. Ces arbres introduits étaient principalement destinés à la production fruitière et la fourniture de l'ombrage aux cacaoyers. Les inventaires botaniques ont relevé un total de 27 espèces appartenant à 23 genres et 18 familles. Les indices de diversité moyennes calculées indiquaient quant-à elles 2,76 pour Shannon, 0,72 pour Pielou et 0,79 pour Simpson respectivement.

Dans la même perspective, Jagoret et Snoeck (2013) montrent que, contrairement à la zone tropicale humide et plus précisément l'Afrique où la culture du cacaoyer est généralement considérée comme l'un des facteurs de déforestation, car les cacaoyers sont traditionnellement plantés sur des terres forestières récemment défrichées, au centre du Cameroun, elle participe plutôt au reboisement. Bien plus, au Centre Cameroun, les agriculteurs ne défrichent la forêt que partiellement pour planter leurs cacaoyers. Cultivé pratiquement depuis 1920 par les petits paysans sur des parcelles de petites dimensions (Gokowski et Dury, 1999 ; cités par Sonwa et *al.*, 2001) à l'ombre de la forêt, le cacao est généralement associé avec des espèces ligneuses indigènes et exotiques dans des systèmes agroforestiers complexes présentant des similitudes structurelles et fonctionnelles avec les forêts (Sonwa et *al.*, 2007&2011).

Les études réalisées par Anobla et Kassi (2016) sur la dynamique de la végétation de Bamo et les stocks de carbone dans la mosaïque de végétation montrent que même dans le cas des cultures annuelles, les jachères post-culturelles ou écosystèmes culturels « abandonnés » subissent une dynamique progressive de la végétation selon un processus de recolonisation qui s'effectue suivant plusieurs étapes successives.

Essola (2014) épouse également le même point de vue lorsqu'il montre qu'au Centre Cameroun, l'abattage du sous-bois est sélectif (Hubert, 1984) et les paysans laissent de façon délibérée des essences répondant aux besoins multiples (bois d'œuvre, arbres fruitiers et à valeur médicinale), et en même temps d'autres espèces sont semées par les paysans pour les besoins d'alimentation et en même temps pour servir d'ombrage temporaire ou définitif.

Pour Tayo (2014), pour installer les cacaoyères, les cacaoculteurs défrichent les îlots forestiers ou des recrûs forestiers dans les savanes périforestières en sélectionnant des arbres forestiers présents, et permettent ainsi la conservation dans un même espace, des espèces de différentes formations végétales. Bien plus, pour témoigner de la richesse en biodiversité des agroforêts, Abada et *al.* (2016) montrent que les agroforêts cacao au Cameroun renferment 46% des espèces forestières rencontrées dans les forêts voisines.

Jagoret et Snoeck (*op.cit.*) continuent en montrant que dans la zone de transition forêt-savane du Centre Cameroun, de nombreux agriculteurs parviennent à cultiver le cacaoyer sur des savanes. Ils ont, pour ce faire, inventé des systèmes agroforestiers complexes, où cohabitent et se succèdent cultures vivrières et fruitières, arbres forestiers, palmiers et cacaoyers.

Pour transformer ces savanes, a priori impropres à la cacaoculture, en cacaoyères productives et durables, ils associent successivement le cacaoyer à des cultures vivrières et à plusieurs espèces d'arbres fruitiers introduits et forestiers préservés. Ces espèces arboricoles contribuent plus ou moins à un enrichissement de la biodiversité (Jagoret, 2013).

Jagoret et *al.* (2012) ont à cet effet relevé des densités moyennes d'arbres fruitiers et forestiers de 223 et 68 arbres. ha⁻¹ dans les plantations de moins de 10 ans, contre 44 et 27 arbres.ha⁻¹ dans les plantations de plus de 40 ans ; alors que la densité des cacaoyers reste stable (1315 tiges.ha⁻¹). Les résultats des travaux de ces auteurs, indiquent également que l'indice de diversité de Shannon est passé de 1,97 dans les plantations des moins de 10 ans à 2,26 dans les plantations de plus de 40 ans ; ce qui leur permet de soutenir que l'occupation des savanes par les SAFs cacao est un important modèle d'intensification écologique et d'innovation paysanne qui favorise l'afforestation des savanes.

Les travaux de Snoeck et *al.* (2010) montrent également un faible indice de Shannon (0,39) dans les jeunes cacaoyères par rapport aux vieilles cacaoyères (0,48), aux forêts secondaires (0,49) et aux jachères (0,47), traduisant ainsi une régénération progressive de la biodiversité en fonction de l'âge des plantations. C'est ainsi que les études de Jagoret et *al.* (2011) dans les agroforêts du Centre Cameroun ont révélé un indice de Shannon élevé (2,6) dans les cacaoyères, une moyenne de 25 espèces d'arbres par plantation et une densité moyenne de 120 arbres. ha⁻¹.

Comme partout ailleurs, en Guinée forestière, les systèmes de production mis en place par les villageois associent également des arbres aux cultures pérennes (Camara, 2007 ; Lamanda et *al.* 2007 ; cités par Correia et *al.*, 2008). Dans ces systèmes agroforestiers de type « agroforêt », les caféiers, cacaoyers et colatiers sont associés à des arbres appartenant à diverses espèces originaires des forêts locales (Correia et *al.*, 2008).

Ainsi, d'après ces auteurs, les agroforêts en retenant de nombreuses espèces forestières, peuvent jouer un rôle clé dans la conservation de la diversité forestière régionale. Chez les Tikar du Centre Cameroun, les agroforêts à cacaoyers et caféiers présentent une structure marquée par un couvert arboré formant une couronne composée d'arbres d'ombrages préservés lors du défrichage, de fruitiers plantés et d'arbres à usages multiples (Dallière, 1996 ; citée par Dounias et *al.*, 2000). Pour ce faire, Sonwa et *al.* (2000) montrent que, la structure complexe

agroforêts traditionnelles à base de cacao du Sud-Cameroun des agroforêts-cacao, similaire à celle des forêts qu'elles ont remplacées, permet une conservation de la biodiversité forestière.

En outre, depuis longtemps en Amérique tropicale, beaucoup de sociétés essayèrent déjà de simuler les conditions forestières afin d'obtenir les effets bénéfiques de l'écosystème forestier, à travers une association de diverses plantes, avec une structure semblable à la configuration des forêts tropicales mixtes (Wilken, 1977 ; cité par Nair, 1993). Cette structure des agroforêts, semblable à celle des forêts, leur permet de participer comme les forêts à la conservation des espèces (Sonwa et *al.*, 2001 ; cités par Tayo, 2014)

Deheuvelds (2011) et Nair (2012) dans leurs travaux se sont aussi attardés sur l'importance de ces agroforêts à cacao dans la conservation de la biodiversité. Ces agroforêts sont conservatrices d'un certain niveau de biodiversité, pouvant aller jusqu'à un niveau proche de celui de la forêt secondaire selon les systèmes (Michon et *al.*, 1995) ; Cités par Tayo (2014).

Pour Diabaté et *al.*, (2007) ; cités par Correia et *al.*, 2008) les agroforêts permettent la conservation d'une fraction importante de la biodiversité des forêts naturelles, qui disparaîtrait si ces agroforêts venaient à être remplacées par des systèmes de culture plus intensifs.

De plus, Sansonnens (1996) étudiant la structure et la dynamique de l'agroforesterie en Asie tropicale humide, montre que les valeurs structurales des agroforêts sont proches de celles mesurées dans les forêts naturelles ; ce qui permet ainsi la conservation d'une biodiversité élevée.

Dans le cas des zones sèches, les parcs agroforestiers sont un moyen de conservation de la biodiversité du fait des techniques de régénération adoptées par les agriculteurs. Selon ces auteurs, la création des parcs agroforestiers, résulte essentiellement du processus de mise en jachère.

Certains des arbres qui constituent les parcs agroforestiers sont épargnés lors du défrichement de la forêt, d'autres issus de la régénération naturelle au sein de l'espace défriché ou alors plantés par les agriculteurs eux-mêmes (Yaméogo et *al.* 2005 ; Muruts et Birhane, 2017). Ainsi donc, les études de Yaméogo et *al.* (*op.cit.*) dans les parcs agroforestiers au Burkina Faso indiquent que 11,7% du potentiel ligneux présent dans la jachère sont retenues pour constituer le parc agroforestier, après la pratique de la défriche.

Ces auteurs montrent également que du point de vue de la diversité, 41 espèces sur les 60 recensées dans les jachères sont retenues dans le parc lors de la défriche. Les espèces conservées à cet effet sont essentiellement pour des raisons alimentaires, médicinales ou d'ombrage. La

prédominance des individus de petits diamètres, dénote selon ces auteurs d'une volonté de rajeunissement du parc et la régénération de la biodiversité.

Loupe (*opcit.*) abonde dans le même sens lorsqu'il relève en Afrique une forte présence des arbres dans les terres cultivées qui caractérisent ces parcs arborés, dans les zones de savane (s) avec une saison sèche marquée et des pluies souvent irrégulières. Ces ligneux sont composés d'arbres utiles, conservés et protégés pour leurs productions fruitière, fourragère, pour des usages médicaux ou artisanaux.

Les études de Smektala *al.* (2005) montrent également dans le cas des savanes arborées du Nord Cameroun, la conservation par les agriculteurs des arbres peu gênants ou utiles dans les systèmes agroforestiers lors des défrichements en vue de leur régénération naturelle ou parfois leur enrichissement par des nouvelles espèces.

Bien plus, Carrière (1999 ; 2011) dans ses études chez les Ntumu du sud Cameroun met en exergue l'intérêt majeur de l'abattage sélectif des arbres pour les agriculteurs lors de la création des champs. En plus, selon cet auteur, ces arbres épargnés jouent aussi un rôle important dans le maintien des processus écologiques qui favorisent la dynamique de régénération forestière dans les jachères.

Pour Carrière et Dounias (2011), l'agriculture itinérante sur brûlis, à travers le clairiérage, participe à l'entretien de la forêt. Ce système agricole qui associe également les arbres aux cultures, mérite alors d'être mis à profit pour améliorer la performance et la durabilité des Systèmes agroforestiers.

Dans certaines parties de la région soudano-sahélienne, il a été observé que la gestion des parcs agroforestiers ou des parcs agroforestiers mélangés aux jachères boisées évoluent à long terme vers une reconstitution des savanes boisées ou forêts sèches (Penot et Malet, 2004). C'est le même constat que Snoeck *et al.* (2010) font dans les agroforêts du Centre Cameroun. Ils montrent en effet à partir de l'indice de Shannon que les jeunes agroforêts à cacao présentaient une biodiversité faible (0,39), par rapport aux vieilles (0,48), aux forêts secondaires (0,49) et aux jachères (0,47). Le rapprochement de l'indice de diversité des vieilles agroforêts à cacao de celui des forêts secondaires traduit une régénération de la biodiversité ; ce qui amène donc ces auteurs à affirmer que ces agroforêts peuvent être durables malgré la pauvreté de la biodiversité observée dans les jeunes agroforêts.

Pour Buttoud (1994) donc, l'agroforesterie pour les pays du sud apparaît comme une solution souvent obligatoire, si l'on veut conserver un temps soit peu d'espaces boisés. Elle est à l'origine de la création de mosaïques paysagères favorisant la biodiversité à l'échelle de la parcelle, mais aussi du paysage (Morinay, 2012).

→ **Systèmes agroforestiers et stockage du carbone**

Les systèmes agroforestiers, notamment le couvert végétal ligneux sur les terres agricoles, contribuent de manière importante à l'atténuation du changement climatique (Zomer et al., 2016). En combinant les estimations géographiques et bioclimatiques par défaut du tiers¹ du GIEC sur le stockage du carbone avec l'analyse de la dynamique du couvert végétal ligneux, Zomer et al. (2016) ont estimé globalement à 45,3 PgC stocké sur les terres agricoles ; les arbres contribuant à plus de 75%. Selon ces auteurs, entre 2000 et 2010, le couvert arboré s'est accru de 3,7%, avec pour conséquence l'augmentation de plus de 2 PgC (4,6%) du carbone de la biomasse.

De manière globale donc, le carbone de la biomasse s'est accru en moyenne de 20.4 à 21,4 tCha⁻¹ au cours de la période. Les systèmes agroforestiers à base de cacao sont reconnus comme stockant une quantité importante de carbone et de ce fait ils ont un potentiel d'atténuation du changement climatique (Somarriba et al. 2013).

Les travaux de ces auteurs sur les stocks de carbone dans les systèmes agroforestiers à cacaoyers en Amérique centrale indiquent que, le carbone total (sol, biomasse et nécromasse) étaient de 117 ± 47 Mg. ha⁻¹ ; avec 51 Mg.ha⁻¹ dans le sol et 49 Mg.ha⁻¹ (42% du carbone total) dans la biomasse aérienne composée des cacaoyers et des arbres formant la canopée.

Ces études révèlent que les cacaoyers ont accumulé 9 Mg C.ha⁻¹ ; soit 18% du carbone de la biomasse aérienne. Les arbres forestiers et fruitiers totalisent 65% des stocks de carbone de la biomasse aérienne ; le taux annuel de séquestration du carbone dans la biomasse aérienne allant de 1,3-2,6 Mg C. ha⁻¹/an. Les travaux de Sonwa et al. (2017) sur le stockage de carbone par les SAFs au Sud Cameroun, montrent que dans les agroforêts cacao, les arbres associés stockent environ 70% du carbone. Les essences à haute valeur et les produits forestiers non ligneux comestibles contribuent respectivement à 30% et 10% au stockage du carbone par les plantes associées avec le cacao. C'est donc pour cela que ces auteurs estiment que l'utilisation des systèmes agroforestiers à cacao pour l'atténuation des changements climatiques nécessite la prise en compte de l'utilité et de la gestion des arbres associés. Les études sur le potentiel de

séquestration du carbone des agroforêts à cacao du Sud Cameroun, révèlent que les arbres associés stockent environ 70% du carbone (Sonwa et *al.*, 2018).

Temgoua et *al.* (2018) montrent une teneur moyenne en carbone des systèmes agroforestiers cacaoyers évaluée à 107tC ha⁻¹, découlant principalement des arbres associés qui contribuent à plus de 95% à la séquestration.

Par ailleurs, dans la région du Centre Cameroun, Madountsap et *al.* (2017) relèvent dans la localité de Talba un stock total de carbone de 100 Mg Cha⁻¹ avec les valeurs de stocks de carbone de 30 et 70 Mg Cha⁻¹ pour les cacaoyers et les arbres associés respectivement. Les résultats obtenus par ces sont très proches et montrent le rôle primordial joué par les arbres associés dans le stockage du carbone.

Bien plus, Tayo (2014) met également en évidence cette place de choix qu'occupe les arbres associés dans le stockage du carbone avec une valeur moyenne de stockage de 124,42 tCha⁻¹ contre 3,67 tCha⁻¹ pour les cacaoyers.

Cet auteur à la différence des précédents, base ses études sur la dynamique des stocks de carbone dans les SAFs au Centre Cameroun à partir d'une différenciation du stockage du carbone en fonction de l'âge de l'agroforêt. Il montre à cet effet des valeurs de stockage de l'ordre de 78 tCha⁻¹ pour les SAFs cacao de 0 à 10 ans ; 103,9 tCha⁻¹ pour les SAFs cacao âgés de 11 à 20 ans, de 121,9 tCha⁻¹ pour les SAFs cacao de 21 à 40 ans et de 183,2 tCha⁻¹ pour les SAFs cacao âgés de plus de 40 ans.

Cette dernière valeur est proche du stock de carbone de la biomasse ligneuse des forêts secondaires évalué à 197,5 tCha⁻¹ ; ce qui témoigne du fait que les SAFs cacao contribue à une amélioration de la conservation des stocks de carbone.

C'est le même constat qui se dégage des travaux réalisés par Amougou et *al.* (2016) en milieu agroécologique de savane dans la zone contact forêt-savane du Centre Cameroun. Ces auteurs montrent en effet à partir de deux sites témoins qu'en installant les agroforêts cacao en savane, ils contribuent au stockage du carbone d'environ 68,12 tCha⁻¹ à 76,99tCha⁻¹ contre 15,47 tCha⁻¹ à 16,40 tCha⁻¹ dans les savanes non exploitées.

Par ailleurs, Nijmeijer et *al.* (2018) ont également effectué des travaux dans le même sens sur la dynamique du carbone dans les SAFs du Centre Cameroun. Ces auteurs présentent l'afforestation des savanes comme une opportunité pour la séquestration du carbone et l'atténuation du changement climatique.

Selon les travaux de ces auteurs dans la zone de transition forêt-savane du Centre Cameroun, le carbone « épigé » était plus élevé dans les forêts (118 Mg C ha⁻¹) et plus faible dans les savanes (8 Mg C ha⁻¹). Les SAFs cacao de forêt ont révélé une moyenne de carbone épigé 40% plus basse par rapport à celle des forêts et n'évoluait pas avec le temps. Le carbone épigé des SAFs cacao de savane par contre, augmentait avec le temps pour atteindre la moyenne des SAFs de forêt (72 Mg C ha⁻¹) après 75 ans.

La concentration du carbone organique du sol quant-à elle dépendait de la teneur en argile. La concentration du carbone organique des SAFs de forêt n'évoluait pas avec le temps et était identique à celle des forêts, contrairement aux SAFs de savane qui ont connu une augmentation de la concentration moyenne annuelle dans la couche de 0-15cm de profondeur de l'ordre de 7,3‰ dans les sols avec une faible teneur en argile à 9,5‰ dans les sols avec une forte teneur en argile.

Les résultats des travaux de ces auteurs montrent donc que les SAFs cacao stockent et conservent des quantités importantes de carbone dans la biomasse aérienne et le sol. L'afforestation des savanes selon eux apparaît comme une bonne stratégie locale permettant de combiner la cacaoculture et autres plantes pérennes pour favoriser le stockage du carbone tout en évitant la déforestation.

Tout comme ressorti dans les travaux de Tayo (2014), les systèmes de culture traditionnelle associant les périodes de jachères contribuent également à l'amélioration du stockage du carbone en fonction de l'âge (Anobla et Kassi, 2016).

En effet, les travaux de ces derniers menés dans une mosaïque de végétation montrent des valeurs de stockage de carbone de 80,25 tCha⁻¹ pour les jachères de 4-8 ans et 256,5 tCha⁻¹ pour les jachères âgées de 14 à 24 ans ; mais qui restent quand même en deçà des valeurs observées dans la « forêt primaire » (1335,25 tCha⁻¹). Il est donc évident que les jachères postculturales ont une capacité à stocker le carbone qui dépend principalement de l'âge, des essences conservées et des antécédents cultureux (Anobla et Kassi, 2016).

S'agissant des stocks de carbone du sol, Derrien et *al.* (2016) analysant les mécanismes de stabilisation montrent que ces stocks dépendent des entrées et des sorties de carbone dans les sols. Ils sont la conséquence des mécanismes biotiques et abiotiques interconnectés, agissant à une échelle spatiale fine, qui conduisent au stockage ou déstockage du carbone présent dans les matières organiques (MO). Pour ces auteurs, les mécanismes biotiques correspondent aux effets

des plantes, des micro-organismes et de la microfaune du sol. Les processus abiotiques quant-à eux sont liés à la structure physique du sol, à sa porosité et à sa fraction minérale.

À côté de ceux-ci, ils évoquent également les effets des pratiques culturales sur les stocks de C des sols, notamment le choix des espèces végétales et leur densité de plantation, l'intensité du prélèvement des végétaux, l'amendement, la fertilisation et le travail du sol etc. Ces pratiques conditionnent non seulement les apports de MO au sol dans le temps et l'espace, mais aussi la sensibilité de ces MO à la minéralisation, en agissant sur les mécanismes biotiques et abiotiques.

Les études de Blanchart et Bernoux (2005) sur deux parcelles expérimentales dans les systèmes agroforestiers indiquent également une augmentation de la teneur de C du sol de l'ordre 26 Mg ha⁻¹ et 14 Mg ha⁻¹ pour les chaque parcelle respectivement. Cependant, les résultats de ces auteurs montrent que contrairement à la biomasse, un système agroforestier peut perdre une partie de C du sol en fonction de la gestion même si la séquestration nette est positive.

Corbeels et *al.* (2018) dans leurs travaux sur l'initiative 4‰ et le stockage du carbone organique du sol (COS) sous systèmes agroforestiers et d'agriculture de conservation ont montré que les concentrations de COS supérieures à 4‰yr⁻¹ dans les jachères et les systèmes agroforestiers multi-strates (P= 0,0001 et 0,0178 respectivement) ; contrairement aux cultures en couloirs et aux parcs agroforestiers.

Seuls les systèmes entièrement sous agriculture de conservation ont enregistré des stocks de COS supérieurs à 4‰ yr⁻¹ (P= 0,0438), notamment ceux dans lesquels le labour est absent ou faible et combiné avec résidus de récolte et les cultures intercalaires ou la rotation. Les recherches de ces auteurs ont aussi montré que les stocks de COS diminuaient avec le temps dans les systèmes agroforestiers.

La variabilité des stocks de COS selon ces auteurs dépend principalement de l'histoire de l'utilisation du sol précédente, du dispositif et de l'approche expérimentaux utilisés pour déterminer les stocks, du type de sol, de la profondeur des échantillons de sol, du type de culture et du mode de gestion et enfin de la durée de l'expérimentation.

Les résultats obtenus leur ont donc permis de soutenir que les terres agricoles de l'Afrique subsaharienne ont un potentiel de stockage de COS et que les pratiques telles que l'agroforesterie et l'agriculture de conservation peuvent restaurer le carbone organique dans ces sols.

Manjaiah et *al.* (2017) ont étudié les stocks de carbone organique du sol sur différents systèmes agroforestiers des Régions nord-est de l'Inde et il en ressort que dans les systèmes

agroforestiers des régions montagneuses de l'Inde, le carbone organique du sol est estimé à environ 85,4 -121,87 Mg C.ha⁻¹ ; la stabilité du carbone stocké étant fonction de la qualité des intrants et leur interaction avec les constituants du sol. Le potentiel de séquestration et de stockage du carbone varie aussi avec les conditions climatiques, la végétation, la topographie, l'utilisation des terres, l'éthnicité et la diversité culturelle.

Devineau et Fournier (1998) étudiant l'écologie d'une savane africaine au Burkina Faso sont parvenus aux résultats selon lesquels les sols de toutes les parcelles indépendamment de leurs âges et de leur type (jachère herbeuse ou arbustive) étaient pauvres en matière organique. L'augmentation de la matière organique était assez faible et la teneur en carbone total ne dépassait pas 1,6%. Mais la jachère d'un an se distinguait de toutes les autres parcelles (jachère herbeuse et arbustive de 6ans) dont la reconstitution du stock était assez semblable.

Après l'exploration de la littérature scientifique sur les systèmes agroforestiers en général et ceux à base de cacaoyers en particulier, l'on se rend bien à l'évidence qu'elle est certes abondante et variée. Mais, la plupart des études récentes à ce sujet portent essentiellement sur les implications écologiques de ces agroforêts, en termes de conservation de la biodiversité, et de potentiel de stockage du carbone.

Pour le cas des agroforêts à base de cacaoyers du Sud Cameroun en général, il s'agit beaucoup plus des travaux descriptifs portant sur l'inventaire de leur agrodiversité et leurs systèmes de gestion. Cependant, il existe très peu de travaux de recherche sur la typologie des agroforêts à base de cacaoyers et les techniques de culture cacaoyère dans les savanes du Centre Cameroun, la dynamique des savanes périforestières et la durabilité des systèmes de culture cacaoyère sur le confluent Mbam-Sanaga au Centre Cameroun.

Le présent travail de recherche se propose donc d'étudier d'entrée de jeu les facteurs favorables à l'implantation et les caractéristiques des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga, ensuite leur rôle dans la dynamique des savanes périforestières et enfin d'analyser les implications écologiques et socio-économiques de l'aménagement des agroforêts en termes de durabilité sur le confluent Mbam-Sanaga.

X-Cadre conceptuel et théorique

X.1-Cadre conceptuel

La réalisation de cette recherche requiert une clarification préalable des concepts clés sur lesquels elle repose et qui sont susceptibles de prêter à équivoque. Cette clarification conceptuelle permettra pour ce faire d'étudier la terminologie, afin de mieux cerner les contours des différents concepts et de définir la signification qui sied le mieux dans le cadre de cette recherche. Parmi ces concepts l'on distingue : agroforesterie, dynamique, occupation du sol et contact forêt-savane.

→ Agroforesterie

Même si l'agroforesterie est un sujet d'étude scientifique relativement nouveau, elle est une pratique courante et ancienne dans de nombreuses régions tropicales (King, 1968 ; Nair, 1989 ; cités par Assah, 2013). Ce mot dérive d'un néologisme anglophone « *agroforestry* » apparu dans les années 1970. D'après Nair (1993), c'est en 1977 qu'il aurait fait son entrée dans la littérature scientifique ; mais fut officiellement reconnu par les scientifiques avec la création de l'ICRAF en 1974 (Penot et Malet, 2004).

Un groupe de forestiers tropicaux sollicités par le Centre de Recherche pour le Développement International (CRDI, Canada) écrivent dans un rapport que, pour sauver les forêts tropicales, il faut prendre en compte les pratiques des populations vivant à proximité et donner la priorité aux systèmes de production intégrant la foresterie, l'agriculture et l'élevage. C'est alors que le terme « agroforesterie » est proposé pour illustrer cet enjeu.

Le terme agroforesterie est un néologisme qui dérive de l'association des mots agriculture et foresterie. Etymologiquement, le mot agriculture est formé à partir de deux mots latins : "Ager" qui signifie « *champ, fonds de terre* » et « *Cultura* » qui signifie « *culture* »⁴. Il désigne donc la culture des sols, et plus généralement l'ensemble des travaux qui transforment le milieu naturel en vue de la production végétale ou animale.

Le mot foresterie quant-à lui vient du bas-latin « *foresta* » qui signifie forêt. Partant donc du sens étymologique des termes qui le composent, le terme « agroforesterie » signifie tout simplement « culture mêlée de forêt » ou encore l'ensemble des pratiques associant aux cultures, les arbres forestiers ou les activités sylvicoles sur la même parcelle de terrain.

⁴ http://lettres.tice.ac-orleans-tours.fr/php5/coin_eleve/etymon/geo/agric.htm, consulté le 08/09/2018

Elle désigne aussi les pratiques, nouvelles ou historiques, associant arbres, cultures et/ou animaux sur une même parcelle agricole, en bordure ou en plein champ. Ces pratiques comprennent les systèmes agro-sylvicoles, mais aussi sylvo-pastoraux.

Toutefois, l'agroforesterie a été définie par plusieurs auteurs travaillant dans ce domaine. Elle fut d'abord définie par Bene et *al.*, (1977) comme « *un système de gestion durable du sol qui augmente la production totale, associe des cultures agricoles, des arbres, des plantes forestières et / ou des animaux simultanément ou en séquence, et met en œuvre des pratiques de gestion qui sont compatibles avec la culture des populations locales* ».

Cette définition fut légèrement revue par l'ICRAF pour désigner : « *un système de gestion durable des terres qui accroît la productivité de la terre dans son ensemble, combine la production des cultures (y compris des ligneux), des plantes forestières et/ou des animaux de manière simultanée ou séquentielle, sur la même unité foncière et utilise des pratiques de gestion qui sont compatibles avec des populations locales* » (King et Chandler, 1978). Pour Nair (1979) l'agroforesterie désigne « *un système d'utilisation des terres qui intègre les arbres, les cultures et les animaux d'une manière raisonnable du point de vue scientifique, souhaitable du point de vue écologique, faisable du point de vue pratique et acceptable du point de vue social aux agriculteurs* ».

Selon Lundgreen et Raintree (1982), « *le terme agroforesterie est une appellation générique pour les techniques et systèmes d'utilisation de la terre dans lesquels des ligneux pérennes (arbres, arbustes, bambous etc.) sont utilisés de manière délibérée sur la même unité de gestion de la terre que des cultures agricoles ou de l'élevage, selon une disposition spatiale ou une séquence temporelle ; de manière à créer des interactions écologiques et économiques significatives entre les différentes composantes (boisées et non boisées)*».

On constate dans cette définition très technique l'arrivée du terme « ligneux pérennes » plutôt que « arbres », afin de permettre la prise en compte des arbustes, arbrisseaux, lianes, bambous et autres végétaux ligneux. Cette définition insiste par ailleurs sur le fait que des interactions sont nécessaires pour pouvoir parler d'agroforesterie. On comprend qu'il s'agit de faire le lien avec l'expression « de manière délibérée » utilisée plus haut dans la définition et d'exclure ainsi les cas où des arbres se retrouveraient par hasard dans une situation de proximité avec des cultures (Torquebiau, 2010).

Les caractéristiques générales des pratiques agroforestières proposées par Somariba (1992) et qui semblent résumer l'agroforesterie regroupent : la présence d'au moins 2 plantes différentes dans l'interaction biologique ; l'une de ces plantes est pérenne ; l'une de ces 2 plantes est un fourrage, une culture comestible ou un arbre cultivé.

Selon Liniger *et al.* (2011) l'agroforesterie désigne « les systèmes d'utilisation des terres et les pratiques dans lesquelles les plantes ligneuses vivaces sont délibérément intégrées aux cultures agricoles et/ou à l'élevage selon une association spatiale (cultures agricoles avec les arbres) ou une séquence temporelle (jachères améliorées, rotations) pour une variété de bénéfices et de services.

Pour CIRAD *et al.* (2012), l'agroforesterie est « une activité qui associe sur les mêmes parcelles une vocation mixte de production agricole annuelle (cultures, pâture) et de production différée à plus ou moins long terme par les arbres (bois, fruits, services). Cependant, le *World Agroforestry Centre* a proposé au début du XXI^e siècle, une nouvelle définition de l'agroforesterie, inspirée de celle de Leakey (1996) où apparaissent des critères environnementaux et de développement durable selon laquelle: « *L'agroforesterie est un système dynamique de gestion des ressources naturelles reposant sur des fondements écologiques, qui intègre des arbres dans les exploitations agricoles et le paysage rural et permet ainsi de diversifier et maintenir la production afin d'améliorer les conditions sociales, économiques et environnementales de l'ensemble des utilisateurs de la terre, à tous les niveaux* ».

Le paysage rural est ici pris en compte, précision qui a son importance en raison des nombreuses interactions écologiques entre arbres et cultures qui se manifestent au-delà de l'échelle de la parcelle, par exemple l'effet brise-vent ou le fait d'abriter des auxiliaires. On le voit, l'agroforesterie, approche holistique de la gestion de l'espace rural, peut être appréhendée de différentes manières.

Si l'on s'en tient à la parenté de l'agroforesterie avec l'agriculture, la définition la plus concise qui ait été proposée est la suivante : « l'agroforesterie est la mise en valeur du sol avec une association (simultanée ou séquentielle) de ligneux et de cultures ou d'animaux afin d'obtenir des produits ou des services utiles à l'homme » (Torquebiau, 2007).

Cette dernière définition peut se résumer en ces termes : « l'utilisation d'arbres en synergie avec des pratiques d'agriculture ou d'élevage ». C'est cette dernière définition qui semble la plus facile et compréhensible qui va être retenue dans le cadre de ce travail.

→ Dynamique

Dans son étymologique, le mot « dynamique » vient du grec ancien « *dunamis* » qui signifie puissance ou force. De lui dérive l'adjectif grec « *dunamikos* » qui veut dire puissant ou efficace. Selon le dictionnaire Larousse, il s'agit d'un terme polysémique qui renvoie dans un premier sens à l'idée de force ou de mouvement par opposition à statique ou fixe. Une dynamique est donc considérée comme un changement, une évolution et, par extension une capacité à changer, à évoluer. La notion ne doit pas être interprétée uniquement en termes de croissance positive. Une dynamique dans le contexte géographique, peut aussi être négative, elle peut traduire, la rétraction ou la déprise⁵.

Dans une seconde acception, il est relatif à ce qui considère les phénomènes dans leur évolution dans le temps.

Il renvoie aussi à ce qui manifeste de l'énergie et de l'efficacité ou encore ce qui est caractérisé par l'énergie et le mouvement. Il peut aussi s'agir de l'aspect sous lequel on envisage les phénomènes psychiques comme résultant de la composition des forces pulsionnelles conflictuelles. C'est aussi un terme pluridisciplinaire employé dans plusieurs disciplines selon un sens précis.

Dans le domaine des sciences dures, (en mathématiques, en chimie ou en physique) on emploie le concept de système dynamique pour désigner la donnée d'un système et d'une loi décrivant l'évolution de ce système. Cela peut être l'évolution d'une réaction chimique au cours du temps, le mouvement des planètes dans le système solaire (régé par la loi universelle de la gravitation de Newton) ou encore l'évolution de la mémoire d'un ordinateur sous l'action d'un programme informatique. Formellement on distingue les systèmes dynamiques à temps discrets (comme un programme informatique) des systèmes dynamiques à temps continu (comme une réaction chimique).

En physique, la dynamique renvoie à une partie de la mécanique qui étudie les corps en mouvement sous l'influence des forces qui leurs sont soumises ; celle qui traite de l'équilibre portant le nom de statique. Ce terme a donné lieu à d'autres branches connexes à l'instar de la thermodynamique qui étudie l'énergie physique et les changements d'états de la matière.

Dans le domaine de la programmation informatique, le terme dynamique qualifie une variable dont le type est susceptible de changer au cours de l'exécution, au gré du type de valeurs qui y sont rangées successivement. C'est ainsi qu'on parle de programmation dynamique, c'est-à-dire

⁵ <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/dynamique>, page consultée le 29/03/2021

que le type de donnée n'est pas associé au symbole qui dénote la variable, mais est encodé dans la donnée elle-même.

Ce terme a aussi fait son apparition dans le champ scientifique et associé comme qualificatif à certaines branches de la géographie : la géomorphologie dynamique (par opposition à géomorphologie structurale) étudie de manière analytique les processus externes qui contribuent à la formation et à l'évolution des formes de relief (érosion, altération, ablation, le transport, dépôt etc.), édifient et modifient les formations (des littoraux, du réseau hydrographique, etc.). En général, elle retouche les grands traits du paysage sous l'effet du climat.

La climatologie dynamique quant-à elle fait référence à la comparaison et l'étude statistiques d'éléments observés (ou de paramètres dérivés) de l'atmosphère, principalement en rapport avec l'explication ou l'interprétation physique et dynamique, soit des configurations des climats contemporains avec leurs fluctuations irrégulières, soit des changements du climat (ou de ses tendances) à longue échéance⁶. Contrairement à la climatologie analytique beaucoup plus descriptive, la climatologie dynamique dépasse cette description pour introduire l'explication des phénomènes (Pagney, 2012).

En démographie, la dynamique de la population désigne les mouvements de la population sous l'influence des facteurs tels que la natalité, la fécondité, la mortalité, la nuptialité et les migrations.

En botanique, la dynamique de la végétation désigne le phénomène par lequel différentes plantes vont se succéder à un même endroit au cours du temps, en fonction des conditions du milieu, et notamment du type de sol.

En phytosociologie, sous le concept de dynamique des végétations, on regroupe toutes les modifications quantitatives et qualitatives des associations végétales au cours du temps ; les modifications saisonnières phénologiques, les fluctuations pluriannuelles de la végétation, les modifications cycliques, dues notamment aux invasions de parasites, les successions autogènes ou allogènes (séries de végétation). Ces modifications peuvent être expliquées par l'effet des phénomènes internes (autogènes) ou externes (allogènes) à l'écosystème considéré. Ces phénomènes peuvent trouver leur origine dans les actions humaines, les changements climatiques, les cicatrisations comme après les incendies, etc....

En écologie, la dynamique des populations s'intéresse à la fluctuation dans le temps du nombre d'individus au sein d'une population d'êtres vivants. Elle a également pour but de

⁶<http://www.btb.termiumplus.gc.ca/tpv2alpha/alpha-fra.html?lang=fra&i=&index=alt&srchtxt=CLIMATOLOGIE%20DYNAMIQUE>, consulté le 08 septembre 2018.

comprendre les influences environnementales sur les effectifs des populations. La structuration de la population par âge, poids, l'environnement, la biologie des groupes, et les processus qui influent sur ces changements font également partie de son champ d'étude.

Il est possible de distinguer de grandes familles de dynamique des populations en fonction de leur comportement en l'absence de perturbations. Cette classification est étroitement liée à la théorie mathématique des systèmes dynamiques et à la notion d'attracteur :

➤ **La dynamique stable**

La population stationnaire, tend vers une distribution des âges constante, indépendante des conditions initiales. Cela correspond au cas d'un attracteur ponctuel.

➤ **La dynamique cyclique**

La population présente des fluctuations saisonnières (flux migratoires), annuelles voire pluriannuelles

➤ **La dynamique chaotique**

La dynamique chaotique des populations correspond à la variation non prédictible du nombre d'individus d'une population au cours du temps. Cette variation est due aux taux de croissance intrinsèques élevés des populations et à une sensibilité aux conditions initiales, ce qui peut avoir des conséquences écologiques mais aussi évolutives. Les dynamiques chaotiques peuvent être observées à travers différents modèles, des plus simples aux plus complexes (même pour des systèmes déterministes). Il est important de préciser l'échelle de temps de la modélisation.

➤ **Les Perturbations**

Les perturbations typiques de la dynamique des populations incluent :
Les invasions biologiques, qui peuvent être ponctuelles ou invasions récurrentes et plus ou moins régulières ;

Les perturbations d'origine anthropiques et pouvant conduire à des disparitions massives d'espèces ou de populations, en raison des excès de chasse, pêche, brûlage, etc.

Les définitions qui semblent les mieux appropriées dans le cadre de ce travail, sont celles relevant de la phytosociologie et de l'écologie qui sont plus détaillées et explicites en incluant à la fois l'évolution ou les changements qui peuvent être d'origine naturelle et ou anthropique.

➔ **Occupation du sol**

Le terme occupation vient du latin « *occupatio, -onis* », lui-même dérivé de « *occupare* » qui signifie « s'emparer de ». Le sol quant-à lui vient du latin « *solum* » qui renvoie dans ce

contexte à une portion de la surface de la terre aménagée ou non. Du point de vue donc étymologique, l'occupation du sol fait référence à l'action par laquelle l'on s'empare ou prend possession d'une portion de la surface de la terre. Les termes « occupation des sols » et « utilisation des terres » donnent souvent lieu à des confusions dans les classifications, d'autant que chacune fait appel à des méthodes différentes et s'inscrit dans des problématiques spécifiques.

L'occupation du sol renvoie à la couverture (bio-) physique des terres émergées (FAO, 1998) ou encore aux « formes de couverture physique du sol observable par des vues aériennes ou satellitaires, et à leur structure ; elle inclut la végétation, naturelle ou plantée » ; à ne pas confondre avec l'utilisation des terres, qui est une dimension plus complexe et sensible que l'occupation du sol.

L'utilisation des terres fait référence à la fonction et aux modes d'utilisation des terres, c'est-à-dire aux activités entreprises pour produire les biens et les services. Ainsi, une terre dont l'occupation est uniforme, peut avoir plusieurs usages (FAO, 1997) cité par FAO (2001). Autrement dit, l'occupation du sol aussi appelée couverture du sol est constituée des matériaux physiques à la surface de la terre, qu'ils soient naturels ou anthropogéniques, et incluant les surfaces humides et les plans d'eaux intérieurs, le sol nu, la végétation (arbres, arbustes, buissons, champs, pelouse) les surfaces dures (pavage, roches, constructions etc.).

Par contre, l'utilisation des sols caractérise les arrangements, les activités et les intrants produits par l'homme sur un type d'utilisation des terres visant à tirer des produits et/ou des bénéfices. En raison du rôle implicite ou explicite de l'homme dans la détermination de l'utilisation des sols, elle soit être traitée séparément de l'occupation du sol, assurant ainsi la cohérence et la comparabilité interne et externe⁷.

En d'autres termes, l'occupation du sol fait référence à des attributs biophysiques de la surface de la terre et peut être identifiée par le biais de la télédétection, comme avec les données Landsat alors que l'utilisation des terres qui fait appel à une dimension anthropique pour caractériser un endroit, et si la télédétection permet parfois d'en rendre compte, elle nécessite le plus souvent un savoir local et une expertise de terrain basés sur la collecte de données pour être identifiée (FAO et *al.*, 2009). Elle fait donc appel à une cartographie de la mosaïque paysagère en identifiant les types homogènes de milieux (ex : zones artificialisées, zones agricoles, forêts ou landes, zones humides, etc.). Il s'agit aussi d'une description physique de l'espace ou

⁷http://www.oss-online.org/rep-sahel/images/Etudes/Regionales/Specifications_Cartographie_Ocupation_Sols_OSS_REPSAHEL.pdf, consulté le 09 septembre 2018

l'occupation (bio) physique observée à la surface terrestre c'est-à-dire ce qui recouvre le sol (Di Gregorio et Jansen, 1997 ; cités par la Commission Européenne, 2001).

Les systèmes d'information mélangent souvent occupation et utilisation des sols : les végétations naturelles et semi-naturelles y sont décrites en termes d'occupation des sols, les surfaces agricoles et urbanisées en termes d'utilisation des sols.

Or, la distinction entre ces deux notions est fondamentale. L'occupation des sols est « observée », c'est-à-dire scrutée par différentes « sources d'observation », situées plus ou moins à grande distance de la surface terrestre : l'œil humain, les photographies aériennes, les images satellitaires. Contrairement à l'occupation, l'utilisation des sols n'est pas aisée à « observer ».

À titre d'exemple, il est souvent difficile de déterminer si des étendues herbeuses sont destinées à un usage non agricole, car les données transmises par la source d'observation ne sont pas toujours suffisantes et un complément d'informations peut s'avérer nécessaire. Dans le cas d'un usage agricole, les agriculteurs peuvent confirmer la présence ou non de bétail, le pacage etc. Il est également possible de se référer aux caractéristiques indiquant la présence ou l'absence de bétail (Commission Européenne, 2001).

L'utilisation des sols regroupe plusieurs approches, avec deux « écoles » principales. La dimension fonctionnelle renvoie à la description des zones selon leur finalité socio-économique : superficie à vocation résidentielle, industrielle ou commerciale, agricole ou forestière, destinées aux loisirs ou à la préservation, etc. Des liens avec l'occupation peuvent être établis ; il est possible de déduire l'utilisation à partir de son occupation, et inversement, même si dans certaines situations compliquées le lien n'est pas toujours évident.

L'approche séquentielle quant-à elle a été surtout développée pour des statistiques agricoles et englobe une série d'opérations humaines visant à tirer des produits et/ou des bénéfices des ressources du sol. Exemple : une séquence d'opérations telles que le labourage, l'ensemencement, les traitements herbicides et fertilisants, et la récolte (Mücher et al. 1993 ; cité par la Commission Européenne, 2001).

Les différentes définitions de la FAO et de la Commission Européenne qui intègrent les notions à d'observation et de la cartographie de l'espace à partir de l'œil, de la télédétection ou des photographies aériennes sont celles retenues dans le cadre de ce travail. Il s'agit là de la collecte, du traitement, de l'analyse et de la présentation des données spatiales à travers les systèmes d'information géographique.

→ Savane

Selon le dictionnaire Larousse en ligne (2009), la savane désigne une formation végétale propre aux régions chaudes à longue saison sèche et dominée par les plantes herbacées de la famille des Poacées. Elle est plus ou moins parsemée d'arbres ou d'arbustes. Selon la densité des espèces, on parle de « savane herbeuse », « savane arbustive », « savane arborée » et de « savane boisée ».

En biogéographie, la définition prend en compte les traits à caractère chorologique, taxonomique, physionomique et physiologique : « la savane est une formation végétale et faunistique intertropicale d'espèces herbacées propres dominées par des bois et des fourrés à forte affinité, de différents stades de recouvrement et avec un rythme biologique soumis à un régime bioclimatique saisonnier humide-sec ».

Un congrès de spécialistes en phytogéographie réuni à Yangambi en 1956 a défini la savane comme une : « Formation herbeuse comportant un tapis de grandes herbes graminéennes mesurant, en fin de saison de végétation, au moins 80 cm de hauteur, avec des feuilles planes disposées à la base ou sur les chaumes, des herbes et plantes herbacées de moindre taille. Ces herbes sont ordinairement brûlées chaque année ; sur ce tapis graminéen, se rencontrent en général arbres et arbustes, qui dessinent une savane boisée (arbres et arbustes formant un couvert clair laissant largement passer la lumière), une savane arborée (arbres et arbustes disséminés sur le tapis graminéen), une savane arbustive (arbustes uniquement, sur le tapis graminéen), une savane herbeuse (arbres et arbustes absents, uniquement tapis graminéen) ».

En écologie, on définit ses propriétés en fonction des écosystèmes et habitats hiérarchisés par leur biocénose et la dynamique propre du milieu intertropical. Ainsi, « la savane est un type d'écosystème d'étendue herbeuse, de fourrés et de boisements ouverts, en plaines basses, piedmonts et plaines de montagnes, dans lequel se développent des relations particulières intra-spécifiques et interspécifiques, soumises à la dynamique climatique de l'habitat. »

En climatologie, la définition de la savane se focalise sur les climats tropicaux à saisons contrastées, particulièrement avec l'alternance des régimes humides/secs et avec la participation de facteurs géographiques conditionnés par cette alternance. De ce fait, la savane est donc « une formation liée à un climat tropical dont l'alternance est due aux conditions générales de la dynamique atmosphérique, ou à sa position géographique relative. »

Au vu de toutes ces définitions, celle des spécialistes de biogéographie qui semble plus claire et exhaustive sera retenue dans le cadre de cette étude.

Par ailleurs, l'expression contact forêt-savane utilisée dans ce travail désigne, l'écotone, c'est-à-dire la zone de rencontre ou de chevauchement ou mieux encore l'interface entre les deux formations végétales. Des études en Afrique centrale notamment celles de Schwartz *et al.*, (1996) et Youta (1998) expliquent le fait que ces écosystèmes distincts se côtoient par une combinaison des facteurs climatiques, pédologiques, paléo-climatiques ou géomorphologiques. Par ailleurs, les études à l'instar de celles menées par Aubréville (1948) mettent en avant le rôle des facteurs anthropiques liés aux défrichements, aux feux de brousse et au surpâturage qui ont contribué à la dégradation intense du couvert forestier.

Contrairement à cette thèse, les travaux de Youta (*opcit.*) ; Jagoret (2011), Yambene (2012) et Codina Llavina (2014) montrent que la zone de contact forêt-savane du Centre Cameroun est plutôt une région savanicole en cours d'afforestation et qu'il n'y a pas eu de dégradation ayant entraîné une diminution du couvert forestier pour arriver à l'état actuel des zones boisées.

Pour mieux cerner les concepts fondamentaux sur lesquels repose cette étude, ceux-ci ont été opérationnalisés (tableau 1).

Tableau 1: Opérationnalisation des concepts

Concept	Dimension	Variable	Indicateurs
Agroforesterie	Spatiale	Savane	Type de sol, superficies aménagées en savane, culture de base, arbres associés
		Forêt	Type de sol, superficies aménagées en forêt, culture de base, arbres complantés
	Ecologique	Stockage du carbone	Stocks de carbone du sol et de la biomasse
		Conservation de la phytodiversité	Indices de diversité ; densité de peuplement, abondance –dominance ; nombre d’espèces menacées, nombre d’espèces éteintes
		Conservation des sols	Fertilité du sol, matière organique du sol
	Socio-économique	Amélioration des revenus	Montant des ventes et/ou des bénéfices réalisés
		Création des emplois	Nombres d’emplois créés/nombre d’employés
		Amélioration des conditions de vie	Nombre de réalisations sociales
	Agronomique	Spéculations	Superficies de cacaoyers, paliers à huile et agrumes plantées, types de cultures vivrières
		Techniques agricoles	Modes de gestion (pourcentage d’arbres associés, diversification des cultures, taux de recouvrement) ; système de production
Amélioration des rendements		Quantités produites, rendement à l’hectare	
Dynamique	Progressive	Savanisation	surface des savanes, densité des ligneux, taux de progression
	Régressive	Recul des savanes	Surface des savanes, taux de regressession, densité des ligneux
Occupation du sol	Spatiale	Espace	Recouvrement de la végétation, superficie
	Temporelle	Pas de temps	Taux d’évolution, bilan d’évolution
Savane	Ecologique	Biodiversité, interactions	Richesse spécifique, diversité spécifique, densité des individus, type d’interactions
	Géographique	Evolution, étendue, activités agricoles	Bilan d’évolution, superficies savaniques, superficies agricoles exploitées

Source : Conception MOPI, 2018

X-2- Cadre Théorique

Ce travail de recherche s'insère dans un corpus théorique qui permet de mieux cerner et expliquer le problème étudié. Parmi ces théories on peut citer : La théorie de la biogéographie insulaire, la théorie des métapopulations, la théorie de la l'écologie humaine et la théorie de l'innovation sociale.

→ La théorie de la biogéographie insulaire

La théorie de la biogéographie insulaire, proposée par Mc arthur et Wilson (1963, et 1967). Elle est le prolongement de la théorie des niches et est fondée sur une explication spatiale de la répartition des espèces. Celle-ci décrit un système dynamique dépendant entièrement de la migration d'individus continentaux et où les richesses spécifiques insulaires sont fonction de leur surface et de leur éloignement au continent. En effet, selon cette théorie, le continent est considéré comme un réservoir d'espèces, l'île en reçoit un certain nombre au gré de l'immigration.

Les seuls processus en marche dans ce modèle son l'immigration et l'extinction des espèces. Ces deux paramètres dépendent du nombre d'espèces présentes sur l'île. Plus le nombre d'espèces est important, plus le risque d'extinction des espèces est élevé.

L'immigration diminue donc, tandis que l'extinction augmente avec le nombre d'espèces présentes sur l'île. On prédit donc grâce à ces paramètres un nombre d'espèces pour lequel on a un équilibre dynamique ; c'est-à-dire un seuil où l'immigration est égale à l'extinction. Autrement dit, un niveau d'équilibre où le nombre d'espèces est constant. Le taux d'extinction diminue lorsque la taille de l'île augmente et, le nombre d'espèces à l'équilibre dépend uniquement de la surface de l'île et de son éloignement au continent.

Par la suite, cette théorie a été étendue aux écosystèmes continentaux complexes où l'on peut associer des îlots à des parcelles d'habitats isolées.

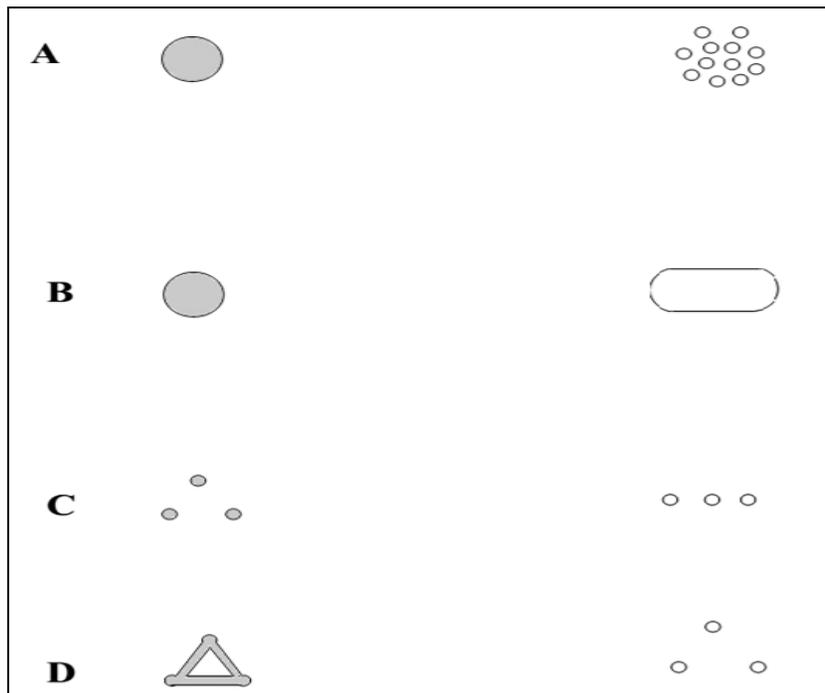
D'après cette approche continentale de la théorie de la biogéographie insulaire matérialisée par Blondel (1995), le processus majeur qui préside à la coexistence des espèces dans un même habitat, c'est-à dire la structuration des communautés ou peuplements, est la compétition interspécifique qui règle, à travers les processus actuels et/ou passés, le partage des niches entre espèces. Deux présupposés sont sous-jacents à cette approche :

Les peuplements sont des assemblages clos, plus ou moins autarciques et peu sensibles aux perturbations naturelles et aux influences de leur voisinage ;

L'espace est saturé en permanence (il n'y a pas de « niches vacantes ») de sorte qu'une espèce ne peut s'introduire dans un autre peuplement que si une autre le quitte par extinction locale.

Comme la durée de vie d'une population locale n'est pas définie, tout peuplement se caractérise par un renouvellement d'espèces, les extinctions locales autorisant de nouvelles colonisations, d'où la notion d'équilibre dynamique entre colonisation et extinction.

Il s'agit d'une perspective déterministe et prédictive de la composition et de la structure des communautés. Cette théorie a joué un rôle considérable en Biologie de la Conservation, notamment la définition de la superficie et la configuration géographique optimales des réserves puisqu'aussi bien, ces dernières sont souvent des « îles d'habitats » isolées au milieu continental (Diamond, 1975 ; Terborgh, 1976 ; Wilson et Willis, 1975 ; cités par Blondel, 1995) (Figure 2).



Source : Blondel, 1995

Figure 2: Biogéographie insulaire et définition des espaces protégés

En effet, pour chaque cas de figures, la configuration de gauche est préférable à celle de droite en ce qui concerne la définition des espaces protégés ; même si les deux présentent la même superficie.

La démarche repose sur les présupposés suivants :

A : à surface protégée égale, une seule grande réserve est meilleure que plusieurs petites, parce qu'elle permet l'existence d'une forte diversité de micro-habitats et favorise la survie d'espèces naturellement rares liées aux habitats de vaste superficie ;

B : une forme circulaire est préférable à toute autre parce qu'elle minore le rapport périmètre/superficie, donc les effets de lisière qui favorisent la pénétration d'espèces « illégitimes » car étrangères au système, telles que les compétiteurs et prédateurs ;

C : La distance entre les réserves doit être aussi courte que possible et ces dernières disposées en archipel compact de manière à favoriser la dispersion entre les réserves (constitution des métapopulations, c'est-à-dire de réseaux de populations locales interconnectées les unes aux autres) ;

D : des corridors de dispersion facilitent les échanges entre réserves (d'après Wilson et Willis, 1975).

- **Applicabilité**

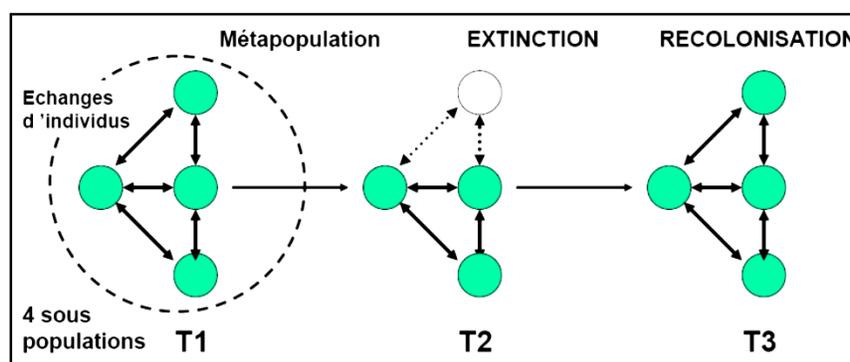
La théorie de la biogéographie insulaire cadre bel et bien avec la présente recherche dans la mesure où elle fournit des éléments d'explication à la dynamique de la biodiversité dans les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga. En effet, la pratique de la cacaoculture, se matérialise par la mise en valeur des savanes périforestières et/ ou des îlots forestiers. Après donc l'implantation de ces systèmes agroforestiers à base de cacaoyers par enrichissement des savanes en ligneux ou dégradation des forêts, on assiste au fil du temps à une évolution progressive de ces agrosystèmes vers un stade présentant un faciès typiquement forestier. Cette régénération de la phytodiversité dans les systèmes agroforestiers à base cacaoyers s'explique donc par l'immigration des espèces de la forêt environnante vers les plantations aménagées en savane ou le développement *in situ* d'un nouveau cortège floristique. Ce flux de compensation de la biodiversité dans systèmes agroforestiers à base de cacaoyers par les espèces forestières est donc considéré comme moteur de la dynamique du contact forêt-savane.

➔ **La théorie des métapopulations**

La théorie des métapopulations a été formulée pour la première fois par Levins en 1969 à la suite de ses travaux sur un modèle de dynamique de populations d'insectes nuisibles à l'agriculture. Ce concept a par la suite été repris et approfondi par de nombreux écologues pour

l'étude de populations soumises à la fragmentation écopaysagère. Levins définit une métapopulation comme « *une population constituée de sous populations qui échangent entre elles des individus selon un taux d'échange faible* ». Autrement dit, c'est un ensemble de populations d'une même espèce réparties dans l'espace, entre lesquelles il existe des échanges plus ou moins réguliers et importants d'individus. Cette théorie considère que le paysage est pour chaque espèce un ensemble de patchs d'habitat dans une « mer » de « non habitat ». Les patchs sont tous identiques et les distances moyennes de chaque patch à tous les autres sont égales.

La survie d'une métapopulation est donc dépendante du bon état des connexions entre ses populations : les extinctions locales sont en effet alors compensées par les phénomènes de migration et de dispersion d'une population à une autre, c'est-à-dire entre les différents habitats naturels isolés (Figure 3).



Source : INRA

Figure 3: Dynamique temporelle des métapopulations

En effet, une métapopulation est caractérisée par une dynamique des populations marquée par des échanges d'individus, des extinctions et des recolonisations. Toutefois, cette dynamique n'est pas seulement affectée par les taux d'extinction et de colonisation, mais aussi par la relation entre ces taux et l'arrangement spatial et la densité de patchs d'habitat dans le paysage. Pour qu'une métapopulation puisse persister, le taux global des extinctions doit être moindre que celui des colonisations. Mais la colonisation n'est efficace que si un individu quitte un patch d'habitat occupé et arrive dans un patch d'habitat inoccupé.

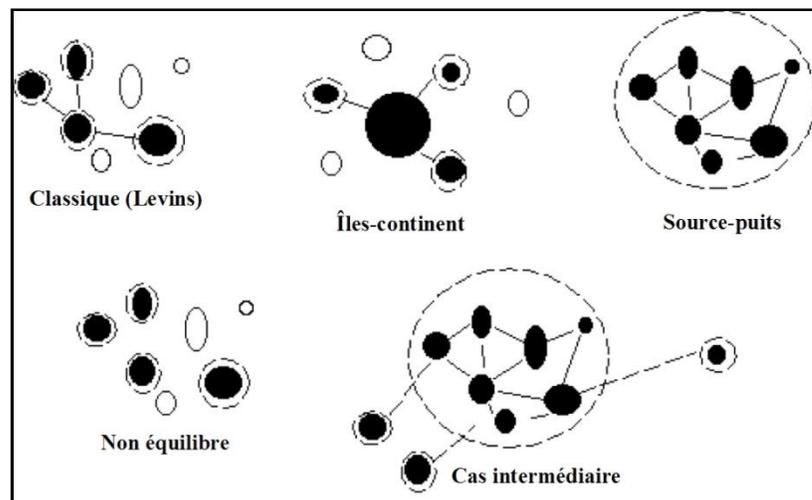
Ceci n'est possible que si la distance entre ces deux patchs d'habitat n'est pas importante. Les chances peuvent être augmentées si un flux continu de colonisateurs potentiels quitte le

premier patch pour coloniser le nouveau, augmentant ainsi les chances qu'un individu arrive sur le patch vacant.

Différentes approches permettent de caractériser les métapopulations :

- L'approche classique spatialement implicite où les individus ont la même probabilité d'aller dans un patch d'habitat que dans un autre (Modèle de Levins) ;
- L'approche spatialement explicite dans laquelle ce sont cette fois les patches d'habitat les plus proches qui sont le plus susceptibles d'échanger des individus.

Ces modèles prennent en compte le fait que la diminution d'une métapopulation est d'autant plus rapide que la dispersion est limitée dans l'espace. D'autres modèles expriment une variation continue de l'habitat, sans patches et qui servent à étudier la façon dont ces patches émergent en réponse à la dispersion. Plusieurs structures de métapopulations ont également été mises en évidence (Figure 4).



Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Métapopulation>

Figure 4: Différentes structures de métapopulations

On distingue plusieurs modèles parmi les structures de métapopulations :

⇒ **Le modèle classique (Levins, 1969)**

Il s'agit d'un vaste réseau de parcelles similaires (occupées en noir ou inoccupées en blanc), avec des dynamiques locales qui se produisent à une échelle de temps beaucoup plus rapide que la dynamique de la métapopulation entière. Ce modèle aussi appelé *patch occupancy model* est parfois utilisé pour décrire un système dans lequel toutes les populations locales ont un risque élevé d'extinction.

⇒ **Le modèle îles-continent (Mc Arthur et Wilson)**

C'est un modèle constitué d'un ensemble de parcelles d'habitats appelés îles, situés à distance d'une parcelle d'habitat plus grande dont la population ne s'éteint jamais appelée continent, à partir duquel tous les colonisateurs peuvent atteindre les îles.

⇒ **Le modèle source-puits (Pulliam)**

Le modèle source-puits de la dynamique des métapopulations prend en compte les différences dans la qualité des parcelles d'habitat : dans les parcelles sources, où les ressources sont abondantes, les individus produisent plus de descendants que nécessaire pour les remplacer (accroissement positif de la population). Le surplus de progéniture est dispersé vers d'autres parcelles (exportations nettes). Dans les parcelles puits, où les ressources sont rares, les populations sont maintenues par l'immigration d'individus (importations nettes) et la tendance d'évolution serait négative en l'absence d'immigration.

Ce modèle de dynamique source-puits développé par Pulliam est appelé modèle « BIDE rates ». Il soutient que l'équilibre de chaque patch sera atteint si :

$$\underline{\mathbf{B (naissance)+I (immigration)-D (mort)-E (Emigration)= 0}}$$

Lorsque la somme est égale à zéro, elle concerne la métapopulation totale. Il définit donc à l'équilibre qu'un patch sera source si $b > d$ et $e > i$.

⇒ **Le modèle de non équilibre**

C'est un système dans lequel les taux d'extinction à long terme dépassent la colonisation ou vice versa. Un cas extrême est celui où l'isolement des populations est si grand que la dispersion (et donc la recolonisation) est exclue.

⇒ **Les cas intermédiaires**

Un cas intermédiaire concerne un mélange des modèles îles-continent, source-puits et de non équilibre.

- **Applicabilité**

La présente recherche s'inscrit bien évidemment dans cette théorie des métapopulations, du fait que les différents modèles énumérés plus haut donnent des éléments d'explication à la régulation de la dynamique de la biodiversité dans les SAFs à base de cacaoyers sur le contact forêt-savane. En effet, d'après la théorie des métapopulations, les interconnexions et les transferts d'espèces entre les différents patchs d'habitats régissent la dynamique de la phytodiversité entre la lisière forestière et les SAFs à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga.

De prime abord, le modèle classique de Levins tente d'expliquer la dynamique interne observée dans les SAFs, marquée par des compétitions interspécifique et intraspécifique, susceptibles d'entraîner l'extinction de certaines espèces moins résistantes. D'après le modèle îles-continent, la proximité des SAFs à base cacaoyers avec un bloc forestier sur le contact forêt-savane est à l'origine de l'immigration des espèces de la forêt vers les agrosystèmes à base de cacaoyers à travers des mécanismes de dispersion. Cette colonisation est fonction de la distance des parcelles avec la forêt et de la densité des réseaux de dispersion ou d'immigration des espèces.

En outre, le modèle source-puits explique également le mécanisme de régulation des espèces entre les différents patchs d'habitat au sein d'un territoire. Ainsi donc, les anciens SAFs considérées comme sources pourront contenir des espèces en excès, dont le surplus pourrait participer à l'enrichissement spécifique des jeunes SAFs (considérés en ce moment comme des puits à cause de leur pauvreté spécifique) à travers les mécanismes d'immigration des espèces. Enfin, les modèles de non équilibre peuvent être appliqués dans le cas où l'éloignement des plantations de l'écotone forêt-savane rend difficile à la dispersion des espèces d'un point à l'autre.

→ La théorie de l'écologie humaine

L'écologie humaine est une approche qui a vu le jour en 1925 et s'est développée à la croisée des approches des sciences naturalistes et humaines pour observer les interactions entre les sociétés humaines et leur environnement. En effet, dans ce paradigme, l'être humain à travers son mode d'action est considéré comme un facteur écologique important dans l'évolution de l'écologie des espèces. L'impact de l'activité humaine sur les habitats et par conséquent, les répercussions de la modification engendrée dans l'environnement physique, aident à découvrir le rôle écologique de l'espèce humaine dans l'équilibre de l'écologie globale avec la biosphère.

L'écologie humaine identifie aussi les activités humaines qui ont des conséquences directes ou indirectes sur l'environnement local dont entre autres, les conséquences de l'activité agricole sur la qualité des habitats. Cette approche différencie l'espèce humaine d'autres espèces vivantes par des comportements sociaux particuliers.

D'abord l'espèce a migré et colonisé pratiquement tous les continents en important son mode de vie. A des rares exceptions près (milieux extrêmement froids ou très arides), les humains se sont implantés sur la totalité de la surface terrestre où les conditions le permettent. Ensuite, l'être humain modifie son environnement de vie volontairement et consciemment. Il perturbe son habitat, les grands équilibres de la biosphère et de la biodiversité par le biais des activités

agricole, industrielle et la mise en place d'infrastructures énergétiques, urbaines et socio-culturelles. En plus, l'être humain agit consciemment et délibérément pour essayer de restaurer certains équilibres écologiques qu'il a lui-même perturbés. En fin l'être humain est une espèce dont l'activité en un lieu du globe peut avoir des conséquences globales.

- **Applicabilité**

Cette théorie s'insère en droite ligne avec cette étude, dans la mesure elle décrit les interactions entre l'Homme et son environnement, qui peuvent aboutir à la perturbation ou à la restauration des équilibres écologiques. En effet, l'aménagement des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers en savane par l'Homme contribue à la création des conditions propices à la transformation progressive, par des processus complexes, de ces savanes en forêt. Ceci participe ainsi à la conservation de la phytodiversité, l'augmentation des stocks de carbone, et au développement durable.

➔ **La théorie de l'innovation sociale**

La théorie de l'innovation sociale aurait été développée pour la première fois en 1970 par James Taylor, qui la définit comme de nouvelles façons de faire les choses dans le but explicite de répondre à des besoins sociaux par exemple, la délinquance, la pauvreté. Toutefois, Gabor au même moment se penchait sur la question dans une perspective de développement du territoire.

Il envisage pour cela les innovations sociales comme un instrument de lutte contre l'urbanisation, la pollution, le crime et la corruption, les inégalités économiques et la violence. Selon lui, les innovations sociales visent le développement d'un « nouvel arrangement social », « un nouvel équilibre », et prennent de ce fait notamment la forme d'innovations techniques ou de législations. King (1984) a également développé cette question dans une approche de développement ou territoriale. Pour cela, il propose quatre catégories d'innovations sociales essentielles au développement économique et social : les innovations sociales concernant la régulation et la réalisation des objectifs économiques, les innovations sociales destinées à protéger l'environnement et à assurer la pérennité des ressources naturelles, les innovations sociales dans la sphère politique (décentralisation, communication et coopération avec les différents groupes etc.) et les innovations sociales au niveau supranational (nouvelles formes de coopération internationale etc.)

De façon générale, l'innovation sociale est une « réponse nouvelle » ou une « solution nouvelle » à une situation sociale jugée insatisfaisante, situation susceptible de se manifester dans

tous les secteurs de la société. Elle se définit donc dans l'action et le changement durable et par conséquent, elle répond parce qu'elle vise le mieux-être des individus et/ ou des collectivités. Elle vise à développer l'individu, le cadre de vie (territoire) ou l'entreprise. Ce faisant, l'innovation sociale présente donc plusieurs facettes : elle peut être d'ordre procédural (elle concerne les pratiques, les procédés et les services), organisationnel (organisation sociale des activités : réorganisation du travail, nouveaux rôles, modification des rôles des organisations et institutions) ou institutionnel (elle fait référence aux législations, politiques, aux normes et règles du jeu) voire même tangible (technologie, produit).

L'innovation sociale est aussi parfois définie par son processus ; de ce fait, elle résulte de la coopération entre une diversité d'acteurs. Ainsi donc, elle peut être envisagée comme un processus collectif d'apprentissage et de création de connaissances. Pour certains auteurs, l'innovation sociale exige la participation des usagers et ce à des degrés variables au cours du déroulement de son processus de création et de mise en œuvre.

Par ailleurs, le caractère novateur seul ne suffit pas pour parler d'innovation sociale, parce qu'il est relatif et prête parfois à des interprétations diverses. D'aucuns peuvent le trouver hors normes ou le juger par l'importance des changements apportés. Elle est aussi appréciée par son objectif qui vise des conséquences sociales positives.

- **Applicabilité**

Cette théorie utilisée également en agroécologie dans le but de promouvoir l'agriculture biologique et durable, est en parfaite adéquation avec ce sujet de recherche dans la mesure où face aux menaces d'ordre écologiques et socio-économiques telles que la raréfaction des forêts et la pauvreté, la culture du cacaoyer en savane se présente comme une innovation locale capable de répondre à ces menaces. La domestication des forêts à travers la création des agoforêts à base de cacaoyers en savane permet d'améliorer les revenus des petits exploitants, de lutter contre la pauvreté et de maintenir la sécurité alimentaire. Les innovations sociales compris dans ce sens permettent à cet effet de répondre efficacement au développement durable.

XI- Méthodologie

Cette étude est basée sur une démarche hypothético-déductive, mobilisant à la fois les approches quantitative et qualitative. Elle se décline en plusieurs étapes dont : la collecte, le traitement et l'analyse des données et enfin l'interprétation et la discussion des résultats.

XI-1- Collecte des données

La collecte des données dans le cadre de cette recherche concerne à la fois les données de sources primaires et secondaires.

XI-1-1-Collecte des données de sources primaires

Les données de sources primaires sont essentiellement constituées données brutes collectées sur le terrain. Elles ont été obtenues à travers les observations directes, les enquêtes par questionnaires, les interviews, les relevés floristiques sur placettes et l'acquisition des images satellitaires.

XI-1-1-1-Les observations directes

Les observations directes ont d'abord été effectuées au cours d'une visite exploratoire préliminaire et ensuite pendant la phase de collecte de données. La phase exploratoire a permis de sillonner 20 villages des arrondissements de Bokito, Ombessa, Obala et Batchenga afin de visiter et de caractériser les différents agrosystèmes à base de cacaoyers présents dans la zone d'étude. Ces observations directes ont été déterminantes pour la description des différents systèmes de culture du cacao notamment la présentation de leur physionomie et structure, leurs techniques d'aménagement et modes de gestion. Elles ont donné lieu à des prises de vue photographiques et une cartographie des faits observés.

XI-1-1-2-Les enquêtes par questionnaire

Les enquêtes socio-économiques se sont déroulées à travers l'administration du questionnaire dans 20 villages de 4 arrondissements susmentionnés. Le choix des sites à enquêter s'est fait en fonction des critères tels que la situation géographique, la couverture forestière et des savanes, l'importance de la cacaoculture. La base des données ECAM 4 a permis de déterminer la taille de l'échantillon des ménages à enquêter par village à travers la formule :

$$E = \frac{ni}{N} \times 100 \quad (E1)$$

Avec ni = nombre de ménages du village i ; et N = nombre total de ménages.

Un total de 105 questionnaires conçus suivant le modèle CAP (Connaissances-Aptitudes-Pratiques) ont été administrés (Tableau 2) aux cacaoculteurs de savane. L'administration du questionnaire aux différents ménages s'est faite de manière aléatoire et indirecte suivant la technique « boule de neige » qui consiste à repérer les individus faisant partie de la population cible à partir des renseignements auprès des précédents enquêtés. Les questions étaient posées

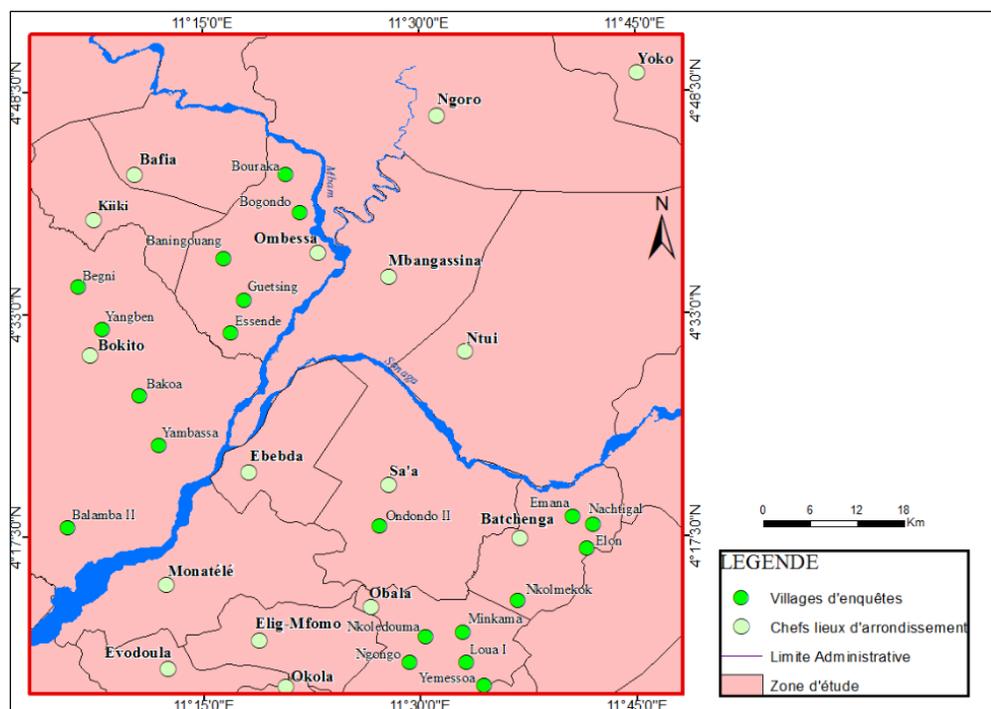
directement aux répondants et les réponses renseignées sur le questionnaire par l'enquêteur lui-même. Ces questionnaires ont permis d'acquérir les données sur la structure sociodémographique des cacaoculteurs (taille du ménage, niveau d'étude et âge) leurs connaissances, aptitudes et pratiques en ce qui concerne les systèmes de culture du cacao (Tableau 2).

Tableau 2: Répartition de l'échantillon des ménages enquêtés par village

Arrondissements	Nombre de ménages	Nombre de ménages enquêtés
Bokito	7244	30
Ombessa	4384	25
Batchenga	1524	25
Obala	15366	25
Total	25518	105

Source : Conception MOPI, 2020

Une fois que la taille des échantillons de ménages agricoles à enquêter a été définie, la prochaine étape a consisté à la descente sur le terrain proprement dite dans les différents villages pour l'administration du questionnaire aux ménages (Figure 5).



Source : Base de données, INC

Figure 5: Répartition des villages enquêtés

Les enquêtes par questionnaire se sont déroulées au total dans 20 villages réparties dans les 4 arrondissements ; à raison de 5 villages par arrondissement.

XI-1-1-3-Les entretiens semi structurés

Les entretiens semi structurés se sont déroulés avec certaines personnes ressources (chefs de villages, délégués d'arrondissement du MINADER et responsables de la SODECAO) afin de comprendre les facteurs, les techniques et les étapes de mise en valeur des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers. Ces entretiens ont également permis de comprendre les savoirs locaux, ainsi que les avantages et les inconvénients de chaque type de système de mise en valeur identifié.

Ces entretiens effectués à l'aide de guides d'entretien furent complétés par des informations recueillies auprès de certains chercheurs de l'IRAD ayant participé de manière active à la mise en œuvre des projets de diffusion des systèmes agroforestiers innovants à base de cacao ou alors des cacaoculteurs ayant bénéficié des formations techniques dans l'aménagement des systèmes agroforestiers innovants et la multiplication du matériel végétal amélioré (semences de cacao hydriques et plants d'arbres fruitiers) dans le cadre des projets de développement agricole menés conjointement par l'IRAD et le Cirad.

XI-1-1-4-Relevés floristiques et prélèvements des sols sur le terrain

La seconde phase de cette collecte des données de sources primaires a consisté d'une part à la réalisation des relevés floristiques en vue de déterminer les implications écologiques de chaque système de mise en valeur du cacaoyer en termes de conservation de la biodiversité, et d'autre part au prélèvement des échantillons de sols pour analyse au laboratoire afin de déterminer la teneur du carbone organique.

→ Les Relevés floristiques

Ils ont consisté en la réalisation des inventaires floristiques dans les savanes arbustives et systèmes agroforestiers à base de cacaoyers établis en savane. Le choix des sites pour étude s'est fait de manière aléatoire sur la base du faciès des savanes non exploitées et des SAFs en présence, de leur représentativité, ainsi que de la distance qui les sépare. Pour cela, les sites retenus se trouvaient dans les arrondissements de Bokito (département de Mbam et Inoubou) et Batchenga (département de la Lékié) distants d'au moins 50 km. Les inventaires de tous les ligneux ont été effectués dans les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers dont l'âge variait entre 7 et 10 ans et dans les savanes non exploitées à l'aide des placettes d'échantillonnage. Les relevés floristiques ont consisté à installer dans chaque site deux placettes principales de 2500 m²

(50m x 50m) subdivisées en 4 placettes secondaires de 625m² (25mx25m) pour chaque type d'utilisation des terres en vue du comptage des ligneux. Chaque placette d'échantillonnage a été localisée par des coordonnées GPS. Au total 4 placettes principales ont été installées pour chaque type d'utilisation des terres (Tableau 3).

Tableau 3: Répartition des relevés par types d'occupation des sols

Type d'occupation du sol	Nombre de relevés	Site	Nombre de relevés	Coordonnées géographiques
Savane arbustive	04	Balamba	2	4°29'10''N et 11°15'44''E
		Nachtigal	2	4°20'31''N et 11°37'44''E
Systèmes agroforestiers de savane à base de cacaoyers	04	Boyambassa	2	4°30'51''N et 11°15'52''E
		Emana	2	4°16'12''N et 11°36'50''E
Total	08			

Source : Données de terrain, septembre 2020

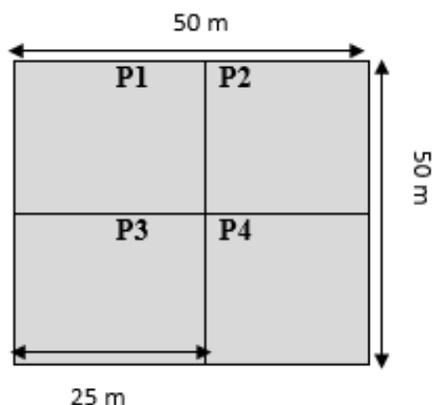
Les relevés ont consisté à identifier les espèces ligneuses, puis mesurer leurs circonférences et hauteurs respectives. Dans les SAFs à base de cacaoyers établis en savane, tous les pieds de cacaoyers ont été comptés et leurs circonférences mesurées à 0,30 cm au-dessus du sol. La mesure des arbres associés a été faite à 1, 30 m au-dessus du sol. Les circonférences et les hauteurs maximales des ligneux ont été respectivement mesurés à l'aide d'un mètre ruban et d'un jalon de 6m gradués. Lorsque la hauteur d'un ligneux était supérieure à celle du jalon, la hauteur maximale était déterminée par simple estimation.

Les échantillons qui n'ont pas pu être identifiés sur le terrain ont été collectés, pressés, séchés et identifiés à l'herbier national. Le diamètre des ligneux a par la suite été déterminé par la formule :

$$\varnothing = \frac{C}{\pi} \text{ (E2)}$$

Avec \varnothing =diamètre des ligneux ; C = circonférence et $\pi = 3,14$

Des relevés floristiques itinérants ont par la suite été effectués en vue de compléter la liste floristique des sites étudiés. Les dimensions des parcelles établies pour la réalisation des relevés botaniques se présentaient de la manière suivante (Figure 6).



Source : Conception MOPI, septembre 2020

Figure 6: Dispositif de relevés floristiques

→ Quantification du carbone organique des sols

La mesure des stocks de carbone organique du sol a consisté à prélever sur chaque parcelle des échantillons de sols à profondeur 30 cm en vue d'une analyse au laboratoire. Une fois au laboratoire, les échantillons sont émiettés et débarrassés des racines grossières, séchés à l'air libre pendant plusieurs jours, broyés au marteau et au rouleau, puis passés au tamis à mailles carrés de 2mm de diamètre.

XI-1-1-5- Collecte des données géospatiales

Cette étape a également permis de télécharger les images satellitaires Landsat à partir des bases de données en ligne, en vue de réaliser les cartes diachroniques et de détection des changements d'occupation du sol. Le téléchargement des images satellites s'est fait depuis le site <https://glovis.usgs.gov/>. Trois scènes ont été téléchargées : Landsat 5 pour la première scène (1990) ; Landsat 7TM pour la scène de 2000 et Landsat 8 OLI pour la scène de 2020.

Le fond carte topographique et les shapefiles de la zone ont été obtenus auprès de l'INC, et les bases de données openstreet map et Google Earth ont permis d'obtenir les images de la zone. Sur le terrain, le GPS a permis de géolocaliser les parcelles étudiées.

XI-1-2-Collecte des données de sources secondaires

Les données de sources secondaires ont été essentiellement collectées à travers la recherche documentaire notamment à travers la méthode classique ou encore au moyen de l'outil

informatique. Elles ont permis de faire l'état de l'art et de recentrer la problématique autour du sujet étudié.

XI-1-2-1-La recherche documentaire classique

La recherche documentaire classique est celle menée dans les bibliothèques et les centres de documentations. Elle a été menée tour à tour à la bibliothèque de la Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines et du département de Géographie de l'université de Yaoundé 1, au Centre de documentation du Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation, et dans les bibliothèques de l'Institut de Recherche pour le Développement, du Cirad, Cifor et de la *World Agroforestry Centre*. Différentes ressources documentaire (ouvrages généraux et spécialisés, mémoires, thèses en rapport avec le sujet ont été consultés) à cet effet. Celles-ci ont permis d'explorer les travaux liés à l'agroforesterie et la conservation de la biodiversité, aux services écosystémiques rendus par les agroforêts (stockage du carbone, conservation des sols et de l'eau, services d'approvisionnement etc.), ainsi qu'à la dynamique d'occupation du sol par les agroforêts dans le monde etc.

XI-1-2-2-La recherche documentaire en ligne

La recherche documentaire informatisée est celle qui s'est faite sur internet. Elle a permis de consulter diverses ressources électroniques (articles publiés dans les revues scientifiques, rapports, mémoires, thèses) en ligne. Cette opération a permis de compléter les données collectées lors de la recherche documentaire classique et d'approfondir la réflexion sur le sujet. Ainsi, les données sur le stockage du carbone, la gestion des SAFs à base de cacaoyers, la dynamique de la biodiversité dans les SAFs à base cacaoyers et leurs implications écologiques et économiques ont été collectées pour faire un état de la question.

XI-2- Traitement et analyse des données

Les différentes données collectées ont été ensuite traitées et analysés en vue de tirer l'information nécessaire à l'atteinte des objectifs poursuivis.

XI-2-1- Traitement et analyse des données statistiques

Après la phase dédiée à l'administration des questionnaires sur le terrain, les questionnaires ont été par la suite dépouillés et renseignés dans le tableur Excel en vue d'une analyse statistique à l'aide des tableaux dynamiques croisés. Le traitement et l'analyse des données statistiques a permis de produire des statistiques descriptives et d'élaborer des graphiques (histogrammes ou graphiques de fréquences ; tableaux dynamiques croisés).

XI-2-2-Traitement et analyse des données géospatiales

Les images satellitaires Landsat en notre possession ont été traitées et ont fait l'objet d'une classification non supervisée afin de ressortir les différentes classes d'occupation du sol. Le traitement des images s'est réalisé sous ERDAS imagine® 2014. Après assemblage et composition colorée, l'on a procédé à une correction radiométrique sur l'image de 2020 afin de la rendre compatible avec celles de 1990 et 2000. Ensuite 03 classes d'occupation du sol ont été définies à savoir : les forêts et agroforêts, les savanes /forêts dégradées et le bâti et les sols nus (Figure 7).

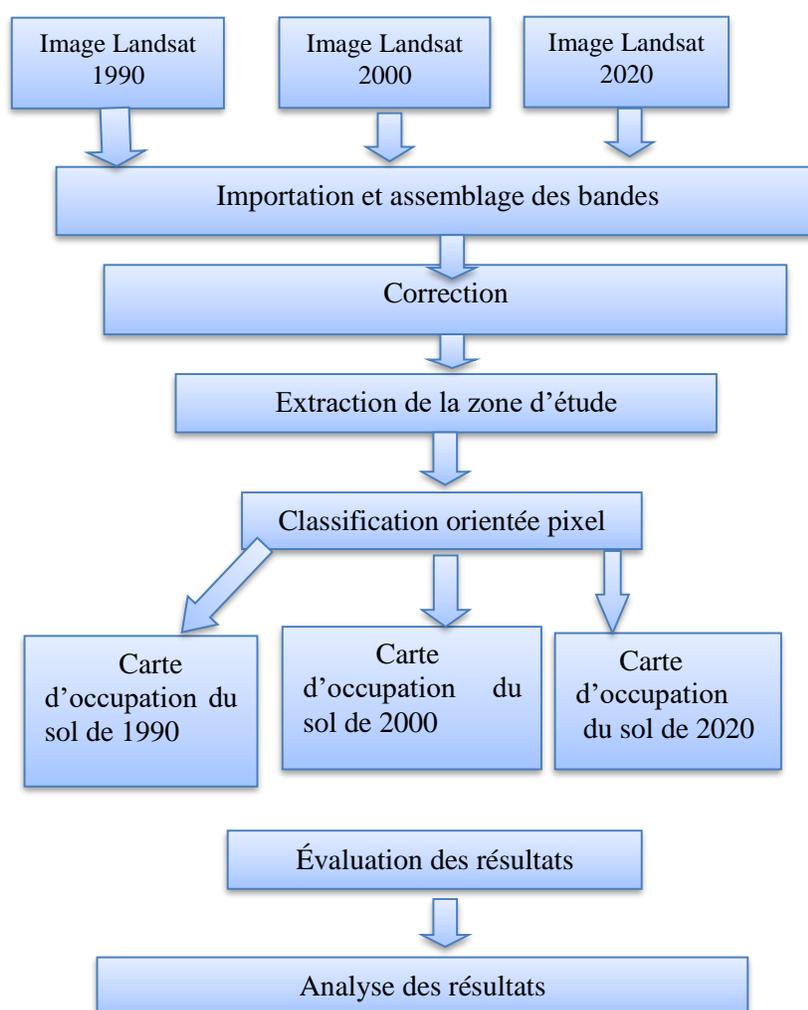


Figure 7: Etapes de traitement des images satellitaires

Les logiciels Arc Gis version 10.6.1., et Adobe Illustrator ont également été utilisés pour l'élaboration des cartes de localisation, et thématiques insérées dans le travail.

XI-2-3-Analyse des données botaniques

XI-2-3-1-Analyse de la diversité floristique

L'analyse de la dynamique de la biodiversité ligneuse dans les différents types d'utilisation des terres s'est faite à travers plusieurs indices de diversité :

→ **L'indice de diversité de Shannon (1949)** : Il permet de quantifier l'hétérogénéité de la biodiversité d'un milieu d'étude ; c'est-à-dire d'exprimer la diversité spécifique d'un peuplement étudié. Cet indice tient compte du nombre d'espèces présentes et de la répartition du nombre d'individus au sein de ces espèces. Une valeur élevée témoigne d'un nombre élevé d'espèces rares. Autrement dit, il indique quand il est élevé, un nombre important d'espèces ou des fréquences peu différentes entre les espèces rencontrées dans une végétation. Cet indice varie toujours entre 0 et $\log_2(N)$. Plus H' est faible, moins le milieu est diversifié. Un indice $H'=0$ traduit un peuplement homogène, constitué d'une seule et même espèce, et une valeur $H'=\log_2(N)$ correspond à un peuplement hétérogène pour lequel tous les individus de toutes les espèces sont répartis de façon égale.

$$H' = - \sum_{i=1}^n (n_i/N) \cdot \log_2(n_i/N) \quad (E3)$$

Où : n_i est le nombre d'individus d'une espèce i ; N est le nombre total d'individus de toutes les espèces.

→ **L'Équitabilité de Pielou (1966)** : C'est le rapport de la diversité d'un peuplement ou d'un échantillon et le nombre N d'espèces présentes dans la parcelle. Il exprime la régularité, la répartition équitable des individus au sein d'une communauté végétale. Cet indice qui varie de 0 à 1, est maximal quand les espèces ont les abondances identiques dans le peuplement et il est minimal quand une espèce domine toute le peuplement.

$$E = H' / \log_2(N) \quad (E4)$$

Où N est le nombre total d'espèces relevées et H' l'indice de Shannon.

→ **L'abondance relative**. Elle est obtenue à travers la formule suivante :

$$A_r (\%) = (n_i/N) \times 100 \quad (E5)$$

Avec : A_r = abondance relative en (%) ; n_i = nombre d'individu de l'espèce i et N = nombre total d'individu

→ **La richesse spécifique (RS)** : c'est le nombre total d'espèces que compte une communauté ou un peuplement. Elle est également définie par Ake Assi (1984) comme le nombre d'espèces recensées à l'intérieur des limites d'un territoire, compte tenu de sa surface. Le nombre de familles et le nombre d'espèces a été déterminé par la formule :

$$RS = \sum_{i=1}^n x_i$$

RS= richesse spécifique et x_i = espèce i

→ **L'indice de diversité de Simpson (1949)** : il représente la probabilité pour que deux individus pris au hasard dans le peuplement étudié appartiennent aux espèces différentes. Il mesure la manière avec laquelle les individus se répartissent entre les espèces d'une communauté. Le maximum de diversité est représenté par la valeur 1 et le minimum de diversité par la valeur 0. Plus cet indice est proche de 1, plus le peuplement est homogène.

$$\lambda = \sum (p_i^2) \quad (E7)$$

Où : p_i = proportion d'individus de l'espèce i ($p_i = n_i/N$) ; n_i = nombre d'individus de l'espèce i ; N = nombre total d'individus de toutes les espèces et λ = indice de diversité de Simpson.

→ **L'indice de Hill** : il propose une mesure de l'abondance proportionnelle, en comparant entre eux les indices de Shannon et de Simpson. L'indice de diversité de Hill a donc pour objectif d'apprécier le rapport entre d'un côté la prise en compte des espèces abondantes (Simpson) et de l'autre l'influence des espèces rares (Shannon). Cet indice apparaît donc comme un indice synthétique et se détermine à travers la formule :

$$Hill = \frac{\lambda^{-1}}{e^{H'}} \quad (E8)$$

Hill= indice de Hill ; λ = indice de Simpson et H' = indice de Shanon

Lorsque Hill tend vers 0, alors la biodiversité est plus importante.

→ **Le coefficient de similarité de Sorensen (1948)** : il permet de mesurer la ressemblance floristique entre sites ; c'est-à-dire voir si deux sites I et II comparés floristiquement appartiennent à la même communauté végétale. Il s'agit du pourcentage d'espèces communes dans deux parcelles. Il est calculé selon la formule suivante : Avec a = nombre

d'espèces de la parcelle A ; b = nombre d'espèces de la parcelle B et c = nombre total des espèces communes aux parcelles a et b.

$$P_s = \frac{2c}{a+b} \times 100 \text{ (E9)}$$

P_s varie de 0% à 100% ; $P_s = 0$ quand il n'existe aucune espèce commune entre les deux sites. P_s atteint 100% quand les deux listes sont identiques. Pour une valeur de P_s supérieure à 50 %, on peut conclure que les deux parcelles comparées appartiennent à une même communauté végétale. Dans le cas contraire, les parcelles appartiennent à des communautés végétales différentes.

XI-2-3-2-Analyse de la structure des peuplements ligneux

L'analyse de la structure des peuplements ligneux s'est appuyée sur divers paramètres suivants : la densité relative des espèces, la surface terrière, la dominance, l'*important value index* et la hauteur des arbres. Toutes les données collectées ont été renseignées dans le Tableur Excel.

➔ **La surface terrière** : Elle correspond à la surface occupée par le diamètre arbres (mesuré à 1,30 m au-dessus du sol) au sein d'un peuplement par hectare. C'est un indicateur de la densité et du volume des arbres. Elle sera calculée pour les cacaoyères d'une part et les savanes d'autre part. Elle est déterminée par la formule :

$$G = \sum \pi D^2 / 4 \text{ (E10)}$$

Avec : G = surface terrière exprimée en m²/ha, et D = diamètre des arbres exprimé en m.

➔ **La densité relative des espèces** : elle correspond au rapport entre le nombre d'individus appartenant à une espèce et la surface échantillonnée donnée en hectare. Elle est exprimée par la formule :

$$d_r = ni / S \text{ (E11)}$$

Avec : D = densité (individus/ha) ; n = nombre d'individus et S = surface échantillonnée en hectare.

➔ **La dominance relative** : C'est le rapport entre la surface terrière d'une espèce i et la surface terrière totale. Elle calculée à partir de la formule ci-après :

$$D_r (\%) = (G_i / G) \times 100 \text{ (E12)}$$

Avec : D_r = dominance relative en % ; G_i = surface terrière de l'espèce i ; G = la surface terrière totale des espèces.

→ L'abondance-dominance

Les indices d'abondance dominance allant de + à 5, définis par Braun-Blanquet (1934) ont été utilisés.

La première étape a consisté à établir la liste des espèces présentes. Ensuite, la quantification des espèces a été évaluée selon l'échelle d'abondance-dominance de Braun-Blanquet :

+ : espèce rare et sporadique

1 : espèce dont le recouvrement total est inférieur à 5%

2 : espèce dont le recouvrement total est de 5 à 25%

3 : espèce dont le recouvrement total est de 25 à 50%

4 : espèce dont le recouvrement total est de 50 à 75%

5 : espèce dont le recouvrement total est de 75 à 100%

A partir de cette échelle une conversion des coefficients d'abondance-dominance en recouvrements moyens a été établie (Tableau 4).

Tableau 4: Indice d'abondance-dominance

Indices d'abondance-dominance	Classe de Recouvrement (%)	Recouvrement moyen (%)
5	75-100	87,5
4	50-75	62,5
3	25-50	37,5
2	5-25	15
1	1-5	2,5
+	<1	0,5

Source : Braun-Blanquet (1934)

→ La Fréquence relative

La Fréquence relative d'un taxon, est le rapport en (%) entre le nombre d'occurrences de cette espèce dans un relevé (fréquence spécifique) et le nombre total de points d'échantillonnage ou d'inventaire. Cette valeur est obtenue à travers la formule :

$$\mathbf{Fr (\%) = FS_i/N \times 100 \text{ (E13)}}$$

Avec Fr = Fréquence relative ; FS_i (Fréquence spécifique) = Nombre de points où cette espèce a été lue ; N = Nombre total de points d'échantillonnage.

→ L'importance Value Index ou Indice de valeur d'importance (IVI)

L'importance Value Index détermine l'importance d'une espèce dans un relevé. C'est la somme pour chaque espèce de l'abondance relative (Ar) de la dominance relative (Dr) et de la Fréquence relative (Fr). Cette valeur est obtenue à travers la formule :

$$\mathbf{IVI = A_r + D_r + Fr \text{ (E14)}}$$

Avec : IVI=Important value index ; Ar= abondance relative ; D_r= dominance relative et Fr = Fréquence relative. Cette valeur varie de 0 à 300.

→ Répartition des individus par classes de diamètre

Elle a permis de rendre compte de la structure dendrométrique des individus de chaque type d'utilisation des terres. Les histogrammes de fréquence ont permis d'analyser la distribution des ligneux par classes de diamètre dans les différents types d'utilisation agroforestière de terres en savane.

→ Répartition des individus par classes de hauteurs.

Elle a permis d'apprécier la structure verticale de la végétation dans chaque type d'utilisation des terres. Pour ce faire, le profil en hauteur des d'individus a été établi grâce au graphique de distribution des individus par classes de hauteurs.

I.11-2-3-3-Analyse des paramètres statistiques

Les paramètres statistiques de position centrale et de dispersion des individus tels que le mode, la moyenne et la médiane des individus ainsi que l'écart type et la variance dans chaque type d'utilisation des terres ont été déterminés et analysés.

→ Le mode

Le mode renvoie à la variable la plus représentée ou qui a le plus grand effectif dans une population. Ainsi, que la classe modale renvoie à la classe qui a le plus grand effectif au sein d'une population. Il a permis d'apprécier les classes de diamètre ou de hauteur les plus représentés dans chaque type d'utilisation des terres.

→ La moyenne

Le calcul de la moyenne de la série statistique (x_1, \dots, x_n) , on a été approché par la formule suivante :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (\text{E 15})$$

Avec : \bar{x} =moyenne, n = effectif total des espèces et x_i = espèce i

→ La médiane

La médiane (M_e) est la valeur de tendance centrale qui partage une série statistique en deux sous-ensembles de même effectif. Elle a permis d'analyser la distribution des individus en classes de diamètre et de hauteurs dans chaque type d'utilisation des terres. L'analyse de la distribution des individus a été facilitée par l'utilisation des boîtes à moustaches qui divisent la série de données en 3 quartiles ; le deuxième quartile correspondant à la médiane.

→ L'écart-type

Il est défini comme la racine carrée de la variance. Il a permis également de mesurer la dispersion d'un ensemble de valeurs autour de la moyenne. Plus l'amplitude des écarts $(x-\bar{x})$ est faible pour une série peu dispersée, plus l'écart type(σ) sera petit, dans le cas contraire, plus la série est dispersée, plus l'écart-type s'accroît. Ce dernier a été déterminé à partir de la formule :

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (\text{E16})$$

Avec σ = écart-type ; n = effectif total des espèces ; x_i =variable ; n_i = effectif de l'espèce i et \bar{x} =moyenne de la variable

I.11-2-3-4-Analyse du carbone de la biomasse

L'estimation de la biomasse aérienne des arbres associés et des cacaoyers s'est faite selon la méthode non destructive en utilisant l'équation allométrique de Chave et *al.* (2014), utilisée par Temgoua et *al.* (2017) ; couramment utilisée dans l'estimation du carbone au Cameroun. Cette équation prend en compte le diamètre et la hauteur de l'arbre, ainsi que la densité spécifique selon la formule :

$$\text{AGB} = 0,0673 \times (\rho D^2 H)^{0,976} \quad (\text{E17})$$

Avec : AGB = biomasse aérienne de l'arbre (en kg) ; D = diamètre (en cm) de l'arbre à hauteur de poitrine (1,30m) ; H= hauteur de l'arbre (en m) et ρ = densité spécifique de l'arbre (g.cm^{-3}).

Les densités spécifiques des espèces utilisées sont celles issues de la base de données des densités (<http://db.worldagroforestry.org/wd>) ou celles disponibles dans la base de données « *Global Wood Density* » utilisées par Zanne et al (2009). En cas de manque de données sur les densités spécifiques de certaines espèces, la valeur moyenne de la densité spécifique des arbres obtenue par Brown (1997) pour le compte des données de la FAO sur les espèces de l'Afrique tropicale a été utilisée ($0,58\text{g/cm}^3$). Les données de la biomasse aérienne obtenues pour chaque placette ont été extrapolées pour un hectare.

L'estimation de la biomasse racinaire des ligneux sur pieds s'est faite conformément aux lignes directrices établies par le GIEC en 2006. Selon ces dernières, l'équivalence en biomasse racinaire des ligneux sur pied est trouvée en multipliant la valeur de la biomasse aérienne (AGB) par un coefficient R dont la valeur est estimée à 0,24.

$$\text{BGB} = \text{AGB} \times \text{R} \quad (\text{E18})$$

Avec : BGB = biomasse souterraine ; AGB = biomasse aérienne ; R = ratio racine/tige.

Le stock de carbone a donc été obtenu en multipliant la somme des biomasses (aérienne et souterraine) par le ratio CF (carbone fraction) qui est de 0,47 (GIEC, 2006).

$$\text{C} = (\text{AGB} + \text{BGB}) \times 0,47 \quad (\text{E19})$$

Avec : C = stock de carbone total ; AGB = biomasse aérienne ; BGB = biomasse souterraine

I.11-2-3-5-Analyse du carbone organique du sol

L'analyse du carbone organique du sol s'est faite au laboratoire LAPSE de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) selon la norme NF ISO14235.

I.11-3-Interprétation et discussion des résultats

Après l'analyse des données statistiques et botaniques collectées, les résultats obtenus ont été interprétés et discutés, de même qu'il a été procédé à l'interprétation des résultats obtenus de l'analyse des images satellitaires sur la base de la dynamique des classes d'occupation du sol. Cette phase a permis de valider ou d'invalider les hypothèses émises dès le départ.

XI-4- Structure de la thèse

Ce travail de recherche est articulé autour de cinq chapitres :

- ➔ Le premier chapitre portant sur les facteurs propices à l'implantation des agroforêts à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga fait une analyse des conditions du milieu physique et du contexte socioéconomiques qui contribuent à l'expansion de la cacaoculture sur le confluent Mbam-sanaga ;
- ➔ Le deuxième chapitre traitant des caractéristiques et de la typologie des systèmes de culture cacaoyère sur le confluent Mbam-Sanaga fait une description des techniques de mise en valeur cacaoyère et des types de systèmes de culture cacaoyère dans cette région ;
- ➔ Le troisième chapitre aborde la question relative aux mises en valeur cacaoyères en savane et la dynamique de l'occupation du sol sur le contact forêt-savane en cherchant à établir le lien entre l'extension des agroforêts à base de cacaoyers en savane et le processus d'afforestation des savanes;
- ➔ Le quatrième chapitre focalisé sur l'extension des cacaoyers en savane, l'évolution de la phytodiversité et du recouvrement, mène une étude comparative de la composition et de la diversité floristiques entre les savanes et les SAFs à base de cacaoyers afin de comprendre les changements intervenus à la suite de la transformation des savanes en agroforêt.
- ➔ Enfin, le cinquième chapitre qui étudie les implications écologiques et socioéconomiques de l'aménagement des agroforêts à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga, analyse les incidences de l'expansion des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers sur le stockage du carbone et l'amélioration des conditions de vie des populations locales.

Tableau 5: Schéma synoptique de la recherche

Questions de recherche	Objectifs de recherches	Hypothèses de recherche	Méthodologie	Chapitres
Quels sont les facteurs favorables à l'implantation des systèmes agroforestiers à base cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga?	Dégager les conditions favorables à l'implantation des SAFs à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga	L'implantation des SAFs à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga est liée aux conditions biophysiques et au contexte socioéconomique favorables	Recherche documentaire ; Enquêtes de terrain	Chapitre I : Les facteurs propices à l'implantation des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga
Quelles sont les caractéristiques et la typologie des systèmes de culture cacaoyère pratiqués sur le confluent Mbam-Sanaga ?	Présenter les caractéristiques et la typologie des systèmes de culture cacaoyère pratiqués sur le confluent Mbam-Sanaga	Les systèmes agroforestiers traditionnels et innovants sont les principaux types d'agroforêts à cacaoyers rencontrés sur le confluent Mbam-Sanaga et chacune d'elles présente des caractéristiques particulières	Recherche documentaire ; Enquêtes de terrain	Chapitre II : Caractéristiques et typologie des systèmes de culture cacaoyère sur le confluent Mbam-Sanaga
Quelle est l'influence de l'extension des SAFs à base de cacaoyers sur la dynamique des savanes sur le confluent Mbam-Sanaga ?	Evaluer le bilan de la dynamique des savanes en rapport avec les mises en valeur cacaoyères sur le confluent Mbam-Sanaga	L'aménagement des SAFs à base de cacaoyers en savane contribue à leur recul au profit de la forêt	Recherche documentaire ; Enquêtes de terrain ; Traitement et analyse diachronique des d'images satellitaires	Chapitre III : Mises en valeur cacaoyères et dynamique de l'occupation du sol sur le contact forêt-savane
Quelle est l'incidence de l'aménagement des SAFs à base de cacaoyers sur l'évolution de la phytodiversité?	Préciser l'incidence de l'aménagement des SAFs à base de cacaoyers en savane sur l'évolution de la phytodiversité	La transformation des savanes des agroforêts à base de cacaoyers induit un enrichissement la phytodiversité	Recherche documentaire ; Enquêtes de terrain ; Relevés floristiques	Chapitre IV : Extension des cacaoyers en savane, évolution de la phytodiversité et du recouvrement
Quelles sont les implications écologiques et socioéconomiques de l'extension des SAFs à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga ?	Présenter les implications écologiques et socioéconomiques de l'implantation des SAFs à base de cacaoyers en savane sur le confluent Mbam-Sanaga	L'implantation des SAFs à base de cacaoyers en savane favorise une augmentation des stocks de carbone et une amélioration des conditions de vie des populations locales.	Recherche documentaire ; Enquêtes de terrain	Chapitre V : Implications écologiques et socioéconomiques de l'aménagement des agroforêts à base cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga

Source : Conception MOPI

CHAPITRE I :
LES FACTEURS PROPICES À L'IMPLANTATION DES
SYSTÈMES AGROFORESTIERS À BASE DE CACAOYERS SUR
LE CONFLUENT MBAM-SANAGA

La cacaoculture est une activité qui occupe une place prépondérante dans la production agricole et l'économie locale des régions forestières au Cameroun. Cette activité introduite depuis l'époque coloniale et pratiquée au départ en forêt, s'est très tôt répandue à cause des revenus importants que procure la vente du cacao aux ménages et des conditions écologiques du milieu qui lui sont propices. Malgré la période de déprise cacaoyère du fait de la crise économique intervenue entre la fin des années 80 et le début des années 90 ; ayant entraîné la chute des cours mondiaux des matières premières agricoles et la libéralisation par l'Etat de la filière cacao, la cacaoculture a retrouvé ses lettres de noblesses dans les années 2000. Dès lors, les efforts du gouvernement et l'appui des partenaires au développement pour la relance de la cacaoculture ainsi que le développement de la recherche agricole ont permis d'encourager les planteurs qui ont commencé à s'intéresser davantage à cette activité. C'est ainsi que sur le Confluent Mbam-Sanaga, les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers ont repris depuis des décennies un développement fulgurant au point où ils occupent aujourd'hui des milieux agroécologiques variés allant des forêts secondaires du Nord du confluent dans le département du Mbam et Kim aux savanes périforestières sur les rives de la Sanaga et du Mbam. Ce développement des systèmes agroforestiers n'est pas sans incidence sur la dynamique du contact forêt-savane dans la région. Il s'agit donc dans ce chapitre d'identifier et de présenter les atouts agroécologiques, socioéconomiques et politico-institutionnels qui contribuent au développement des vergers cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga.

I.1- Les atouts agroécologiques de la culture du cacaoyer sur le confluent Mbam-Sanaga

Le développement de la cacaoculture sur le confluent Mbam-Sanaga est lié à la combinaison de plusieurs facteurs agroécologiques qui font de cette zone un territoire qui s'accommode à la production cacaoyère. Il s'agit notamment du climat tropical humide, des sols majoritairement ferrallitiques, du relief diversifié, en général moins accidenté et du couvert végétal de mosaïque forêt-savane.

I.1.1. Un climat tropical humide à pluviométrie bimodale propice à la culture du cacao

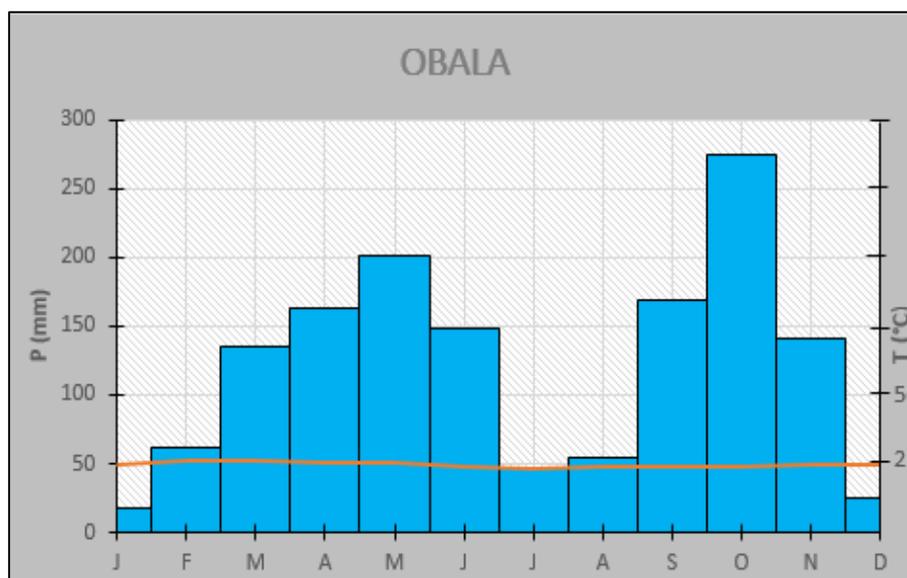
I.1.1.1- Les conditions climatiques

Le Centre Cameroun en général et le confluent Mbam-Sanaga précisément est le domaine du climat subéquatorial de type guinéen forestier (Vallerie, 1973) encore connu sous l'appellation de climat équatorial de transition (Suchel et Tsalefac, 1995) avec un rythme bimodal des précipitations. Il est caractérisé par une pluviosité moyenne annuelle comprise entre 1400 et 1600 mm. Les températures moyennes annuelles se situent entre 23°C et 25°C et présentent des maxima de février à avril et des minima moyens jamais au-dessous de 19°C (Vallerie, 1973).

Ce climat est défini par quatre saisons d'après Suchel et Tsalefac (1995) :

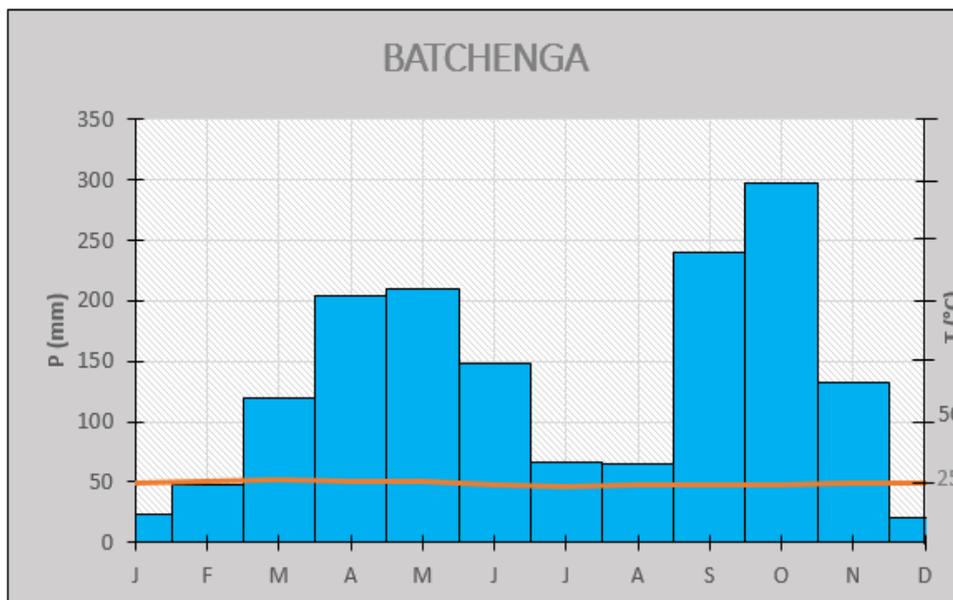
- Une saison sèche absolue qui dure 3 mois (décembre à février) ;
- Une saison sèche relative ou plus exactement moins pluvieuse marquée par un fléchissement des pluies de juin à août mais qui en réalité n'est pas une véritable saison sèche ;
- Une longue saison de pluie qui dure 4 mois entre mars et juin ;
- Une courte saison des pluies d'avantage concentrée sur la culmination d'octobre.

Les précipitations mensuelles présentent des valeurs maximales en octobre qui se situent autour de 300 mm à Obala et Batchenga et 280 mm à Bafia. Les valeurs minimales sont enregistrées en décembre dans quelques stations sont d'environ 10 mm à Bafia, 20 mm à Nachtigal et 25 mm à Obala (Figures 8, 9 et 10).



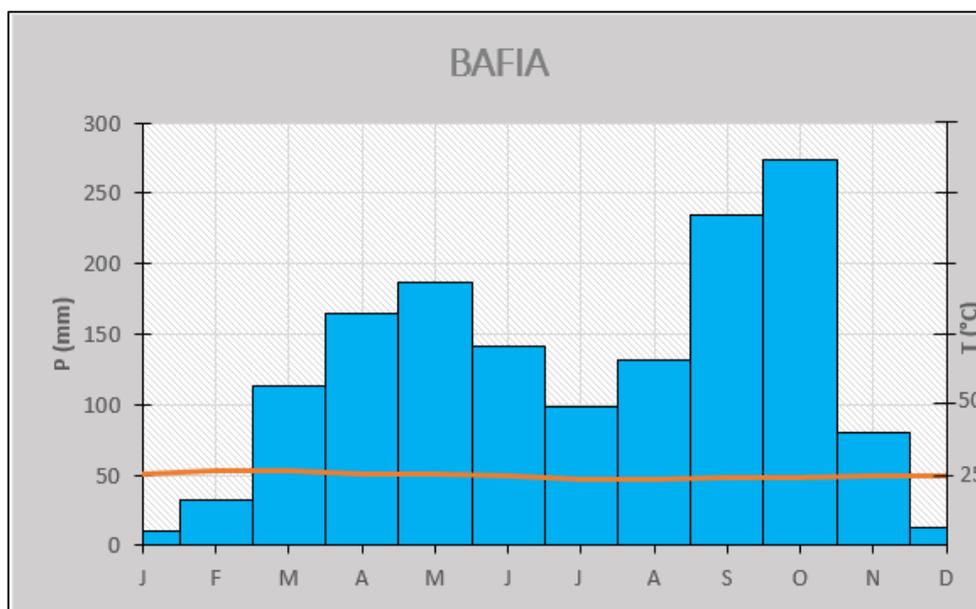
Source : <https://fr.weatherspark.com/>

Figure 8: Diagramme ombrothermique d'Obala



Source : <https://fr.weatherspark.com/>

Figure 9:Diagramme ombrothermique de Batchenga

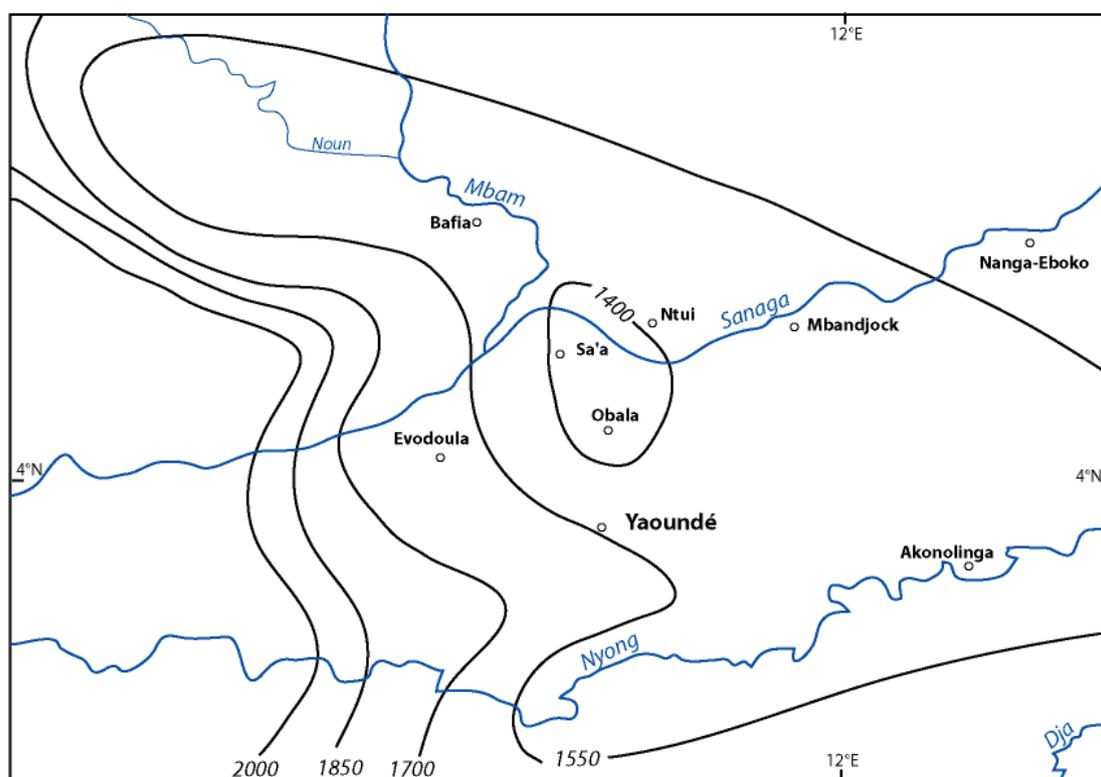


Source : <https://fr.weatherspark.com/>

Figure 10:Diagramme ombrothermique de Bafia

Le nombre de jours de pluies est compris entre 160 et 180. L'humidité relative comprise entre 60 et 97% présente des maxima mensuels en octobre et des minima en février (Vallerie, 1973). Toutefois, ces données climatiques peuvent subir des modifications du fait des changements climatiques et des influences locales.

Par ailleurs, en dépit de leur caractère général, les conditions climatiques connaissent une relative variation spatiale en fonction de la position géographique sur le confluent. Les données climatiques collectées sur 4 décennies sur la répartition des précipitations moyennes mensuelles dans quelques stations situées sur le confluent montrent que celles-ci varient de 1438 mm à Obala, 1570mm à Batchenga, 1336 mm à Sa'a, 1406mm à Ntui, 1355mm à Natchtigal et 1493 mm à Bafia et 1604 mm à Yoko (Figure 11).



Source : Vallerie, M., 1973

Figure 11: Répartition des isohyètes sur le confluent Mbam-Sanaga

Les moyennes annuelles de températures quant-à elles sont peu variables et se situent autour de 24,9°C à Bafia et 24,7°C à Batchenga. Les conditions climatiques du Centre Cameroun en général, marquées par la présence d'un climat chaud et humide à pluviométrie bimodale avec des précipitations abondantes et étalées sur toute l'année sont des facteurs qui conviennent au développement du cacaoyer.

I.1.1.2- Ecologie du cacaoyer

Le régime pluviométrique de préférence pour la réussite des cacaoyers est estimé entre 1500 et 2500 mm par an avec moins de 3 mois de saison sèche. Toutefois, la culture du cacaoyer exige une pluviosité annuelle régulièrement répartie (Kebe et *al.*, 2009 ; cité par Adden, 2017). Le cacaoyer ne supporte ni les températures trop basses en deçà de 15°C, ni les chaleurs trop fortes au-dessus de 32°C. Cependant la température optimum se situe autour de 27°C (Champaud, 1966). La floraison apparaît lorsque la température est autour de 20°C.

Le cacaoyer exige une hygrométrie constante et élevée, supérieure à 80%. Une saison sèche prononcée en augmentant le taux d'évaporation du sol et l'intensité de la transpiration de l'arbre, perturbe défavorablement le métabolisme de la plante (Crane et *al.* 2013 ; Adden, 2017).

L'étude de l'écologie du cacaoyer montre donc que cette plante a des exigences écologiques assez élevées qui épousent les conditions climatiques du confluent Mbam-Sanaga (Tableau 6).

Tableau 6: Ecologie du cacaoyer et conditions climatiques sur le confluent

Paramètres climatiques	Valeurs de préférence	Valeurs sur le confluent
Température moyenne annuelle	24°C-28°C	23°C-25°C
Pluviométrie annuelle	1500 à 2500 mm	1400-1600 mm
Humidité relative	≥ 70%	60-97%
Durée de la saison sèche	≤ 3mois	2-3 mois

Source : www.doc-developpement-durable.org › cacaotier suite et Vallerie, M, (1973)

L'on se rend à l'évidence que le confluent Mbam Sanaga, de par sa pluviosité moyenne annuelle qui se situe autour de 1400 à 1600 mm et les températures moyennes annuelles entre 23°C et 25°C, la saison sèche d'une durée de 3 mois et une humidité relative qui tourne autour de 60 à 97% est un territoire propice à la culture du cacao.

I.1.2- Des sols variés majoritairement de types ferralitiques, très profonds dans l'ensemble

I.1.2.1-Typologie des sols en présence

Le territoire que recouvre le confluent Mbam-Sanaga est composé de plusieurs types de sols :

- ⇒ **Les lithosols** localisés par endroits pouvant entraver le développement racinaire des cacaoyers. La présence des éléments grossiers influence la réserve en eau du sol, car s'ils ont un taux pondéral supérieur à 50%, ils réduisent considérablement l'eau dans le sol.
- ⇒ **Les sols hydromorphes** qui présentent des risques d'inondation et d'hydromorphie pouvant asphixier les plantations de cacaoyers, car ces plantes ont besoin d'un sol drainé sur 60 à 80 cm de profondeur pour produire de bons rendements. Par ailleurs, du point de vue chimique, ces sols sont très pauvres et leur acidité peut dans certains cas limiter les rendements du cacaoyer.
- ⇒ **Les sols ferrallitiques** qui recouvrent la majeure partie de ce territoire et présentent de multiples faciès en fonction du niveau de saturation, à savoir les sols faiblement désaturés, moyennement désaturés et fortement désaturés (Figure 12).

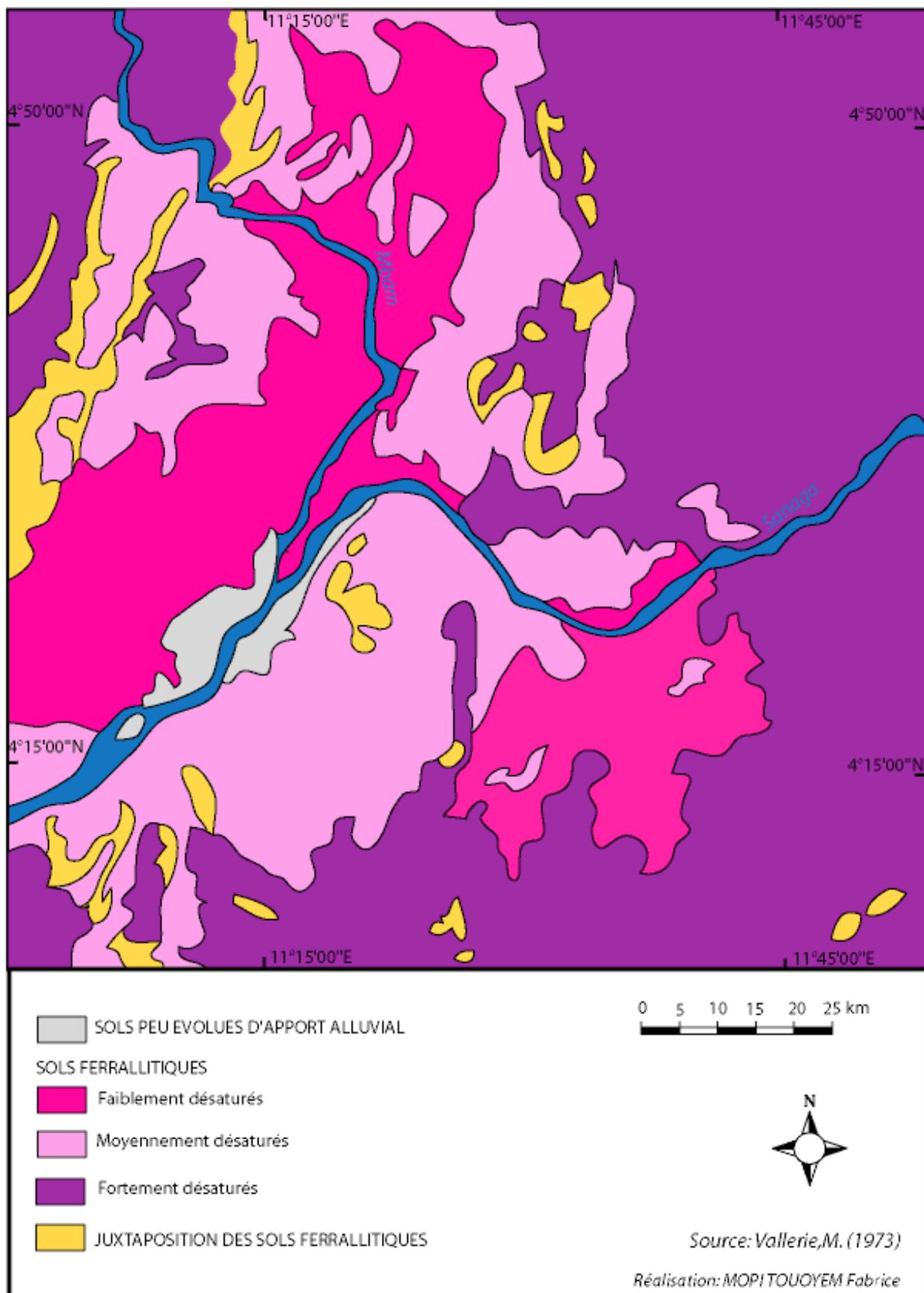


Figure 12: Les types de sols sur le confluent Mbam-Sanaga

Leur épaisseur est généralement toujours suffisante pour permettre un enracinement correct de toutes les cultures. Les cultures arbustives et en particulier les cacaoyères trouvent sur ces sols un milieu favorable du fait que le pivot s'enfonce très profondément et les racines secondaires se développent dans l'horizon humifère. Ces sols ont en général un bon drainage interne et une capacité de rétention en eau correcte. Par ailleurs, Le faible pH de ces sols peut être préjudiciable à l'obtention de forts rendements pour certaines cultures comme celles du cacaoyer.

Les conditions édaphiques sur le confluent Mbam-Sanaga sont dominés les sols ferrallitiques qui sont de nature profond, dont propices pour la culture du cacao. Par ailleurs il existe tout de même de petites surfaces de sols hydromorphes mal drainés dans les bas-fonds et de lithosols composés de sols minces rocaillieux et de cuirasses latéritiques rencontrés sur les versants des reliefs accidentés soumis à l'action de l'érosion et sur les sommets des petites collines isolées et plateaux.

I.1.2.2- Propriétés pédologiques propices à la culture du cacaoyer

La culture du cacaoyer exige un sol riche, profond, non gravillonnaire et non sableux, dont la nappe phréatique est à plus d'un mètre de profondeur (Kebe et *al.*, 2009 ; cité par Adden, 2017). Ce sol doit être profond moins 120-150 cm, bien drainé et de préférence argilo-sableux ou sablo-argileux le cas échéant (Adden, 2017 ; CRSDFCC, 2015). Le Cacaoyer exige un sol riche en matière organique, bien drainé avec un PH légèrement acide (Tableau 7)

Tableau 7 : Exigences édaphiques du cacaoyer

Eléments	Exigences
Profondeur	Sols profonds (120-150 cm)
Texture	Argilo-sableuse
pH	Légèrement acide (6,5)
Drainage	Sol bien drainé
Taux d'éléments grossiers	Inférieur à 50%
Teneur en matière organique du sol	3,5% minimum dans les 15 premiers cm

Source : OIT, Vallerie (1973)

Le territoire couvert par le confluent Mbam-Sanaga, de par sa pédogenèse, présente en général des conditions édaphiques avantageuses pour la cacaoculture à cause de ses sols ferrallitiques riches en matière organique, très profonds et bien drainés. Toutefois, des facteurs pédogénétiques et morphogéniques liés à l'hydromorphie, aux processus d'altération et d'érosion (saturation du sol, formation cuirasses, affleurement rocheux, présence des éléments

grossiers) peuvent influencer par endroits négativement la culture et au développement du cacaoyer. C'est pour cette raison que les sols concrétionnés ou indurés, ainsi que les sols jaunes de bas de pente rencontrée dans la zone d'étude doivent être évités dans le cadre de l'installation des cacaoyères (Vallerie, 1993). Cependant les sols sablo-argileux et sablo-humifères de la dépression d'Obala conviennent très bien à la culture du cacaoyer (Abah, 1984).

I.1.3- Un relief peu accidenté

Le relief sur le confluent Mbam-Sanaga est en général peu contrasté avec des pentes douces. Son altitude moyenne est d'environ 650 m (Sanctoir, 1995). Le caractère moins accidenté du relief dans l'ensemble est un facteur limitant pour le ruissellement et de l'érosion au niveau du sol ; et par conséquent mieux indiqué pour la culture du cacao.

De par sa configuration géomorphologique, ce territoire correspond à l'ensemble du plateau sud-Camerounais (d'une altitude moyenne de 700 m). Son abaissement par rapport à Yaoundé (21°C) est à l'origine d'une légère augmentation de températures favorables à la culture du cacaoyer.

I.1.3.1- Des unités de paysages dominés par les reliefs de plateau

Il S'agit des espaces homogènes du point de vue de la topographie sur le confluent Mbam-Sanaga. Parmi ces unités de paysage on distingue les hauts plateaux, les plateaux moyens et les bas plateaux (Vallerie, M., 1973).

I.1.3.1.1- Les hauts plateaux

Ils sont composés de reliefs montagneux formés de chaînes parallèles aux flancs dissymétriques et à pentes douces correspondant au pendage des bancs. Ils présentent une altitude variant de 900 à plus de 1000m et sont particulièrement rencontrés à l'Ouest de Bafia. Par contre, dans la région de Sa'a, les quartzites donnent naissance à de hautes collines qui présentent un paysage tourmenté. Ces formations se terminent par une rupture de pente à l'ouest de la route Bafia-Keleng et de la piste Obala-Nkolwach. Leur manteau d'altération est en général peu épais et donnent naissance à des sols très caillouteux sur les versants qui défavorables à l'agriculture notamment la culture du cacao.

Ils comprennent également une surface d'aplanissement (pénéplaine) d'une altitude moyenne de 500m (Sanctoir, 1995) présentant globalement un aspect monotone composé de hautes collines (Vallerie, *opcit.*). Ils se retrouvent principalement dans la Lékié et leur prolongement forme une boucle au nord de la Sanaga en direction de la route reliant Ntui à

Bafia. D'une altitude variant de 100 à 200 m, ils présentent un relief vigoureux marqué par des versants aux formes convexes et concaves, ainsi que des pentes assez variables de 20-50%.

Ces collines sont exposées à l'érosion différentielle et leurs sols en général minces et caillouteux sont constamment rajeunis par des glissements qui emportent des couches de sol et laissent affleurer en surface des pans de roches nus. On retrouve aussi le plateau d'Oondo, qui domine la Sanaga d'environ 100 m. Le sommet de ce plateau est légèrement ondulé et comporte quelques affleurements rocheux. Il se termine au nord-ouest par la petite colline de Nkolopia. Les flancs du plateau, aux pentes fortes sont entaillés par l'érosion ; alors que sur les pentes douces le drainage est relativement bon.

I.1.3.1.2- Les plateaux moyens

Ils sont principalement localisés dans la partie supérieure des bassins de la Sanaga et du Mbam où elles surmontent les vallées de 50 à 100 m. Ils comportent des collines aux versants de forme généralement convexes présentant des pentes fortes qui ne dépassent rarement que 30%. Le raccordement avec les vallées est plus ou moins brutal suivant l'importance du cours d'eau. Pour les cours d'eaux moyens aux vallées larges et parfois marécageuses, les pentes de raccordement ont des valeurs comprises entre 20 et 30%, par contre les cours d'eaux supérieurs et entaillés ont des pentes avoisinant 50%.

Ces collines sont pour la plupart dissymétriques, donnant ainsi lieu à un paysage où alternent les pentes abruptes et les pentes beaucoup plus douces. Ils possèdent un épais manteau d'altération, raison pour laquelle les rares affleurements rocheux n'apparaissent que sur les pentes très raides ou parfois sur le sommet des interfluves. Certaines de ces collines, isolées sont indurées à leur sommet et prennent un aspect plus ou moins tabulaire.

Certains de ces plateaux s'élèvent de 40 à 80 m au-dessus des vallées et se présentent sous forme d'interfluves plus ou moins allongées. Leurs sommets sont larges de 500 à 1000 m et sont légèrement ondulés. Ceux-ci peuvent être surmontés de petites collines basses le plus souvent indurées. Leurs versants sont en général convexes avec des pentes fortes dans la partie supérieure du bassin de la Sanaga où les vallées sont très encaissées ; tandis qu'ils présentent une forme concave avec des pentes beaucoup plus adoucies au raccordement avec les vallées dans la partie moyenne et inférieure du bassin.

Ces plateaux sont recouverts d'un épais manteau d'altération et laissent apparaître des affleurements de cuirasses aux ruptures de pente des versants.

I.1.3.1.3- La plaine basse

Elle correspond dans un sens beaucoup plus large à la vallée inférieure du Mbam et à la vallée de la Sanaga comprise entre les chutes de Nachtigal et celles de Kikot. Elle se raccorde à la pénéplaine de chaque côté du Mbam par des reliefs plus ou moins importants.

Entre la vallée de la Sanaga et celle de la Maloko, la pénéplaine forme une dorsale sur laquelle subsistent quelques petits plateaux témoins culminant à 600 m, ainsi que des collines portant à leur sommet les traces d'une ancienne induration. Au nord de Yaoundé elle s'observe à travers une dépression dans la pénéplaine générale aux abords du Mbam et de la Sanaga. D'une altitude moyenne de 450 m, cette dépression semble correspondre à une reprise d'érosion par suite d'une modification du niveau de base de la Sanaga. Celle-ci est plus remarquable entre Obala et Nachtigal (Sanctoir, 1993).

Le paysage de cette plaine basse est essentiellement constitué de petites collines surabaissées ou de plateaux légèrement ondulés d'une altitude qui n'excédant pas quelques dizaines de mètres. Les thalwegs y sont très peu marqués et dessinent un réseau très diffus et souvent marécageux. Les versants de ces collines ou plateaux, très adoucis, présentent des formes concaves au raccordement avec les bas-fonds ainsi que des replats importants.

Le paysage sur le confluent Mbam-Sanaga est relativement dominé dans son ensemble à 40% par un relief de plateau et les collines moyennes, à 30% par les plateaux moyens, 20% par la plaine basse et 5% par les reliefs Montagneux et les hauts reliefs isolés (Figure 13).

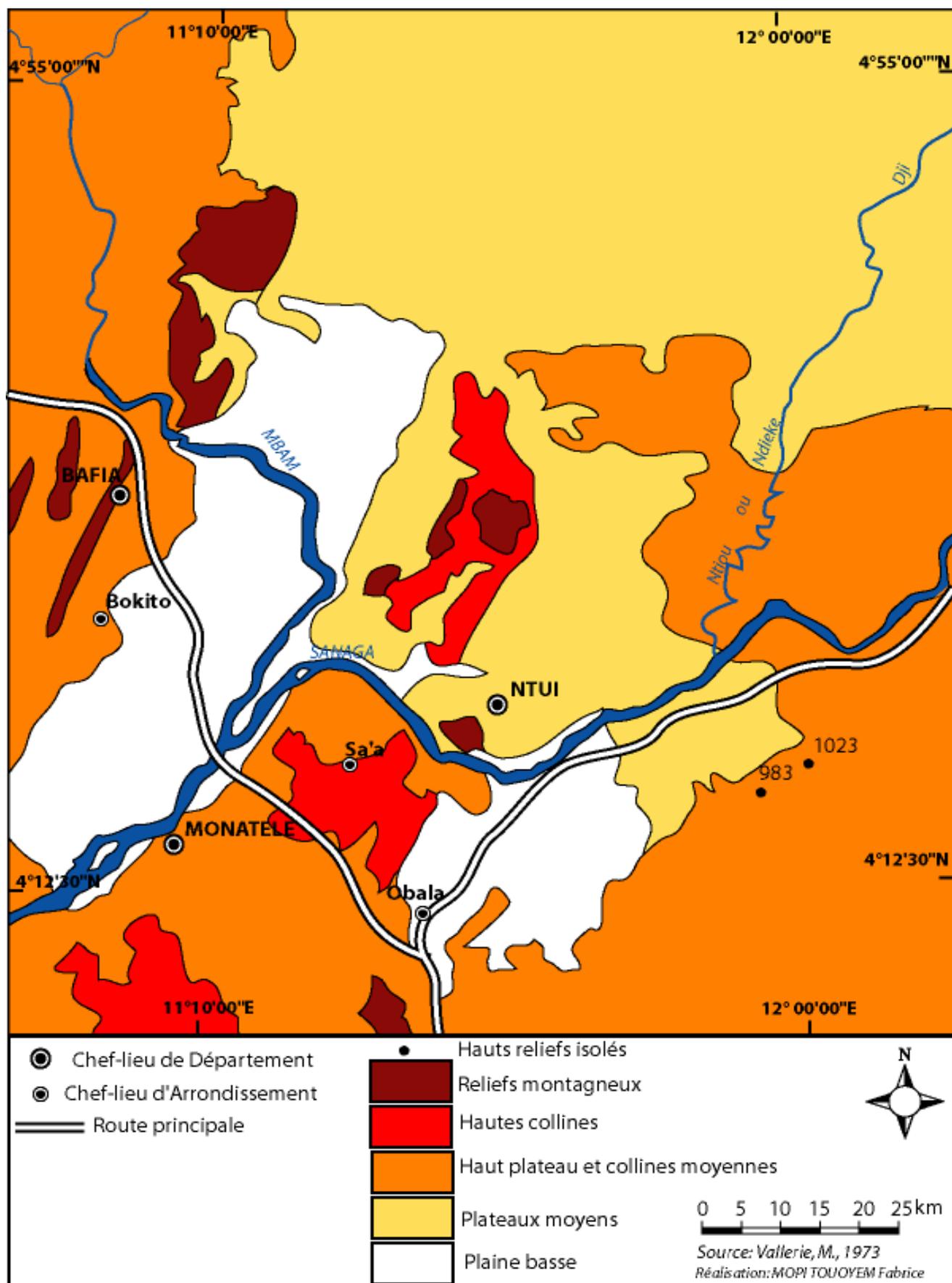


Figure 13: Les grands ensembles morphologiques sur confluent Mbam-Sanaga

La domination du paysage par les plateaux et collines moyens présente un avantage pour la cacaoculture, d'autant plus que le caractère assez modéré de ses ensembles de relief limite l'érosion du sol et favorise par conséquent un bon rendement. D'après Sanctoir (*op.cit.*) au sujet de la répartition des cultures, l'on doit préconiser l'installation de la cacaoyère au sommet des collines, lorsque le sol est meuble sur 80% au minimum, et sur les parties supérieures des versants parce qu'ils y sont mieux drainés et plus variés. Il souligne également que les reliefs accidentés ou les hauts reliefs sont généralement caractérisés par des sols peu épais et permettent du tout pas une culture paysanne qu'elle soit vivrière ou arbustive, y compris dans les bas de pente et les vallées plus larges.

I.1.3.2- Une hypsométrie moyenne dans l'ensemble

L'analyse de la répartition des altitudes sur le confluent, permet de relever que le relief, bien que contrasté avec des altitudes allant de 300 à plus de 1000 m d'altitude sur certains points culminants, est en général moyennement élevé. Environ 75% de ce territoire est composé de moyens plateaux compris entre 500 et 700 m d'altitude, 20% constitué de bas plateaux situés entre 300 et 500 d'altitude et 5% de hauts plateaux compris entre 900 et plus de 1000 m (Figure 14).

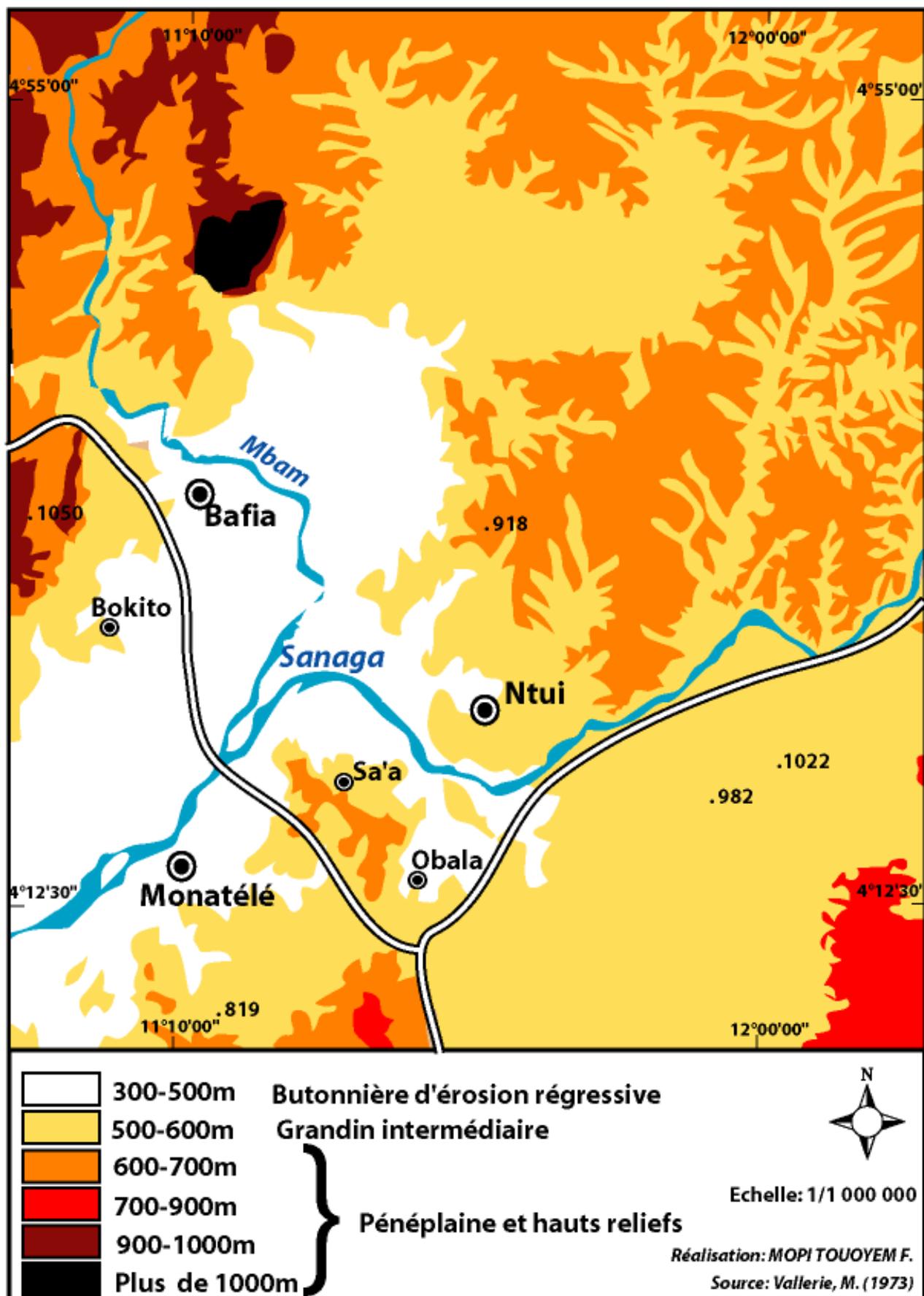


Figure 14: Hypsométrie sur le confluent Mbam-Sanaga

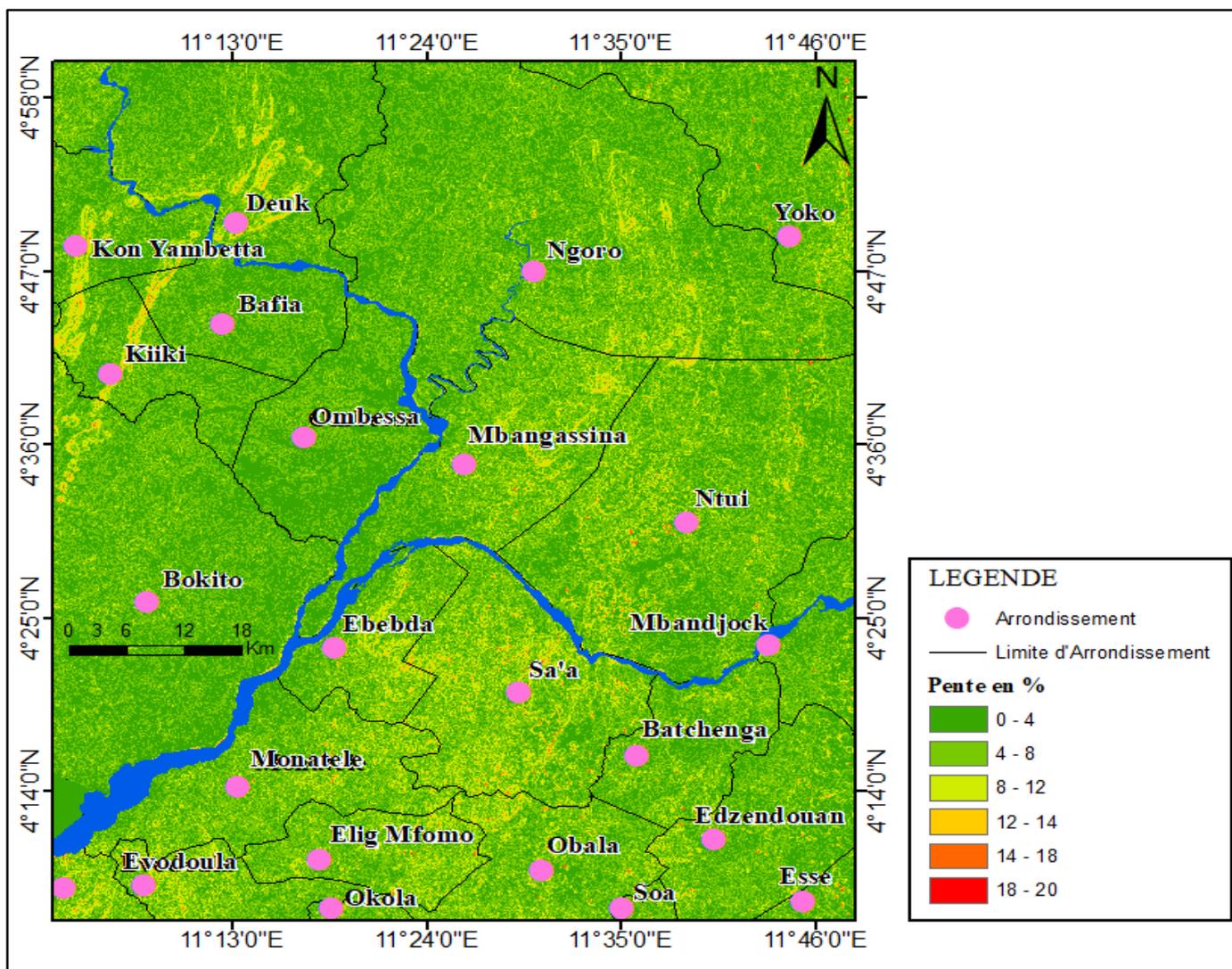
Le relief de ce territoire présente dans son ensemble des altitudes modérées tournant autour de 650 m. Ceci est un avantage pour la culture du cacaoyer ; une plante de basses altitudes dont la zone de tolérance va jusqu'à 1000 m d'altitude. Au-delà de cette altitude, le développement des cabosses est fortement perturbé.

I.1.3.3- Des versants aux pentes douces

La pente influence inévitablement la vitesse du ruissellement dans une plantation. Les risques d'érosion sont fonction de la pente et sont évalués de la façon suivante (OIT, 2013) :

- Entre 0 et 1%, ruissellement des eaux, mais sans érosion ;
- Entre 1 et 3% érosion diffuse et formation des rigoles ;
- Entre 3 et 5% érosion forte avec ravinement ;
- Plus de 5% érosion très forte avec ravinement profond.

Les pentes des versants sur le confluent Mbam- Sanaga sont moins abruptes de manière générale. En effet trois quarts (3/4) du territoire présente des pentes comprises entre 0 et 4% et le reste de 1/4 des pentes supérieures à 4%. Ces pentes faibles à moyennes sont indiquées pour l'agriculture en général, parce qu'elles ne favorisent pas le ruissellement et l'érosion des sols. C'est pour cette raison que cette région du point de vue géomorphologique est également prédisposée à favoriser le développement du cacaoyer (Figure 15).



Source : DEM et INC

Figure 15: Répartition des pentes sur le confluent Mbam-Sanaga

De manière générale la configuration du paysage sur le confluent Mbam Sanaga est favorable au développement de la culture du cacaoyer en dehors de quelques basses terres marécageuses plates et de certains hauts reliefs isolés et aux pentes abruptes.

Par ailleurs, ces étendues de terrains marécageux portant généralement des savanes et présentées comme inappropriées pour le développement du cacaoyer à cause de la saturation en eau et du faible drainage, sont bien au contraire prisées par certains cacaoculteurs dans le département du Mbam-et- Inoubou, notamment à Bokito et Ombessa pour deux raisons :

- Ils sont en permanence humides ; ce qui permet au cacaoyer de tirer facilement de l'eau nécessaire pour son développement, surtout pendant la saison sèche où l'accès à l'eau devient difficile pour les plantes de savane ;

- Les plants de cacaoyers qui y sont introduits, produisent des cabosses à tout moment ; permettant ainsi aux cacaoculteurs d'accroître leurs récoltes et surtout d'en tirer des revenus en permanence et non plus de manière saisonnière.

Une bonne réussite de la culture du cacaoyer nécessite des caractéristiques topographiques particulières (Tableau 8).

Tableau 8: Exigences topographiques de la culture du cacaoyer

Caractéristiques topographiques	Confluent Mbam-Sanaga	Exigences topographiques
Altitude moyenne	650 m	≤ 1000 m
Pente	0-4%	< 5%

Source : Sanctoir (1995), DEM et SODECAO

Le relief du confluent présente une altitude moyenne qui se situe autour de 650 m et des pentes douces majoritairement comprises entre 0 et 4% dues à l'extension de la pénélaine générale et de la plaine basse. En effet, le cacaoyer est une plante qui peut pousser jusqu'à 1000 m d'altitude au niveau de l'équateur et les normes de certification pour sa culture recommandent des pentes inférieures à 5% afin d'éviter l'érosion. C'est donc dire au vu de tout ceci que même sur le plan topographique, cette région est bien adaptée pour la culture du cacaoyer.

I.1.4. Un territoire dominé par la mosaïque forêt-savane

Sur le plan phytogéographique, le confluent Mbam-sanaga appartient au domaine de la forêt dense humide semi-décidue à sterculiacées et ulmacées (Letouzey, 1968). Cette formation végétale est entourée par une ceinture de savanes périforestières.

Ces savanes sont présentées comme les reliques d'un héritage paléoclimatique, résultant d'une phase de péjoration climatique de courte durée au cours de l'Holocène récent entre 3000 et 2000 BP, ayant eu pour conséquence une fragmentation brutale de la forêt au profit des paysages plus ouverts de type savanes herbeuses et savanes arbustives (Youta Happi, 1998 ; Carrière, 1999). Il s'agit donc d'un paysage végétal constitué non pas uniquement de savanes, mais entrecoupé de massifs isolés de forêt dense, de tâches de recrûs forestiers, de galeries forestières plus ou moins larges.

I.1.4.1- Les savanes périforestières

Le terme savane périforestière est utilisé pour désigner dans le cadre du Cameroun, une direction dans l'espace, ainsi qu'une évolution dans le temps des savanes pouvant être

colonisées par la forêt ou des savanes provenant de la destruction de la forêt. Ces savanes sont situées au pourtour de la forêt dense humide, d'où l'utilisation de l'épithète « périforestière » ; l'appellation de savanes préforestières ou savanes post-forestières étant plus convenable.

Ces savanes sont lorsqu'on s'éloigne de la forêt dense humide d'abord herbeuses, puis chétivement arbustives, puis arbustives floristiquement (Letouzey, *opcit.*). Elles sont composées de savanes herbeuses à *Imperata cylindrica* et *Pennisetum purpureum*, des savanes arbustives à *Annona senegalensis* et *Bridelia ferruginea* et à *Terminalia glaucescens*.

I.1.4.1.1-Les savanes herbeuses à *Pennisetum purpureum* et *Imperata cylindrica*

En effet, ce sont des savanes anthropiques résultant d'une transformation locale de la forêt sous l'action des défrichements cultureux (Letouzey, *opcit.*). Lors de la première mise en culture, le sous-bois est coupé et une bonne partie des grands arbres détruits. La jachère postculturelle est alors colonisée par *Pennisetum purpureum*. Plus loin dans la zone forestière, cette espèce apparaît aussi de manière disparate en tâches dans les zones intensivement cultivées.

Les savanes intra et périforestières à *Imperata cylindrica* sont issues de la transformation des savanes postculturelles à *Pennisetum purpureum* en savanes à *Imperata cylindrica*. Elles correspondent donc à un stade de jachère après la mise en culture des savanes à *Pennisetum purpureum*.

Ces savanes ont un aspect très caractéristique avec *Imperata cylindrica* qui forme près de 80% du tapis herbacé ; les autres graminées surtout diverses espèces de *Hyparrhenia* ont un recouvrement inférieur ou au plus égal à 20%. Les arbustes sont pratiquement inexistantes, si ce n'est la présence de *Bridelia ferruginea* et parfois *Annona senegalensis* ou encore différentes espèces de *Combretum sarmenteux*. Ces formations ont une double possibilité d'évolution :

- Soit après culture, il y a un retour après recrûs forestier à une formation de type forêt dense humide semi- caducifoliée ;
- Soit grâce au feu, l'on assiste à une évolution vers une savane à tapis herbacé formé essentiellement d'Andopogonées en particulier *Hyparrhenia rufa* (Villiers, 1995). Ces différents faciès de savanes sont présentés ci-dessous (Planche 1).

Planche 1: Faciès de savanes herbeuses au contact de la forêt



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo A : Savane à *Imperata cylindrica*



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo B : Savane à *Pennisetum purpureum*.

Notes : En arrière plan, l'on aperçoit la forêt dense sémi-décidue à *Sterculiaceae* et *Ulmaceae*

I.1.4.1.2- Les savanes arbustives à *Annona senegalensis* et *Bridelia ferruginea* et à *Terminalia glaucescens*.

Les savanes périforestières arbustives à *Annona senegalensis* et *Bridelia ferruginea* succèdent généralement aux savanes soit à *Impérata cylindrica* ou à Andropogonées. Ces savanes primitivement herbeuses se constellent d'arbustes chétifs, très dispersés appartenant pour la grande majorité à *Annona senegalensis* et *Bridelia ferruginea*. On y rencontre aussi, plus ou moins sporadiquement des espèces de la famille de mimosacées telles que : *Albizia adianthifolia*, *Albizia glaberrima*, *Albizia zygia* qui traduisent une tendance à la reforestation parmi tant d'autres à l'instar de *Vitex doniana*, *Piliostigma thonningii*, *Terminalia glaucescens* etc. La strate ligneuse n'est jamais très dense et sa hauteur atteint rarement 3 m.

Les savanes à *Terminalia glaucescens* sont nettement plus boisées avec un cortège floristique d'essences diverses. La strate arbustive atteint seulement 20% et la strate ligneuse ne dépasse pas une hauteur de 10 m. *Terminalia glaucescens* est l'espèce la plus abondante de ce type de savane. On peut aussi y rencontrer, en dehors des espèces signalées pour les savanes à *Annona senegalensis* et *Bridelia ferruginea*, des espèces comme *Lanea barteri*, *Albizia coriara*, *Albizia malacophylla* var. *ungandensis*, *Bridelia ndellensis*, *Ficus exasperata*, *Vitex madiensis* etc.

Le tapis herbacé des savanes à *Terminalia glaucescens* est composé pour une grande part d'*Hyparrhenia diplandra* avec d'autres espèces du même genre. Leur composition floristique est plus complexe. Outre les graminées telles que *Andropogon gayanus*, *Andropogon schirensis*, *Pennisetum purpureum* qui peuvent former des faciès, *Pennisetum unisetum*, *Schizachyrium brevifolium* sont particulièrement importants. Par transformation progressive d'un recrû ligneux, ces formations peuvent évoluer vers une forêt dense semi-caducifoliée (Letouzey ; Villiers, *opcit.*). Ces faciès de savanes qui ont été décrites présentent l'aspect suivant (Planche 2).

Planche 2 : Faciès de savanes arbustives



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo A : Savane à *Annona senegalensis* et *Bridelia ferruginea*



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo B : Savane à *Terminalia glaucescens*

Notes : Une savane arbustive chétive à *Annona senegalensis* et *Bridelia ferruginea* et une savane arbustive à *Terminalia glaucescens* présentant une strate ligneuse relativement plus dense et haute.

I.1.4.2- Les motivations de la culture du cacaoyer en savane

Le cacaoyer est traditionnellement une plante d'ombrage cultivé en milieu forestier. Pour assurer un bon développement, il est généralement préférable de procéder au maintien d'un ombrage permanent interceptant entre 20 et 40% du rayonnement. Ainsi, l'ombrage optimal pour une bonne productivité du cacaoyer doit être de 25% ; pour cela il est utile de mettre le cacaoyer sous la canopée de grands arbres (Crane et *al.*, 2013).

Les arbres indigènes et les recrûs forestiers en savane sont généralement préservés lors du défrichage pour apporter de l'ombrage au cacaoyer. Ces pratiques sont à l'origine du développement de la cacaoculture en savane sur le Confluent Mbam-Sanaga.

Par ailleurs, la raréfaction de ces forêts dans les départements du Mbam et Inoubou et de la Lékié a poussé les producteurs de cacao à investir les savanes périforestières pour y expérimenter depuis quelques décennies la culture du cacaoyer. En effet, plus de la moitié des producteurs agricoles sur le confluent Mbam-Sanaga ; soit 52,94% pratiquent la culture du cacao en savane, contre 46,08% qui ne le pratiquent pas. Par ailleurs, seuls 0,98% ne s'intéressent pas à la cacaoculture. Parmi les raisons avancées par ceux qui le pratiquent en savane on peut noter principalement le manque de forêts et les conditions agroécologiques qui sont propices (Tableau 9).

Tableau 9 : Les raisons de la pratique de la cacaoculture en savane

Raisons avancées	Proportion (%)
Manque de forêts	37,31
Milieu propice	32,84
Proximité	10,45
Possession exclusive des savanes	5,97
Expérimentation	5,97
Facilité d'aménagement	2,99
Extension des plantations	1,49
Pratique ancestrale	1,49
Apporter la fraîcheur autour de la concession	1,49
Total	100

Source : Données de terrain, août 2020

La majeure partie des producteurs (37,31%) pratiquent la cacaoculture en savane à cause de la raréfaction des forêts, 32, 84% parce que le milieu savanicole est propice (bonne aération et faible vulnérabilité à la pourriture brune, croissance rapide et bonne productivité) et 10,45% du fait qu'ils sont près des savanes. En outre, 5,97% le pratiquent respectivement par simple expérimentation ou du fait qu'ils détiennent les terres en savane et n'ont pas de choix. Aussi, 2,99% affirment le faire à cause des facilités qu'offre l'aménagement des cacaoyères en savane et 1,99% affirment respectivement le faire dans le but d'étendre les plantations, de pérenniser les pratiques ancestrales ou d'apporter la fraîcheur autour de la concession.

Il apparait donc évident que la forêt tout comme la savane occupent une place de choix dans le système de production cacaoyer sur le confluent Mbam- Sanaga. Ces deux formations végétales en fonction de leur disponibilité et de leur extension sont investies et travaillées par les agriculteurs pour produire de cacao au point où aujourd'hui, le paysage végétal de la région ne se présente plus que sous une forme bigarrée ou hétéroclite, composée des forêts déchiquetées ou domestiquées par l'activité humaine qui côtoient les savanes péri et intra-forestières.

La mosaïque forêt-savane témoigne de la forte anthropisation du milieu ayant conduit à la fragmentation ou à la création des forêts par les activités agricoles parmi lesquelles figure en bonne place l'aménagement des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers. Dans le département de la Lékié (région de Sa'a-Monatélé-Obala), les fragments de forêts rencontrés sont en réalité des forêts domestiquées qui à l'origine étaient des îlots forestiers ou des recrûs forestiers qui ont été défrichés pour installer des cacaoyères. Les arbres d'ombrage que nécessitent ces cultures ont permis à la longue d'établir un équilibre ayant conduit à la persistance d'un couvert forestier où l'on retrouve les caractéristiques de la forêt semi-caducifoliée, mais aussi quelques éléments des forêts toujours vertes (Villers, 1995).

On peut donc affirmer sans ambages que la mosaïque forêt-savane sur le confluent Mbsam-Sanaga offre aux agriculteurs une diversité de milieux agroécologiques, car le cacaoyer qui jadis était cultivé en forêt, est depuis quelques années expérimenté avec succès en savane par les cacaoculteurs de la région.

I.2- Les déterminants socio-économiques de la production cacaoyère sur le confluent Mbam-Sanaga

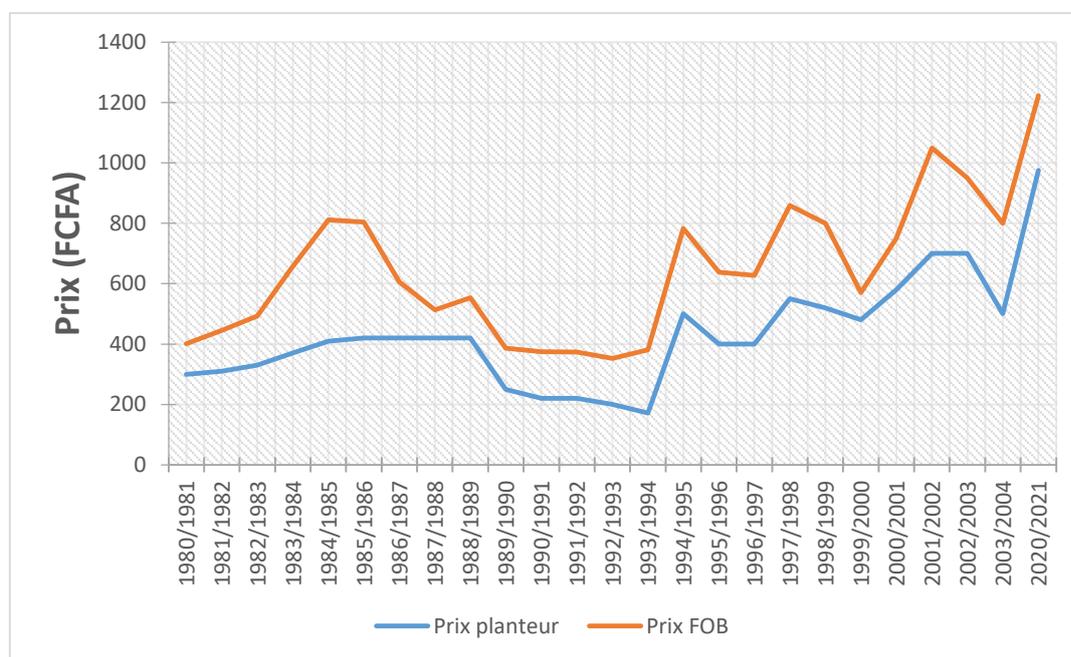
Le développement de la cacaoculture sur le confluent Mbam-Sanaga est également influencé par un certain nombre de facteurs socio-économiques parmi lesquels la revalorisation des prix du cacao, une population agricole relativement jeune et entreprenante, une main d'œuvre agricole abondante, diversifiée et bon marché dans les fronts pionniers récents, ainsi que l'accès aux terres agricoles et la flexibilité des modes d'exploitation.

I.2.1- La revalorisation des prix du cacao sur le marché international et local

Depuis les indépendances, les prix du cacao payés aux producteurs n'ont cessé d'augmenter, au point où le cacao est devenue une culture renumératrice depuis 1980. Cependant, vers la fin des années 1980, la crise économique ayant frappé les pays d'Afrique subsaharienne, a entraîné une chute drastique des prix du cacao avec pour conséquences le découragement des planteurs et la déprise cacaoyère en milieu rural. En effet, c'est la campagne de 1986-1987 qui a marqué le début de cette crise sans précédents des cultures de cacao et de café (Figure 16). Elle s'est traduite par une chute vertigineuse des prix payés au producteur : de 420FCFA/kg pour le grade I, le kilogramme est passé à 250F et 150F pour les qualités inférieures (Sanctoir, 1995).

Par ailleurs, l'augmentation substantielle du prix du kilogramme de cacao chez les planteurs vers la moitié des années 1990 a suscité depuis lors un regain d'intérêt chez ceux-ci

qui ont repris avec l'extension et la rénovation de leurs versgers à cause de la revalorisation. Le montant versé aux planteurs de nos jours varie entre 925 et 1000FCFA le kilogramme (Figure 16).



Source : ONCC et CICC

Figure 16: Evolution des prix du kg du Cacao entre 1980 et 2021

Les prix du cacao connaissent une fluctuation qui peut être séquencée globalement en quatre périodes :

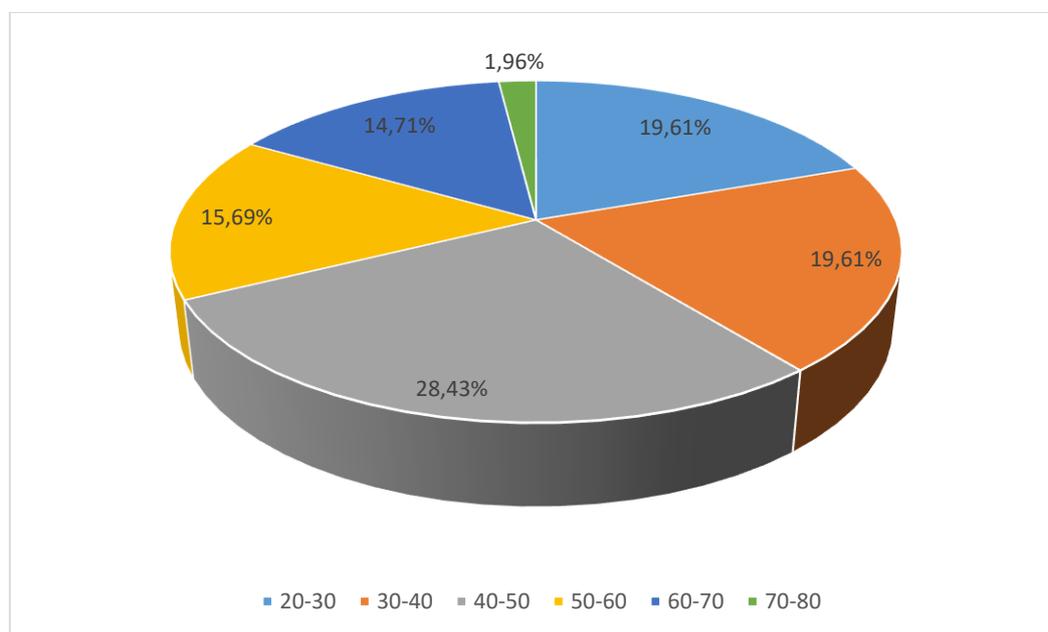
- Une première période florissante assez courte (1980-1984) marquée par une augmentation du prix du kilogramme au niveau du planteur de 300-410 CFA (soit un surplus de 120FCFA/kg) ;
- La période stabilité (1985-1988) avec un prix constant de 420FCFA ;
- Une période conjoncturelle (1989-1993) marquée par une chute de prix de 250 à 172 FCFA (soit une baisse de 78 FCFA par kg) ;
- Une seconde période de prospérité assez longue et plus importante (1994-2020) marquée par une hausse du prix du kilogramme du cacao de 500 à 975 CFA (soit une plus-value de 475 FCFA par kg).

Cette hausse des prix enregistrée ces deux dernières décennies, a motivé davantage les producteurs à booster leur production cacaoyère et de favoriser leur émancipation économique.

I.2.2- Une population agricole relativement jeune et entreprenante

La jeunesse et l'esprit d'entrepreneuriat de la population agricole sur le confluent Mbam-Sanaga est une force remarquable pour l'expansion de la cacaoculture dans la région. Cette population est composée majoritairement des personnes dont l'âge varie entre 20 et 50ans. Ces jeunes constituent une véritable force de travail, parce qu'ils ont encore de l'énergie nécessaire pour mener des travaux pénibles que nécessite la culture cacaoyer notamment la création, l'aménagement et l'entretien des plantations.

Cependant, la cacaoculture dans la région est après tout l'apanage des hommes. D'après les résultats des enquêtes de terrain, ces jeunes producteurs de cacao sont composés de 63,73% d'hommes contre 36,27% de femmes. Ce résultat corrobore avec ceux présentés par Abah (1984), qui montraient dans le cadre de la Lékié que, si les revenus du cacao servent à toute la famille, ils sont avant tout gérés par l'homme. En guise donc de réplique à cette gestion autocentrée des revenus du cacao par l'homme, la femme a opté s'investir beaucoup plus dans la production et la commercialisation des produits vivriers. La répartition de population agricole ppar tranche d'âge est inégale sur le confluent Mbam-Sanaga (Figure 17).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 17 : Répartition par tranche d'âge de la population agricole

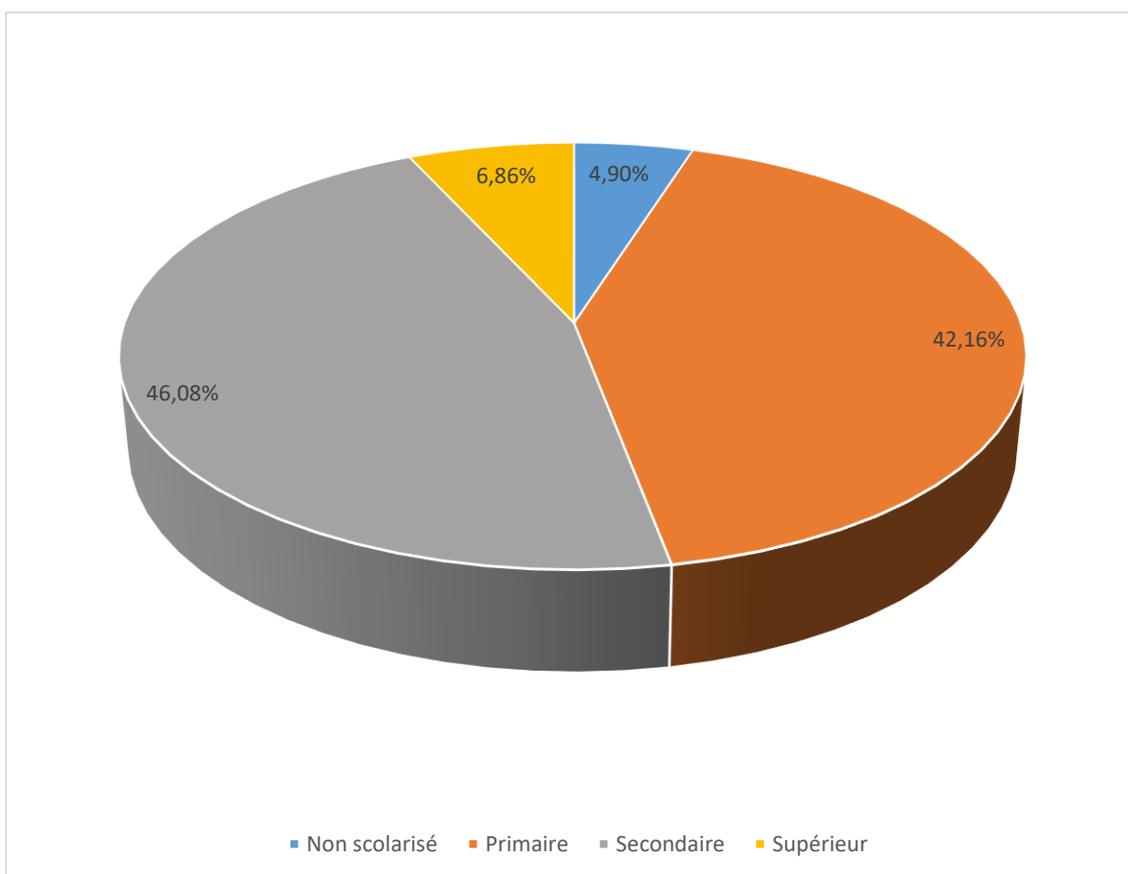
Les producteurs de cacao sur le confluent Mbam-Sanaga sont majoritairement jeunes. En effet, 28,43%) se situent dans la tranche d'âge 40-50 ans, 19,61% dans les tranches d'âge 30-40 ans et 20-3ans respectivement, 15,69% dans la tranche d'âge 50-60 ans, 14,71% dans la

tranche 60-70 ans et 1,96% dans la tranche 70-80 ans. Le constat qui se dégage à partir de ce qui précède est que ce sont les jeunes qui détiennent en majeure partie les plantations de cacao parce que les ayant hérités de leurs parents ou créés, contrairement aux personnes âgées qui n'ont plus la force et les moyens nécessaires pour assurer le suivi et l'entretien des plantations.

Par ailleurs, un autre aspect qui peut être soulevé afin de justifier cette dynamique de la cacaoculture sur la confluent Mbam-Sanaga est le chômage des jeunes diplômés, qui a suscité chez ces derniers un élan d'entrepreneuriat agricole en les poussant à se replier dans la cacaoculture pour gagner leur vie. Ces jeunes, qui ont arrêté pour la plupart leur études au primaire ou au secondaire pour certains et au supérieur pour d'autres et qui n'ont pas pu trouver un emploi rémunéré en ville, se sont convertis dans l'agriculture pour trouver des revenus afin de fonder et de nourrir leurs familles, car on a souvent coutume de le dire que « la terre ne trompe pas ».

Ce même constat est relevé par Achancho (2008) qui mentionne dans son étude un mouvement migratoire des jeunes diplômés ou non qui, n'ayant pas trouvé un emploi en ville et faute de pouvoir accéder à la terre du fait de la saturation foncière dans la Lékié, prennent la direction du Mbam et Kim où se développe un nouveau front pionnier.

En effet, ces jeunes producteurs ont majoritairement un niveau d'étude secondaire, suivi du niveau primaire ; ce qui est un excellent atout communicationnel pour l'information et la sensibilisation des agriculteurs sur les innovations agricoles ; ainsi que les prévisions météorologiques et les techniques en vue de renforcer les capacités d'adaptation aux changements climatiques. Leur niveau d'étude relativement élevé leur permet déjà de lire et de comprendre les messages diffusés dans le domaine agricole à travers les différents supports de communication (presse écrite, radio, télévision, dépliants, notices d'utilisation des produits...) et même de suivre les formations ou des séminaires en vue d'améliorer leurs techniques agricoles. Les producteurs ont plusieurs niveaux d'éducation (Figure 18).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 18 : Niveau d'éducation des agriculteurs

Les agriculteurs établis sur la confluence Mbam-Sanaga ont en général un niveau d'étude moyen. En effet, la majeure partie d'entre eux soit 46,08% ont un niveau secondaire, 42,16% un niveau primaire et 6,86% un niveau supérieur. Par ailleurs, seuls 4,90% d'entre eux ne sont jamais allés à l'école. Ce niveau d'éducation des agriculteurs, majoritairement compris entre le primaire et le secondaire est déjà un atout non indéniable pour le développement agricole.

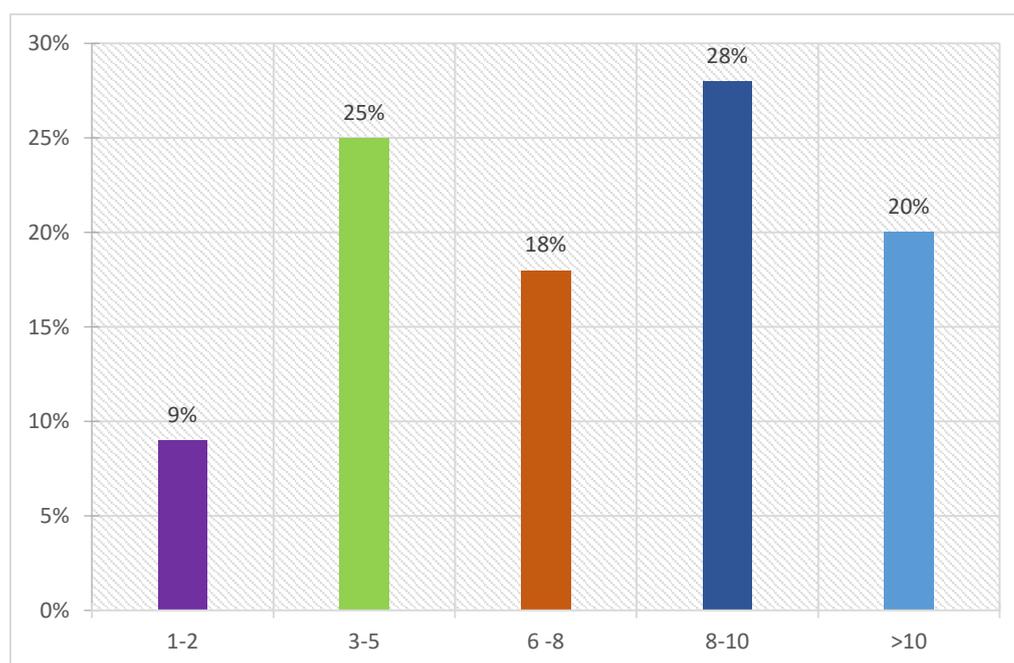
I.2.3- Une main d'œuvre agricole relativement abondante et diversifiée

La main d'œuvre est un élément important dans l'exécution des travaux agricoles. La taille des exploitations, la productivité et le revenu des producteurs en dépendent fortement. Sur le confluence Mbam-Sanaga, les ménages sont en majorité de moyenne à grande taille. En effet, 66% de ces ménages ont entre 6 à plus de 10 personnes, contre 34% qui comportent entre 1 et 5 personnes. Le nombre important des membres du ménage est une force de travail importante dans les plantations. L'on assiste à une sorte d'organisation du travail où les

hommes et enfants sont ceux majoritairement impliqués dans les travaux de défrichement, piquetage, trouaison et d'entretien.

Les femmes quant-à elles davantage préoccupées par les cultures vivrières pour nourrir la famille et se procurer des revenus, interviennent selon les techniques culturales utilisées, beaucoup plus dans la préparation du sol (remaniement, nettoyage) à l'aide de houe ou d'une daba et à la phase des récoltes au cours de laquelle l'aide des proches est souvent sollicitée. Cette propension pour la main d'œuvre familiale se justifie donc par la taille importante des ménages.

Comme le souligne également Abah (1984) dans la Lékié, la cacaoculture étant devenue une source de revenus individuelle, elle a entraîné l'émancipation économique du planteur et les ressources humaines sont dès lors considérées comme la première richesse, poussant les planteurs à rivaliser d'adresse dans la polygamie et le nombre d'enfants. Les ménages agricoles vivant sur le confluent Mbam-Sanaga ont des tailles très variables (Figure 19).



Source : Données de terrain, août 2020

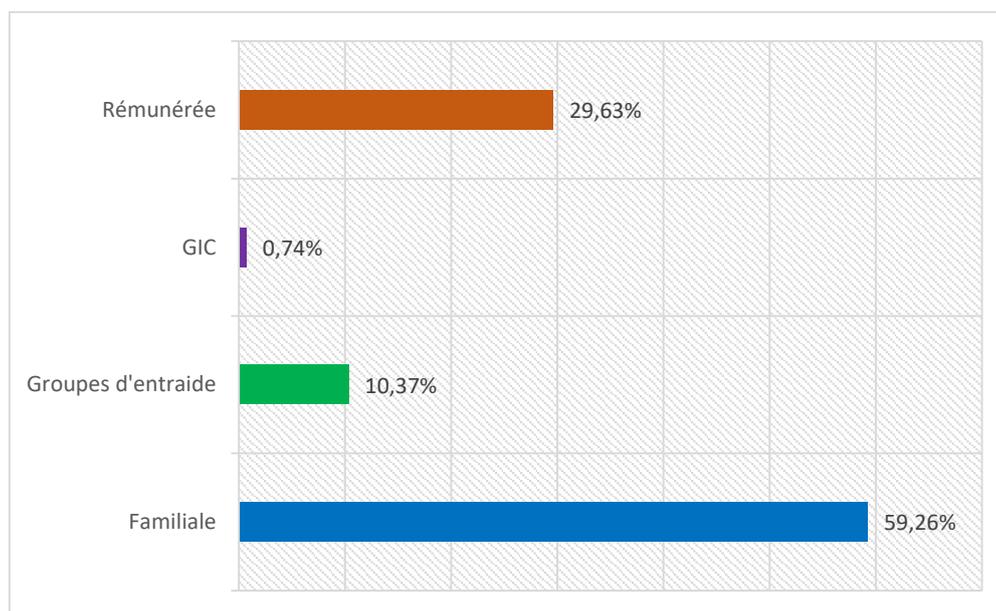
Figure 19 : Taille des ménages agricoles

Les ménages agricoles sur le confluent Mbam-Sanaga sont constitués majoritairement de ceux ayant 8 à 10 personnes (28%), suivis de ceux de 3 à 5 personnes (25%), ensuite ceux

de plus de 10 personnes (20%), ceux constitués de 6 à 8 personnes (18%) et en fin ceux comprenant 1-2 personnes (9%).

Au vu de ce qui précède, bon nombre de ménages agricoles sont des familles nombreuses comprenant au moins 6 à plus de 10 personnes. Ceci justifie le recours important à la main d'œuvre familiale (59,26 %) à laquelle s'ajoute l'entraide (10,37%) ; pour un total de 69,63%. Ce résultat s'apparente bien avec celui de Pédelahore (2014) qui montrait que dans la zone d'Obala, 71% de la main d'œuvre était familiale ou basée sur l'entraide.

Cependant, un nombre non moins important fait également recours à une main d'œuvre rémunérée pour effectuer les travaux dans les plantations, dont le montant varie en fonction du contrat et de la nature des travaux à effectuer. Cette main d'œuvre rémunérée essentiellement rare dans le Mbam et Inoubou et la Lékié, est disponible, assez abondante et bon prix dans les fronts pionniers cacaoyers en création dans le département du Mbam et Kim. Cette main d'œuvre généralement saisonnière provient majoritairement des migrants *Mambila* et *Yamba* venus de la partie nord-ouest du pays. La main d'œuvre agricole sur le confluent Mbam-Sanaga est assez variée (Figure 20).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 20 : Sources de la main d'œuvre agricole

La main d'œuvre familiale occupe une place importante dans les systèmes de production cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga ; soit 59,26% ; suivie de la main d'œuvre rémunérée (29,63%), ensuite des groupes d'entraide (10,37%) et enfin les Groupes

d'Initiatives Communes (0,74%). Cette main d'œuvre rémunérée s'attèle à l'exécution de divers travaux (défrichage, trouaison et repiquage, traitement phytosanitaire, récolte).

Le mode de rémunération est très flexible et dépend du contrat entre le propriétaire et l'ouvrier. La rémunération peut se faire à la tâche ou après la récolte dans le cas d'un emploi à temps plein, en vue de la réalisation de tous les travaux d'entretien jusqu'à la récolte. Le prix de la main d'œuvre est fonction des travaux à exécuter dans les plantations (Tableau 10).

Tableau 10 : Prix de certains travaux agricoles

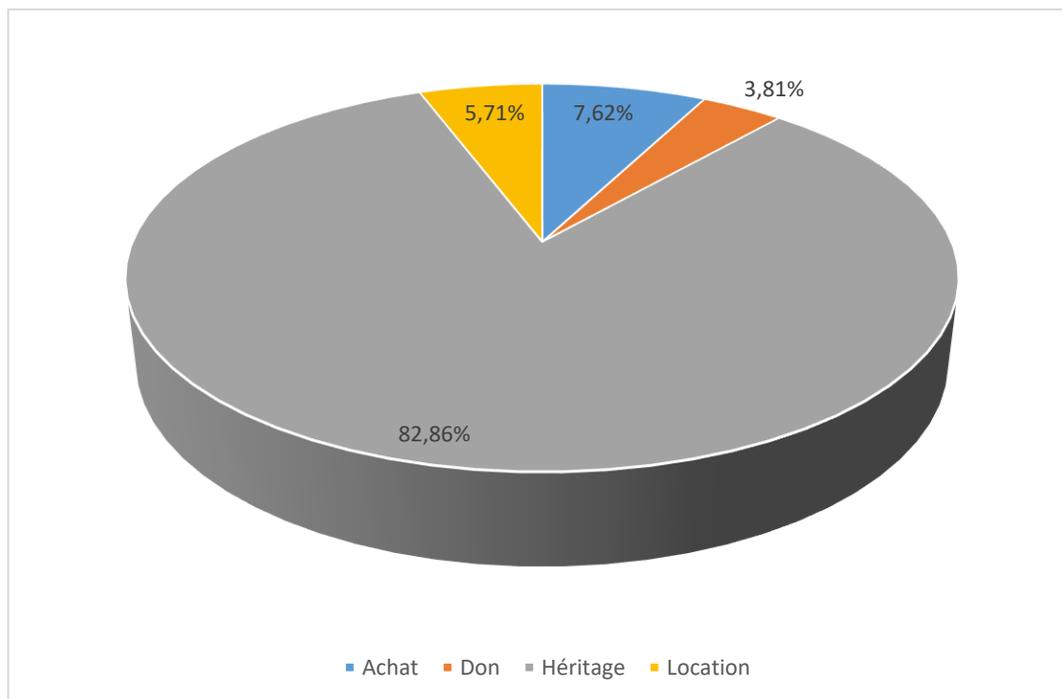
Tâches	Défrichage	Trouaison et repiquage	Travaux d'entretien
Prix	25000-30000 FCFA /ha	100 FCFA/pieds	Taux forfaitaire (30%) de la récolte

Source : Données de terrain, août 2020

Les coûts de certains travaux agricoles sont relativement faibles et par conséquent accessibles aux agriculteurs. Cette disponibilité de la main d'œuvre à faible coût constitue une opportunité pour la cacaoculture dans les fronts pionniers du Mbam et Kim. Bon nombre de planteurs de la Lékié et du Mbam et Inoubou migrent désormais vers cette zone pour créer des cacaoyères afin d'en profiter de cette main d'œuvre. Les travaux de Pédelahore (2014) attestent véritablement de cette réalité lorsqu'ils montrent que dans le front pionnier de Talba, la main d'œuvre représente 80% des coûts d'installation.

I.2.3- L'accès aux terres agricoles et la flexibilité des modes d'exploitation

L'accès aux terres agricoles sur le confluent Mbam-Sanaga se fait essentiellement par héritage et achat. Ces modes d'accès à la terre expliquent en partie l'expansion de la cacaoculture parce qu'ils garantissent les droits des agriculteurs sur la terre et par conséquent leur donne le pouvoir d'introduire des plantes ligneuses sur le terrain acquis. L'occupation des terres par les cultures pérennes apparaît aussi comme un marquage du territoire parce qu'il est un indicateur de l'appropriation de l'espace par un individu qui en a fait sa propriété et permet ainsi de sécuriser durablement les terres. On distingue plusieurs modes d'accès à la terre sur le confluent Mbam-Sanaga (Figure 21).



Source : enquête de terrain, août 2020

Figure 21 : Modes d'accès à la terre

L'héritage est le principal mode d'accès des planteurs à la terre sur le confluent Mbam-Sanaga, soit 82,86%. Viennent ensuite l'achat (7,62%), la location (5,72%) et le don (3,81%). Ces résultats se rapprochent de ceux de Pédelahore (2014) qui montrent également que l'héritage est le mode d'accès à la terre le plus répandu sur le confluent représentant en ce qui concerne les autochtones 97% de petits exploitants à Obala et 100% à Talba, suivi de l'achat 17% à Obala et 14% à Talba. Cependant, pour les allochtones, l'héritage représente 9% à Talba et l'achat 69%. L'on comprend donc que le fait pour les populations installées sur les autres rives de la Sanaga (coté Mbam et Inoubou et Lékié) d'être majoritairement des autochtones, justifie le caractère dominant du mode d'accès à la terre par héritage.

L'avantage de l'héritage et de l'achat est qu'ils confèrent au propriétaire des droits permanents (à long terme) et donc la possibilité d'introduire des cultures ligneuses sur le terrain ; contrairement à la location et au don qui ne confèrent que des droits temporaires et précaires. Par conséquent, il est formellement interdit au bénéficiaire d'y introduire des plantes ligneuses qui apparaissent comme des signes de la ruse en vue d'une occupation définitive de la terre.

L'achat de la terre dont il est question concerne principalement les fronts pionniers du Mbam et Kim où les densités de population sont très faibles et les terres encore disponibles.

La marchandisation de la terre y est très importante, à un coût relativement bas, accessible aux migrants agricoles.

Les prix varient de 50 000 FCFA à 100 000 FCFA/ hectare selon le positionnement du site. Ce faible coût du foncier a exacerbé les migrations agricoles dans cette zone au point où il faut dorénavant aller plus loin au nord du confluent aux encablures de Yoko pour se trouver des terres agricoles. C'est ce même constat que relève Pédelahore (2014) qui, analysant le marché foncier dans les fronts pionniers du Mbam et Kim, notamment à Talba, montre que l'achat de la terre qui se fait auprès des « chefs de terre autochtone » se fait à un coût moyen de 50000 FCFA par hectare depuis 1980. Mais ce marché foncier se déplace chaque année plus vers le nord au fur et à mesure que les migrants remplacent la forêt originelle par des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers.

En outre, les propriétaires des exploitations ont su développer diverses formes de contrats de location avec des personnes en vue de faciliter la mise en valeur ou de l'exploitation de leurs plantations. Parmi ces de contrats de location figurent le métayage (location de la plantation en échange d'une partie de la récolte et le fermage (location de la plantation en échange des revenus monétaires). Le montant versé par le locataire au propriétaire selon les clauses du contrat dépend de la superficie de la plantation et de son état. Cette flexibilité dans la gestion des plantations encourage également bon nombre d'entrepreneurs agricoles ne disposant pas du temps ou de la force nécessaire pour s'occuper de leurs plantations.

I.3-Les leviers politiques du développement de la cacaoculture

Les politiques gouvernementales contribuent également, à inciter d'une manière ou d'une autre au développement de la cacaoculture sur le confluent Mbam-sanaga.

Au rang des initiatives politiques engagées par les pouvoirs publics pour favoriser le développement de la cacaoculture, figurent en bonne place d'une part la réponse l'Etat à la pression foncière dans la Lékié et l'émergence des fronts pionniers cacaoyers dans les territoires à faible densité démographique et d'autre part les politiques publiques de relance de la filière cacao.

I.3.1- Les réponses de l'Etat face à la saturation foncière dans la Lékié

En réponse à la pression foncière due aux fortes densités de population dans le département de la Lékié, l'Etat a organisé des mouvements migratoires et l'installation des populations venues de la Lékié dans le Mbam et Kim et la Haute Sanaga. Ces opérations

visaient à désengorger la Lékié et favoriser la colonisation agricole des vastes espaces vides d'hommes. Les opérations de conquête et de mise en valeur des nouvelles terres agricoles dans ces nouveaux territoires ont été à l'origine de la création et de l'extension des fronts pionniers cacaoyers.

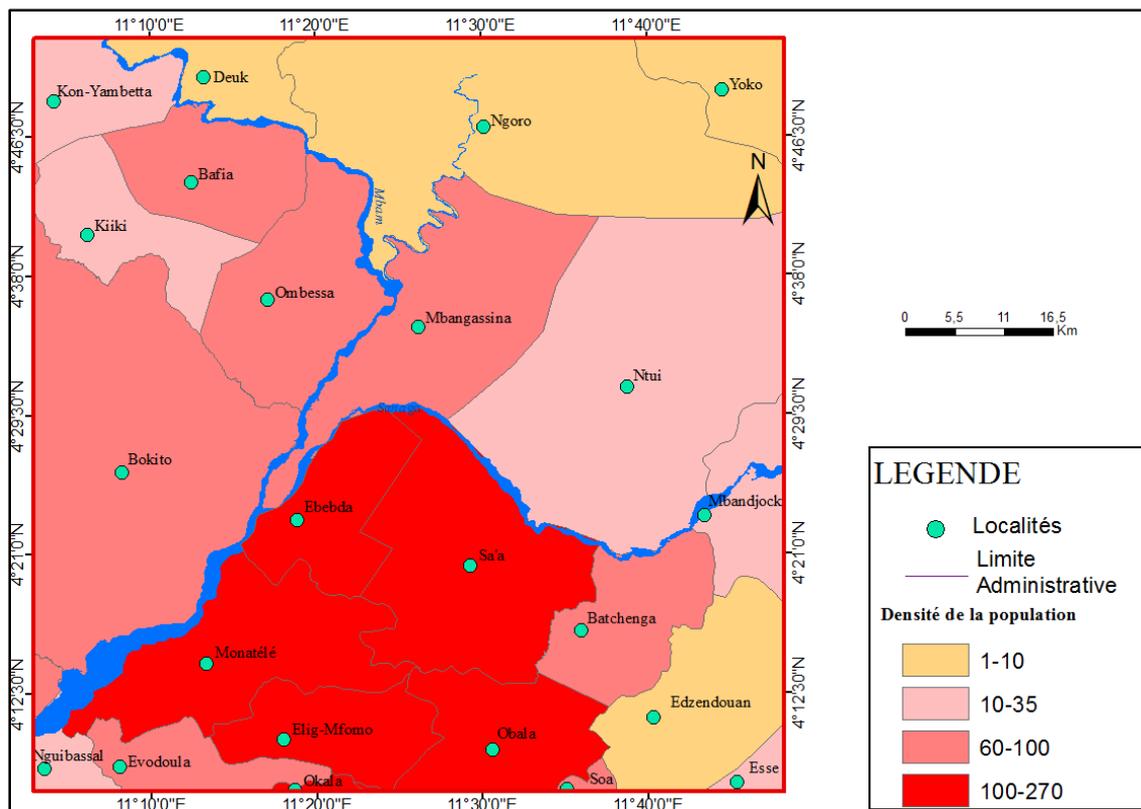
En effet, entre les années 1940 et 1980, la population de la Lékié avait plus que triplé. L'accroissement naturel se poursuivait au rythme de 25% et la densité dépassait le cap de 100 habitants/km² par endroits, et une véritable crise de l'espace s'amorçait. Cela avait poussé certains jeunes à émigrer vers la haute Sanaga ou à traverser la Sanaga pour s'installer dans la partie orientale de la plaine d'Ombessa, ou plus loin encore à Talba ou Isandja vers Yoko, pour y occuper les terres vacantes.

L'administration dans les années 1970 fit des efforts pour canaliser cette émigration vers les « villages pionniers » dans les secteurs faiblement peuplés (Minkama au nord-est d'Obala, Ndjoré près de Mbandjock, Talba dans le Mbam et Kim...). Les jeunes installés dans ces villages reçurent au préalable une formation agricole dans le cadre du Service National Civique de Participation au Développement et l'opération Obala-Mbandjock (Abah, 1984).

Dans le même cadre, la surpopulation de la Lékié a amené les autorités administratives à lancer dans les années 1970 l'opération « 1000 familles » visant l'installation de 1000 familles entre la Sanaga, le Mbam et le poste de Nguila-Goro.

Plus tard, avec la finalisation en 1979 des travaux de construction du pont de l'Enfance sur la Sanaga, entre le Mbam et Kim et la Lékié, la facilité de circulation offerte par cet ouvrage a poussé les hauts fonctionnaires, hommes d'affaires et commerçants originaires du Mbam ou de la Lékié à s'y acheter de vastes terrains (20 à 80 ha) en bordure de route en vue de la création des exploitations agricoles ; obligeant ainsi les migrants à aller plus loin en pleine forêt s'installer pour mener leurs activités de production, d'abord la culture du cacaoyer (Elong, 2004 ; Moupou, 2010).

De nos jours, les densités de population sont assez élevées dans certaines parties du territoire du confluent (Figure 22).



Source : Conception à partir des données du BUCREP

Figure 22 : Densités de population sur le Confluent Mbam-Sanaga en 2020

La pression démographique pousse certains agriculteurs en quête d'espace pour étendre leurs superficies à conquérir les savanes intra et préforestières pour y cultiver le cacaoyer.

Il y a lieu de relever que la Lékié reste très densément dans l'ensemble. Les densités de population se situaient entre 40 et 120 habitants/km² dans les années 90 (Sanctoir, 1995). Ces densités se situent aujourd'hui entre 60 et 270habitants/km². Par contre, dans le Mbam et Kim, les densités de population qui étaient de 2,16 habitants/ km² en 1987 (INS, 2011) atteignaient à peine 5 habitants/km² dans les années 2000 (Elong, 2004). Celles-ci sont restées en général faible et sont comprises de nos jours entre 1 et 10 habitants/km² dans les zones très faiblement peuplées situées plus au nord. Par ailleurs, ces densités ont évolué pour se situer entre 10 et 35 habitants/km² à Ntui et Mbangassina respectivement.

Ces localités ont accueilli les premiers migrants qui sont arrivés et s'y sont installés progressivement. Par ailleurs, face à la spéculation foncière et la raréfaction des terres agricoles, les nouveaux migrants sont contraints de se diriger plus loin vers le nord où la densité démographique et la pression foncière sont encore faibles afin d'acquérir des terres

agricoles à vil prix, pour implanter leurs vergers. Par ailleurs les certains migrants déjà installés étendent une partie de leurs vergers en savane depuis quelques années.

L'Etat, ayant donc favorisé l'installation des premiers migrants qui ont émergé dans la zone à travers la culture du cacaoyer ; ceci a attiré de nouveaux migrants qui continuent de s'y installer pour produire le cacao non plus seulement en forêt ; mais aussi dans certains cas en savane.

I.3.2- Les politiques publiques de relance de la filière cacao

La crise économique qui a débuté à la fin des années 1980 été marquée la libéralisation de la filière Cacao au milieu des années 1990. Cette situation a engendré un dysfonctionnement de la filière et une baisse de la production nationale. Cependant, dans le but d'assurer la croissance économique, l'Etat s'est engagé depuis les années 2000 dans la relance de la filière, avec pour objectif non seulement de porter la production annuelle à 200 000 tonnes à l'horizon 2010/2015 grâce à la réhabilitation et la densification des vergers cacaoyers existants.

En 2014, le gouvernement dans la stratégie sectorielle du MINADER annonçait sa volonté de porter la production annuelle de cacao à 600 000 tonnes à l'horizon 2020. Cette ambition jugée irréaliste a tout de même permis une progression de la production annuelle du cacao qui est passée de 253 500 tonnes au cours de la campagne cacaoyère 2017/2018 à 264253 tonnes au cours de la campagne 2018/2019 ; soit une hausse de 4,07%.

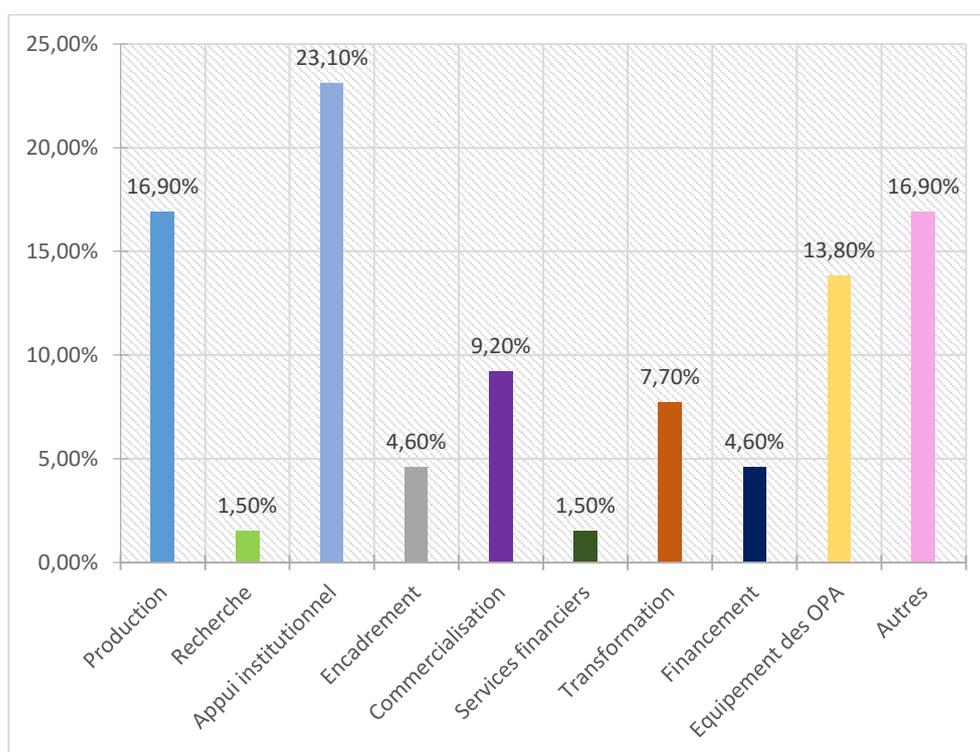
Cette production se situe actuellement à un peu moins de 300 000 tonnes (CICC, 2018 ; ONCC, 2019). Le Plan de Relance et de Développement des Filières Cacao et Café (2015-2020) prévoit un accroissement de la production cacaoyère, à travers l'extension de son verger et l'exploitation efficiente des réserves de productivité qui lui sont propres, en vue de la promotion d'une économie cacaoyère durable

Depuis 2002, les activités menées dans le cadre de la mise en œuvre des projets/programmes de relance des Filière cacao et café portaient essentiellement sur plusieurs domaines parmi lesquels :

- Le domaine de la recherche dont les activités menées ont porté sur le monitoring des programmes ainsi que les projets de recherche sur les variétés améliorées ;

- Le domaine de la production dont les activités ont porté sur l'encadrement, la formation, la vulgarisation, la structuration des Organisations Professionnelles Agricoles (OPA), la production et les appuis divers ;
- Le financement qui, en dehors du budget de l'Etat, était axé sur la mise en place d'un mécanisme de financement spécifique et endogène à la filière, à travers la création et l'opérationnalisation du Fonds de Développement des filières Cacao et Café (FODECC).

En outre, dans le cadre de cette relance des Filières cacao et café, les axes d'intervention des programmes et projets du plan de 2002 ont été répertoriés (Figure 23).



Source : PRDFCC, 2014

Figure 23 : Axes d'intervention du plan de relance de la cacaoculture de 2002

Globalement, les programmes et projets mis en œuvre dans les filières cacao et café se répartissent de la manière suivante : 28% concernent les appuis institutionnels et l'encadrement des organisations de producteurs, 17% se rapportent à la production, la sensibilisation, le renforcement des capacités des producteurs sur le traitement des vergers, 14% portent sur l'équipement des organisations de producteurs (matériels de traitement des vergers), 9% concernent la commercialisation ; notamment le conditionnement, le séchage et la vente des produits ; les activités de transformation concernent 8% et la recherche porte sur 1,5% des projets identifiés.

Par ailleurs, la répartition par type de spéculation montre que 73,6% des programmes concernent le cacao et le café et 21,1% concernent le cacao.

En outre, le plan de relance 2015-2020 projetait entre autres :

- Au niveau de la production et des producteurs, de garantir une rémunération équitable, d'améliorer les revenus, le cadre de vie et le bien-être des producteurs et d'asseoir les fondements d'une production durable ;
- Au niveau de l'Etat, il s'agissait principalement de certifier les semences et les produits et de réduire la pauvreté en milieu rural.

Tels sont les axes stratégiques que se sont fixé les pouvoirs publics dans la perspective du développement des filières cacao et café.

I.4-Le rôle des différents acteurs dans le développement de la filière cacao

Les acteurs qui interviennent dans la promotion et le développement de la cacaoculture sur le confluent Mbam-Sanaga peuvent être regroupés en deux principales catégories à savoir : les acteurs institutionnels et non institutionnels.

I.4.1- Le rôle des acteurs institutionnels

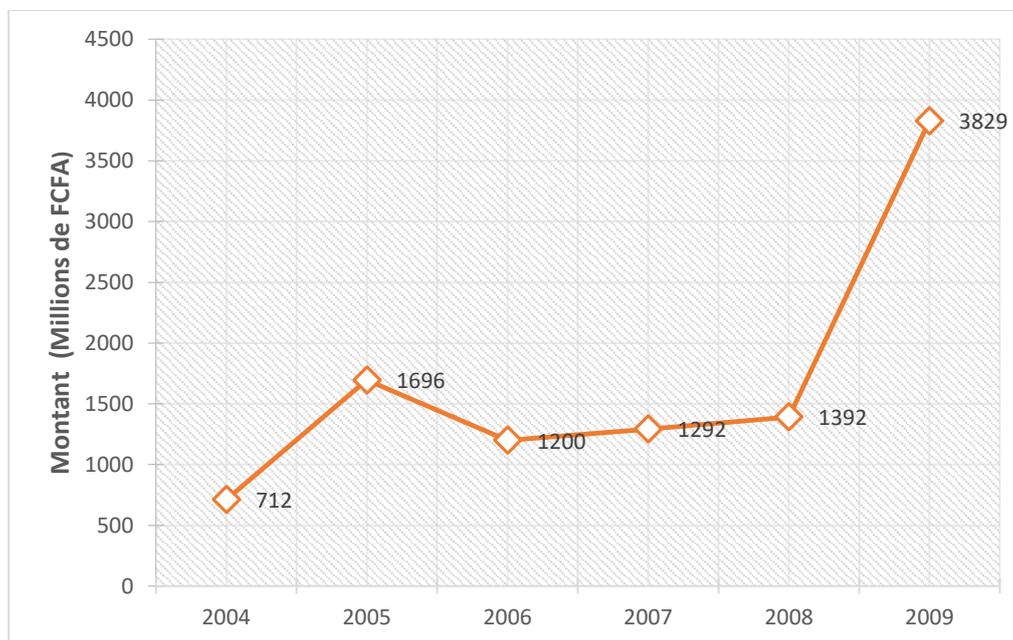
Les acteurs institutionnels contribuent au développement de la cacaoculture sur le confluent Mbam-Sanaga. Ces acteurs comprennent le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MINADER), le Fonds de Développement des Filières Cacao et Café (FODECC), la Société de Développement du Cacao, de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), les partenaires au développement et les bailleurs de fonds extérieurs.

I.4.1.1- Les appuis multiformes apportés par le MINADER aux planteurs

Pour l'accomplissement de ses missions, le MINADER dispose des services déconcentrés (délégations régionales, délégations départementales, délégations d'arrondissement et postes agricoles) pour un encadrement et suivi de proximité auprès des agriculteurs.

Le MINADER contribue énormément au financement de la redynamisation de la filière cacao. Entre 2002 et 2009, les parts de financements des filières cacao et café relevant du BIP et des financements autonomes s'élevaient respectivement à 4 322 000 000 FCFA et 3 237 000 000 FCFA ; représentant 10,5% et 7,9% du total des financements internes

mobilisés pour la relance des filières cacao et café (41,142 milliards FCFA). Les financements du MINADER dédiés au développement des filières cacao et café entre 2004 et 2009 ont évolué de manière croissante (Figure 24).



Source : MINADER

Figure 24 : Évolution des financements du BIP au MINADER pour les Filières cacao et café de 2004 à 2009

Les parts de financement du MINADER émanant du BIP et orientés vers le développement des filières cacao et café se sont élevés en 2004 à 712 millions de FCFA. En 2005, ils ont connu une hausse de 138,1% pour se situer à près de 1,7 milliards de FCFA. En 2006, les financements sur BIP du MINADER ont baissé de 29,6% par rapport à 2005, tout en restant supérieurs à leur niveau de 2004. De 2006 à 2009, ces financements sont restés croissants, avec une progression en moyenne annuelle de 47,2%. Cette tendance générale est identique pour le cacao pris individuellement.

Le MINADER de nos jours contribue à travers la mise en œuvre du Projet d'Appui au Développement du Cacao (PAD-cacao), au développement de la cacaoculture au Cameroun en général et sur le confluent Mbam-Sanaga en particulier. Ce projet intervient à la suite de la décision ministérielle n°00026/MINADER/CAB du 17 février portant restructuration des projets et programmes relevant du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, financés exclusivement par le BIP et le FODECC ; notamment le Projet National de Relance et de Développement des Filières Cacao et Café (PNRDFCC) sur financement du BIP, clôturé au 31 décembre 2019.

À travers le projet PAD-cacao des agréments sont octroyés aux pépiniéristes constitués en GIC pour la production des plants de cacaoyer que le MINADER se charge de distribuer aux producteurs Après un recensement préalable. Au terme de la production des plants, ceux-ci sont réceptionnés par une commission constituée par le Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural et présidée par le délégué régional du MINADER.

Après réception des plants, ceux-ci sont mis à la disposition de la délégation départementale qui procède à la redistribution par le biais du comité paritaire de sélection des bénéficiaires des appuis en plants de cacaoyers dont tous les délégués d'arrondissement sont membres.

Avec l'entrée en vigueur à partir de 2020 du projet PAD-CACAO, le MINADER a pris la responsabilité d'accorder une subvention partielle qui s'élève à 250 FCFA par plant de cacaoyer. La somme de 25FCFA devant être versée par le producteur au titre de sa contribution personnelle. A compter de 2021, la subvention octroyée par le MINADER est passée à 225 FCFA et la contribution personnelle du producteur à 50 FCFA par plant de cacaoyer.

La somme totale versée par le producteur et le MINADER est reversée dans les comptes des pépiniéristes. La distribution presque gratuite des plants a poussé bon nombre de producteurs à faire preuve de curiosité en se lançant dans la culture du cacaoyer et a ainsi permis de booster la production cacaoyère.

I.4.1.2- Le Fonds de Développement des Filières Cacao et Café (FODECC)

À la faveur de loi de 1995 instaurant la libéralisation des filières cacao et café, le désengagement de l'Etat qui s'en est suivi a entraîné le découragement des planteurs. En effet, les plantations ne bénéficiant plus d'aucun appui financier ni d'aucun suivi et conseils techniques intensifs, et les semences utilisées provenant généralement des cabosses prélevées directement dans les anciennes plantations ; le verger camerounais est devenu stagnant, voire déclinant, et sa productivité devenue faible.

Le vieillissement du verger a continué dans l'ensemble, malgré l'ouverture ou le développement de certains fronts pionniers spontanés dans certains bassins.

Face au déclin de ces filières, l'Etat a engagé en 2002 l'élaboration d'un plan de relance des filières cacao et café (PRDFCC) couvrant les domaines de la recherche, de la production, de la commercialisation et de la transformation locale.

C'est dans l'optique de la mise en œuvre efficace et efficiente de ce plan de relance, que l'Etat décida en décembre 2004 de la création d'un organisme de financement endogène à

ces filières, appelé Fonds de Développement des Filières Cacao et Café (FODECC), bénéficiant d'une redevance sur les exportations. L'organisation et le fonctionnement du FODECC sont matérialisés en 2006 par le décret n° 2006/085 du 09 mars 2006.

Dans la perspective de l'atteinte des objectifs du Gouvernement fixés dans le nouveau plan de relance des filières cacao et Café adopté en 2014, la redevance du FODECC sur l'exportation qui se situait à 15 FCFA en 2006 et 30 FCFA en 2012 est passée à 116 FCFA par kilogramme de cacao en 2014, pour chuter à 99 FCFA entre janvier et juillet 2017 et 29FCFA /kg de cacao à partir d'août 2017. L'objectif visé étant de booster la production annuelle de cacao à 600000 tonnes.

À cet effet, le FODDEC a financé la relance de la cacoculture à travers quatre programmes arrivés à terme le 31 décembre 2019 par décision du Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural ; notamment : le Projet d'Appui à la Lutte Antifongique Cacao/Café (PALAF2C) , le Projet d'Appui à l'Utilisation des Engrais sur Cacao/Café (PAUEF2C), le Projet d'Amélioration de la Gestion de la Qualité dans les Filières Cacao et Café (PAGQ2C) et le Projet d'Appui à la Production et à Diffusion du Matériel Végétal Cacao/Café (PPDMVCC).

Les projets PALAF2C, PAUEF2C et PAGQ2C du FODDEC ont permis d'apporter des appuis en engrais et produits phytosanitaires pour l'entretien des plantations gratuitement aux producteurs de cacao et de fournir des équipements aux brigadiers (bottes, atomiseurs...).

Le FODDEC à travers le projet PPDMVCC prenait quant-à lui entièrement en charge la subvention de la production du matériel végétal en reversant dans les comptes des différents prestataires la somme de 275 FCFA par plant de cacaoyer produit. Des agréments ont été attribués à certains GIC par convention avec le FODECC et le MINADER, pour la production des plants de cacaoyers améliorés (Planche 3).

Planche 3 : Aperçu de certains GIC agréés ayant des conventions de partenariat avec le FODECC/MINADER



Prise de vue : MOPI, août 2020

Prise de vue : MOPI, août 2020

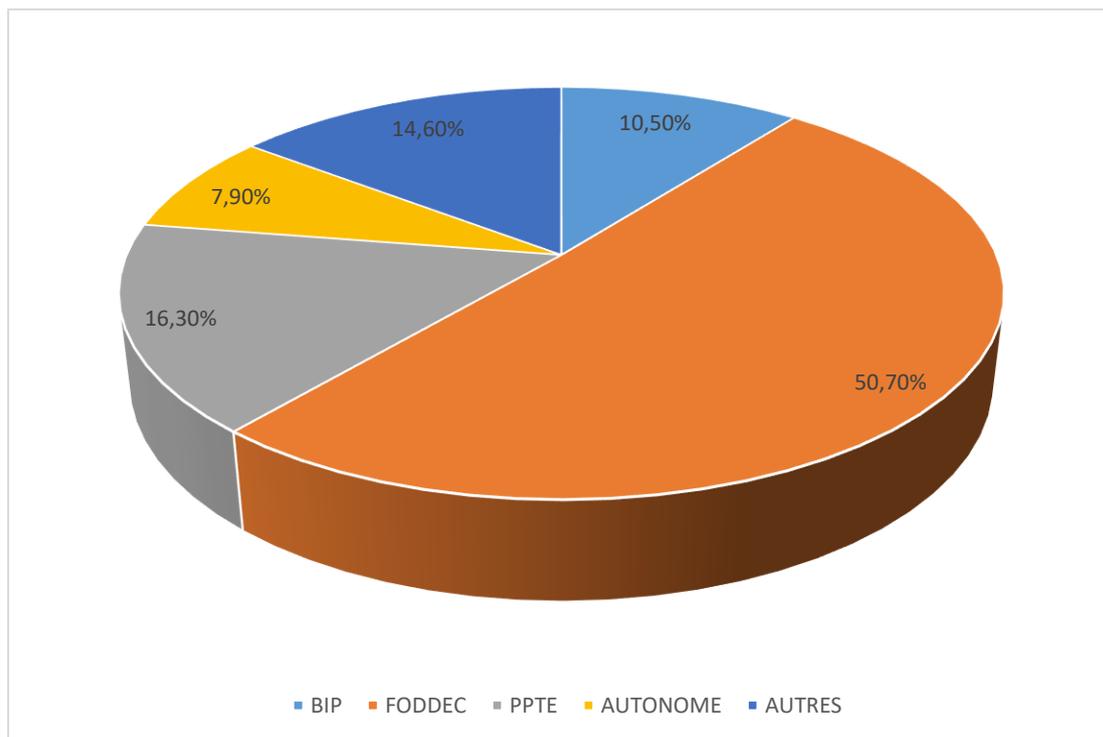
Photo A : Plaque du GIC CE.GE.CA dans l'Arrondissement de Sa'a

Photo B : Plaque du GIC OSOFEL dans l'Arrondissement d'Obala

Notes : Plaques indicatrices des GIC CEGECA situé à Nkol-Evodo dans l'Arrondissement Sa'a et OSOFEL situé à Afamba dans l'Arrondissement d'Obala. Conformément aux accords de convention avec le MINADER/FODECC, ces GICs ont obtenu des agréments en vue de la production des plants de cacaoyers améliorés qui devraient être distribués gratuitement aux producteurs de cacao qui le sollicitaient par le FODECC.

Globalement, les financements du FODDEC concernaient entre autres l'appui à la relance des filières cacao et café, le soutien à la recherche appliquée sur ces produits et à l'amélioration de leur qualité ; l'encadrement des producteurs, la vulgarisation des itinéraires techniques et les travaux d'aménagement des pistes cacaoyères et l'appui aux programmes de formation et d'information des opérateurs des filières cacao et café.

Les financements du FODDEC entre 2002 et 2009 pour la relance des filières cacao et café s'élevaient à 20 877 000 000 FCFA ; soit 50,70% des financements internes (Figure 25).



Source : Etude diagnostique des sources de financement de la relance des filières cacao et café au Cameroun (2011)

Figure 25 : Sources de financements nationaux de la Filière Cacao

Le FODECC fourni la plus grande part des financements dédiés à la relance de la cacaoculture avec une contribution de 57,70% des sources de financement internes. Ces financements restent tout de même en dessous du seuil fixé de 55%.

D'ici 2025, le FODDEC a l'ambition de produire 3,3 millions de cabosses certifiées afin de porter la production nationale à 300 000 tonnes à 450 000 tonnes de cacao. Pour y parvenir, la structure a publié un plan d'actions qui inclut la distribution de 89 millions de plants certifiés. Il faudra également régénérer 41 250 ha de plantations ; créer 33 000 ha de nouvelles plantations ; réhabiliter 100 000 ha du vieux verger par recepage simple ou par recepage/greffage et reconversion génétique. Bien plus, il faudra former 6 000 producteurs directs et 12 000 producteurs indirects sur les bonnes pratiques agricoles.

Avec le temps, le FODDEC veut atteindre de multiples performances :

- Une augmentation du rendement de 0,4 à 0,9 t par ha ;
- Une production de 100 000 tonnes de cacao de qualité supérieure (au-delà du grade I)
- Et une contribution de 22% à la production nationale à l'horizon 2025.

Pour atteindre ces résultats non exhaustifs, le FODDEC, en synergie avec le budget d'investissement public, entend mobiliser 25 milliards de FCFA dans le cadre du Projet d'Appui au Développement du Cacao (PAD-Cacao) sur cinq ans.

I.4.1.3- L'encadrement technique et le suivi des planteurs par la SODECAO

En vue d'assurer l'opérationnalisation de ses missions, la SODECAO dispose sur le terrain des agences dirigées un chef d'agence et des encadreurs techniques qui forment et suivent les producteurs dans leurs plantations afin de bénéficier des conseils propices aux bonnes pratiques agricoles. Ainsi, ces encadreurs techniques favorisent lorsque les conseils sont bien assimilés et appliqués une production abondante et de bonne qualité. Les agences de la SODECAO sont réparties dans les différents départements qui couvrent le confluent Mbam-Sanaga en dépit de la Lékié (Tableau 11).

Tableau 11 : Répartition des agences de la SODECAO sur le confluent Mbam-Sanaga

Départements	Agences
Mbam et Inoubou	Ndikinimeki
	Nitoukou
Mbam et Kim	Mbangassina
	Ngambé-Tikar

Source : SODECAO

La SODECAO dispose donc au total quatre agences opérationnelles sur le territoire confluent Mbam-Sanaga qui contribuent à la redynamisation de la cacaoculture dans la zone. Il est à noter que les actions de cette structure ont débuté il y a très longtemps au nord du confluent avec le désenclavement des villages des migrants à travers l'ouverture des pistes de collecte du cacao ou tout simplement la jonction entre les différents villages afin de faciliter l'écoulement de la production cacaoyère. La SODECAO a aussi initié les migrants à la mise en place des cacaoyères à partir des plants issus des pépinières (Elong, 2004).

I.4.1.4- Le développement de la recherche agricole par l'IRAD

L'IRAD à travers le MINRESI a bénéficié en 2018 des financements du FODECC pour la réalisation des projets visant à améliorer durablement l'offre en quantité et en qualité des semences améliorées de base de cacao (SDMVCC) ; améliorer la production de cacao par une connaissance approfondie des potentialités et contraintes des terres agricoles dans les bassins connus et prospectés (EATBC) pour une enveloppe globale de 504 815 736 FCFA ; soit 54% pour le projet SDMVCC et 46% pour le projet EATB2C (FODECC, 2018). En effet, le projet de sélection et de diffusion du matériel végétal (cacaoyers et caféiers) a été réalisé par l'IRAD sous financement du FODDEC (Photo 1).



Prise de vue : MOPI, Septembre 2020

Photo 1: Plaque du projet SDMVCC exécuté par l'IRAD

Notes : Plaque présentant le projet de Sélection et de Diffusion du Matériel Amélioré de base en vue de l'Amélioration de la Productivité des Vergers cacaoyers et Caféiers réalisé par l'IRAD sous financement du FODDECC. Ce projet reposait sur la maintenance des champs semenciers et collection, la création des champs semenciers et l'accompagnement des producteurs aux techniques de production du matériel végétal.

L'IRAD dispose de quatre champs semenciers et 193 pépinières qui ont été mis en place dans plusieurs sites dont entre autres Bakoa et Kedia à Bokito ; Ezezang et Lékié-Assé dans le département de la Lékié pour permettre aux producteurs de se procurer du matériel végétal destiné à la régénération et l'extension des cacaoyères. Il existe plusieurs champs semenciers établis sur le confluent Mbam-sanaga créés entre 2009 et 2013 dans les départements de la Lékié et du Mbam et Inoubou (Tableau 12).

Tableau 12: Capacité de production des champs semenciers de l'IRAD

Année de mise en place	Année de première production	Localités	Département	Région	Superficie (ha)	Nombre de cabosses
2009	2012	Bakoa	Mbam et Inoubou	Centre	0,1	1500
2012	2015	Nkometou	Lékié	Centre	0,9	13500
2012	2015	Tobagn	Mbam et Inoubou	Centre	0,2	3000
2013	2016	Monatéfé	Lékié	Centre	0,2	3000

Source : PRDFCC, 2014

En 2014, l'IRAD disposait de 1,4 ha de champ semencier de cacao sur le confluent dont le plus important est situé à Nkometou (0,9 ha) ; pour une production totale de 21000 cabosses. Cette structure se positionne ainsi comme un acteur majeur du développement de la cacaoculture sur le confluent Mbam-Sanaga.

I.4.1.5- Le financement des partenaires au développement

Les partenaires bilatéraux ou multilatéraux du Cameroun, contribuent à la redynamisation de la filière cacaoyère à travers le financement et l'exécution des projets et programmes agricoles à l'instar du programme PCP-ACEFA financé en partie par le programme C2D et le prêt de l'Agence Française de Développement et l'Etat du Cameroun, du projet REPARAC piloté conjointement par le Cirad et l'IRAD et des projets de la coopération allemande mis en œuvre par la GIZ.

I.4.1.5.1- L'appui financier et technique du PCP-ACEFA

Le Programme de Consolidation et de Pérennisation du conseil agropastoral (PCP-ACEFA) intervient en continuité du Programme ACEFA ; piloté et financé par le programme C2D de l'AFD et l'Etat du Cameroun. Ce programme a connu un développement en 3 phases :

- La phase 1 pilote, allant de 2008 à 2012 ; a bénéficié d'un financement de 14,16 milliard FCFA pour l'appui conseil aux EFA et l'appui à la mise en œuvre de projets portés par les Groupements de Producteurs et par les Organisations Professionnelles Agricoles (OPA) ;
- La phase 2 d'extension, qui va de 2013 à mi 2017 avec un financement de 60,2 milliards FCFA dont 38 milliards sur financement C2D, 17,7 milliards sur prêt AFD et 4,5 milliards FCFA provenant de l'Etat du Cameroun. Les investissements ont porté à 32% sur les filières cacao et café ;
- La phase 3 de consolidation et de pérennisation, qui va de mi-2017 à 2022 d'un montant de 62,3 milliards FCFA sur financement C2D.

De manière générale, l'enveloppe globale dudit programme s'élève à 201,5 millions d'euros au titre de la subvention C2D et 73,7 millions d'euros au titre du prêt AFD.

Le PCP-ACEFA œuvre activement au développement de la filière cacao dans la Région du Centre Cameroun en général et en particulier sur le confluent Mbam-Sanaga dans les départements de la Lékié et du Mbam et Kim. Le PCP-ACEFA présente bilan appréciable au 30 novembre 2019 dans la Région du Centre (Tableau 13).

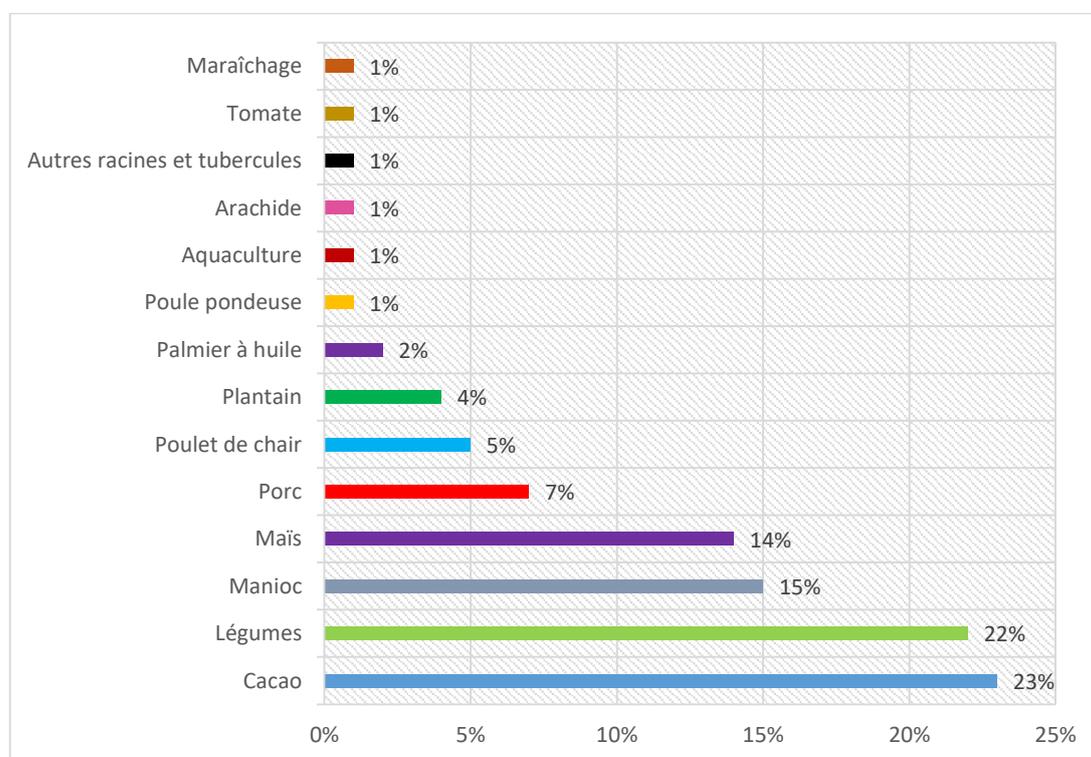
Tableau 13 : Bilan des activités du PCP-ACEFA au 30 novembre 2019

Nombre de projets financés par département			Conseil en gestion des EFA (cacaoyers, vivriers, maraîchers et producteurs mixtes)	Suivi des producteurs de cacao dans 6 départements
Lékié	Mbam et Inoubou	Mbam et Kim		
109	71	10	317	99

Source : PCP-ACEFA

Le confluent Mbam-sanaga est le territoire de prédilection des projets PCP-ACEFA. Le département de la Lékié totalise le plus grand nombre de projets dans la région du centre avec 109 projets, suivi du Mbam et Inoubou (71). Le Mbam et Kim vient au 7^e rang au classement général avec 10 projets. Ces projets ont permis le suivi de 317 EFA en conseil de gestion dans 4 systèmes de production (cacaoyers, vivriers, producteurs mixtes et maraîchers), et de toucher 99 producteurs de cacao dans 6 départements (Lékié, Nyong et So'o, Mefou Afamba/Mfoundi, Nyong et Mfoumou et Mbam et Kim).

Parmi les spéculations suivies par les conseillers du programme PCP-ACEFA, le cacao vient en tête avec 23% (Figure 26).



Source : PCP-ACEFA

Figure 26: Les principales cultures suivies par les conseillers

Parmi les cultures suivies par les conseillers du programme PCP-ACEFA dans la Région du Centre, le cacao vient en tête avec une part de 23%. Ce suivi concerne essentiellement les départements de la Lékié, du Nyong et So'o, de la Mefou Afamba/Mfoundi, du Nyong et Mfoumou et du Mbam et Kim. Ceci permet de confirmer la place de ce programme dans le développement de la filière cacao dans la Région du Centre en général et surtout dans les départements riverains du confluent Mbam-Sanaga.

Dans le cadre de l'entretien des vergers cacao, le Programme ACEFA octroi des dons de matériels agricoles aux organisations de producteurs dans le département de la Lékié (Photo 2)



Prise de vue : MOPI, août 2021

Photo 2 : Plaque indicatrice d'un projet ACEFA à ONDODO II

Notes : Plaque d'un projet financé par le Programme ACEFA en vue d'un appui au GIC des agriculteurs et éleveurs d'Ondodo 2 dans le département de la Lékié pour l'acquisition du matériel agricole destiné à l'entretien du verger cacaoyer en 2017.

I.4.1.5.2- La mise en œuvre des projets « REPARAC » et « AFS4FOOD » financés par le Cirad

À la suite d'une étude menée à partir de 2005 visant à améliorer les revenus des producteurs de cacao, il a été démontré que les espèces associées contribuaient entre 20 et 25% aux revenus des producteurs. Ces espèces associées classées par ordre d'importance concernent d'abord les agrumes, ensuite le palmier à huile, le safoutier et enfin le cocotier.

En outre, les revenus provenant du cacao étant en général concentrés sur une seule période de l'année, le but visé était de mettre sur pieds des projets d'appui à la diversification des sources de revenu des producteurs à travers la création des systèmes agroforestiers innovants à base de cacaoyers associant les arbres fruitiers ; afin qu'ils puissent permettre aux producteurs d'étaler désormais leurs revenus sur presque toute l'année.

L'opérationnalisation de ce projet financé par le Cirad et mis en œuvre en partenariat avec l'IRAD dans le cadre du fonds de solidarité prioritaire (FSP) fut effectuée entre 2006 et 2009 avec la mise en œuvre du projet REPARAC du PRP⁸ Cacao, dans le but de mettre en place des pépinières pilotes, des parcelles multi-espèces à base de plantes pérennes (cacaoyers, agrumes, palmier, cocotier, café, plantain) et des parcelles de régénération des cacaoyers sur le site de Bakoa à Bokito.

Ce projet a accompagné les groupes de producteurs dans plusieurs domaines notamment :

- La distribution des cabosses et plants de cacaoyers aux producteurs ;
- La facilitation du transport des plants vers les plantations ;
- La fourniture des sachets et du matériel végétal pour la mise en pépinière ;
- La formation des producteurs dans les techniques de multiplication du matériel végétal amélioré (clonage, techniques de croisement et sevrage ; production des pépinières de cacao de bonne qualité ; greffage des arbres fruitiers : cocotier, palmier à huile, avocatier, safoutier et agrumes) ;
- L'implication des producteurs dans le suivi de l'évolution des cacaoyers en plantation.

Les formations en techniques de multiplication du matériel végétal inscrites dans le cadre de ce projet consistaient à initier ces producteurs à la production des plants de cacaoyers améliorés à partir du croisement entre individus présentant des qualités biologiques particulières (grosses fèves et forte résistance à la pourriture brune) ; ainsi qu'aux techniques d'isolement ou sevrage en pépinière, de telle sorte que l'on puisse avoir dans les champs, des plants de cacaoyers résistants à la pourriture brune avec des grosses fèves. Ce projet à mi-avril 2008 avait permis à 111 exploitants regroupés en 11 GIC de bénéficier de la réalisation de 144 parcelles.

En 2012, avec l'achèvement du projet REPARAC, un nouveau projet dénommé « AFS4FOOD » toujours financé par le Cirad et mise en œuvre en partenariat avec l'IRAD a pris place pour continuer les travaux dans leur seconde phase. Cette dernière phase s'achève en 2017 avec le départ des généticiens du Cirad.

⁸ Projet de Recherche en Partenariat

Ces projets ont contribué à la diversification et à la gestion durable des systèmes de culture à base de cacaoyers et à l'amélioration considérable des revenus des producteurs dans l'arrondissement de Bokito et ses environs et permis.

Aujourd'hui, le site de Bakoa à travers ces projets du Cirad est devenu un centre d'approvisionnement de référence des bassins de production du cacao voisins en semences de cacao et espèces arbres fruitiers améliorées ; même si les pépiniéristes dénoncent une réduction de la production (à 200 plants environ) et de l'acquisition des plants de cacaoyers depuis la fin des subventions de la production par le FODECC pour la distribution gratuite des plants aux producteurs dans le cadre du projet PPMVCC.

I.4.1.5.3- La formation technique des planteurs par la GIZ

La GIZ en tant organisme de coopération d'appui au développement du Cameroun, contribue au développement de la cacaoculture sur le confluent Mbam-Sanaga à travers les programmes de formation destinés aux agriculteurs sur la production des fèves de qualité destinées à la commercialisation, l'entrepreneuriat agricole, les bonnes pratiques agricoles ainsi que le calendrier agricole ; notamment les pratiques à adopter (la taille au mois de janvier, lutte anticapside entre novembre-décembre et juillet-août etc.).

La GIZ met également en œuvre le programme champ école relatif à la formation des agriculteurs pour la production d'un bon verger. Ces formations durent environ 1 an, et sont sanctionnées par la délivrance des certificats de formation.

I.4.1.5.4- L'appui et l'accompagnement du CIFOR et de la NHPC dans la production des pépinières villageoises et l'installation des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers

Dans le cadre du projet Natchigal Amont visant la construction du barrage de Nachtigal sur la Sanaga et d'une ligne de transport d'énergie à haute tension, le Plan de Gestion Environnemental et Social du projet a prévu comme mesure de compensation des impacts du projet, d'apporter une assistance technique à la Coopérative des Paysans de la Lékié (COPAL) pour la conservation de sa forêt communautaire et la mise en œuvre des activités compensatoires susceptibles de favoriser un écodéveloppement rural.

L'enjeu de ces activités envisagées étant de transformer cette forêt communautaire en espace de conservation et d'y restreindre l'extension des surfaces agricoles. Parmi les activités menées dans et autour de la forêt communautaire de la COPAL, figurent en bonne place les actions de développement en faveur des populations, notamment l'amélioration des

rendements de la cacaoculture, à travers l'appui et l'accompagnement à l'installation, la gestion des pépinières villageoises et la production de plants d'essences ligneuses et de cacaoyers dans différents sites, ainsi que l'appui-conseil et l'accompagnement des initiatives de restauration forestière et de cacaoculture engagées par les populations locales dans les arrondissements de Batchenga et de Sa'a.

La production des pépinières (plants de cacaoyers et d'essences ligneuses) et leur redistribution aux agriculteurs a pour but de compenser une partie de la mise en eau de cette zone forestière suite à la construction du barrage par la NHPC, par le reboisement des terres coutumières et l'extension des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers autour de la forêt communautaire de la COPAL entre Sa'a et Batchenga.

I.4.1.5.5-Les appuis financiers des bailleurs de fonds extérieurs

Plusieurs bailleurs de fonds, contribuent de manière indirecte à la relance de la filière cacao sur le confluent Mbam-Sanaga à travers les ressources financières qu'elles mobilisent. Parmi ces partenaires l'on peut citer la Banque Mondiale, l'Union Européenne, le CFC et le STABEX⁹ etc. Les ressources financières mobilisées par ces bailleurs de fonds entre 2000 et 2009 se chiffraient globalement à 25, 110 milliards de FCFA ; soit 37,9% des financements globaux destinés à la relance des filières cacao et café (PRDFCC, 2014). La contribution de chaque bailleur de fonds au cours de la période au titre du financement des filières cacao et café est présentée ci-après (Tableau 14).

Tableau 14: Sources de financement externe des filières cacao et café

Organisme	BM	UE	CFC	STABEX	AUTRES	TOTAL
Montants (Millions de FCFA)	884	19 404	97	2875	1850	25110
Pourcentage (%)	3,5	77,3	0,4	11,4	7,4	100

Source : Etude diagnostique des sources de financement concourant à la relance des filières cacao et café au Cameroun (2011)

Il convient alors de relever à la lumière du tableau qui précède que l'Union Européenne est le grand pourvoyeur de fond pour la relance de la cacaoculture au Cameoun avec 77,3% des financements externes. Les fonds STABEX qui représentent 11,4% de sources de financement extérieurs, occupent la seconde place. Les autres fonds notamment ceux

⁹ Système de Stabilisation des Exportations

provenant de l'IITA, de l'ECA/CAOBISCO¹⁰ etc., comptaient pour 7,4% de financements extérieurs reçus.

Les ressources mobilisées par la Banque Mondiale et le CFC¹¹ sont respectivement évalués à 3,5% et 0,4%.

Par ailleurs la Banque Africaine de Développement (BAD) a octroyé des financements à l'IRAD dont les recherches sont axées sur la mise sur pied des variétés de semences améliorées de deuxième génération qui permettent d'obtenir des rendements de 2 tonnes par hectare en moyenne, contrairement à la première génération développée dans les années 1970 et 1980 qui donnaient environ 1 tonne par hectare.

Ce financement de projet sur la recherche des variétés améliorées a boosté la demande des semences à fort rendement qui a dépassé l'offre et l'IRAD a bénéficié d'un appui de la BAD pour la production et la mise à disposition des semences à un plus grand nombre des planteurs à travers les champs semenciers mis en place dans presque tout le pays.

I.4.2- Le rôle des acteurs non institutionnels

Il s'agit de l'ensemble des acteurs n'opérant pas en qualité d'institution, mais qui, de par leurs initiatives locales ou personnelles contribuent au développement de la cacaoculture sur le confluent Mbam Sanaga. Parmi ces acteurs l'on peut citer les organisations paysannes et les producteurs particuliers.

I.4.2.1- L'implication des organisations paysannes dans la production et la diffusion du matériel végétal

Plusieurs OP constituées de GIC et coopératives opérant sur confluent Mbam-Sanaga, influencent d'une manière ou d'une autre l'extension des surfaces cacaoyères dans ces régions. Ces OP travaillent à titre personnel ou en partenariat avec le MINADER dans la production des pépinières de cacaoyers, notamment les variétés hybrides.

Les plants de cacaoyers produits sont soit vendus aux planteurs qui le sollicitent ou alors réceptionnés et distribués aux producteurs qui en ont fait la demande auprès du MINADER, selon les termes de la convention de partenariat entre le MINADER, les OP et les producteurs de cacao. La production des plants de cacaoyers certifiés par certaines

¹⁰ European Cocoa Association/ Chocolate, Biscuits and Confectionery of Europe

¹¹ Common Fund for Commodities

organisations agréées par le MINADER dans les arrondissements de Bokito, Ombessa, Batchenga et Obala en 2019/2020 est assez importante (Tableau 15).

Tableau 15 : Production de plants de cacaoyers certifiés par certains GIC agréés au MINADER

Arrondissements	Bokito	Ombessa	Batchenga	Obala
Nombre total de GICs agréés	3	4	1	21
Quantité commandée	150 000 (3)	50 000 (1)	//	1 021 000 (21)
Quantité réceptionnée	//	21000 (1)	25000 (1)	333 000 (7)

Nb : ()= nombre de GICs concernés

Source : Délégations d'Arrondissement de l'agriculture et du développement rural

L'arrondissement d'Obala regroupe le plus grand nombre d'OPs agréées en 2019/2020 avec au total 21 OPs ayant reçu le mandat de produire au total 1 021 000 plants de cacaoyers certifiés ; dont 333 000 plants seulement livrés par 7 OPs ont été réceptionnés au cours de la première phase (GIC OBIL : 100 000 ; GIC SOCOOPROCS : 56000 plants ; GIC AEEMA : 34000 ; GIC PROPAL : 10 000 ; GIC LES DÉCIDÉS DE Zima : 18000 ; SOCOOPRAV : 100 000 et GIC ELESEM : 15000).

L'arrondissement de Bokito occupe le second rang avec 15 000 plants réquisitionnés chez trois GIC et coopératives (POROCASSA I COOP-CA, ANPCC et BOYOMODO). Il est suivi de l'arrondissement d'Ombessa où une seule OP (GIC AGRICAVO) a reçu l'autorisation de produire 50 000 plants dont 31 000 ont été effectivement réceptionnés et distribués aux producteurs. L'arrondissement de Batchenga quant-à lui n'a réceptionné et distribué que 25000 plants provenant d'une seule coopérative (SOCOOPAPPCC /COOP).

Par ailleurs, en dehors du cadre de ce partenariat avec le MINADER certaines de ces organisations paysannes ont pour activité principale la production et la commercialisation à titre personnel des plants de cacaoyers et des arbres fruitiers associés aux cacaoyers, et fournissent également une assistance technique aux producteurs de cacao qui le sollicitent (Planche 4).

Planche 4 : GIC Privés spécialisés dans la production et la vente des plants de cacaoyers et d'arbres fruitiers



Prise de vue : MOPI, août 2020



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo A : GIC spécialisé dans la production et la vente des plants de cacaoyers hybrides

Photo B : GIC Polyvalent spécialisé dans la production et la vente des plants de cacaoyers améliorés et d'arbres fruitiers

Notes : Plaques indicatrices des GIC « AEEMA » situé à Obala faisant dans la vente des plants de cacaoyers hybrides et « Agriculture et Elevage Sans Frontière » situé à Nkometou dans l'arrondissement d'Obala, ayant comme activité principale la production et la vente des plants de cacaoyers ainsi que d'arbres fruitiers divers (agrumes, espèces indigènes domestiquées et autres arbres fruitiers). Ce dernier fournit également un appui technique aux producteurs en matière d'entretien, de défrichage, de piquetage, de trouaison-planting et de suivi.

Il est donc évident que la base de ces éléments sus-présentés que les organisations paysannes, contribuent activement à l'extension des vergers et au développement des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga.

I.4.2.2- Les initiatives personnelles des producteurs

Les producteurs pris individuellement à travers la création, la densification ou la régénération des vergers cacaoyers au développement des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga. Les producteurs de cacao des départements de la Lékié et du Mbam et Inoubou, par manque de terre agricoles, procèdent pour certains à la régénération ou à la densification des anciennes cacaoyères.

Par ailleurs, bon nombre d'entre eux émigrent dans le département du Mbam et Kim plus précisément à Mbangassina et plus récemment à Yoko plus au nord, en traversant la Sanaga, pour acquérir des parcelles de terres forestières destinées à la création ou à

l'extension des vergers cacaoyers. Ci-dessous une pépinière de cacaoyers aménagée par jeune producteur (Photo 3).



Prise de vue : MOPI, septembre 2020

Photo 3 : Pépinière de cacaoyers aménagée par un producteur

Notes : Une pépinière de cacaoyers aménagée et entretenue par un planteur dans la cour de sa concession à Nkometou. Cette pépinière dit-il est destinée à sa nouvelle plantation en cours de création du côté de la « traversée » de la Sanaga dans le Mbam et Kim.

Les producteurs individuels participent pour ce faire, activement à travers leur d'entreprenariat et leur investissement agricoles à la dynamique d'extension des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers sur le confluent Mbam Sanaga.

Au terme de ce chapitre où il était question de présenter les conditions physiques et humaines favorables à l'implantation des SAFs à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga, il a été donné de constater que la dynamique des vergers cacaoyers dans ladite région est imputable aux conditions du milieu physique propices et au contexte socio-économique et politico-institutionnel soutenu par la relance de la filière cacao. En effet, ce territoire présente un climat équatorial de transition avec des précipitations abondantes avec des moyennes annuelles d'environ 1400-1600 mm par an. La présence des sols majoritairement ferrallitiques très profonds et d'un relief peu accidenté d'une altitude moyenne de 650 m avec des pentes relativement faibles sont assez favorables à l'enracinement des cultures ligneuses et à la maîtrise de l'érosion par ruissellement. L'extension de la mosaïque forêt-savane a permis aux cacaoculteurs de diversifier les sites agroécologiques en cultivant le cacaoyer en forêt et à innover en exploitant les recrûs forestiers pour expérimenter cette culture savane. Le contexte socioéconomique marqué par la revalorisation des prix du cacao, le chômage et l'entreprenariat des jeunes, la taille importante des ménages agricoles, le faible coût des de la main d'œuvre et la disponibilité des terres agricoles dans les nouveaux fronts pionniers dans le Mbam et Kim ont favorisé une dynamique d'extension des vergers cacaoyers au cours des dernières décennies. En outre, On peut aussi noter d'autres facteurs politico-institutionnels tels que les politiques de relance de la cacaoculture, les migrations organisées par l'Etat pour la colonisation des fronts pionniers dans la région dans les années 1970 dans la Mbam et Kim, les appuis multiformes des institutions étatiques et paraétatiques et des partenaires au développement, le financement des bailleurs de fonds ; y compris l'action actions des organisations paysannes et les activités des producteurs eux-mêmes. Ceux-ci ont joué un rôle significatif dans la relance de la filière cacao et l'extension des vergers sur le confluent Mbam-Sanaga. La caractérisation et la classification des systèmes de culture cacaoyère sur le confluent Mbam-Sanaga s'avère donc importante en vue de mettre en exergue les caractéristiques, les techniques de création et les types de systèmes agroforestiers à base de cacaoyers rencontrés dans la région.

CHAPITRE II :
CARACTÉRISTIQUES ET TYPOLOGIE DES SYSTÈMES DE
CULTURE CACAOYÈRE SUR LE CONFLUENT MBAM-
SANAGA

Depuis l'adoption de la culture du cacaoyer dans la Région du Centre au Cameroun, cette plante fut dès ses origines cultivée principalement en forêt afin de bénéficier de l'ombrage fourni par les arbres forestiers. Au fil des années, l'évolution des recherches en agroforesterie a suscité la question autour de la durabilité et de la rentabilité de ces systèmes agroforestiers à base de cacaoyers traditionnels. Ces recherches ont abouti à la diffusion des innovations techniques en agroforesterie visant à renforcer la productivité et à promouvoir la diversification des sources de revenus et de la biodiversité dans les exploitations cacaoyères. C'est ainsi que l'on va rencontrer sur le confluent Mbam-Sanaga plusieurs systèmes de mise en valeur du cacaoyer dont les systèmes traditionnels constitués des cacaoyères anciennes établies en forêts, les systèmes innovants à haute productivité et à fort potentiel en agrodiversité et les systèmes plein soleil ou à ombrage très faible relativement plus récents. Le déroulement de ce chapitre consistera donc après avoir retracé l'origine et l'introduction du cacaoyer au Centre Cameroun, de procéder ensuite à une description de cette plante, ensuite présenter ses techniques de mise en valeur et modes de gestion, donner les spécificités de chaque système de mise en valeur et enfin de présenter la répartition et le profil agroforestier de chaque SAF sur le confluent Mbam-Sanaga.

II.1- Généralités sur le cacaoyer

Pour étudier les systèmes de mise en valeur des agroforêts à base de cacaoyers il est important tout d'abord à déterminer l'origine du cacaoyer, et à retracer son histoire ainsi que les différentes variétés cultivées au Centre Cameroun.

II.1.1- Origine du cacaoyer et variétés cultivées au Centre Cameroun

II.1.1.1-Origine du Cacaoyer

Le cacaoyer (*Theobroma cacao*) est une plante tropicale originaire du Mexique, domestiquée il y a environ 3000 ans (Henderson et *al.*, 2007). Les Aztèques des hauts plateaux mexicains avaient étendu leur empire jusqu'aux régions de culture du cacaoyer où ils prélevaient d'importants tribus sous forme de graine qu'ils appelaient « *cacahoatl* », d'où dérive le mot « cacao ». Ils avaient attribué une origine divine au cacaoyer apporté sur terre

par le dieu *Quetzacoalt*. Il y avait de nombreuses cérémonies où le cacao était utilisé comme un bien de luxe à valeur sacrée ou comme breuvage sacré, qu'ils appelaient « *xocoatl* », d'où provient le mot « chocolat ». C'est probablement pour rappeler cette légende que Linné donna au cacao cultivé le nom de *Theobroma cacao* (du grec *theos*=dieux, *broma*=nourriture ; c'est-à-dire « nourriture des dieux ». Cette plante pousse naturellement dans le bassin de l'Orénoque et de l'Amazonie à basse altitude, au pied de la Cordillère des Andes sur des collines de basse altitude (entre 200 et 400 m), dans les forêts pluviales à l'ombre de la canopée. C'est une espèce de la famille des Sterculiacées, selon la classification classique ou des Malvacées selon la classification phylogénétique.

II.1.1.2- Les variétés de cacaoyers cultivés au Centre Cameroun

Les variétés de cacaoyers cultivés au Cameroun ne sont pas homogènes. Les premières variétés introduites se sont hybridées au cours du temps avec la succession des administrations coloniales (Champaud ; 1966). La plupart des cacaoyers cultivés au Cameroun sont de l'espèce Forastero : Amelonado (à cabosses jaunes) et Cundeamor (à cabosses rouges), ces derniers étant les plus nombreux. Par ailleurs, les semences distribuées par les stations de recherche aux producteurs sont des associations soit de clones d'origine locale, avec dominante de Trinitario, soit de clones d'origine étrangère, Trinitario ou « Upper Amazon » (de type Forastero), associés à des clones locaux (Champaud, *op.cit*).

Les mutations génétiques qui se sont produites spontanément, les croisements naturels et les sélections qui ont été faites au cours du temps entre les différentes variétés, rendent de nos jours la classification des variétés difficile et ambiguë (Planche 5).

Planche 5 : Différentes variétés de cacaoyers cultivés au Centre Cameroun



Prise de vue : MOPI, août 2020

Prise de vue : MOPI, août 2020

Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo A : Forastero Cundeamor

Photo B : Forastero Amelonado

Photo C : Trinitario

Notes : Toutes ces variétés de cacaoyers sont cultivées sur l'ensemble du confluent, mais la variété Amelonado reste la plus répandue. Le trinitario est un hybride issu du croisement entre les variétés locales et/ou étrangères.

II.1.2-Introduction du cacaoyer au Centre Cameroun

L'histoire révèle que la cacaoculture a été introduite au Cameroun à l'époque coloniale allemande, à partir de la côte à la fin du 19^e siècle. Elle s'est répandue par la suite vers l'intérieur à partir de deux foyers, notamment le mont Cameroun et Kribi. Alors que sur la côte, la culture du cacao se faisait sur une grande échelle, dans des plantations contrôlées par des compagnies étrangères, dans l'intérieur, elle était l'apanage de simples paysans ; parfois d'anciens travailleurs de plantations, qui ont très tôt perçu l'intérêt financier d'une telle culture. En 1911, la production indigène représentait 1/6 de la production cacaoyère du territoire. Mais ce n'est qu'à partir de 1924-25 que la culture du cacao s'est répandue partout dans le Sud-Cameroun, du fait de l'encouragement et parfois par contrainte de l'administration coloniale française (Champaud, 1966 et Sanctoir, 1995).

Néanmoins, les premiers essais de cacaoculture à l'échelle paysanne furent comme partout dans le centre-sud, obtenus plus ou moins par contrainte. Les résultats satisfaisants des premiers essais et les bénéfices enregistrés à travers cette activité ont eu un effet d'entraînement rapide.

Les chefs de famille ont alors procédé à la mise en valeur de leurs meilleures terres pour la culture du cacaoyer. Les semences, pour l'essentiel, venaient du pays bassa situé près de la côte où avaient été créées les premières plantations coloniales. Avec le temps la cacaoculture s'est le plus profondément enracinée dans la Lékié que partout ailleurs à cause de la présence des terres bien adaptées pour la culture du cacaoyer et d'une population laborieuse.

La Lékié est devenu depuis lors un important bassin de production du cacao au Cameroun. Les superficies plantées sont passés de 16 300 hectares en 1953 à 61 900 hectares en 1972 dans tout le département ; soit une augmentation de 45600 hectares représentant 279,75% en valeur relative (Abah, 1984). La création des plantations de cacao dans la Lékié a continué d'évoluer au fil du temps et s'est généralisée au point d'envahir les territoires environnants situés sur des rives de la Sanaga.

II.2- Les étapes et techniques de mise en valeur des vergers cacaoyers

La mise en valeur du cacaoyer renferme des étapes et techniques bien précises. Elle s'organise de manière séquencée autour de la préparation de la semence ou des plants, l'aménagement du terrain, la mise en place du cacaoyer et du suivi et de l'entretien de la plantation.

II.2.1- Acquisition et préparation du matériel végétal

Il s'agit ici de présenter les sources d'approvisionnement en matériel végétal et la préparation de la pépinière de cacaoyers destinés à la plantation.

II.2.1.1- Acquisition des semences et plants de cacaoyers

L'acquisition et la préparation du matériel végétal sont la toute première étape du processus la création d'un verger cacaoyer. Elle consiste tout d'abord pour le planteur à se procurer les cabosses de cacao de bonne qualité dans sa propre plantation en cours de productivité ou à les solliciter auprès du voisinage le cas échéant. Par ailleurs, une demande peut aussi être faite auprès des structures étatiques de recherche ou de développement agricole (IRAD, SODECAO).

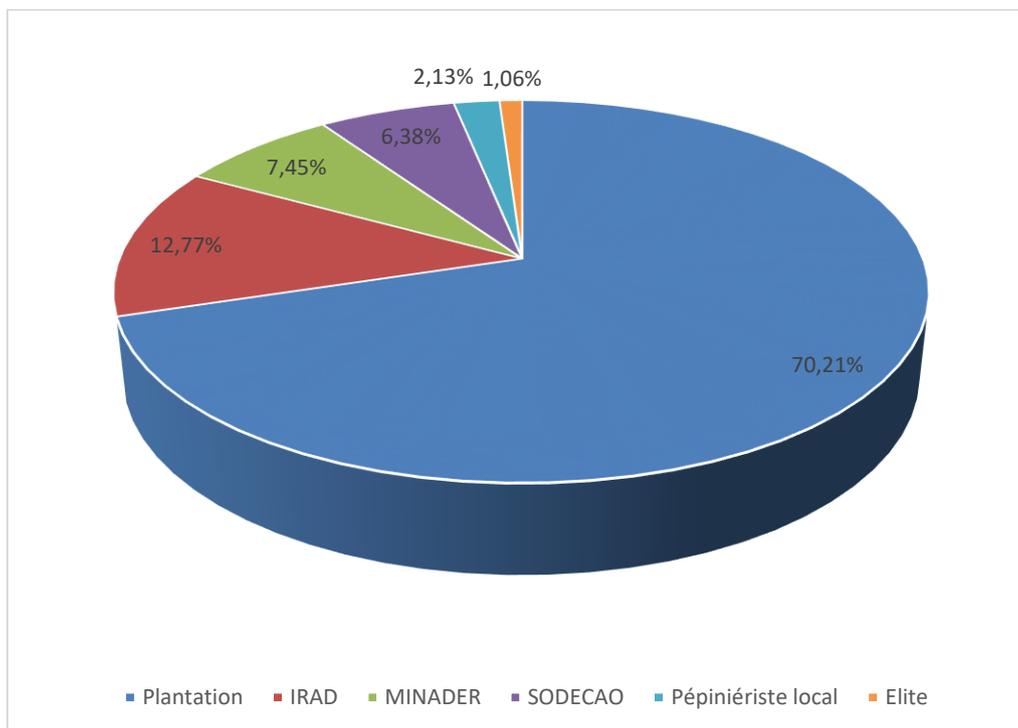
La SODECAO et L'IRAD développent des variétés améliorées de cacaoyers dans leurs différents champs semenciers qu'ils mettent à la disposition des producteurs qui le sollicitent. L'octroi des plants de cacao au producteur par la SODECAO est conditionné par la disposition d'au moins un hectare de terrain approprié à la cacaoculture, l'accompagnement par un encadreur de la SODECAO ou du MINADER dans la réalisation des opérations du choix du site, de marquage des arbres à conserver pour l'ombrage, du choix des cultures associées et du piquetage. Le producteur devrait également verser auprès du chef d'unité proche de son exploitation, une somme de 50 FCFA par plant de cacaoyer représentant sa contribution pour le transport des plants de la pépinière vers le site de l'exploitation.

L'IRAD quant-à lui fournit aux producteurs des cabosses moyennant un prix qui varie de 300 à 400 FCFA par cabosse. Les cabosses ainsi acquises sont personnellement mises en pépinière. D'autres producteurs par contre, dans le but de s'affranchir de ce travail fastidieux et technique de mise en place des pépinières, et de capitaliser leur temps, préfèrent plutôt acheter des plants de cacaoyers en pépinière auprès des pépiniéristes locaux ou de faire une demande auprès du MINADER qui octroie des agréments aux pépiniéristes et subventionne la production des plants de cacaoyers certifiés qui sont par la suite redistribués aux producteurs ayant fait la demande dans le cadre du PAD-CACAO, moyennant une contribution financière de 50 FCFA par plant.

Néanmoins, la plupart des producteurs préfèrent produire eux-mêmes leurs plants en pépinière afin de s'assurer de la bonne qualité de la semence et d'éviter un sous-approvisionnement par le MINADER au moment de la distribution.

En effet, le nombre de plants distribués à chaque planteur ne correspond pas toujours au nombre sollicité dans la demande, car les quotas octroyés tiennent compte du niveau de préparation du terrain (superficie défrichée, abattage, piquetage, trouaison) évaluée par la

commission de sélection des bénéficiaires. Il existe différentes sources d’approvisionnement des producteurs en matériel végétal (Figure 27)



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 27: Sources d'approvisionnement en matériel végétal planté

Pour l’essentiel des producteurs, soit 70,21%, le matériel végétal provient directement de leurs plantations. Par ailleurs, 12,77% de ces producteurs s’approvisionnent auprès de l’IRAD, 7,45% auprès du MINADER, 6,38% auprès de la SODECAO, 2,13% chez les pépiniéristes locaux tandis que 1,06% bénéficient du don des élites. Le faible niveau de recours aux pépiniéristes locaux relève du fait que ceux-ci mettent parfois à la disposition des cacaoculteurs du matériel végétal de qualité douteuse, poussant ces derniers à adopter une attitude de méfiance envers eux.

Les raisons qui justifient cette propension à l’approvisionnement du matériel végétal dans les plantations et auprès du MINADER, de la SODECAO et de l’IRAD au détriment des autres moyens d’approvisionnement sont diverses.

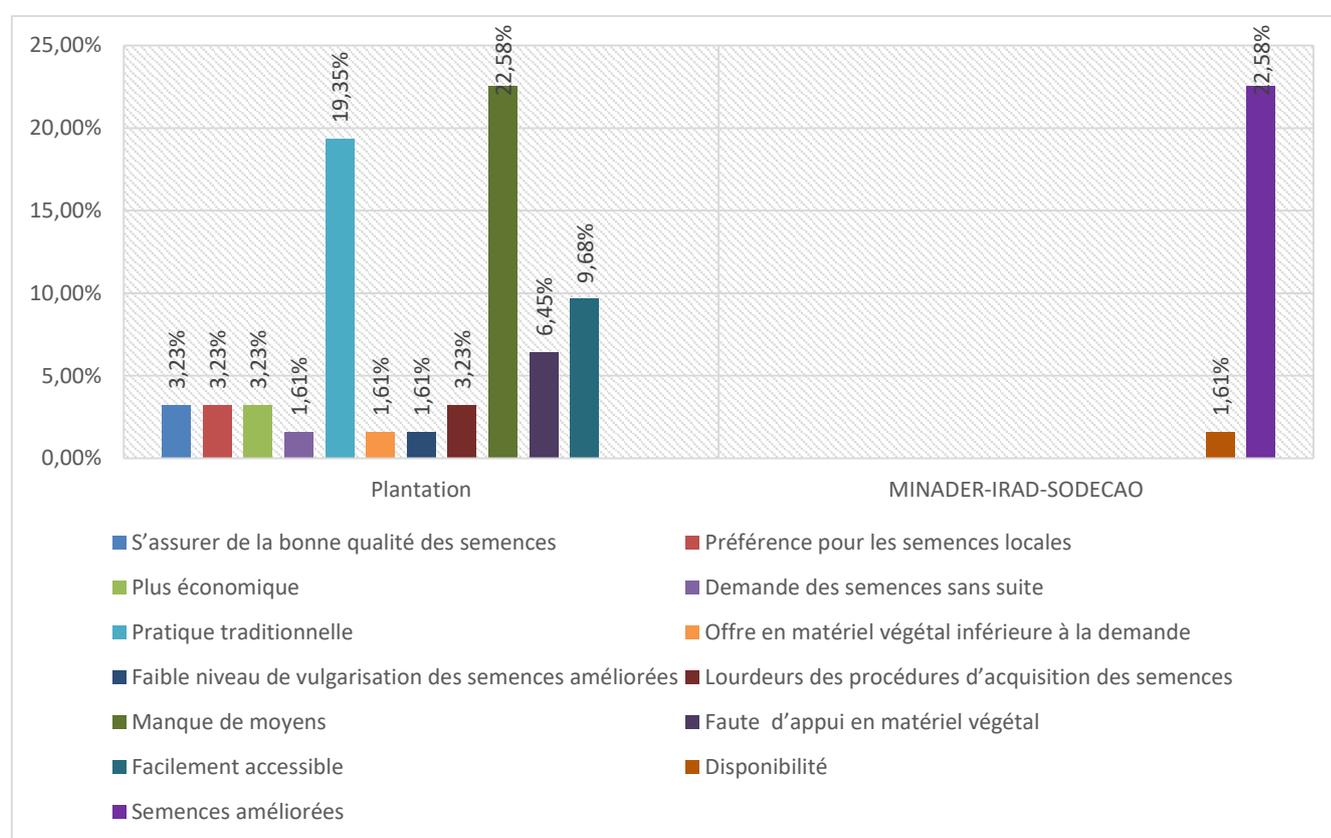
En effet, parmi les planteurs qui s’approvisionnent en matériel végétal uniquement dans leurs plantations, 22,58% le justifient par un manque de moyens financiers pour l’acquérir ailleurs, 19,35% parce que cela relève d’une pratique traditionnelle ; 9,68% à cause du faible niveau de vulgarisation des semences de cacaoyers améliorés et 6,45% faute d’appui en matériel végétal. Par ailleurs, le FODECC lie cette situation au désengagement de l’Etat à

la suite de la libéralisation de la filière qui a fait en sorte que, les plantations ne bénéficiant plus d'aucun appui financier ni d'aucun suivi et conseils techniques intensif, les planteurs n'avaient plus d'autre choix que de tirer directement leurs semences des cabosses prélevées dans les anciennes plantations.

Par ailleurs, 22,58% de producteurs qui sollicitent ce matériel végétal auprès du MINADER, l'IRAD ou la SODECAO ; évoquent la recherche des variétés hybrides, tandis que 1,61% fondent leur choix sur la disponibilité du matériel végétal que ces structures produisent. Les principaux fournisseurs du matériel végétal aux cacaoculteurs sur le confluent Mbam-Sanaga sont donc le MINADER, l'IRAD, la SODECAO et les planteurs eux-mêmes

(Figure

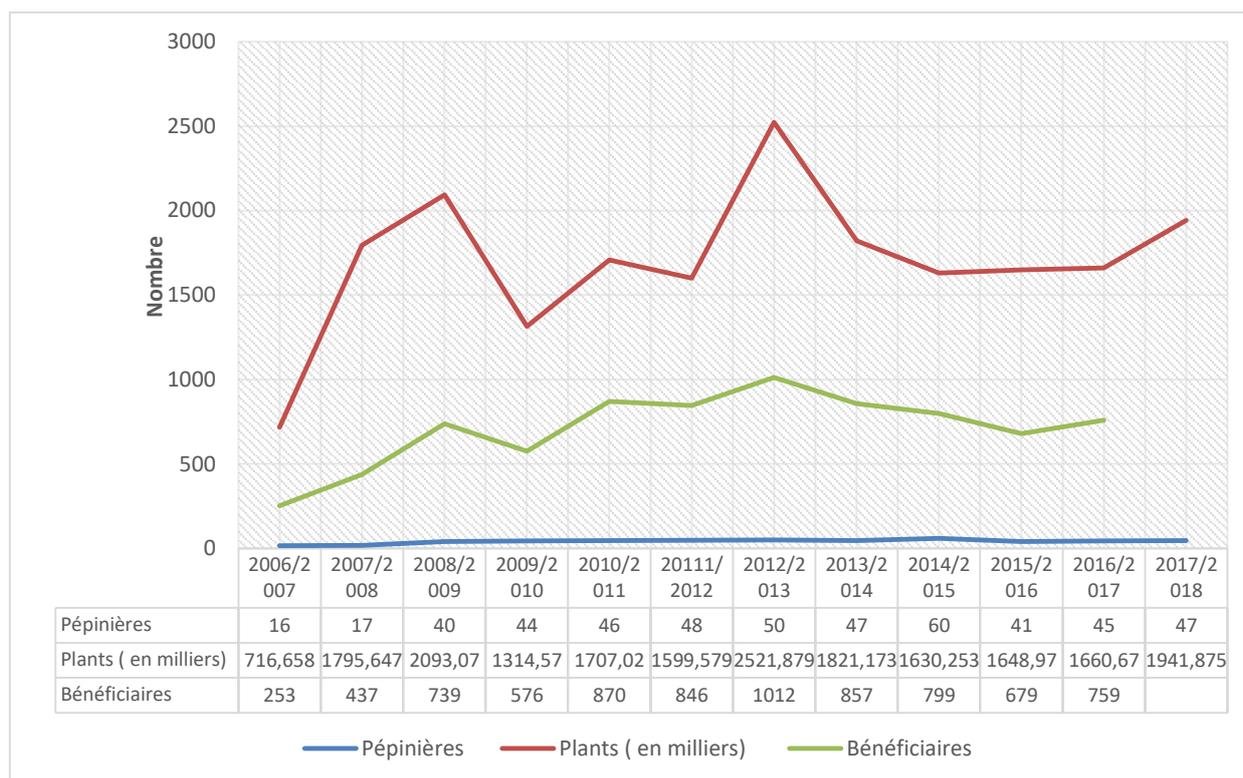
28).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 28: Raisons de choix de la source d'approvisionnement en matériel végétal planté

Le récapitulatif de la quantité de matériel végétal produit et distribué par la SODECAO entre 2006 et 2018 dans la Région du Centre se présente de la manière suivante (Figure 29).



Source : SODECAO

Figure 29: Évolution de la production des plants de cacaoyers par la SODECAO

La SODECAO est un important producteur et fournisseur de plants de cacaoyers aux planteurs dans la Région du Centre. Elle a fourni entre 2006 et 2018 un total de 20 451 364 plants de cacaoyers issus de 501 pépinières, à environ 8000 bénéficiaires dans la Région du Centre.

Le MINADER à travers les PPDMVCC pour sa part a agréé 108 pépinières de cacaoyers dont 103 en activité et 5 défaillantes dans la Région du Centre en 2018. Les pépinières installées dans les Arrondissements de Bokito, Ombessa, Obala et Batchenga ont reçu chacune un quota de plants à produire entre 2018 et 2021 (Tableau 16).

Tableau 16 : Nombre de plants de cacaoyers subventionnés par le MINADER

Années	2018	2019	2020	2021
Arrondissement				
Bokito	//	//	150 000	//
Ombessa	190 000	194 000	50 000	100 000
Obala	//	1 129 000	//	//
Batchenga	//	//	25000	//

Source : DAADER (Obala, Batchenga, Bokito et Ombessa)

Ce nombre de plants est produit par un total de 27 pépiniéristes dont 21 dans l'Arrondissement d'Obala, trois (3) dans l'arrondissement de Bokito, un (1) dans

l'Arrondissement d'Ombessa et 1 dans l'Arrondissement de Batchenga pour une production subventionnée des plants de cacaoyers qui seront distribués aux planteurs.

En 2020 ces pépiniéristes ont produit un total 150 000 plants de cacaoyers à Bokito ; 50 000 plants dont 22400 réceptionnés et distribués à 38 bénéficiaires à Ombessa. En outre 25000 plants ont été également réceptionnés et distribués à 37 bénéficiaires dans l'arrondissement de Batchenga. La plus grande production de ces plants de cacaoyers se concentre dans l'arrondissement d'Obala où 27 pépiniéristes ont produit en 2019 un million cent vingt-neuf mille (1 129 000) plants de cacaoyers dont trois cent trente-trois mille (33 0000) ont été réceptionnés et distribués aux planteurs lors de la première phase.

Ces pépiniéristes ont reçu des agréments pour produire des plants de cacaoyers certifiés auprès du MINADER et mettent de ce fait pour la plupart d'entre eux des variétés hybrides à la disposition des producteurs (Photo 4).



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo 4 : Coopérative agréée pour la production des plants de cacaoyers hybrides

Notes : Coopérative (SOCOOPROCS COOP-CA) agréé pour la production de 120 000 plants de cacaoyers certifiés de la variété dans l'Arrondissement d'Obala.

Les cacaoyers de la variété hybride sont ceux les plus sollicités par les producteurs et vulgarisées dans les bassins de production du cacao sur le confluent Mbam-Sanaga depuis la

relance de la cacaoculture par les pouvoirs publics au détriment des variétés ordinaires traditionnellement cultivées. Ceci est dû aux multiples avantages que présente la nouvelle variété hybride par rapport aux autres variétés (Tableau 17).

Tableau 17 : Comparaison entre les variétés hybrides et traditionnelles

Variétés Caractéristiques	Variété hybride	Variété tout- venant	Variété traditionnelle (allemande)
Rendement (t/ha)	1,5-2	1	0,4-0,5
Cycle de production	18-24 mois	60 mois	60-72 mois
Résistance à la sécheresse	Faible	Faible	Faible
Tolérance/résistance aux maladies et attaques d'insectes	Elevée	Elevée	Faible
Durée de vie	Courte	Longue	Longue
Séchage	Incomplet	Complet	Complet
Taille	Difficile	Facile	Facile
Poids au niveau de la vente	Elevé	Faible	Faible

Source : Données de terrain, août 2021, PRDFCC et CICC

Les variétés tout-venant sont généralement issues du croisement entre les variétés hybrides et traditionnelles. Les hybrides de première génération ont été développés dans les années 1970 et 1980. Les variétés hybrides sont sollicitées par les producteurs parce qu'elles présentent plusieurs avantages notamment leur rendement élevé (1,5 à 2t par hectare en fonction du niveau d'entretien et de fertilisation), leur productivité précoce (18-24 mois), leur poids élevé au niveau de la vente et leur résistance aux maladies et prédateurs ; ce qui permet d'accroître les revenus et de réduire le coût des traitements phytosanitaires.

Malgré leur forte productivité, les producteurs déplorent leur courte durée de vie, car ces cacaoyers hybrides ne produisent que pendant quelques années et commencent à mourir. De plus, les cacaoyers hybrides exigent au cours de leur phase de fructification des besoins énormes en eau à cause du nombre important de cabosses qu'ils produisent.

Ces variétés aussi très sensibles à la sécheresse en savane. Au cours de la première année l'on enregistre régulièrement entre 20% et 30% de taux de mortalité dû à la sécheresse. C'est donc dire que si l'on plante par exemple 500 plants de cacaoyers de variété hybride en savane, seulement 100 à 150 peuvent résister au cours de la première année. C'est pour cette raison qu'il n'est pas rare de constater des vides laissés par des plants de cacaoyers morts dans les plantations de cacaoyers en savane.

Pour cela, les savanes marécageuses drainées dans les Mbam et Inoubou sont généralement exploitées pour la culture du cacaoyer de la variété hybride comme moyen

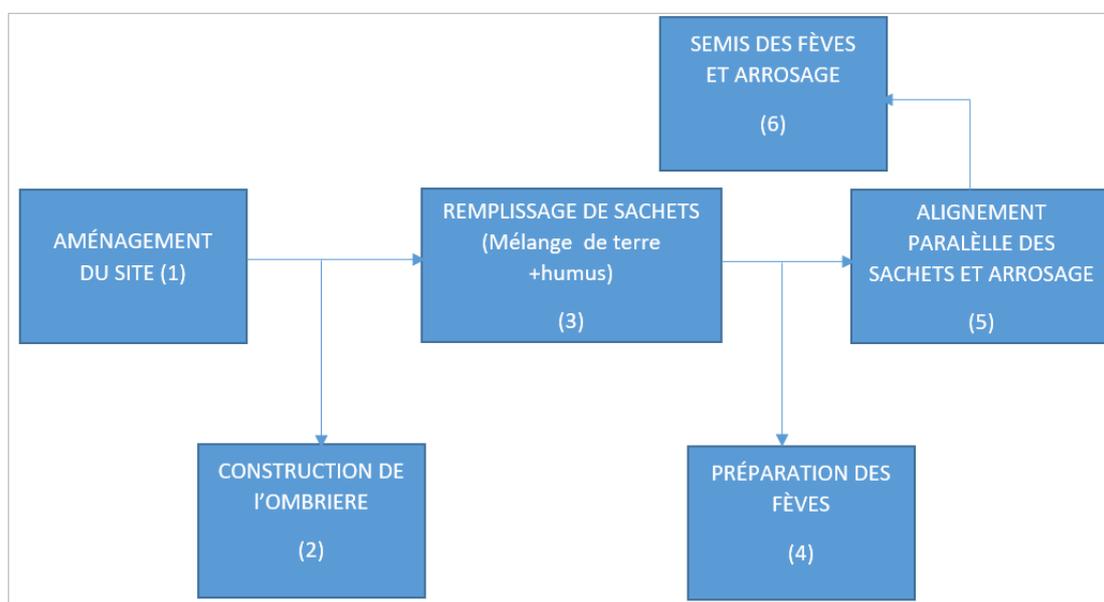
d'adaptation à la sécheresse en savane. En plus, le caractère rigide de leurs tiges rend la taille assez difficile. Le séchage incomplet des fèves de la variété hybride expose la récolte à la moisissure. C'est ce qui pourrait justifier en quelque sorte la faible adoption de ces variétés hybrides par certains planteurs.

II.2.1.2- La mise en place de la pépinière

La mise en place de la pépinière de cacaoyers à titre personnel se fait 9 à 12 mois avant la date prévue pour la transplantation en champ. Les fèves sont de préférence semées en pépinière entre les mois d'août et d'octobre.

Les fèves prélevées pour le semis en pépinière proviennent des cabosses approchant la maturité et sont semées dans les plus brefs délais après la récolte des cabosses (2 jours au plus tard) afin que leur pouvoir germinatif ne soit pas hypothéqué. Avant le semis, les fèves sont lavées avec de l'eau et du sable fin afin de les débarrasser du mucilage. Elles sont ensuite essuyées et triées pour les débarrasser de celles endommagées et de mauvaise qualité.

La germination du cacaoyer a lieu 4 à 6 jours après le semis et dure 6 à 8 mois en pépinière. Les premières feuilles apparaissent avec le développement de la tigelle 10 à 15 jours après la germination. La mise en place d'une pépinière de cacaoyers suit des étapes bien précises par les planteurs (Figure 30).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 30 : Étapes de la mise en place d'une pépinière de cacaoyers

La construction de l'ombrière est faite à l'aide des branches de palmier à huile de telle sorte qu'elle puisse laisser s'infiltrer 20 à 50% de lumière, car un ombrage trop dense rendrait les jeunes plants de cacaoyers effilés. Cette ombrière protège les semences et les jeunes plants

contre les rayons de soleil directs, les grandes variations de températures, la dessiccation et les fortes pluies.

Elle est soutenue par des poteaux et maintenue à une distance de 2 à 2,5 m au-dessus du sol pour faciliter la circulation. Le remplissage des sachets plastiques en polyéthylène perforés de couleur noir et de dimension 20 cm x 12cm se fait à l'aide d'une terre humifère de texture argilo sableuse. Elle vise à assurer une aération des racines, ainsi qu'une bonne croissance des plants. Ensuite, ces sachets remplis sont rangés de manière parallèle et arrosés au préalable. Enfin, les fèves sont semées individuellement à plat à 1,5 cm de profondeur dans chaque sachet et arrosées de nouveau pour bien humidifier le sol et faciliter leur germination.

Pour la préparation de la pépinière de cacaoyer en général, les cabosses proviennent généralement de la plantation ou de celle du voisin. Ces pépinières de cacaoyers sont généralement accompagnées des pépinières d'arbres fruitiers qui seront associés aux cacaoyers lors de la transplantation pour apporter de l'ombrage aux cacaoyers et même diversifier les sources de revenus des producteurs (Planche 6).

Planche 6 : Pépinières de cacaoyers et d'arbres fruitiers



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo A : Pépinière de cacaoyers sous ombrière



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo B : Pépinière de safoutiers et avocats



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo C : Pépinière d'agrumes

Notes : Des pépinières de cacaoyers dans des sachets plastiques en polyéthylène prêts à être transplantés. Ils sont à proximité de pépinières d'arbres fruitiers qui seront associés aux cacaoyers dans les champs pour fournir l'ombrage et diversifier les sources de revenus.

La mise en pépinière est suivie d'un entretien régulier. L'arrosage se fait tous les jours pour déclencher la germination des fèves. Au bout de 15 à 20 jours après le semis, l'arrosage se poursuit mais cette fois-ci une fois tous les deux jours en cas d'absence de pluie. L'entretien consiste également au désherbage régulier pour éviter la concurrence hydrique ;

au traitement phytosanitaire contre les attaques fongiques et d'insectes 1 mois après la levée, à raison d'un passage par mois. La diminution progressive de l'ombrage se fait 1 à 2 mois avant la transplantation pour acclimater les plants à leur environnement futur.

Une autre technique peu utilisée consiste aussi à faire des pépinières en étalant directement les fèves au niveau des marécages pour faire germer.

II.2.2- Choix et aménagement du site

Le choix d'un site approprié est très important pour l'installation de la cacaoyère. Il est suivi de l'aménagement du terrain à travers lequel le producteur le viabilise en vue d'y implanter sa cacaoyère.

II.2.2.1- Choix du site

Le choix d'un site approprié pour la création d'une cacaoyère est très primordial. Il se fait le mois de novembre au plus tard. Les cacaoyères sur le confluent Mbam-Sanaga sont généralement installées dans des forêts secondaires présentant un sous-bois important ou dans des savanes arbustives et herbeuses enrichies par la suite avec des arbres à usages multiples.

Les terrains régulièrement prisés par les producteurs sont ceux qui présentent un sol humifère bien profond et drainé. Ces terrains en forêt portent les espèces indicatrices telles que le fromager (*Ceiba pentandra*), Eteng (*Pycnanthus angolensis*), l'Ayous (*Triplochiton scleroxylon*), et Ajom (*Afromomum spp.*).

Les terrains de savane de la région comportant des espèces d'arbres comme le teck (*Tectona grandis*) et les acacias (*Cassia spectabilis.*) sont également favorables à la culture du cacaoyer une fois que ces arbres sont abattus, dessouchés et brûlés. En effet, grands consommateurs d'eau pendant leur croissance, leurs troncs libèrent cette eau emmagasinée dans les tissus dès lors qu'ils sont abattus. Cette eau libérée est exploitée par le cacaoyer pour sa croissance et son développement.

En plus, certains terrains marécageux de savane bien drainés, à cause de leur humidité, sont de plus en plus exploités pour la culture du cacaoyer sur le confluent Mbam-Sanaga.

II.2.2.2- Aménagement du terrain

L'aménagement du terrain regroupe plusieurs tâches parmi lesquelles le défrichage et l'abattage, le piquetage et la trouaison ou le piochage.

II.2.2.2.1- Le défrichage et l'abattage

En milieu forestier, le défrichage du site débute généralement à partir du mois de novembre pour laisser suffisamment le temps de faire sécher la matière végétale. Ce

défrichage se fait à ras le sol en coupant toutes les herbes et arbustes d'au moins 8 cm de diamètre.

L'abattage des arbres intervient pour sa part à partir du moins de décembre. Pour le cas de la création d'une cacaoyère sous ombrage, il s'opère après une sélection et un marquage préalable des arbres utiles et devant assurer l'ombrage définitif dans l'exploitation.

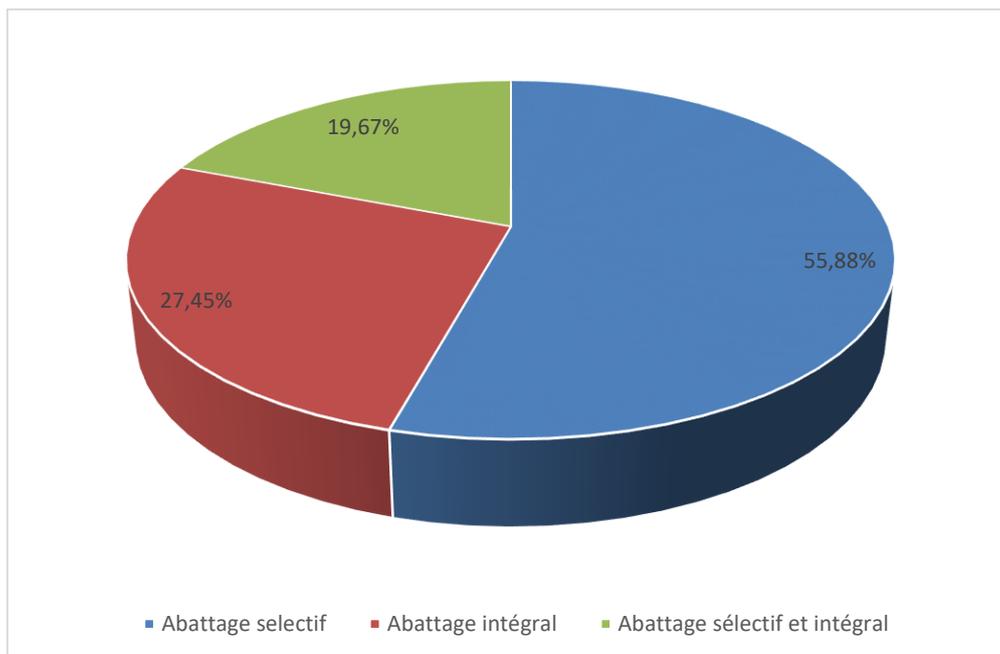
Par ailleurs dans le contexte de la création des cacaoyères plein soleil ou des systèmes agroforestiers innovants en savane, l'utilisation des herbicides systémiques est très utilisée par les agriculteurs au détriment du défrichage pour plusieurs raisons notamment :

- La prédominance et la sensibilité des graminées en savane ;
- L'allègement du travail et l'exploitation sur des superficies plus importantes ;
- Le retardement de l'enherbement de manière durable ;
- La fertilisation du sol par la couche d'humus issue de la décomposition de la matière végétale.

Le défrichage à la machette n'intervient qu'en dernier ressort pour détruire complètement les plantes vivaces résistantes aux herbicides. Les arbres rencontrés en savane ne sont pas totalement détruits par les producteurs pour favoriser le développement du cacao. Si ces arbres sont complètement détruits, le cacaoyer devient exposé à la chaleur et son évolution devient compromise.

Le cacao évolue très vite en savane parce qu'elle est aérée. La conservation des arbres ou arbustes dépend de leur capacité à fournir l'ombrage et de leurs usages. Une autre technique de défrichage couramment utilisée en savane consiste à établir des couloirs en laissant l'enherbement pour protéger les plants de cacaoyer contre le soleil.

Globalement, l'abattage sélectif est le mode d'abattage le plus répandu sur le confluent parce qu'il est pratiqué par 55,38% d'agriculteurs, contrairement à l'abattage intégral qui ne concerne que 27,45% d'agriculteurs. D'autres agriculteurs (19,67%) associent les deux modes d'abattage selon le type de formation végétale que comporte son terrain et en fonction de ses objectifs visés (Figure 31).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 31: Modes d'abattage

L'abattage sélectif est le mode le plus répandu et concerne environ 56% de producteurs de cacao, en raison de l'ombrage que procurent les arbres au cacao. Par ailleurs, il a été donné de constater que 27,45% d'agriculteurs pratiquaient uniquement l'abattage intégral tandis que 16,67 % associaient les deux modes sur des parcelles différentes. Le choix du mode de défrichage est étroitement lié au type de milieu agroécologique et au type de système que l'on désire mettre sur pieds.

Le défrichage sélectif est beaucoup plus lié à la mise en place des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers traditionnels dans lesquels on retrouve un nombre important arbres indigènes épargnés pour fournir principalement de l'ombrage aux cacaoyers. Les arbres préservés sont ceux compatibles avec le cacaoyer, notamment les arbres hauts et sempervirents. En effet, l'abattage de certains arbres est aussi guidé par la menace qu'ils présentent pour les cacaoyers. Les arbres sujets aux attaques de chenilles défoliatrices et aux mirides, ainsi que ceux ayant des effets allélopathiques susceptibles d'inhiber le développement des cacaoyers sont systématiquement éliminés pour ne conserver que quelques arbres d'ombrage. Les normes prescrites requièrent 15 à 20 arbres/hectare de diamètre supérieur ou égal à 50cm.

Par contre l'abattage intégral concerne beaucoup plus les systèmes agroforestiers à base cacaoyers innovants ou plein soleil où les arbres et arbustes ont été purement et simplement éliminés et remplacés ou non par d'autres arbres (surtout fruitiers) judicieusement choisis par le planteur en fonction de leur rentabilité.

Pendant l'abattage, les arbres sont abattus systématiquement à l'aide d'une tronçonneuse et leurs troncs découpés. Le brûlis de la matière végétale sur le site en forêt se fait généralement au mois de février avant le retour des pluies en de mars, afin de dégager la parcelle. Ce brûlis est contesté par certains exploitants qui selon eux détruit la matière organique responsable de la fertilisation du sol.

Certains agriculteurs procèdent aussi à un passage préalable des herbicides pour détruire complètement les repousses d'herbe qui ont eu lieu sur le site, ainsi que les rejets et drageons des arbustes abattus avant la mise en terre des plants de cacaoyers.

Plusieurs raisons sont données par les agriculteurs au sujet de la prédominance du défrichage (Tableau 18).

Tableau 18 : Raisons de l'adoption de l'abattage sélectif

Rang	Raisons du choix de l'abattage sélectif	Proportion (%)
1	Fourniture de l'ombrage au cacaoyer	80,17
2	Moins pénible	6,04
3	Utilité des arbres	4,31
4	Présence des arbres de gros diamètres	2,6
5	Eclaircir la plantation	1,72
6	Nuisance de certains arbres au cacaoyer	1,72
7	Avoir une bonne production	0,86
8	Pratique ancienne	0,86
9	Nettoyage du champ	0,86
10	Sans inconvénient	0,86
Total		100

Source : Données de terrain, août 2020

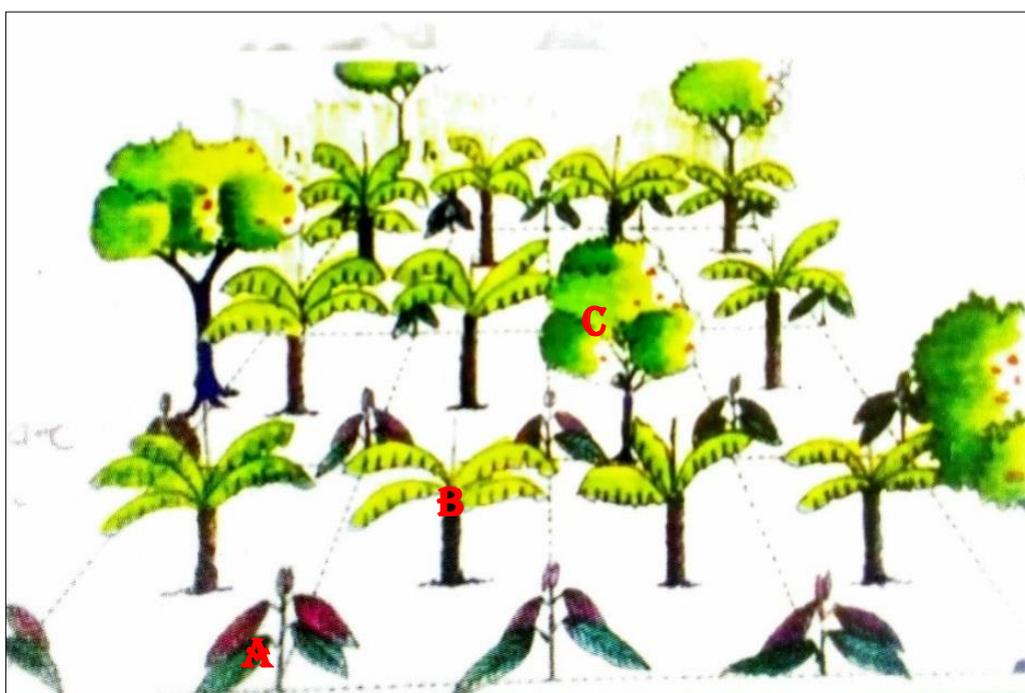
Le cacaoyer étant à l'origine une plante d'ombrage, les planteurs ont une parfaite connaissance des besoins de celle-ci en termes d'ombrage pour assurer sa croissance et son développement. C'est donc la raison pour laquelle 80,17% de producteurs expliquent leur choix pour l'abattage sélectif par la fourniture de l'ombrage.

Par contre, 6,04% le justifient par le caractère moins pénible parce que le fait d'épargner certains arbres allège le travail et réduit les dépenses énergétiques, 4,31% justifient cela par l'utilité que présentent certains arbres dans la parcelle et 2,06% par la présence des arbres aux gros diamètres souvent difficiles à abattre. En outre, une très faible proportion le justifie par des motifs divers tels que : l'éclaircissement de la plantation et la nuisance que certains arbres présentent au cacaoyer (1,72% respectivement) ; la recherche d'une bonne

production, le caractère traditionnel de la pratique, le nettoyage du champ et le fait qu'il ne présente aucun risque (0,86% respectivement).

. II.2.2.2- Le piquetage, la trouaison ou le piochage

Après le défrichage, l'étape suivante consiste au piquetage. Le piquetage est l'opération technique qui consiste à indiquer par les piquets l'emplacement futur des plants en pépinière. Il intervient dès le mois de mars. Cette opération consiste à jalonner le terrain en traçant une ligne de base dans le sens est-ouest et la première ligne de plantation dans le sens nord-sud au milieu de la parcelle ; puis à piquer pour le cacaoyer à 3 m x 3 m et également 3 m x 3 m en interligne pour le bananier plantain pour une densité de 1200 plants de cacaoyers par hectare correspondant à un niveau d'ombrage moyen comme c'est le cas en forêt (Figure 32).



Source : SODECAO

Figure 32 : Système de piquetage dans une cacaoyère

A= Cacaoyer B=Bananier plantain C=Arbre d'ombrage

Notes : Le piquetage respecte un écartement de 3m entre les pieds de cacaoyers selon les standards. Ces pieds de cacaoyers sont intercalés par des plants de bananiers plantains équidistants de 3m utilisés comme plants de couverture ; y compris des arbres d'ombrage de distances variables.

Dans les normes, la densité maximale du cacaoyer est d'environ 1111 à 1200 pieds par hectare ; lorsque les plants sont distants de 2,7 à 3 m et bien alignés pour faciliter l'aération et la circulation à l'intérieur de la plantation.

Par ailleurs, cet écartement entre les pieds de cacaoyers même s'il est respecté en contexte forestier, ne l'est pas toujours en savane à cause des aléas climatiques élevés (sécheresse). La forte probabilité de dessèchement des plants de cacaoyers après leur mise en terre pousse certains planteurs à réduire les écarts entre les plants de cacaoyers à 2mx2m voire 1,5mx1,5m, disent-ils pour prévenir la mortalité des plants de cacaoyers au cours des premières années suivant la plantation. La densité des plants dans ces conditions passe de 1200 pieds de cacaoyers par hectare telles que le prévoient les normes, à pratiquement 1400 voire 1500 pieds de cacaoyers par hectare.

En cas de survie de tous les plants, l'on assiste donc à un dépressage progressif de la plantation qui consiste à supprimer les plants de cacaoyers en surnombre en tenant compte de leur état physique. Il a pour but d'éviter la compétition interspécifique, de favoriser la pénétration des rayons du soleil, afin de minimiser les risques de développement de la moisissure et de la pourriture brune.

Une fois le piquetage terminé, l'étape suivante consiste pour les planteurs à creuser dès le mois de mars, des trous de dimension 40cmx40cmx40cm et de 50cmx50cmx50cm pour bananiers pour la mise en terre prochaine des plants de cacaoyers et des bananiers plantains respectivement selon les normes recommandées.

En effet, tout se joue au niveau de la trouaison. Pour que les plants de cacaoyer évoluent de manière optimale, ces planteurs conscients de l'aridité qui prévaut en savane ; y creusent des trous plus profonds de 40-45cm contre 30 cm en forêt pour rechercher l'humidité ; de sorte qu'au bout de six mois après la transplantation, la racine pivotante puisse déjà puiser de l'eau en profondeur.

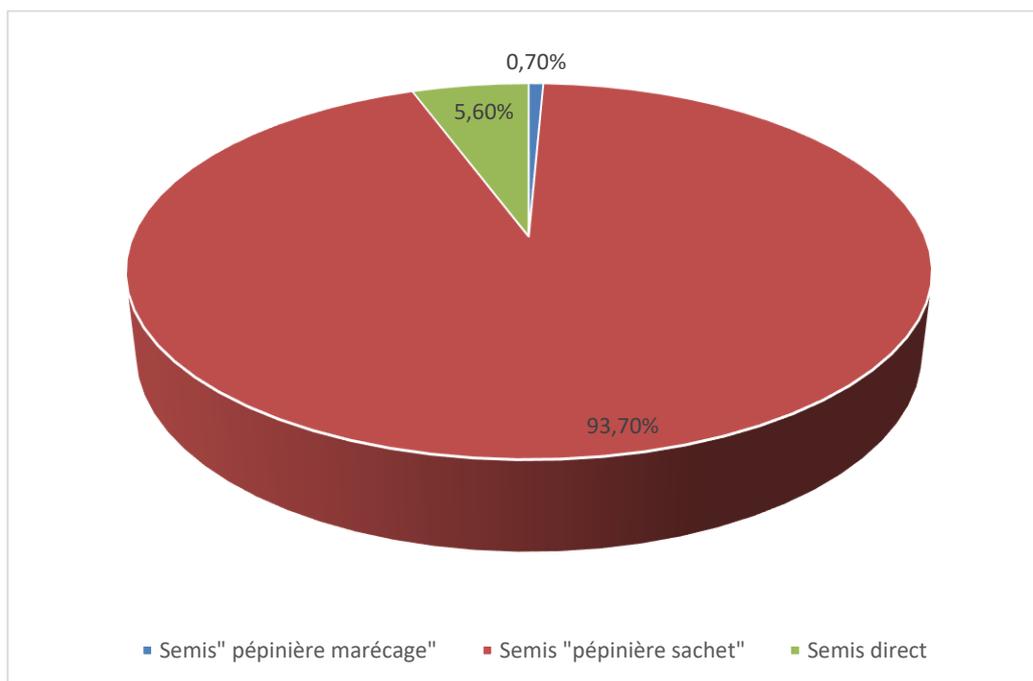
Néanmoins, d'autres exploitants, ayant connaissance de la faible profondeur des sols de savane font recours au piochage ou labour du sol pour remuer le sol sur une profondeur de 50-100 cm avant la mise en terre des plants de cacaoyers. Le piochage/labour du sol se fait à la main généralement par un groupe de femmes à la houe ou au moyen des tracteurs pour ceux qui ont les moyens pour la location.

Cette pratique se fait sans brûlis préalable après le défrichage ou l'herbicidage de la parcelle, bien que critiquée par certains planteurs parce qu'il affaiblit le sol, même s'il permet tout de même d'alléger le travail de débroussaillage. Elle permet d'enfouir par remaniement

la biomasse morte (herbes et débris végétaux secs) dans le sol. Cette matière organique après décomposition contribue à la fertilisation du sol. L'objectif visé par ce remaniement du sol est de fertiliser le sol et de faciliter une meilleure circulation des racines de cacaoyers dans le sol.

II.2.2.3- La mise en culture du cacaoyer

Après la préparation du terrain, la mise en culture effective du cacaoyer se fait suivant deux principales techniques notamment le semis direct des fèves, le semis en pépinière sachet et le semis pépinière marécage (Figure 33).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 33: Typologie des techniques de culture du cacaoyer

Le semis « pépinière sachets » est la technique de plantation la plus utilisée, car elle concerne 93,70% de producteurs de cacao, suivi semis direct (5,60%) et du semis pépinière marécage (0,70%). Ceci est certainement lié au fait que la confection des pépinières en sachet est une technique depuis très longtemps et est de ce fait déjà fortement ancrée dans les habitudes paysannes. Peu importe les techniques de plantation utilisées, les vergers sont gérés de manière identique après la plantation des cacaoyers.

II.2.2.3.1- Le semis direct des fèves

C'est une vieille technique qui consiste à semer directement les fèves de cacao préalablement bien lavées sur des buttes formées ou un sol remué à plus de 50 cm de profondeur. Elle est très peu répandue et concerne environ 6% de producteurs de cacao sur le

confluent Mbam-Sanaga contrairement à la Côte d'Ivoire où elle est dominante en milieu paysan, car adoptée par environ 60% de planteurs de cacao (Deheuvels, 2003).

Ces fèves sont généralement semées que ce soit dans les jachères du 18 mois ou 2 ans d'âge, ou en savane dans les champs vivriers en mettant 2 à 3 fèves par poquet pour maximiser les chances que certaines d'entre elles puissent germer. L'ombrage est fourni par les gros arbres et très hauts que l'on n'a pas pu abattre pendant le défrichage, y compris les bananiers plantains et quelques arbres fruitiers associés aux jeunes cacaoyers.

Cette association a pour objectif de protéger les fèves et jeunes plants de cacaoyers, entretenir simultanément les cultures vivrières et les cacaoyers pour assurer une bonne croissance (sarclage, amendement du sol) et faire bénéficier à ces plants les déchets post-récolte utiles à la fertilisation du sol. Lorsque les fèves semées réussissent à germer, le producteur remplace les manquants, dégage les abords des tiges jusqu'à ce que plants de cacaoyers atteignent un certain stade de croissance où ils entrent en compétition avec les cultures vivrières. Après la récolte des dernières cultures vivrières, le champ vivrier devient plantation et la cacaoyère continue à se développer normalement (Photo 5).



Photo 5 : Cacaoyers plantés par semis direct dans une savane

Notes : Cacaoyers issus du semis direct et parsemés dans un ancien champ vivrier de savane. Les plants de cacaoyers sont associés aux arbres fruitiers tels que : les manguiers, avocatiers, palmiers à huile principalement.

C'est pratiquement la même technique observée en Côte d'Ivoire où elle se fait par semis direct dans des buttes confectionnées auparavant, et au pied des bananiers plantains

installés au préalable, en association avec d'autres cultures vivrières (Deheuvels, 2003). Sauf qu'en Côte d'Ivoire cette technique est essentiellement faite sur défriche forestière, contrairement au territoire du confluent où cette technique culturale se pratique beaucoup plus dans les jachères et les champs vivriers en savane. Il est exceptionnel que la plantation nouvelle soit créée par défrichement direct de la forêt ; soit 0,5% par an des surfaces totales (Champaud, 1966).

L'avantage du semis direct pour les planteurs est qu'il permet de s'en passer du travail pénible que nécessite la mise en place d'une pépinière et des trous dans les plantations, mais ses inconvénients sont nombreux à cause du faible pouvoir de germination des fèves (pertes post semis), la non sélection des plants et les difficultés de décollage des plants de cacaoyers, raison pour laquelle de nombreux jeunes plants ne résistent pas. C'est dans cette logique que Deheuvels (2003) montre que dans plus de 90% de cas, la préparation des pépinières « pleine terre » ou bien « sachets » est associée au remplacement des pieds morts issus d'une installation en semis direct.

II.2.2.3.2- Le semis en pépinière

Dans ce cas, la pépinière se fait soit au moyen des sachets plastiques en polyéthylène perforés sous ombrière ou alors par étalement des fèves au sol dans les marécages. Le premier cas concerne environ 94% de producteurs sur le confluent contre 21% en Côte d'Ivoire et le second cas moins de 1% de producteurs sur le confluent contre 5% en Côte d'Ivoire (Deheuvels, 2003).

En effet, la transplantation ou le repiquage des plants se déroule généralement entre le 15 mars et le 30 mai dès le retour de des pluies. Une fois que la pépinière est prête, les trous préalablement creusés sont remplis de la terre noire humifère de surface ; puis un creux central, de dimension supérieure à celle la motte de terre est ouvert en surface.

Les plants de cacaoyers vigoureux et sains sont alors transportés et disposés auprès des différents trous et le plastique en polyéthylène contenant la motte de terre sur laquelle est fixée le plant de cacaoyer est minutieusement enlevé de sorte que cette motte de terre ne puisse s'émietter. Les racines débordant la motte de terre ainsi que les premières feuilles situées à la base sont enlevées. Les plants sont alors introduits au centre du trou et celui-ci recouvert avec le reste de terre dans enterrer le collet. L'ultime étape consiste à tasser la terre autour du plant de cacaoyer en évitant de former un creux en surface où peut stagner de l'eau.

Cependant, pour les planteurs qui adoptent plutôt le semis en marécage au détriment du semis sachet, les fèves de cacao étalées au sol dans les marécages sont après leur

germination et maturation arrachés et repiqués dans les plantations. Mais, la reprise de ces plants n'est pas toujours aisée comparativement au semis pépinière sachets.

Le semis en pépinières sachets est plus avantageux que le semis direct ou marécage en ce sens qu'il permet au cacaoyer d'adhérer rapidement au sol et à la racine pivotante de s'enfoncer en profondeur pour puiser de l'eau au bout de 6 mois après la transplantation. Cette pratique est très adaptée en milieu de savane contrairement au semis direct et marécage, et permet au cacaoyer de prospérer rapidement. Ses inconvénients résident sur le plan environnemental au niveau de la production et de la gestion des déchets. En effet, les sachets plastiques usés et jetés dans la nature après la mise en terre des plants de cacaoyers ne sont pas biodégradables. Ils polluent l'environnement et détruisent le sol lorsqu'ils ne sont pas bien conservés. D'autres inconvénients du semis pépinière sachet s'observent sur le plan économique au regard des dépenses financières pour l'achat du matériel et l'entretien et même sur le plan physique par rapport aux dépenses énergétiques liées à l'aménagement des pépinières, au transport vers les plantations et au creusage des trous. Les avantages et inconvénients de chacune de ces techniques de plantation du cacaoyer se présentent ainsi qu'il suit (Tableau 19).

Tableau 19 : Avantages et inconvénients des différentes techniques de plantation du cacaoyer

Semis pépinière		Semis direct	
Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
Gain de temps : durant la culture en pépinière, on peut préparer le terrain de la plantation.	Dépenses financières liées à l'aménagement et l'entretien de la pépinière	Faible coût de mise en œuvre	Pertes de semences très importantes
Protection, fertilisation précise et surveillance sanitaire des jeunes plants	Dépenses énergétiques liées au transport vers le site de plantations	Plus facile à mettre en œuvre	Nombreuses attaques incontrôlables (chenilles, rongeurs, mammifères...) et destruction fréquente des jeunes plants et lors des nettoyages de la parcelle
Arrosage garanti à cause de la petite superficie	Pollution de l'environnement de stérilisation des sols par les sachets plastiques usés	Plus respectueux de l'environnement	Besoins en eau soumis aux aléas climatiques
Sélection des plants au moment de la plantation et reprise assurée en plantation	Risques de détérioration des plants au cours du transport		Pas de sélection des plants et développement beaucoup plus lent
Choix de la période de plantation la plus propice			Non-respect des itinéraires techniques

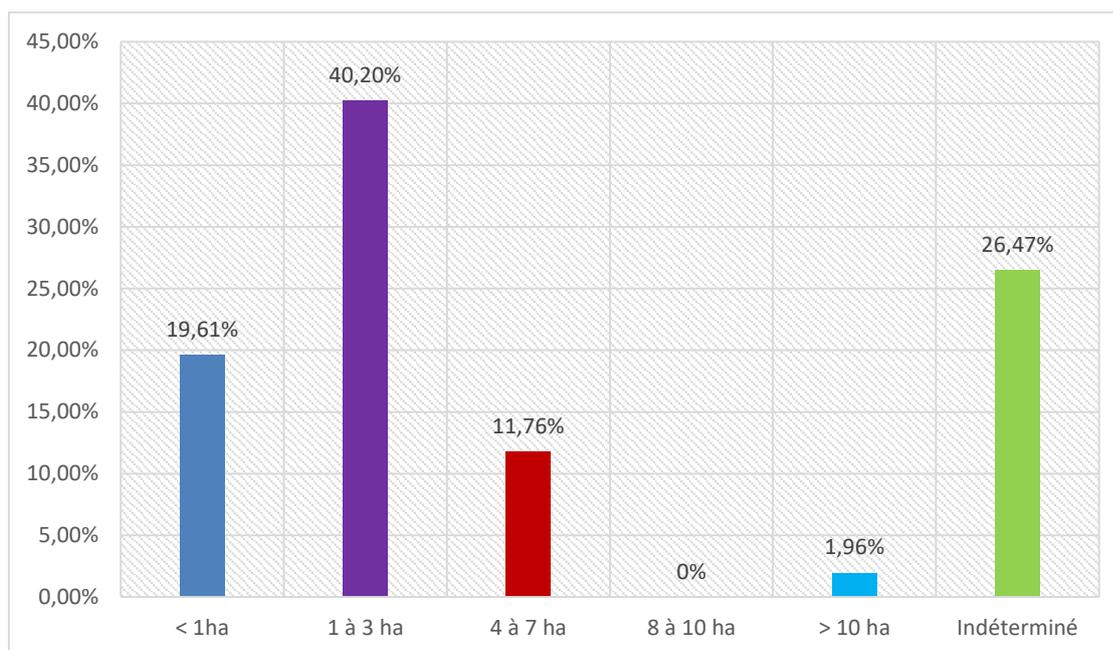
Source : Kouassi (2012) modifié et complété

Sur l'ensemble du confluent le semis en pépinière sachet est majoritairement pratiqué parce qu'ayant plus d'avantages agroécologiques que le semis direct qui présente plus d'inconvénients que d'avantages.

II.2.2.3.3- Des exploitations familiales pour la plupart établies sur des faibles superficies

Les vergers cacaoyers établis sur le confluent Mbam-Sanaga sont pour la plupart des exploitations familiales au regard de leurs faibles superficies dans l'ensemble. Ces faibles superficies sont le résultat de la pression foncière liées à l'augmentation des densités de population et au morcellement des parcelles du fait du partage de l'héritage de génération en génération. La preuve en est que 82,86% des exploitations cacaoyères sur le confluent ont pour mode d'accès à la terre l'héritage. Ces données corroborent ceux de Achancho (2008) qui montre que les systèmes cacaoyers dans la Lékié ne sont plus viables de nos jours à cause des héritages successifs de génération en générations qui ont fait passer les superficies moyennes des exploitations de 2 à 1 ha.

Pour renchérir ces observations faites au cours de cette étude, les travaux de Jagoret (2014) sur les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers de la région d'Obala et Talba, montrent les plantations sont majoritairement de petites superficies et le pourcentage des exploitations régresse en fonction de la superficie. A titre d'illustration, dans la zone d'Obala et Tabal par exemple, 59% et 25% respectivement sont de petits planteurs (2 ha au plus) ; 38% et 45% respectivement sont des moyens planteurs (2 à 6ha) ; 2,9% et 26% respectivement sont des grands planteurs (6 à 30 ha) et 0,1% et 4% respectivement sont des très grands planteurs (supérieur à 30 ha). Les superficies cacaoyères sur le confluent sont inégalement réparties (Figure 34).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 34: Extension des vergers cacaoyers

La superficie des vergers cacaoyers sur l'ensemble du confluent Mbam-Sanaga est restreinte dans l'ensemble du fait des morcellements à cause des héritages successifs et surtout également des pratiques récentes d'expérimentation de la cacaoculture en savane sur des portions réduites à cause de la délicatesse de la culture du cacaoyer en savane du fait des feux de brousse et de la sécheresse très prononcés en savane qui nécessitent un travail de fond pour pouvoir contrecarrer.

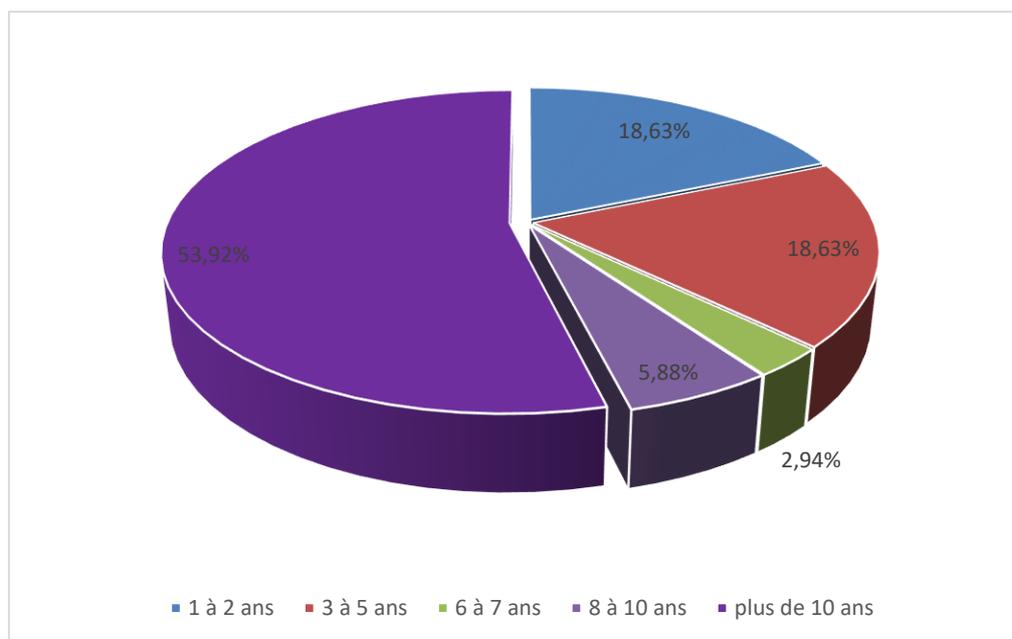
Les agriculteurs, pour minimiser les pertes, préfèrent investir sur de petites superficies dont ils sont capables de maîtriser et d'entretenir. Ainsi, 19,61% des exploitations ont une superficie inférieure à 1 ha, 40,20% ont une superficie comprise entre 1 et 3 ha, 11,76% une superficie comprise entre 4 et 7 ha et 1,96% une superficie de plus de 10 ha. L'on se rend donc compte que les superficies dominantes sont celles inférieures ou égales à 3ha ; soit 59,81%, comme le souligne également le Cirad dans ses études sur les cacaoyères du centre-sud qui montrent que les exploitations sont de petite taille de 1,5 à 3 ha en moyenne.

Les superficies de plus de 10 ha se situent beaucoup plus à la « traversée » dans le département du Mbam et Kim où les densités de populations très faibles et les terres agricoles sont encore disponibles. C'est également ce que relèvent Etchike et *al.* (2020) qui montrent que les superficies supérieures à 1500 m² viennent en tête avec 32% et celles inférieures à 500 m² n'occupent que 25,9%.

II.2.2.3.4- Des vergers en majorité vieillissants

Les vergers cacaoyers que l'on rencontre sur le confluent Mbam et Sanaga sont majoritairement des anciens vergers. L'on observe tout de même un rajeunissement depuis ces dernières années avec les politiques de relance de la cacaoculture mise en œuvre par les pouvoirs publics qui incitent et la rentabilité de l'activité qui incitent les planteurs à s'investir davantage dans la production cacaoyère.

Ces anciens vergers exploités depuis de nombreuses années sont assez vieillissants pour certains ou ont connu une rénovation pour d'autres. Ce vieillissement fut imputable au désengagement de l'Etat marqué par un retrait de l'appui technique et matériel aux planteurs à la suite de la crise économique intervenue vers la fin des années 1980. La distribution des plantations en fonction de leur âge sur le confluent Mbam-Sanaga montre que les SAFs à base de cacaoyers sont en majorité âgés de plus de 10 ans (Figure 35).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 35: Distribution des exploitations en fonction de l'âge

En effet, 53,92% de vergers établis sur le confluent Mbam-Sanaga ont un âge supérieur à 10 ans, 18,63% un âge compris entre 1 et 2 ans et 3 et 5 ans respectivement ; 5,88% un âge qui se situe entre 8 et 10 ans et 2,94%, 6 à 7 ans d'âge. Ceci se rapproche des résultats observés par Etchike et *al.* (*op.cit*) qui montrent que les agroforêts jeunes (moins de 15 ans) et vieilles (supérieures à 45 ans) sont les plus importantes.

L'utilisation des variétés de cacao ordinaires appelées "tout-venant" à longue durée de vie par les planteurs justifie en partie l'ancienneté des plantations. Ces variétés utilisées depuis les années 1970 et 1980 ; soit depuis 40 à 50 ans aujourd'hui par l'ensemble des planteurs restent toujours appréciée par ces derniers pour leur longévité par rapport aux nouvelles variétés hybrides qui, bien que hautement productives, ont une courte durée de vie.

Beaucoup de planteurs détiennent encore de nos jours des plantations à base de ces variétés de cacaoyers. Néanmoins, il n'en demeure pas moins vrai que les plantations récentes de 1 à 5 ans d'âge ; soit 37,26% sont majoritairement composées des variétés hybrides aujourd'hui vulgarisées à cause de leur forte productivité.

Certains producteurs de nos jours préfèrent maximiser leur revenus sur le court terme en adoptant les variétés hybrides à haut rendement mais à courte durée de vie, au détriment des variétés « tout venant » à faible rendement mais à longue durée de vie, et qui produit des revenus médiocres sur le long terme.

II.2.2.3.5- Les techniques d'aménagement

L'aménagement des vergers cacaoyers prend en compte un certain nombre de paramètres parmi lesquels la densité des arbres associés et leur écartement, pour permettre une fourniture optimale de l'ombrage nécessaire au bon développement de la cacaoyère.

La densification des arbres associés qui peuvent être des arbres indigènes ou exotiques (pour la plupart fruitiers) dépend de l'utilité qu'ils présentent pour le planteur, du milieu agroécologique ; c'est-à-dire en forêt ou en savane et du niveau d'ombrage (faible, moyen ou élevé) que celui-ci aimerait produire dans sa plantation. Contrairement à la forêt où les arbres utiles sont préservés et le reste détruit lors du défrichage, l'on assiste plutôt à une densification importante des arbres en savane pour protéger les cacaoyers contre les aléas climatiques, notamment la forte chaleur et la saison sèche plus prononcée en savane.

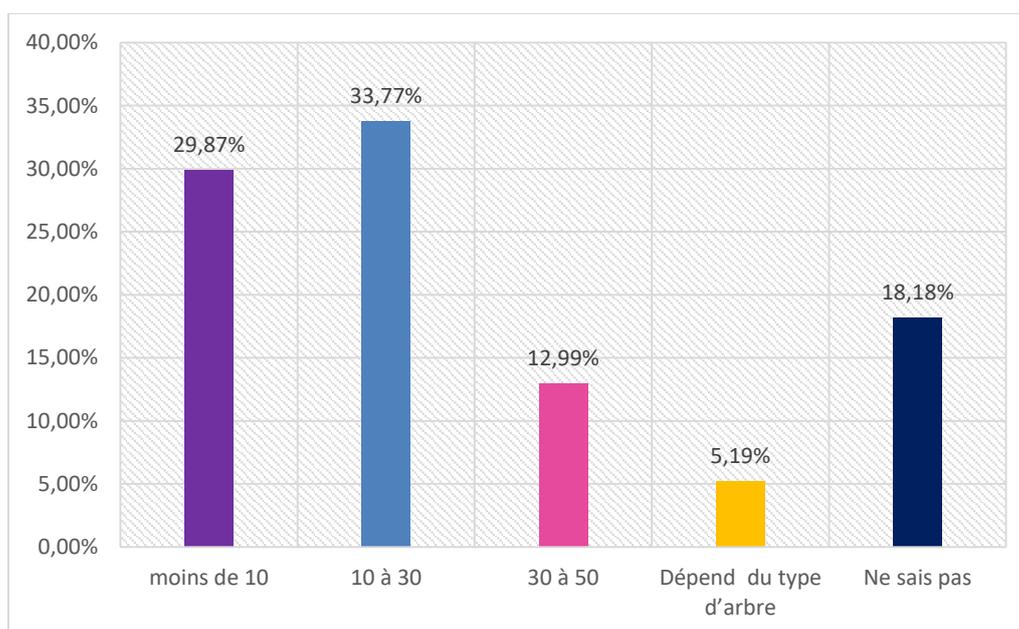
En effet, avec la vulgarisation des variétés hybrides de première génération (tout-venant) proposés aux planteurs entre 1975 et 1991, les conseils techniques prodigués aux planteurs pour la gestion des cacaoyères recommandaient un écartement de 2,5 m entre les pieds de cacaoyers pour une densité de 1600 pieds/ha et une densité du peuplement associé de 40 arbres/ha (Cuedon, 2017).

De nos jours, avec l'adoption nouvelles variétés hybrides, les itinéraires techniques proposés aux planteurs recommandent de maintenir en forêt en moyenne 15 à 20 arbres/ha contre 20-25 arbres/ ha telles que recommandées par les normes de certification pour une bonne gestion de l'ombrage. Cependant, l'OIT recommande 36/arbres/ha de manière à

obtenir un taux ombrage de 30 à 40% ; car un ombrage de plus de 50% augmente le taux d'humidité et favorise le développement de la pourriture brune. En savane par contre, dans les normes, la densité maximale des arbres par hectare est de 45 à 50 arbres/ha.

Mais sur le terrain, ces densités ne sont pas toujours respectées, parce qu'il arrive parfois de rencontrer des cacaoyères de forêt ou de savane, comportant jusqu'à 120 arbres/ha tous types confondus. C'est le cas particulier des systèmes agroforestiers innovants où la densification des arbres fruitiers est très importante parce qu'ils constituent non seulement une part importante des revenus monétaires des planteurs au même titre que le cacao, mais contribuent également à la protection des plants de cacaoyers contre l'ensoleillement excessif en savane.

De manière formelle, il est important d'avoir un équilibre entre la lumière et l'ombre dans la cacaoyère, car une bonne gestion de l'ombre conduit à une bonne production et trop d'ombrage conduit à une faible production. La répartition des plantations par densité d'arbres à l'hectare se présente de la manière ci-après (Figure 36).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 36: Densités moyennes des arbres dans les vergers

L'on peut se rendre compte que 29,87% de producteurs associent moins de 10 arbres par hectare au cacaoyer dans leurs vergers ; 33,77% d'entre eux 10 à 30 arbres et 12,99% 30 à 50 arbres par hectare. Ce résultat amène donc à dire que la plupart des cacaoculteurs respectent les normes de certification préconisées par rapport à la densité des arbres associés

(15-20 arbres par hectares). Les plantations qui présentent des densités de 30 à 50 arbres par hectare (12,99%) sont en majorité les cacaoyères créées en savanes depuis les années récentes ; ce qui justifie leur faible proportion.

Par ailleurs, 5,99% de planteurs arguent que la densification des arbres associés est fonction de la nature des arbres (fruitiers ou forestiers) ; parce que la densification des arbres fruitiers est toujours plus importante dans les plantations que celle des arbres forestiers, compte tenu des revenus qu'ils génèrent au producteur. Les plantations qui comportent moins de 10 arbres par hectare représentent les cacaoyères à ombrage très faible expérimentées par un nombre aussi important de producteurs.

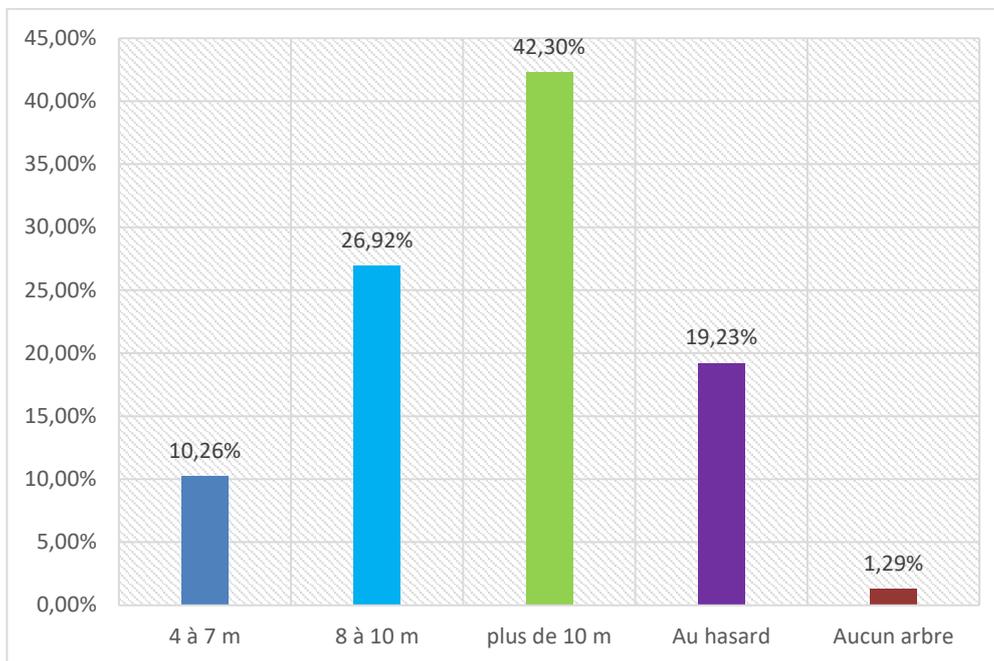
En outre, le principe de gestion des cacaoyères utilisé par les producteurs consiste dans un premier temps à resserrer les arbres associés entre eux pour produire un minimum d'ombrage devant permettre non seulement de protéger les plants de cacaoyers contre le soleil pendant leurs premiers stades de développement ; mais aussi de lutter contre le développement rapide des adventices. Au cours de la croissance des cacaoyers, les arbres devenus touffus et qui entrent en compétition avec les plants de cacaoyers sont progressivement éliminés ou élagués pour ouvrir la canopée et faire pénétrer la lumière du soleil.

Cette opération en dépit d'aérer la cacaoyère et de favoriser la croissance rapide du cacaoyer, permet de lutter contre l'exposition des cabosses à la moisissure et la pourriture brune. Le réglage de l'ombrage est donc très important pour la santé d'un verger cacaoyer, car trop d'ombrage peut entraîner la prolifération des champignons et de la pourriture brune dans la cacaoyère, tout comme sans ombrage, une cacaoyère qui reçoit excessivement de lumière est susceptible d'avoir une forte attaque des insectes ravageurs tels les mirides et capsides.

Ce constat va pratiquement dans le même sens que celui réalisé par Abah (1984) qui, abordant cet aspect relatif au réglage de l'ombrage montre que, malgré que les cacaoyères aient besoin d'un couvert, il leur faut cependant un minimum de rayonnement solaire leur permettant d'assurer leur fonction photosynthétique et chlorophyllienne. Pour cela, l'écran forestier ne doit pas être trop fermé, ni le sous-bois trop sombre.

C'est donc la raison pour laquelle d'après également les témoignages recueillis, les planteurs abattent certains arbres jugés nuisibles eu égard à leur feuillage trop touffu. Et inversement, les jeunes arbres sont protégés ou plantés pour renforcer le couvert, partout où un rayonnement excessif risque de favoriser la prolifération des mauvaises herbes.

L'espacement entre les arbres associés dans les vergers indique que la plupart de ces arbres sont distants de plus de 10 m (Figure 37).



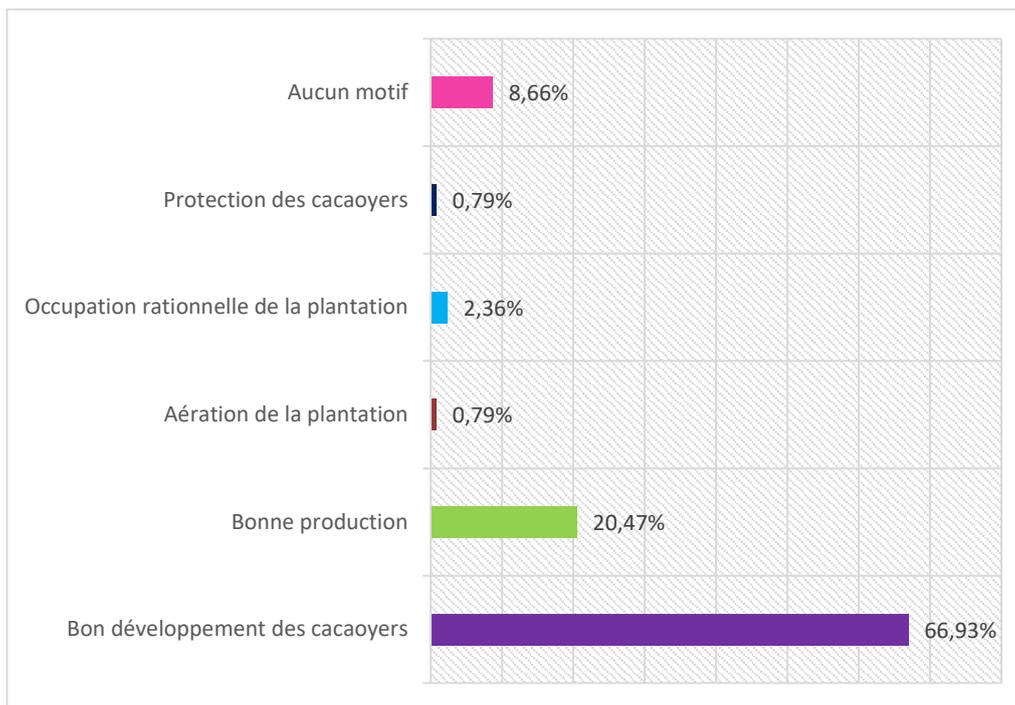
Source : données de terrain, août 2020

Figure 37: Distance entre les arbres associés

Les normes recommandées pour la distance entre les arbres d'ombrage sont d'à peu près 33 m et de préférence les arbres dont leurs cimes ne vont pas au-delà de 16 m de hauteur pour la couverture. Les analyses effectuées montrent que 10,26% de planteurs adoptent un espacement de 4 à 7 m ; 26,92% un écartement de 8 à 10 m et 42,30% une distance de plus de 10 m entre les arbres associés.

Ceci montre donc que la plupart de planteurs respectent les itinéraires techniques en matière de distanciation des arbres associés ; malgré le fait que certains pour maximiser leurs bénéfices tirés des arbres fruitiers réduisent considérablement parfois ces distances. C'est en fait pour cela que certains producteurs affirment qu'adoptent un écart de 8 à 10 m pour les arbres fruitiers et 20 à 35 m pour les arbres forestiers.

D'autres producteurs (19,23%) par contre plantent ces arbres au hasard sans tenir compte d'une quelconque règle. Les raisons avancées par rapport à l'adoption de ces écarts entre les arbres associés sont multiples (Figure 38).



Sources : Données de terrain, août 2020

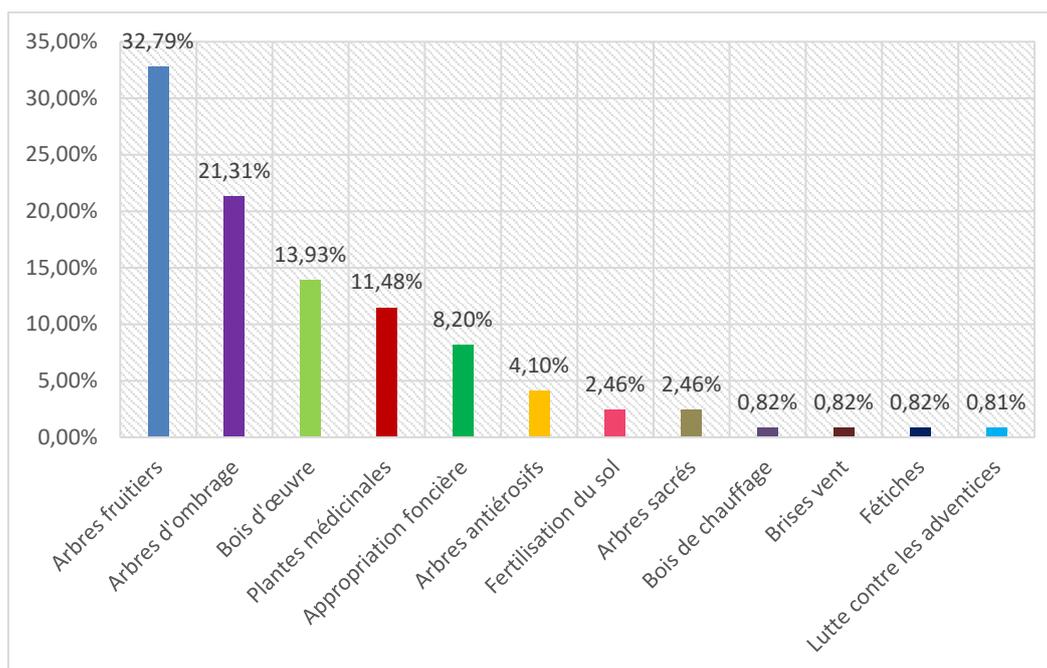
Figure 38: Raisons de la variation des écartements entre les arbres associés

Les planteurs ont évoqué diverses raisons qui les poussent à adopter ces espacements entre les arbres associés. En effet, la majorité d'entre eux (66,93%) le font pour permettre un bon développement des plants de cacaoyers, en évitant par exemple la compétition et en favorisant l'activité photosynthétique nécessaire à la croissance du cacaoyer. Ensuite, 20,47% adoptent cet espacement dans l'optique d'avoir une bonne production ; 2,36% pour occuper rationnellement leurs plantations ; 0,79% pour la protection des cacaoyers et l'aération de leurs plantations respectivement et 8,66% pour aucun motif quelconque.

Il est donc logique de conclure à la lumière de ces résultats obtenus que les planteurs dans leur grande majorité sont bien conscients qu'en respectant les itinéraires techniques qui leur sont proposés, cela pourra favoriser une bonne croissance du cacaoyer et permettre d'optimiser leur production.

II.2.2.3.6- La nature et l'utilité des arbres associés

Parmi les arbres associés dans les vergers on peut distinguer les arbres indigènes d'une part et les arbres exotiques d'autre part. Les arbres indigènes sont pour la plupart des arbres forestiers, tandis que les arbres exotiques sont en majorité des arbres fruitiers. Tous ces arbres sont dans l'ensemble des arbres à usage multiples ; c'est-à-dire présentant plusieurs utilités (Figure 39).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 39: Utilités des arbres associés

L'on note donc que dans les plantations de cacaoyers de la région, 32,79% des arbres associés sont des arbres fruitiers, 21,31% des arbres d'ombrage, 13,93% du bois d'œuvre, 11,48% des arbres à vertus médicinales, 8,20% des marqueurs de territoire, 4,10% des arbres antiérosifs et 2,46% des légumineuses destinées à la fertilisation du sol et des arbres sacrés respectivement. Une très faible proportion (inférieure à 1%) est utilisée respectivement comme brises vent, bois de chauffage et fétiche (0,82%) et 0,81% pour combattre les mauvaises herbes. On comprend donc aisément que la majeure partie des arbres associés sont d'abord destinés à produire des fruits dont la vente sert à améliorer substantiellement les revenus des producteurs ; en suite à fournir de l'ombrage dans la plantation parce que le cacaoyer de par son écologie est une plante sciaphile ; qui a besoin d'un minimum d'ombrage pour sa croissance.

Cependant, la production du bois d'œuvre est rarement visée à cause des dégâts relatifs à la destruction des pieds de cacaoyers, que peuvent poser l'abattage des arbres dans la cacaoyère. De toutes les façons la présence des arbres dans les exploitations a pour principale fonction de produire de l'ombrage. C'est également la même idée véhiculée dans les travaux de Dounias *et al.* (2000), lorsqu'ils montrent que l'ombrage constitue la motivation première à maintenir des arbres forestiers dans les plantations.

Le cacaoyer dès sa mise en terre, est généralement associé à d'autres espèces épargnées ou arbres introduits devant servir de plantes de couverture. Ces plantes de

couvertures sont constituées des espèces telles que le bananier plantain (*Musa paradisiaca*), le palmier à huile (*Elaeis guineensis*), le macabo (*Xanthosoma sagittifolium*) et autres espèces forestières à croissance rapide et à haute strate de manière à ne pas gêner la croissance du cacaoyer ; une plante pouvant atteindre 5 à 7 m de hauteur moyenne (Kouassi, 2012). Les arbres associés aux cacaoyers sont très variés (Planche 7).

Planche 7 : Quelques formes d'association de l'agrodiversité dans les exploitations



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo A : Association cacaoyer + bananier plantain

Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo B : association cacaoyer+bananier plantain+avocatier+ pommier de Cythère

Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo C : association cacaoyer+ palmier+avocatier+manguier

Notes : Les cacaoyers sont généralement associés à divers arbres fruitiers selon les préférences du planteur. On y retrouve les bananiers plantains, manguiers, avocatiers, safoutiers, pommiers de Cythère et palmiers à huile.

Le bananier plantain et le macabo présente un avantage à la fois écologique et économique d'une part parce qu'ils conservent de l'humidité qu'ils apportent au cacaoyer pour sa croissance et d'autre part, il permet au planteur de subvenir à ses besoins grâce aux revenus générés par leur récolte au bout de 8 à 12 mois, en attendant ceux du cacao prévus entre 18 et 24 mois. L'association palmier-cacaoyer, ne respecte pas toujours le séquençage parce que les arbres fruitiers devraient être en principe plantés bien avant pour avoir une longueur d'avance.

Les espèces associées sont pour la plupart des arbres à usage multiples, c'est-à-dire qui présentent plusieurs utilités (Tableau 20).

Tableau 20: Arbres à usage multiples associés au cacaoyer

Nom commun (local)	Nom scientifique	Arbre fruitier	Arbre d'ombrage	Plante médicinale	Bois d'œuvre	Arbre fertilisant	Arbre sacré	Nature
Mandarinier	<i>Citrus reticulata</i>	X						Exotique (ASE : chine et Viêt Nam)
Oranger	<i>Citrus sinensis</i>	X						Exotique (ASE : Chine)
Safoutier	<i>Dacryodes edulis</i>	X	X	X				Indigène
Manguier	<i>Mangifera indica</i>	X	X	X				Exotique (ASE : Inde)
Avocatier	<i>Persea americana</i>	X	X	X				Exotique (Amérique du sud)
Manguier sauvage	<i>Irvingia gabonensis</i>	X	X	X				Indigène
Pommier de cythère (Kasmanga)	<i>Spondias dulcis</i>	X	X	X				Exotique (Mélanésie et Polynésie)
Corossolier	<i>Anona muricata</i>	X		X				Exotique (Amérique du sud)
Pamplemoussier	<i>Citrus maxima</i>	X		X				Exotique (ASE : Indonésie et Malaisie)
Citronnier	<i>Citrus limon</i>	X		X				Exotique (ASE : Chine et Inde)
Palmier à huile	<i>Elaeis guineensis</i>	X		X				Indigène
Papayer	<i>Carica papaya</i>	X		X				Exotique (Amérique du sud)
Djansang	<i>Ricinodendron heudelotii</i>	X	X	X				Indigène
Fromager	<i>Ceiba pentandra</i>		X	X			X	Exotique (Amérique tropicale)
Iroko (Abang)	<i>Milicia excelsa</i>		X		X			Indigène
Ayous	<i>Triplochiton scleroxylon</i>		X		X			Indigène
Emien 'Ekuk'	<i>Alstonia boonei</i>		X	X				Indigène
Fraké (Akom)	<i>Terminalia superba</i>		X					Indigène
« Atui »	<i>Piptadeniastrum africanum</i>		X	X				Indigène
Bitter cola	<i>Garcinia kola</i>		X	X				Indigène

Nom commun (local)	Nom scientifique	Arbre fruitier	Arbre d'ombrage	Plante médicinale	Bois d'œuvre	Arbre fertilisant	Arbre sacré	Nature
Kinkéliba	<i>Combretum micranthum</i>			X				Indigène
Pomelo	<i>Citrus paradisi</i>	X		X				Exotique (Caraïbes)
Lemon	<i>Citrus limonum</i>	X		X				Exotique (Asie)
Cocotier	<i>Cocos nucifera</i>	X						Exotique (ASE)
« Ekokom »	<i>Cola pachycarpa</i>	X	X					Indigène
Tali (Elôn)	<i>Erythrophleum suaveolens</i>		X	X	X		X	Indigène
Pachyloba	<i>Azelia pachyloba</i>		X		X			Indigène
Padouk	<i>Pterocarpus soyauxii</i>		X		X			Indigène
Eucalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>				X			Exotique (Australie)
Goyavier	<i>Psidium guajava</i>	X		X				Exotique (Amérique du sud)
	<i>Rauwolfia vomitoria</i>		X	X				Indigène
Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	X		X				Exotique (Inde)
Ilomba	<i>Pygnantus angolensis</i>		X					Indigène
Albizia	<i>Albizia adianthifolia</i>		X	X	X			Indigène
Glyricidia	<i>Glyricidia sepium</i>		X			X		Exotique (Amérique du sud et centrale)
Inga	<i>Inga edulis</i>		X			X		Exotique (Amérique du sud)
Calliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i>		X			X		Exotique (Amérique du sud)

Source : Données de terrain, août 2020

Les espèces associées aux cacaoyers ont donc des utilités diverses dont les principales sont la production des fruits, la fourniture de l'ombrage, la pharmacopée traditionnelle et le bois d'œuvre. Par ailleurs, production du bois de chauffage, l'utilisation des racines comme biopesticides pour la lutte contre les parasites du sol, fétiches et objets rituels sont aussi d'autres utilités reconnues à ces arbres.

Dans les plantations les arbres fruitiers associés aux cacaoyers sont principalement composés des agrumes (mandarinier, citronnier, orangier, pamplemoussier, pomelo) et les produits forestiers non ligneux comme le pommier de cythère (*kasmanga* en langue *ewondo*), le cocotier et le djansang dans le Mbam et Inoubou (Bokito et Ombessa). Mais par contre, les arbres fruitiers comme le safoutier, le manguier, l'avocatier et les PFNL à l'instar du *djansang* et du pommier de cythère sont très présentes dans la Lékié et Mbam et Kim au détriment des agrumes, certainement à cause de la forte présence des savanes qui sont très favorables à la production agrumes dans le Mbam et Inoubou en général.

De toutes les manières le choix des producteurs est basé sur les espèces à forte rentabilité économique. Des observations similaires avaient déjà été faites par Sonwa et *al.* (2003) qui montrent en parlant des agroforêts traditionnelles du Sud-Cameroun que, pendant les défriches qui précèdent l'installation des agroforêts à base de cacaoyers, certains arbres sont régulièrement laissés en raison de leur capacité à produire de l'ombre. Pendant le développement de la cacaoyère, certaines plantes sont alors laissées/introduites dans le système. Trente-huit et 47% des cacaoculteurs plantant *Dacryodes edulis* le font par exemple avec respectivement quatre non fruitiers et quatre fruitiers (Sonwa et *al.* 2002).

En plus de l'ombrage, ces arbres procurent des services et des revenus. Les paysans gèrent dans les agroforêts-cacao des PFNL comme *Dacryodes edulis*, *Irvingia gabonensis* et *Elaeis guinensis* ; des bois d'œuvre de haute valeur comme *Terminalia superba* et *Chlorophora excelsa* ; des fruitiers exotiques comme *Persea americana*, *Mangifera indica*, *Citrus spp* et des plantes médicinales comme *Alstonia boonei*.

Les espèces de légumineuses arborées à croissance rapide telles que le Calliandra (*calliandra calothyrsus*) ; l'Inga (*Inga edulis*) et le Gliricidia (*gliricidia sepium*), plantées dans les parcs à bois de la SODECAO ; sont de plus en plus vulgarisées et adoptées par les producteurs comme arbres d'ombrage dans les vergers en savane au détriment du Fraké (*Terminalia superba*).

Cependant, certaines espèces même si elles ont une rentabilité économique indéniable, sont tout de même déconseillées parce qu'elles ne coopèrent pas avec le cacaoyer. Il s'agit

notamment des agrumes en général, du palmier à huile et autres arbres fruitiers se terminant par le suffixe « ier » (Tableau 21).

Tableau 21: Les espèces nuisibles au cacaoyer

Espèces	Noms scientifiques	Nuisances
Agrumes	Citrus spp.	Prolifération des champignons
Palmier à huile	<i>Elaeis guineensis</i>	Racines très développées, appauvrissement du sol
Manguier	<i>Mangifera indica</i>	Prolifération du gui d'Afrique (<i>Viscum album</i>), racines très développées
Avocatier	<i>Persea americana</i>	Prolifération du gui d'Afrique (<i>Viscum album</i>)
Safoutier	<i>Dacryodes edulis</i>	Prolifération du gui d'Afrique (<i>Viscum album</i>)
Goyavier	<i>Psidium guajava</i>	Prolifération du gui d'Afrique (<i>Viscum album</i>)
Teck	<i>Tectona grandis</i>	Allélopathie, consommation excessive d'eau, dissémination rapide
Acacia	<i>Cassia spectabilis</i>	Allélopathie, consommation excessive d'eau, dissémination rapide
Colatier	<i>Cola acuminata</i>	Prolifération des mirides
Ayous	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	Consommation excessive d'eau
Tali	<i>Erythrophleum ivorensis</i>	Nocif/allélopathie
Fraké	<i>Terminalia superba</i>	Racines très développées

Source : Données de terrain, août 2020

Le palmier à huile est de plus en plus associé au cacaoyer dans les plantations. Mais il est considéré comme incompatible ou antagoniste avec le cacaoyer pour ses racines touffues qui puisent pratiquement toutes les substances nutritives du sol en empêchant le développement racinaire du cacaoyer. Le manguier également en dépit d'attirer les oiseaux qui propagent le gui, présente une faible hauteur et des racines très développées qui nuisent au cacaoyer. C'est la raison pour laquelle certains producteurs préfèrent les maintenir en bordure des champs pour permettre un bon développement racinaire du cacaoyer.

Les espèces telles que le teck, l'acacia et l'*Eucalyptus* sont aussi décriées pour leur forte consommation en eau qui est préjudiciable au cacaoyer. Ces espèces sont dans la plupart des cas arrachées et brûlées avant toute mise en valeur du cacaoyer. Les agrumes quant-à eux sont déconseillés parce qu'ils attirent les champignons qui causent la pourriture brune. Les autres arbres fruitiers favorisent la prolifération du gui, un parasite pour le cacaoyer, par les

oiseaux qu'ils attirent. Le kolatier par contre, même s'il limite les oiseaux, attire les mirides et le tali a un effet allélopathique compte tenu de son caractère nocif, qui inhibe la croissance des autres espèces autour de lui.

Le fraké (*Terminalia superba*) est aujourd'hui également déconseillé comme arbre d'ombrage à cause de son développement racinaire trop poussé qui empêche les racines du cacaoyer de s'étendre dans le sol.

Par ailleurs, certaines espèces sont privilégiées par les producteurs pour la fourniture de l'ombrage, notamment les espèces à croissance rapide et de grande taille pour apporter l'ombre et favoriser en même temps l'infiltration de la lumière du soleil (Tableau 22).

Tableau 22: Arbres d'ombrage privilégiés

Nom commun (local)	Noms scientifiques	Familles
Fromager (Douma)	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
Djansang	<i>Ricinodendron heudelottii</i>	Euphorbiaceae
Fraké (Akom)	<i>Terminalia superba</i>	Combretaceae
Iroko (abang)	<i>Milicia excelsa</i>	Moraceae
Albizia	<i>Albizia</i> ssp.	Mimosaceae
Ilomba	<i>Pygnantus angolensis</i>	Myristicaceae
Padouk	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	Fabaceae
Emien (Ekuk)	<i>Alstonia boonei</i>	Apocynaceae
Inga	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae
Gliricidia	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
Calliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Fabaceae

Source : Données de terrain, août 2020

Ces arbres sont adaptés pour fournir de l'ombrage à cause de leur hauteur (15 m en moyenne), et de leurs houppiers sous forme de parasol qui recouvrent la cacaoyère tout en permettant son aération et l'infiltration du rayonnement solaire.

Les espèces telles que le fromager (*Ceiba pentandra*) abusivement appelé « baobab » et le Djansang (*Ricinodendron heudelottii*) au regard de leur croissance rapide et de leur hauteur élevée, sont particulièrement prisés par le fait qu'en plus de fournir de l'ombrage, conservent de l'eau dont a besoin le cacaoyer.

C'est la raison pour laquelle les pieds de cacaoyers qui se trouvent au niveau de leurs pieds respectifs, se démarquent généralement par leur embonpoint et leurs rendements plus élevés. En outre, les espèces de légumineuses arborées comme *Inga edulis*, *Gliricidia sepium* et *Calliandra calothyrsus* sont en cours de vulgarisation par la SODECAO, à cause de leur croissance rapide, leur capacité à produire de l'ombrage et leurs propriétés fixatrices d'azote qui contribuent à la fertilisation du sol.

II.2.2.4- Le suivi et l'entretien de la cacaoyère

Une fois le verger cacaoyer mis sur pieds, les activités qui s'imposent dans le cadre du suivi et de l'entretien sont celles relatives à la protection contre les feux de brousse (pour le cas de la savane) ; la lutte contre les adventices, les traitements phytosanitaires en vue de lutter contre les champignons, les insectes et ravageurs et enfin la taille. Ces opérations sont tributaires de la réussite et du bon rendement agricole.

II.2.2.4.1- Le contrôle des feux de brousse en savane

Les feux de brousse sont une véritable menace pour le développement des vergers cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga en général, particulièrement dans les zones où la cacaoculture en savane est pratiquée intensément (département du Mbam et Inoubou ; arrondissements d'Obala et de Batchenga) ; ceci en dépit des actes réglementaires pris par les autorités interdisant cette activité. Un doigt accusateur est pointé non seulement sur les chasseurs, mais aussi sur les éleveurs de gros bétails en quête de renouvellement du couvert végétal pour avoir de l'herbe fraîche.

Ces feux débutent pour la plupart du temps vers le 15 janvier avec l'assèchement complet du fourrage. Les chiffres obtenus sur le terrain auprès de la Délégation d'Arrondissement de l'Agriculture et du Développement Rural font état d'environ 10 ha de cacaoyères détruites par les feux de brousse pour l'arrondissement d'Ombessa à lui seul en 2020. Ces feux sont plus dangereux dans le cas des savanes situées proches des plantations. Dans certains cas, les incendies débordent dans les plantations où ils les lèchent ou les brûlent complètement, surtout si les champs ne sont pas systématiquement défrichés.

Un témoignage poignant est celui d'un cacaoculteur de l'Arrondissement de Bokito qui le souligne en ces termes : « *Les feux de brousse ont ravagé des dizaines de pieds de cacao dans mon champ l'an dernier. Ce sont les bororos qui les allument. Mais quand on se plaint rien n'est fait. Ils partent verser de l'argent aux autorités...* » (Photo 6).



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo 6: Cacaoyers ravagés par les feux de brousse en cours de régénération

Notes : Deux pieds de cacaoyers ravagés par les feux de brousse dans un champ de savane défriché. Ces pieds de cacaoyers ont repris leur régénération après le passage du feu.

Pour combattre ces feux de brousse récurrents, les planteurs usent de plusieurs stratégies à savoir : certains planteurs créent des pare-feu en implantant des barrières à base de fleur marguerite (*Tithonia diversifolia*) autour des champs ou en procédant au nettoyage des abords des champs à l'approche de la saison sèche. D'autres par contre associe le cacaoyer au bananier ou à l'ananas afin de ralentir ou amortir les feux de brousse et protéger de ce fait les cacaoyers.

II.2.2.4.2- Le contrôle des adventices

La lutte contre les mauvaises herbes est nécessaire pour éviter la compétition avec le cacaoyer. Ainsi pour une bonne croissance du cacaoyer, la cacaoyère a besoin d'être maintenue dans un état de propreté. Plusieurs techniques sont mises en œuvre par les agriculteurs pour éviter la prolifération des adventices : Le cacaoyer est cultivé en association avec les cultures vivrières (macabo, bananier plantain, piment, manioc, maïs, arachide) qui durent en moyenne trois mois.

L'objectif visé ici est non seulement de couvrir le sol et étouffer le développement des herbacées, mais aussi de permettre au planteur d'assurer sa subsistance en attendant que la cacaoyère ne s'établisse véritablement. En outre, le défrichement ou désherbage de la

cacaoyère se fait un à deux fois par an selon le rythme de la poussée des herbes ; tout en laissant la végétation au sol. L'herbe laissée permet après décomposition de fertiliser le sol.

II.2.2.4.3- La taille du cacaoyer

La taille régulière surtout des nouvelles variétés, est nécessaire pour l'entretien de la cacaoyère. Elle consiste à éliminer les tiges et les gourmands improductifs afin d'assurer la croissance et d'améliorer la productivité du cacaoyer. On distingue à cet effet : la taille de formation, la taille d'entretien ou d'égourmandage et la taille de restauration.

- **La taille de formation** est l'opération par laquelle le planteur aide le jeune cacaoyer à former sa couronne le plus rapidement possible à une hauteur de 1,2 à 1,5 m. La formation de cette couronne est très importante dans le déclenchement de la floraison du cacaoyer. La taille de formation se fait au cours des trois premières années de culture du cacaoyer et concerne essentiellement les plants dont les couronnes sont mal formées.
- **La taille d'entretien ou d'égourmandage** quant-à elle consiste à supprimer régulièrement tous les gourmands du cacaoyer (Photo 7).



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo 7: Cacaoyer portant un gourmand

Notes : Gourmands développés sur la tige d'un cacaoyer comportant des cabosses. Il y tire des substances nutritives et compromet la productivité du cacaoyer.

Le gourmand mène une concurrence nutritionnelle avec la tige principale du cacaoyer au point de l'éliminer. Il attire les insectes nuisibles tels que les mirides qui détruisent les cacaoyers. Il est donc indésirable, raison pour laquelle il est généralement éliminé chaque fois qu'il apparaît

→ **La taille de restauration** consiste à supprimer les tiges en surnombre de vieux cacaoyers. Son but est de donner au cacaoyer une bonne forme et le rendre plus productif. Elle permet aussi de faciliter la circulation dans la plantation, favoriser son aération et une meilleure pénétration du soleil ; puis de réduire les attaques d'insectes et de maladies dans la cacaoyère. Cette opération se déroule en principe à partir du mois de janvier mais n'est pas toujours respectée parce que certains agriculteurs qui estiment qu'en le faisant, ils devront perdre quelques cabosses ; ce qui va réduire leur production.

II.2.2.4.3- La réhabilitation de la cacaoyère

La réhabilitation consiste à la suppression des pieds de cacaoyers en surnombre et/ou improductifs et au remplacement des pieds de cacaoyers morts, l'élimination branches et cabosses desséchées ou pourries et la suppression des plantes parasites (gui).

II.2.2.4.4-Le traitement phytosanitaire

Il s'agit ici de la lutte contre les maladies et insectes. La lutte préventive est appliquée par la plupart des planteurs au détriment de la lutte curative parce qu'elle permet d'agir à temps quand la plante n'est pas encore attaquée.

En effet, le cacaoyer est exposé à deux principales menaces : la pourriture brune causée par les champignons *Phytophthora megacarya* et *Phytophthora palmivora* et les mirides ou capsides causées par deux redoutables insectes appelés *Sahlbegella singularis* et *Distantiella theobromae*.

L'attaque par la pourriture brune est liée à un ombrage très élevé dans la cacaoyère. Pour cela, il faut réduire l'ombrage, récolter et détruire hors du champ les cabosses infestées. Le traitement de la pourriture brune consiste à appliquer de manière alternée un fongicide de contact (24 sachet par hectare) et un fongicide systémique deux fois par mois. Les périodes de traitement sont celles de septembre-octobre ; avril-mai-juin, dès que les cherelles (petites cabosses) mesurent 2 à 3 cm.

En ce qui concerne les mirides et capsides, ils causent un dessèchement des rameaux et un vieillissement rapide des plants. Leur traitement consiste à appliquer en saison sèche un

insecticide une fois par mois et deux fois l'an. Les périodes indiquées pour traitement sont celles de juillet-août et novembre-décembre. Une gamme variée de produits phytosanitaires est utilisée dans le cadre de l'entretien des vergers (Tableau23).

Tableau 23: Principaux pesticides utilisés pour le traitement phytosanitaire

Maladies	Pourriture brune	Mode d'action	Mirides et capsides	Mode d'action
Pesticides	NORDOX SUPER 75 WG	Contact	PLANTIMA 30S C	Systémique
	OVERGO	Systémique	IRON 70 WG	Systémique
	RIDOMIL GOLD PLUS 66WP	Systémique/contact	ACTARA 240 SC/ ACTARA 25 WG	Systémique/contact
	SONAMIL 720 WP	Systémique/contact	GAWA 30 SC	Systémique
	CALOMIL SUPER 66WP	Systémique/contact	ONEX 30SL	Systémique
	MONCHAMP 720 WP	Contact	ONEX SUPER	Systémique/contact
			PYRIFORCE	Contact
			KUNG FU	Systémique et contact
			SUPERPLANT	Systémique

Source : Données de terrain, août 2020

Les insecticides et fongicides systémiques sont privilégiés lors du traitement par rapport aux pesticides de contact à cause de leur longue durée d'action. Les insecticides de contacts, de courte durée d'action, sont utilisés pour combattre les attaques entomologiques légères comme les petites fourmis. En outre, l'efficacité du fongicide pour le traitement de la pourriture brune dépend du taux de métal-acide qu'il contient. Lorsque ce taux est faible, la lutte antifongique devient inefficace et plus longue.

La pulvérisation du verger se fait selon un calendrier bien précis et le dernier traitement doit intervenir trois semaines avant la récolte pour laisser le temps aux substances

chimiques concentrées par bioaccumulation dans les cabosses du cacaoyer de perdre leur nocivité ; afin que la consommation des fèves ne puisse présenter un danger pour la santé.

II.3- Typologie des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga

On distingue en général trois catégories de systèmes agroforestiers à base de cacaoyers sur le territoire de la région à savoir les agroforêts traditionnelles, les SAFs innovants et plein soleil ou à ombrage très faible.

II.3.1- Les agroforêts à base de cacaoyers traditionnelles

Depuis son introduction au Centre Cameroun, le cacaoyer se gère sous ombrage, après aménagement du couvert forestier. Les agroforêts traditionnelles se caractérisent par une biodiversité indigène associée assez abondante, la prédominance des variétés de cacaoyers ordinaires appelées « tout venant » ou traditionnelles (allemandes) et un faible niveau de productivité en cacao marchand.

Ces agroforêts traditionnelles à base de cacaoyers au Centre Cameroun présentent en fonction de leur âge, une physionomie et une structure qui permet de différencier les agroforêts traditionnelles à ombrage léger, des agroforêts traditionnelles à ombrage élevé.

II.3.1.1- Les agroforêts traditionnelles à ombrage léger

Il s'agit en général des cacaoyères récentes qui ont un niveau d'ombrage moyen, installées en association avec des jeunes recrûs forestiers et des PFNL préservés lors du défrichage y compris quelques arbres fruitiers exotiques. Ce sont des systèmes à densité moyenne d'arbres d'ombrage. Elles ont une densité du peuplement associé qui varie de 40 arbres/ha à moins de 100 arbres/ha (Ngono et *al.*, 2015).

Ces agroforêts sont encore jeunes, et n'ont pas encore atteint un stade d'évolution nécessaire pouvant permettre de les comparer aux forêts secondaires. Elles présentent de ce fait une strate formée de deux étages (cacaoyère et émergente) et une canopée ouverte. Ces SAFs à ombrage léger recensent 53% de cacao ordinaire ou allemand (tout-venant) et 47% d'hybrides (Ngono et *al.*, 2015).

On les retrouve beaucoup plus dans les exploitations de création récente (moins de 30 ans) en savane (Photo 8).



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo 8 : Agroforêt traditionnelle à base de cacaoyers à ombrage léger

Notes : Physionomie d'une agroforêt traditionnelle à ombrage moyen comportant des jeunes arbres et une frondaison ouverte en bordure d'une route à Bokito

II.3.1.2- Les agroforêts traditionnelles à ombrage élevé

Les agroforêts traditionnelles à base de cacaoyers à ombrage élevé sont des systèmes qui présentent dans leur stade mature, une structure multistrate et un fonctionnement écologique similaire à celle des forêts. Ce sont des vieilles cacaoyères caractérisées par un grand nombre d'arbres indigènes improductifs (80%) dont la moyenne d'âge est très élevée (50 ans). Elles présentent une structure de végétation complexe dont 3 strates (cacaoyère, intermédiaire et émergente) comprennent les arbres, arbustes et épiphytes, et plantes de sous-bois. La densité moyenne du peuplement associé est forte dans ces agroforêts. On y rencontre un minimum de 67 arbres/ ha (Ngono et *al.*, 2015) et maximum de 100 à 150 arbres/ha.

Ce sont en fait des plantations établies par les agriculteurs sur des surfaces de 1 à quelques hectares, gérées sur le moyen et long terme, appropriées de manière individuelle ou familiale, et rarement conduites de manière intensive (Lamanda et *al.*, 2008). Ngono et *al.* (2015) montre en effet que dans ces SAFs, 70% du matériel végétal est de la variété allemande, 19% de l'hybride de première génération (1980) ; et 10% des nouvelles variétés hybrides.

Ces agroforêts sont très présentes dans les vieux bassins de production du cacao au Centre Cameroun à l'instar du département de la Lékié. Elles regroupent des forêts-cacaoyères domestiquées que l'on rencontre dans la région de Sa'a-Monatéle-Obala et dont le

rétablissement d'un équilibre au fil du temps permet la persistance d'un couvert forestier où on retrouve les caractéristiques d'une forêt secondarisée (Planche 8).

Planche 8 : Types d'agroforêts traditionnelles à ombrage élevé



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo A : SAF à base cacaoyers à ombrage élevé formé d'arbres d'ombrage composés de *Ceiba pentandra*.

Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo B : SAF à base cacaoyers à ombrage élevé formé d'arbres d'ombrages indigènes divers.

*Notes : Deux agroforêts traditionnelles à ombrage élevé dont l'une composée des arbres d'ombrage composés exclusivement de *Ceiba pentandra* (Balamba à Bokito) et l'autre des arbres d'ombrage diversifiés (Ningouang à Ombessa).*

II.3.2- Les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers innovants

Ce sont des systèmes de mise en valeur du cacao basés sur une intensification écologique et une diversification de la production ou des sources de revenus, en vue d'améliorer de manière durable les moyens d'existence des producteurs. Ces systèmes sont reconnus pour leur durabilité écologique et leur rentabilité économique. Ils sont caractérisés par une importante agrodiversité et forte productivité liée à l'utilisation d'un matériel végétal performant (variétés de cacaoyers hybrides (70-80%) et espèces végétales associées améliorées) à haut rendement. Leur niveau d'ombrage est moyen avec une densité moyenne de 15 à 20 individus/hectare.

L'utilisation de *Brachiaria brizantha* comme plant de couverture dans certains endroits permet de réduire les coûts d'entretien des parcelles et améliorer la structure et la fertilité des sols. L'objectif de ces systèmes agroforestiers innovants est de produire des avantages/bénéfices agronomiques, écologiques, économiques et sociaux susceptibles de

garantir sur le long terme l'amélioration des revenus des planteurs (Bourgoing et *al.*, 2009).

Les producteurs gèrent dans ces systèmes agroforestiers innovants des PFNL comme *Dacryodes edulis* (Safoutier), *Irvingia gabonensis* (Ndo'o), *Elaeis guinensis* (Palmier à huile), *Ricinodendron heudelotii* (Djansang), *Cocos nucifera* (noix de coco) *Spondias dulcis* (Pomme cythère/*Kasmanga en ewondo*) et *Coula edulis* (noisettes) ; des bois d'œuvre de haute valeur comme *Terminalia superba* (Fraké) et *Milicia excelsa* (Iroko) des fruitiers exotiques comme *Persea americana* (Avocatier), *Mangifera indica* (Manguier), *Citrus spp* (agrumes), *Musa paradisiaca* (Bananier plantain) et des plantes médicinales comme *Alstonia boonei* (Emien). D'autres associent également les cultures vivrières et du bananier plantain en culture intercalaire. Grâce à ces cultures, le travail du sol permet d'assurer le contrôle des adventices et de réduire le taux de mortalité des cacaoyers. Pour le cas de l'arachide cultivé en intercalaire, l'utilisation des fanes pour le paillage a un effet bénéfique sur le développement du cacaoyer et autres plantes associées. Ces innovations permettent aux producteurs de cacao du Centre Cameroun de faire un retour rapide sur investissement grâce aux différentes productions du bananier plantain et des cultures vivrières cultivées en intercalaire du cacaoyer.

Ces systèmes agroforestiers innovants sont plus répandus en territoire de savane et dans les jachères sur le confluent Mbam Sanaga, plus précisément dans le département du Mbam et Inoubou (Bokito et Ombessa). Ceci se justifie par le fait que la pratique de la cacaoculture dans ces milieux nécessite une densification des arbres pour produire de l'ombrage et conserver l'humidité nécessaires au développement du cacaoyer.

Pour cela, les cacaoculteurs misent beaucoup plus sur les espèces végétales à forte productivité et rentables sur le court terme comme les arbres fruitiers, les bananiers plantains. Ils y ajoutent aussi des cultures vivrières dont l'entretien est profitable pour le développement des cacaoyers. Ces différentes cultures associées permettent de diversifier les sources de revenus de ces producteurs et d'amortir les coûts d'entretien de la cacaoyère. Un aperçu de ces systèmes est présenté ci-après (Planche 9).

Planche 9:: Différents types de SAFs à base de cacaoyers innovants



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo A : SAF innovant associant principalement de palmier à huile



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo B : SAF innovant associant bananiers plantain et arbres fruitiers



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo C : SAF à base de cacaoyers innovant associant manguiers et avocats



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo D : SAF à base de cacaoyers innovant associant mandariniers

Notes : Aperçu de quelques types de systèmes agroforestiers à base de cacaoyers innovants créés en savane à Batchenga et Bokito respectivement. Ces SAF sont composés de diverses espèces d'arbres fruitiers et de bananiers plantains associés aux cacaoyers qui servent à maintenir la sécurité alimentaire et améliorer le revenu des producteurs.

II.3.3- Les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers plein soleil ou à ombrage très faible

Ce sont des systèmes de mise en valeur du cacaoyer à très faible ombrage. Ils ont fait leur apparition dans les différents bassins de production du Centre Cameroun dans les années 2000. La densité des arbres associés dans ces SAFs est généralement très faible. Elle baisse lorsqu'on quitte du système à ombrage très faible au système plein soleil.

On ne rencontre pas d'arbres dans les systèmes 100% plein soleil, par contre on dénombre 10 à 21 individus par hectares dans les systèmes à ombrage très faible. Ces cacaoyères sont composées majoritairement des plants de la variété hybride. Ngono et *al.*, (2015) relèvent que 63% sont constitués de la variété hybride.

La principale contrainte reste leur exposition au soleil. Ces cacaoyères très sensibles à l'aridité au cours des premières années de création. C'est la raison pour laquelle l'on y enregistre souvent un taux de mortalité extrêmement important dû au dessèchement des plants de cacaoyers durant cette période.

Néanmoins pour pallier à ce problème, les producteurs associent généralement le bananier plantain ou l'ananas en culture intercalaire à cause de leur résistance à la sécheresse et au stress hydrique prolongé. Ces plantes apportent de l'humidité au cacaoyer grâce à leurs feuilles en gouttières qui recueillent de l'eau. Par ailleurs, certains SAFs plein soleil se font exclusivement en culture pure (Planche 10).

Planche 10 : Aperçu des agroforêts à base de cacaoyers plein soleil



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo A : Jeune SAF à base de cacaoyers plein soleil dans lequel sont associés le bananier plantain et les ananas



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo B : Vieille agroforêt à base de cacaoyers plein soleil aménagée en culture pure

Notes : Jeune cacaoyère en système plein soleil dans laquelle se trouvent les pieds de bananiers plantains et d'ananas en culture intercalaire à Minkama par Obala et vieille agroforêt à base de cacaoyers plein soleil en culture pure.

Ces systèmes bien que rares, se rencontrent beaucoup plus en savane. Les adeptes ce système évoquent comme motivations, les rendements élevés du cacaoyer en système plein soleil ou ceux à ombrage très faible lorsqu'il réussit à s'enraciner et à s'adapter, parce que trop d'ombrage cause la pourriture brune et réduit la productivité. Les cacaoyers cultivés en

mode plein soleil ou dans un ombrage très faible sont moins exposés à la pourriture brune, mais très vulnérables aux attaques des insectes ravageurs comme les capsides et mirides.

Cette idée relative à la forte productivité du cacaoyer dans les systèmes plein soleil ou à ombrage très faible est également partagée par Ngonu *et al.* (2015) ; Jagoret (2011) et Sonwa *et al.* (2000) qui soutiennent que, les SAFs à base de cacaoyers ont un rendement plus élevé lorsqu'ils sont sous ombrage léger, voire en monoculture.

Ces pratiques observées en Afrique de l'ouest (Ghana, Côte d'Ivoire) et en Amérique latine (Brésil) depuis de nombreuses décennies ont certainement eu un effet multiplicateur qui a poussé les producteurs du Centre Cameroun à changer leurs techniques culturales pour copier le modèle ouest africain et brésilien qui a fait ses preuves en termes de rendement. Gala Bi Trazié *et al.* (2017) ont à cet effet montré dans leurs études sur les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers en zone de transition forêt-savane en Côte d'Ivoire que le système sous plein soleil était plus productif avec 498kg de fèves/ha, alors que le rendement en fève de cacao décroît en fonction de la densification des arbres associés dans les parcelles, avec un rendement de 127kg/ha pour les plus fortes densités d'arbres (plus de 80 arbres/ha), du fait de l'augmentation des taux d'attaques parasitaires et de mortalité.

L'implémentation au Centre Cameroun est probablement consécutive à la vulgarisation de nouvelles variétés hybrides qui évoluent bien dans les écosystèmes ouverts ou dans les milieux à ombrage très faible (Photo 9).



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo 9: Aperçu d'une agroforêt à ombrage faible

Notes : Vue d'un SAF à base de cacaoyers à ombrage très faible dans lequel se trouvent quelques arbres dispersés associés aux cacaoyers dans le village Yangben à Bokito.

II.4- Répartition géographique et profil agroforestier des SAFs à base cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga.

Les différents types SAFs à base de cacaoyers rencontrés sur le territoire du confluent Mbam-Sanaga sont inégalement répartis dans la région et présentent des traits qui leurs sont propres.

II.4.1-Distribution géographique des SAFs à base de cacaoyers

Les observations faites au cours de l'exploration sur le terrain ont permis de relever une répartition inégale des différents types de SAFs selon le milieu agroécologique (forêt ou savane) et l'ancienneté des vergers. Ainsi, les anciens bassins de production de la cacaoculture comme la Lékié (précisément la région Obala-Sa'a-Monatélé) et le Mbam et Kim concentrent la plus grande partie ; soit environ 80% des agroforêts traditionnelles, tandis que dans tout le Mbam et Inoubou et une partie de la Lékié (région Mikama-Batchenga) où dominant les écosystèmes savaniques dans lesquelles la pratique de la cacaoculture est expérimentée depuis quelques décennies, les SAFs à base de cacaoyers innovants et plein ou quasi plein soleil sont dominants et représentent environ 70% (Figure 40).

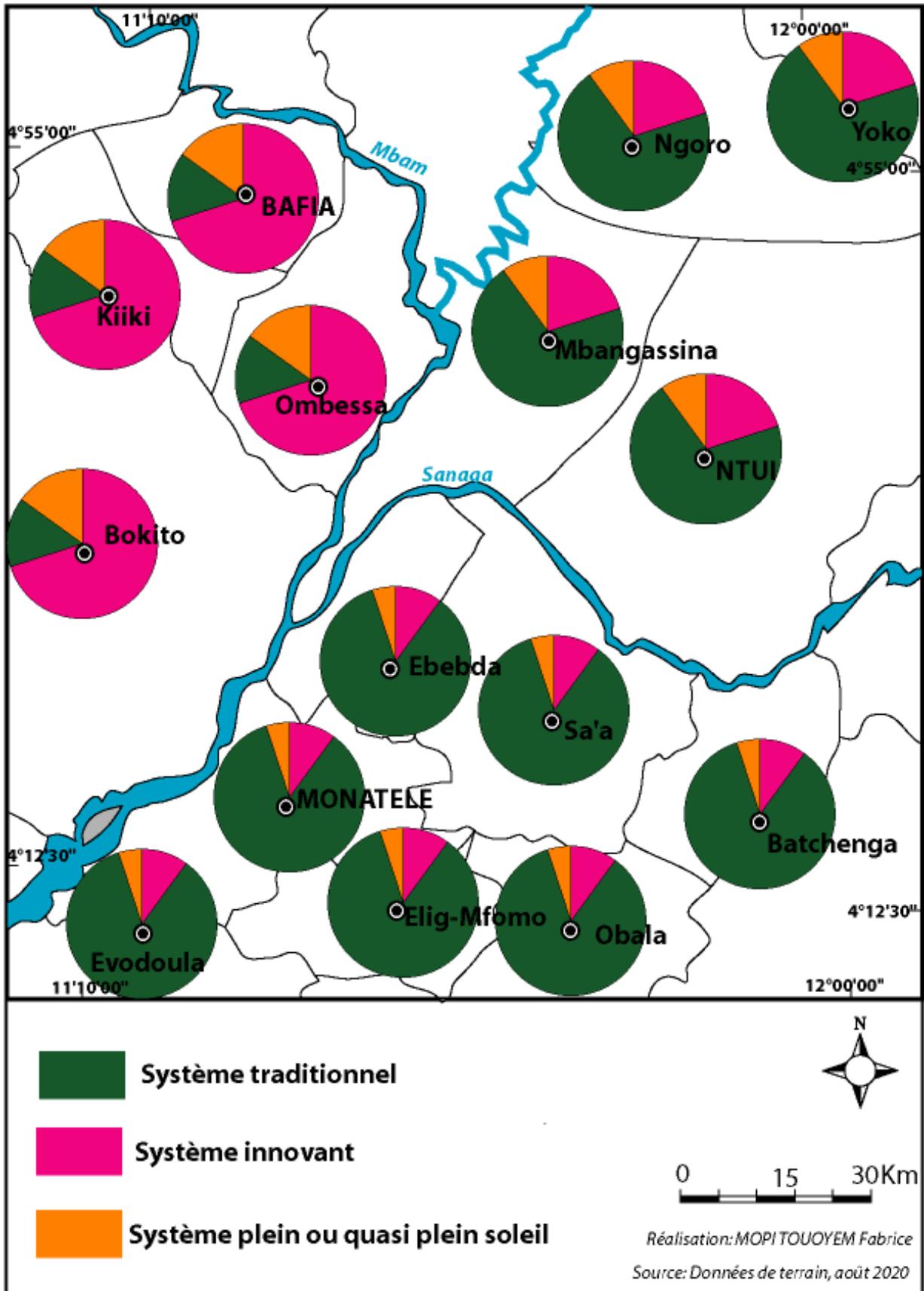


Figure 40: Extension des types de SAFs à base cacaoyers

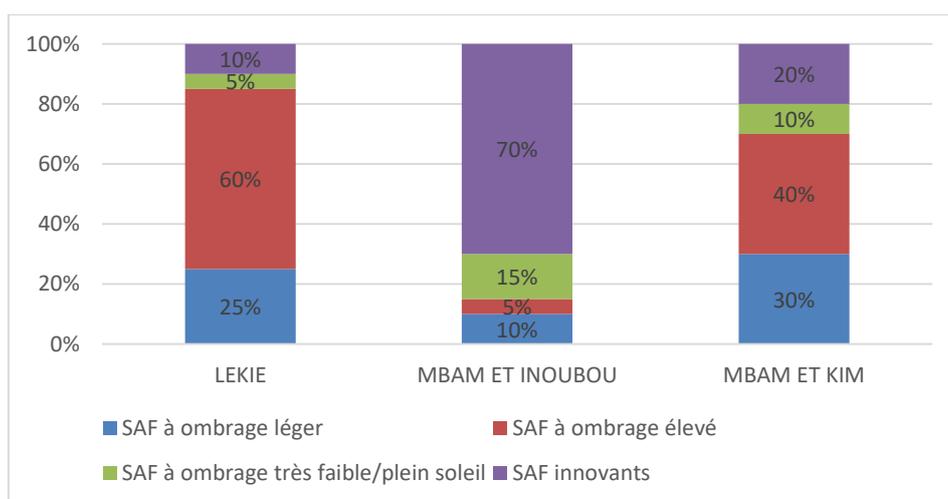
Les systèmes agroforestiers innovants sont très denses dans le département du Mbam et Inoubou, contrairement aux départements du Mbam et Kim et de la Lékié où les agroforêts traditionnelles sont les plus dominants. Ceci se justifie par la forte extension de la savane dans le Mbam et Inoubou, favorables au développement des systèmes innovants. En effet, la savane avec son milieu ouvert, requiert au producteur d'associer au cacaoyer un nombre important d'arbres et autres espèces utiles pour l'ombrage.

Il a aussi l'opportunité d'y introduire les cultures vivrières pour optimiser la rentabilité de l'exploitation. En outre, la prédominance des agroforêts traditionnelles dans la Lékié et dans le Mbam et Kim est liée à l'ancienneté des plantations dont l'âge se situe entre 30 et 50 ans. Dans le Mbam et Inoubou, ce type d'agroforêts se rencontre sur de petites superficies uniquement dans les forêts galeries.

En effet, la plupart de ces vergers datent la période coloniale ou des indépendances. L'évolution de ces agroforêts au fil du temps leur a permis de construire une structure similaire à celle de la forêt. Les plantations récentes quant-à elles, n'ayant pas encore complètement évolué, présentent quant-à elles une structure simple marquée par une canopée ouverte.

S'agissant des SAFs plein soleil, ils sont moins nombreux sur l'ensemble du confluent.

Leur création date du début des années 2000 avec l'introduction des nouvelles variétés hybrides. Ils occupent des petites superficies disparates dans les savanes et jachères sur le confluent. La proportion de chaque type de SAF identifié dans cette région est présentée ci-après (Figure 41).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 41: Extension des types de SAFs par département

Les SAFs innovants couvrent 10% des cacaoyères dans la Lékié, 70% dans le Mbam et Inoubou et 20% dans le Mbam et kim. En ce qui concerne les agroforêts traditionnelles, elles occupent 85% des vergers dans la Lékié et sont composées à 60% de SAFs à ombrage élevé et 25% de SAFs à ombrage léger. Par contre, dans le département du Mbam et Inoubou, ils occupent 15% des plantations ; soit 10% pour les SAFs à ombrage léger et 5% pour les SAFs à ombrage élevé. Le Mbam et kim pour sa part regroupe 70% d'agroforêts traditionnelles ; soit 40% de SAF à ombrage élevé et 30% de SAFs à ombrage léger. En outre, les SAFs plein soleil ou à ombrage très faible sont les moins représentés dans l'ensemble de la région. Ils occupent 5% des vergers dans la Lékié, 15% dans le Mbam et Inoubou et 10% dans le Mbam et Kim.

II.4.2-Profil agroforestier des différents types de SAFs à base de cacaoyers

Les SAFs identifiés et décrits précédemment présentent chacune un profil bien précis. Ce profil est basé sur la structure, l'âge, la biodiversité, la densité du peuplement associé et le milieu agroécologique de prédilection et les variétés de cacao utilisées (Tableau 24).

Tableau 24 : Profil agroforestier des différents types de SAFs

Type de SAFs Caractéristiques	SAF à ombrage élevé	SAF à ombrage léger	SAF innovant	SAF à ombrage très faible
Structure	Multistrate (3) (Cacaoyère, intermédiaire et émergente)	2-3 strates (cacaoyère, parfois intermédiaire et émergente)	2- 3 (cacaoyère, parfois intermédiaire et émergente)	1-2 (cacaoyère et émergente)
Age	50- 60 ans	X < 50 ans	X ≤ 20 ans	X ≤ 20 ans
Biodiversité indigène	Très élevée	Elevée	Faible	Très faible
Agrodiversité	Elevée	Faible	Très élevée	Très faible
Densité moyenne (/ha)	150 à 200	< 100	15 à 25	10
Milieu agroécologique	Forêt/savane	Forêt/savane	Savane et jachère	Savane et Jachère
Variétés dominantes	Traditionnel (variété allemande)	Hybride de première génération (tout venant)	Nouvelles variétés Hybrides	Nouvelles variétés Hybrides
Rendements	Faible	Moyen	Elevé	Elevé
Rentabilité	Faible	Forte	Très forte	Moyenne

Source : Données de terrain août, 2020

Les SAFs à ombrage élevé sont les systèmes les plus anciens qui datent depuis la colonisation ou les indépendances. Leur système d'exploitation est beaucoup plus basé sur

l'utilisation des anciennes variétés introduites par les allemands. L'apparition des SAFs à ombrage léger s'est faite depuis les années 1980 avec la vulgarisation des variétés hybrides de première génération de la SODECAO appelées tout venant. Les itinéraires techniques proposés par cette structure pour une bonne gestion de l'ombrage (marquage des arbres à préserver) consistent à opérer un abattage presque systématique où seuls quelques arbres (15-20/ha) sont préservés.

Les deux premières variétés qui précèdent étaient cultivées exclusivement en forêt. C'est depuis le début des années 2000 avec la politique de relance de la cacao-culture initiée par le gouvernement que les nouvelles variétés hybrides entreront en jeu. Ces variétés à l'image de celles cultivées au Brésil amèneront les paysans à expérimenter les systèmes innovants en associant le cacao aux cultures vivrières, arbres fruitiers et PFNL à la base ou les systèmes plein ou à ombrage très faible dans les savanes et jachères.

Avec donc le changement de variétés et en fonction de l'âge du verger, on passe des SAFs à base de cacaoyers complexes multistrates à des systèmes présentant une très faible densité d'arbre d'ombrage, voire des rares exploitations en plein soleil.

C'est le même constat que relève Ngonzo et *al.*, (2015) lorsqu'il montre que l'utilisation des anciennes variétés est en baisse constante suite à la simplification de la structure des SAFs. Il est tout de même important de signaler que malgré l'adoption universelle des nouvelles variétés hybrides dont certaines sont de provenance douteuse, les producteurs restent attachés aux anciennes variétés à cause de leur longévité.

Il était question dans ce chapitre de présenter les caractéristiques et la typologie des systèmes de culture cacaoyère pratiqués sur le confluent Mbam-Sanaga . L'analyse menée a permis tout d'abord de présenter les différentes variétés de cacao cultivées ainsi que la genèse de l'introduction de la culture du cacaoyer au sud Cameroun en général et dans la Lékié précisément ; ensuite les étapes et les techniques de création et des SAFs à base de cacaoyers et enfin les différents systèmes de mise en valeur du cacaoyer, leur distribution spatiale et leurs profils respectifs sur ce territoire. Il y a donc lieu de relever que les variétés de cacaoyers *forastero* et *trinitario* (hybrides) sont les trois variétés de cacao cultivées au Centre Cameroun. La culture du cacaoyer a été introduite dans la Lékié depuis l'époque coloniale allemande et s'est ensuite généralisée dans l'ensemble de la Région lorsque cette culture est devenue très rémunératrice pour les agriculteurs. Initialement cultivé en forêt, cette plante a été par la suite expérimentée en savane depuis quelques décennies avec la raréfaction des forêts et la vulgarisation des nouvelles variétés hybrides. Sa mise en valeur suit des itinéraires techniques bien précis, allant de l'acquisition et de la préparation du matériel végétal, de l'aménagement du site à la mise en culture et l'entretien du cacaoyer. On peut distinguer plusieurs types de systèmes de mise en valeur notamment les SAFs traditionnels à ombrage élevé qui occupent environ 42% des vergers, les SAFs traditionnels à ombrage léger (28%), les SAFs innovants (25%) et les systèmes plein soleil ou à ombrage très faible (5%). Les SAFs traditionnels sont beaucoup plus localisés dans les vieux bassins de production comme la Lékié et le Mbam et Kim et ont un âge moyen compris entre 20 et 60 ans ; tandis que les SAFs à base de cacaoyers innovants et plein soleil ou à ombrage très faible sont de création récente surtout dans le Mbam et Inoubou et ont un âge d'inférieur ou égale à 20 ans. Les SAFs traditionnelles à ombrage élevé sont formés de 3 strates en moyenne ; les SAFs traditionnelles à ombrage léger composés de deux strates ; les SAFs innovants (2 à 3 strates) et les SAF à ombrage très faible (1 à 2 strates). En général, les SAFs traditionnelles sont moins productives et rentables que les SAFs innovants et plein soleil ou à ombrage très faible. En plus, la densité des arbres d'ombrage diminue progressivement lorsqu'on va des SAFs traditionnels à ombrage élevé (100 à 200 arbres/ ha) aux SAFs traditionnels à ombrage léger (moins de 100 arbres/ha), ensuite aux SAFs innovants (15 à 25 arbres/ha) pour enfin atteindre les SAFs à ombrage très faible (10 arbres/ha). Il est à noter que ces différents systèmes de mise en valeur ont une histoire avec les différentes variétés de cacao adoptées. Il est maintenant question dans la suite de ce chapitre d'évaluer l'impact de la mise en place des agroforêts à base de cacaoyers sur la dynamique des savanes sur le confluent Mbam-sanaga.

CHAPITRE III :
MISES EN VALEUR CACAOYÈRES EN SAVANE ET
DYNAMIQUE DE L'OCCUPATION DU SOL SUR LE
CONTACT FORÊT-SAVANE

L'introduction de la cacaoculture en savane sur le territoire du confluent Mbam-Sanaga remonte à une époque récente. Depuis la déprise cacaoyère consécutive à la crise économique qui a débuté vers la fin des années 80, les superficies des vergers cacaoyers ont connu une stagnation, voire une diminution remarquable à certains endroits. Cependant, la hausse des prix du cacao et la politique de relance de la cacaoculture mise sur pied par le gouvernement camerounais depuis le début des années 2000 ont fortement contribué à la motivation des agriculteurs et à l'extension des superficies de cacaoyers cultivées. Les vergers cacaoyers autrefois cultivés sous forêt savanes ont connu leur expansion dans les savanes. Ces mutations ont eu une incidence significative sur la dynamique du contact forêt-savane, à travers l'avancée de la forêt et le recul des savanes. Il est donc question à travers ce chapitre de présenter les étapes d'évolution de la cacaoculture au Cameroun en général, les perceptions locales de l'évolution du contact forêt-savane et le bilan de la dynamique de l'occupation du sol sur le confluent Mbam-Sanaga à travers les images satellitaires.

III.1-Etapes d'évolution des superficies des cacaoyères

En effet, trois périodes distinctes ont marqué la dynamique des surfaces cacaoyères dans le Centre Cameroun en général. On peut distinguer à cet effet, la période d'implantation de la cacaoculture, la période déprise cacaoyère et la période de la relance de la cacaoculture.

III.1.1- La période d'implantation de la cacaoculture

L'histoire nous révèle que, l'introduction de la cacaoculture au Cameroun s'est fait au cours de la période coloniale allemande. Les premiers bons résultats et les bénéfices tirés derrière cette culture, ont eu un effet d'entraînement rapide et les populations ont commencé à s'y intéresser davantage. Le département de la Lékié fut parmi les premiers bassins de

production du cacao du Centre Cameroun à avoir adopté cette culture. En 1953, d'après LEFEBVRE, les superficies cacaoyères étaient évaluées à 16300 ha.

Vingt-cinq ans plus tard, c'est-à-dire en 1972, cette superficie est passée à 61900 ha ; soit une multiplication par quatorze. A cette époque, les plantations de cacaoyers occupaient plus du 1/4 de l'espace total disponible sur ce territoire (Abah, 1984).

La culture cacaoyère après les indépendances a bénéficié du financement provenant de l'aide américaine (USAID) et du Fonds d'Aide et de Coopération (FAC). Les superficies cultivées se concentraient en 1985 principalement dans le département de la Lékié. Par ailleurs, l'extension des superficies cacaoyères dans la Lékié à cette période fut limitée par les fortes densités de population pendant qu'elle était favorable dans le Mbam à cause des densités moyennes de population et des conditions physiques favorables (Sanctoir, 1995). L'évolution des superficies cacaoyères dans la Lékié et le Mbam entre 1965 et 1985 se présentait de la manière suivante (Tableau 25).

Tableau 25: Evolution des superficies de cacaoyers entre 1965 et 1985 (hectares)

Années Départements	1965	1975	1985
Lékié	55 000	42 300	57 000
Mbam	21 200	34 000	27 300
Total	76200	76300	84300

Source : Sanctoir, 1995

L'on enregistre une stagnation des superficies qui sont passées de 76200 à 76300 ha entre 1965 et 1975 ; soit une augmentation de 100 ha seulement, représentant un t'aux d'évolution de 0,13%. Cette situation est sans doute imputable entre autres aux bas prix payés aux producteurs¹² et à leur stabilité au cours de cette période, au vieillissement des planteurs et des plantations, à l'exode rurale, aux conditions matérielles et techniques et aux contraintes physiques et humaines de cette culture.

Entre 1980 et 1985, la cacaoculture est redevenue une activité rémunératrice. Les prix du kilogramme sont passés à 310 FCFA en 1980-81, puis à 420FCFA en 1985-86 ; pour les

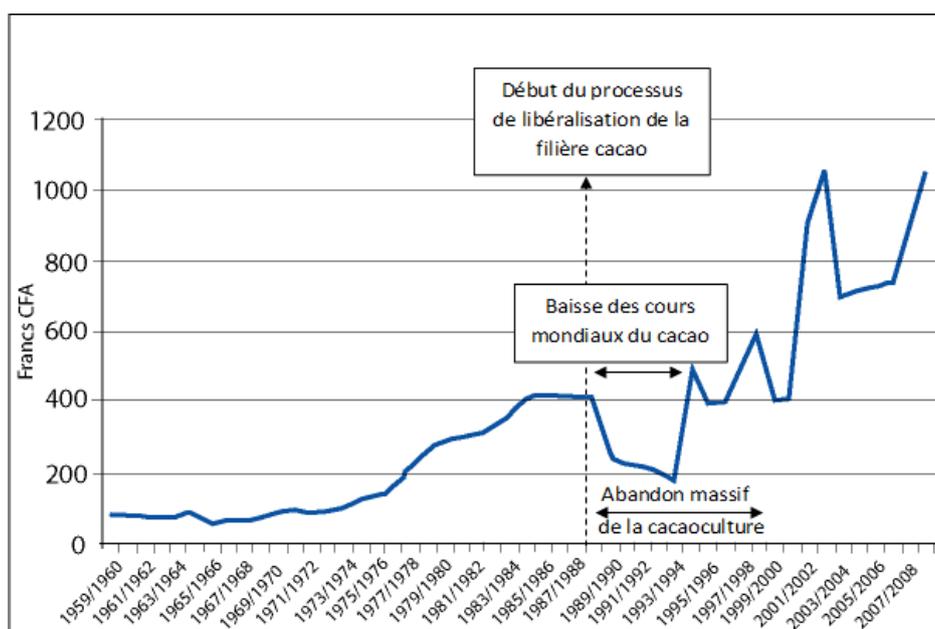
¹² Les prix par kilogramme du grade 1 étaient de 55 FCFA (1965-1966), 85FCFA (1970-1971) et 130 FCFA. Pour le grade 2, ils étaient fixés ainsi qu'il suit : 80FCFA (1960-61), 45FCFA (1965-1966), 85FCFA (1970-1971) et 120FCFA (1975-1976). Les prix par kilogramme de cacao hors standard ou hors norme étaient de 20FCFA (1965-1966), 70FCFA (1970-1971) et 75FCFA (1975-1976).

grades 1 et 2. Le cacao hors standard ou hors norme quant-à lui est passé à 100 FCFA en 1980-1981 ; puis à 310 FCFA en 1985-1986 (Sanctoir, *opcit.*). Cette amélioration considérable des prix aurait sans doute motivé davantage les producteurs à accroître les superficies. C'est ce qui pourrait entre autres justifier l'augmentation considérable des superficies qui sont passées de 76300 ha en 1975 à 84300 ha 1985 ; soit une augmentation de 8000 ha représentant une augmentation de 10,85%.

En 1985, les données recueillies par Sanctoir auprès de la SODECAO indiquent que les superficies plantées de jeune cacao de moins de 5 ans étaient de 20 000 ha. Cette société a poursuivi depuis 1974 un programme de plantations nouvelles, parallèlement à la régénération des vieux vergers.

III.1.2- La période de déprise cacaoyère

La crise économique survenue à la fin des années 1980 et la mise du pays sous ajustement structurel, a sérieusement bouleversé l'économie et la production cacaoyères. En effet, la campagne cacaoyère 1986-1987 a marqué le début de cette crise dont les effets sur la commercialisation du cacao n'ont pas tardé à se faire ressentir. Elle s'est traduite par la chute drastique des prix payés aux producteurs et la libéralisation de la filière par l'Etat. La baisse des revenus issus du cacao et le désengagement de l'Etat qui n'apporte plus aucun appui aux producteurs, va pousser ces derniers à arrêter pour certains l'extension des superficies, et pour d'autres à abandonner leurs vergers au profit des cultures vivrières (Figure 42).

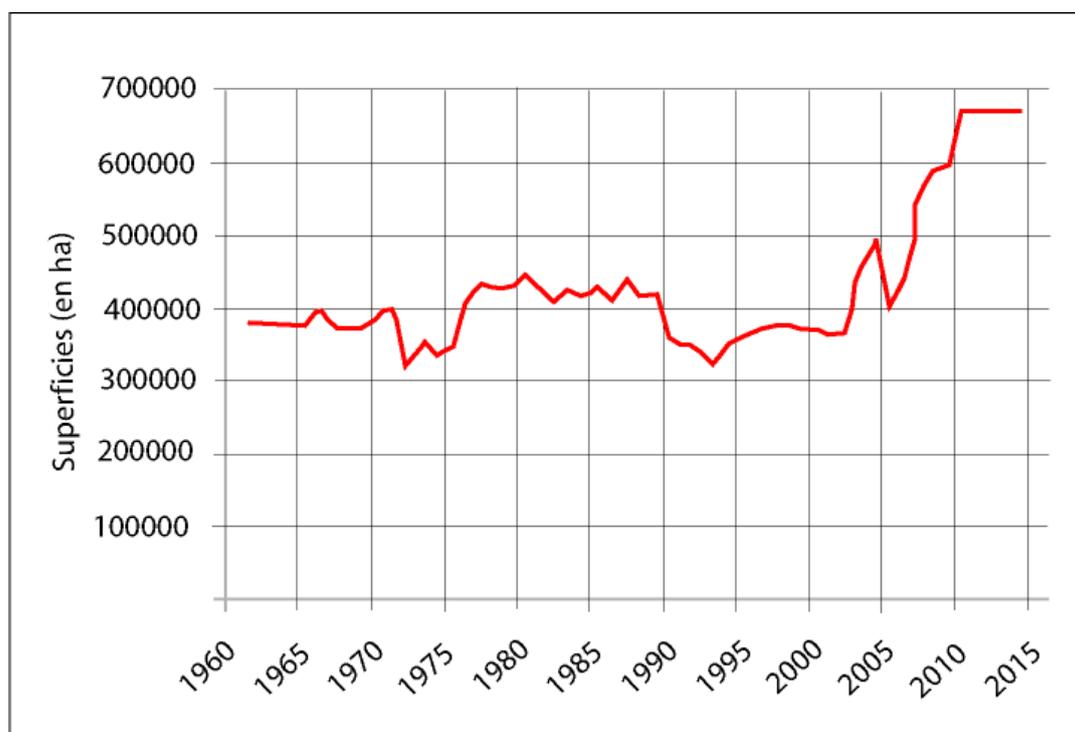


Source : Jagoret, 2011

Figure 42: Evolution du prix du cacao bord champ entre 1959 et 2008

Notes : Il ressort ici la relation entre la baisse du prix du cacao bord champ et la déprise cacaoyère.

Ainsi, la production vivrière n'a dès lors cessé de prendre une part de plus en plus importante dans les revenus monétaires (15 et 25% dans les années 1990 contre 2% en 1954) au détriment du cacao ; surtout avec le développement des grands centres urbains (Sanctoir, *opcit.*). Néanmoins, même si malgré la crise, le cacao est resté une ressource importante dans le sud Cameroun en général, le niveau des prix au cours de la décennie 1990 n'a pas permis aux producteurs de prétendre une extension de leurs superficies (Figure 43).



Source : Cuedon, 2017

Figure 43: Évolution des superficies cacaoyères entre 1960 et 2015 au Cameroun

Les superficies cacaoyères n'ont donc pas évolué de manière monotone entre 1961 et 2014. Elles ont subi les effets de la crise économique de la fin des années 1980, qui s'est prolongée jusqu'au début des années 2000, poussant les producteurs à abandonner voire détruire les plantations au profit des cultures vivrières. Une baisse assez importante des superficies a été enregistrée entre la fin des années 1980 (1986-87), période au cours de laquelle la crise a déclenché, et le début des années 2000, marquant la première phase de mise en œuvre du plan de relance de la filière cacao par les pouvoirs publics (2002) et la hausse brutale des prix du cacao.

Ainsi, les superficies cacaoyères sont passées d'un peu plus de 400000 ha à la fin des années 1980 à environ 370000 ha au début des années 2000 ; avec une période de déprise très prononcée au milieu des années 1990 (1994) ; période au cours de laquelle les superficies ont régressé de manière drastique pour atteindre 300000 ha ; soit un déficit de 100000 ha, en rapport avec la dévaluation du FCFA.

III.1.3- La période de relance de la cacaoculture

Depuis 2002, les pouvoirs publics se sont engagés dans la mise en œuvre d'un plan de relance de la filière cacao en partenariat avec plusieurs acteurs publics et privés œuvrant dans la recherche, la production, la commercialisation, la transformation, la promotion de la consommation et le financement.

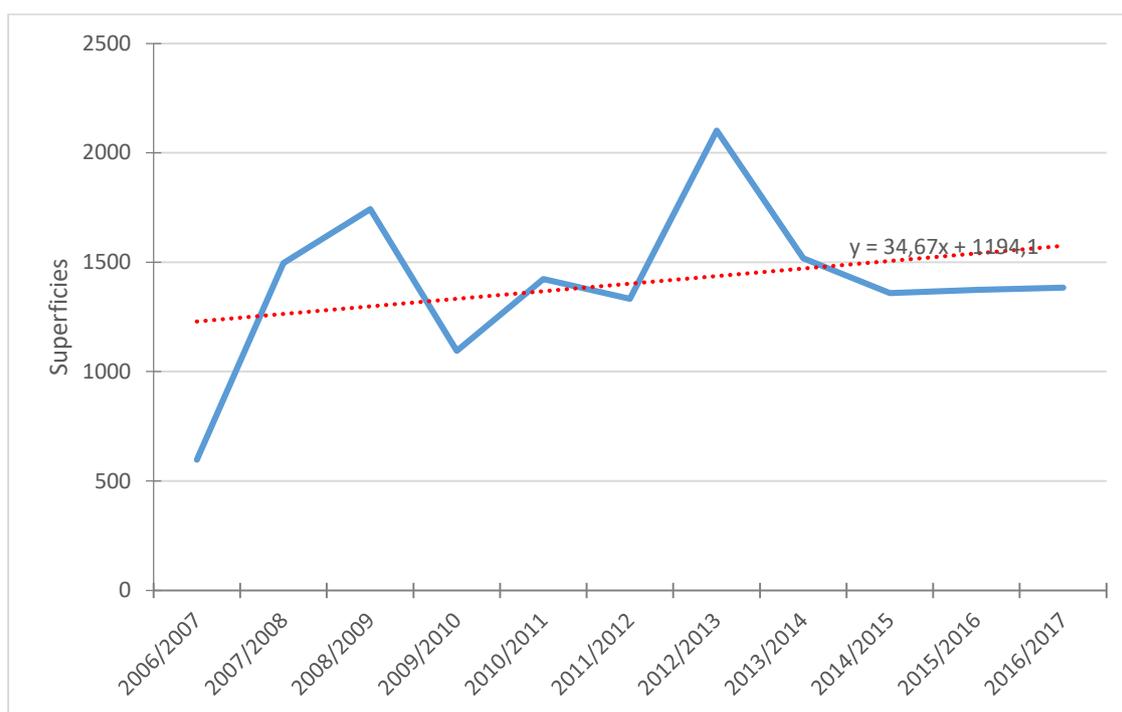
Dans son plan de relance de 2002, le gouvernement s'est fixé pour objectif d'atteindre la production annuelle de 200 000 tonnes de cacao à l'horizon 2010/2015 grâce à la réhabilitation et densification des vergers cacaoyers existants. Dans le deuxième plan de relance qui couvre la période 2015-2020, le gouvernement ambitionne accroître la production cacaoyère à travers l'extension des vergers et l'exploitation efficiente des réserves de productivités, pour porter la production annuelle à 600 000 tonnes (PRDFCC, 2014). Les objectifs chiffrés en termes de régénération et d'extension des vergers pour atteindre ces objectifs sont bien planifiés (Tableau 26).

Tableau 26: Superficies cacaoyères régénérées et créées entre 2012 et 2020

Activités	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Superficies à régénérer (en milliers ha)		0	10	15	20	25	30	35	40
Cumul des superficies à régénérer (milliers ha)		0	10	25	45	70	100	135	175
Extension des vergers (milliers ha)	20	10	30	50	50	50	75	0	0
Cumul extension des vergers (milliers ha)	20	30	60	110	160	210	285	285	285

Source : PRDFCC, 2014

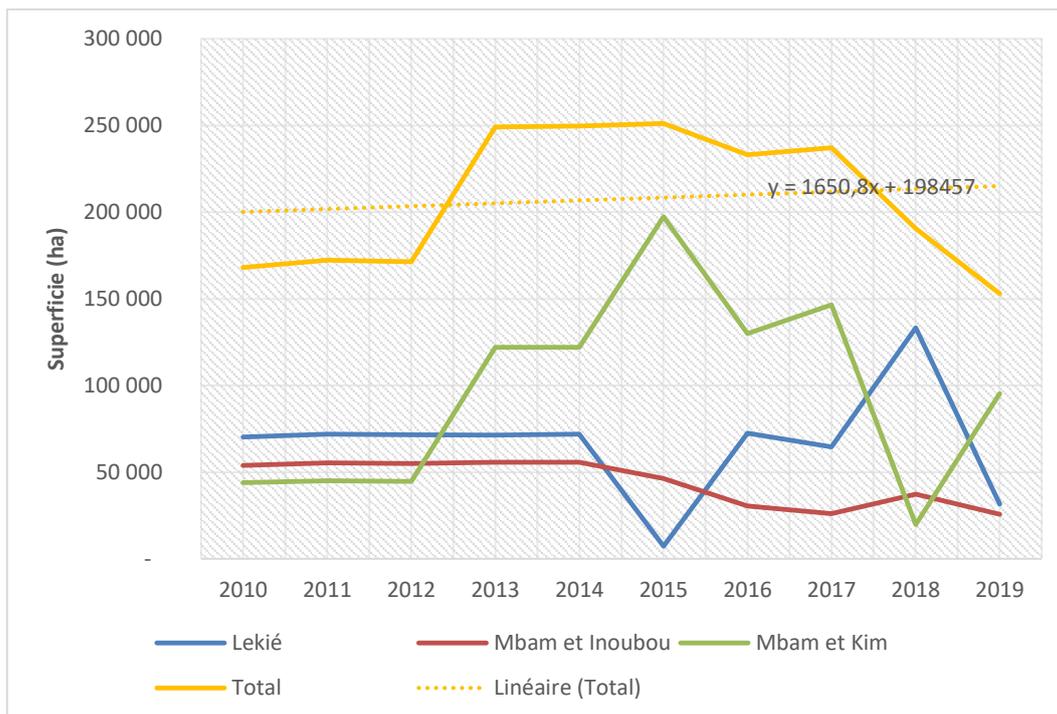
La régénération des vergers et l'extension des superficies dans le cadre du plan de relance de la cacaoculture entre 2012 et 2020 concernaient respectivement 175000 ha et 285000ha de cacaoyers. La mise en œuvre du plan de relance a eu une incidence significative en termes d'extension des surfaces cacaoyères au Centre Cameroun en général. Celles-ci n'ont cessé de s'accroître au cours de cette période sous l'impulsion de la SODECAO (Figure 44).



Source : SODECAO

Figure 44:Évolution des cacaoyères créées avec l'appui de la SODECAO de 2006 à 2017

Les superficies cacaoyères, bien que leur évolution présente des fluctuations, évoluent de manière croissante au cours du temps selon la droite de régression linéaire. Ces superficies ont presque triplées entre la campagne 2006/2007 et 2016/2017 où elles sont passées de 597,22 ha à 1383,89 ha respectivement ; soit une augmentation de 786,67 ha en 10 ans. Les superficies cumulées au cours de la période font état de 15423,58 ha supplémentaires de cacaoyères créées dans le Centre au cours de la période avec l'accompagnement de la SODECAO. Cependant, l'évolution des superficies entre les différents départements qui couvrent le confluent Mbam-Sanaga est asynchrone. Mais globalement, les superficies cacaoyères totales sur le confluent se sont accrues au cours de la période 2010 à 2019 (Figure 45).



Source : DRADER du Centre

Figure 45: Évolution des superficies cacaoyères par département entre 2010 et 2019

L'on peut donc observer que les superficies cacaoyères totales sur le confluent ont connu entre 2010 et 2019, une évolution en quatre phases : une phase de stabilité qui va de 2010 à 2012 où les superficies se situaient autour de 160 000 ha. Elles étaient évaluées respectivement à 168 139 ha en 2010, 172 318 ha en 2011 et 171 447 ha en 2012. Cette phase fut suivie d'une augmentation fulgurante des superficies de 2012 à 2013 où ces dernières ont connu un bondissement pour se situer à 249 051 ha.

Ensuite, ces superficies sont restées relativement stables de 2013 à 2017 où elles oscillaient autour de 250 000 ha. Elles sont passées à 249 679 ha en 2014, ensuite à 251 036 ha en 2015, puis 233 124 ha en 2016 et enfin 237 140 ha en 2017. Ces superficies ont considérablement chuté entre 2018 et 2020, où elles sont passées en deçà de 200 000 ha. Elles sont quittées de 190 530 ha en 2018 pour se retrouver à 152 900 ha en 2019.

Cette régression des superficies est imputable aux feux de brousse qui se sont accentués au cours de ces dernières années dans les savanes sur le confluent Mbam-Sanaga. Ces feux dévastent des superficies importantes de cacaoyers en savane, surtout dans le département du Mbam et Inoubou où l'extension de la savane est assez forte. Les départements de la Lékié et du Mbam et Kim concentrent la plus grande part des superficies cacaoyères par rapport au département du Mbam et Inoubou tout simplement parce que ces départements sont des anciens bassins de production du cacao.

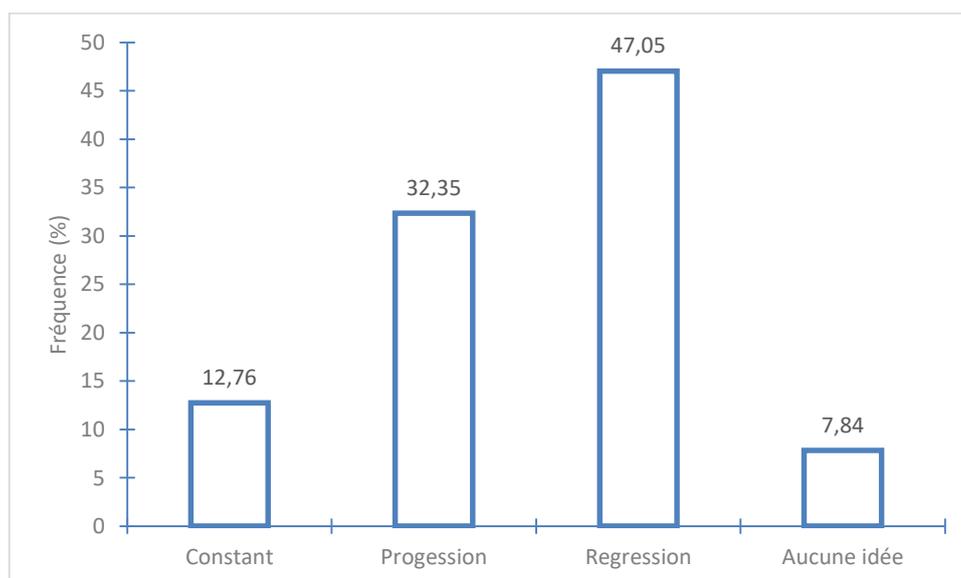
Par ailleurs, l'évolution des superficies cacaoyères se fait en dents de scie dans le Mbam et Kim et la Lékié dans l'ensemble, parce que l'on observe une faible extension des savanes sur ces territoire, raison pour laquelle les superficies cacaoyères aménagées en savane et susceptibles d'être ravagés par les feux de brousse sont faibles (rarement plus de 0,5 ha), contrairement au Mbam et Inoubou où la baisse des superficies est constante à cause des feux de brousse qui font des ravages et découragent à la limite certains planteurs au regard des pertes énormes enregistrées.

III.2- La dynamique du contact forêt-savane sur le confluent

L'étude des interactions entre la forêt et la savane s'est appuyée sur les perceptions et les connaissances des populations vivant sur l'écotone forêt-savane.

III.2.1- Les perceptions locales de l'évolution de la savane

Afin d'analyser d'analyse la dynamique des savanes périforestières sur, les enquêtes sociologiques ont permis de recueillir les différentes perceptions des populations vivant sur l'écotone. Pour cela, les différents témoignages des populations locales sont divergents. Certains se prononcent en faveur de la progression la savane au détriment de la forêt, tandis que d'autres pensent plutôt le contraire, en relevant un recul de la savane au profit de la forêt au cours du temps. Mais, il n'en demeure pas moins vrai que la majorité de la population se prononce en faveur du recul des savanes au fil du temps (Figure 46).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 46: Perceptions de l'évolution des savanes

En effet donc, ces enquêtes sociologiques menées auprès des populations révèlent que, la majeure partie de la population ; soit 47,05% soutient le fait que les savanes régressent au profit de la forêt. Par contre, 32,35% de la population pense plutôt que la savane qui avance sur la forêt. Cependant, 12,76% d'individus estiment que l'évolution est constante ; c'est-à-dire la superficie n'évolue pas dans le temps et dans l'espace, tandis qu'une infime partie de la population (7,84%) n'ont aucune idée de son évolution

Tout compte fait, les observations effectuées sur le terrain et les entretiens avec des personnes ressources, notamment les patriarches et les personnes ayant vécu pendant longtemps dans certains villages permettent de d'attester bien évidemment du recul des savanes au profit de la forêt. En outre, les arguments avancés par les différentes populations pour soutenir leurs prises de position sont nombreux.

III.2.2- Les facteurs de la dynamique des savanes

Les connaissances de la population sont partagées au sujet des facteurs qui soutiennent la dynamique des savanes périforestières. Celles-ci diffèrent en fonction de chaque individu. Ainsi, ceux qui perçoivent le recul de la savane au profit de forêt, évoquent pour cela comme facteurs explicatifs : la création des cacaoyères, la plantation ou la préservation des arbres dans les champs, la dissémination des graines par le vent et les animaux et le rôle de *Chromolaena odorata*. Par contre, les populations qui témoignent de l'avancée de la savane évoquent comme arguments : les défrichements culturels, les feux de brousse et la pression démographique (Tableau 27).

Tableau 27: Les facteurs explicatifs de la dynamique des savanes

Recul des savanes	Proportion (%)	Maintien de la savane	Proportion (%)
Extension des agroforêts à base de cacaoyers	51,21%	Défrichements agricoles	78,95%
Plantation des arbres dans les champs	34,15%	Feux de brousse	15,79%
Dispersion des graines	12,20%	Pression démographique	5,26%
Présence de <i>Chromolaena odorata</i>	2,44%	//	//
Total	100%		100%

Source : Données de terrain, août 2020

L'on peut donc noter que, de tous ceux qui estiment que les savanes reculent au profit de la forêt, plus de la moitié ; soit 51,21% sont d'avis que c'est la création des cacaoyères qui explique cette dynamique. Par ailleurs, 34,15% soutiennent que l'avancée de la forêt est due à la plantation ou la préservation des arbres dans les champs que ce soit dans les cacaoyères ou les champs vivriers, tandis que 12,20% avancent comme raison la dispersion des semences qui favorise la repousse des recrûs forestiers en savane. Seulement 2,44% pensent que c'est la présence de *Chromolaena odorata* sur des sols riches qui favorise cette expansion de la forêt.

III.2.3- Les facteurs responsables de l'afforestation

Sur la base des enquêtes menées, 63,73% de la population affirme connaître des anciennes savanes transformées en forêt au fil du temps contre 36,27% qui n'ont pas encore observé ce phénomène. Les connaissances que les populations locales ont des facteurs à l'origine de l'afforestation de ces savanes, présentés précédemment, reposent sur des fondements scientifiques qui méritent d'être explicités.

III.2.3.1- L'extension des agroforêts à base de cacaoyers en savane

D'après les enquêtes sociologiques, les agroforêts à base de cacaoyers existent dans 79,41% de villages situés sur le confluent Mbam-Sanaga.

Les populations affirment que, l'aménagement de ces agroforêts à base de cacaoyers en savane conduit à la domestication et à l'extension des forêts. D'après elles, l'association des arbres utiles aux cacaoyers permet le développement à long terme d'une forêt. Ces forêts construites présentent généralement la même physionomie que celle des forêts secondaires qui les entourent. En effet, Villiers (1995) faisait déjà ce même constat dans la région de Sa'a-Monatélé-Obala, où des paysages forestiers domestiqués ont été créés à travers un défrichement des îlots forestiers et des recrûs forestiers dans les savanes périforestières pour une mise en valeur cacaoyère. Lorsque la cacaoyère est bien entretenue, elle se présente alors comme forêt secondaire maintenue à un équilibre voulu par l'homme.

Ces forêts domestiquées sont très présents atours des habitations. Elles sont assimilables aux jardin-forêts au regard de leur taille réduite, de leur proximité avec l'habitat rural et des arbres qu'ils comportent (Photo 10).



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo 10: Aperçu d'un jardin de case à Balamba

Notes : Un jardin de case autour d'une habitation à Balamba. Il s'agit d'une agroforêt à base de cacaoyers présentant une physionomie similaire à une forêt. Il est composé principalement des espèces telles que le cacaoyer, la safoutier, le palmier à huile.

Ces jardins de case sont des forêts nourricières qui comportent des grands arbres, des arbustes et des plantes herbacées, avec des étages qui s'apparentent à ceux des forêts secondaires.

L'introduction des arbres associés dans les cacaoyères en savane contribue à l'afforestation des savanes. Ces arbres associés sont composés des arbres fruitiers tels que le palmier à huile (*Elaeis guineense*), les agrumes (*Citrus spp.*), le safoutier (*Dacyodes edulis*), le prunier de Cythère (*Spondias dulcis*), l'avocatier (*Persea americana*), le manguier (*Mangifera indica*) et des arbres forestiers domestiqués dont les plus répandus sont *Ceiba pentandra*, *Ricinodendron heudelotti* (Njansang), *Terminalia superba*, *Milicia excelsa* et *Irvingia gabonensis* (Ndo'o).

À défaut de constituer des pépinières d'arbres (fruitiers ou forestiers), les agriculteurs enlèvent les plantules d'arbres forestiers ayant poussé en savane pour les transplanter dans les champs de cacaoyers. Pour le cas particulier de *Ricinodendron heudelotti*, la technique de

domestication consiste à faire passer brièvement du feu aux pieds de l'arbre, pour stimuler la germination des graines tombées au sol dès les premières pluies. Une fois que ces graines ont germé, les plantules sont enlevées et mises dans des sachets pour ensuite être replantés dans les champs de cacaoyers.

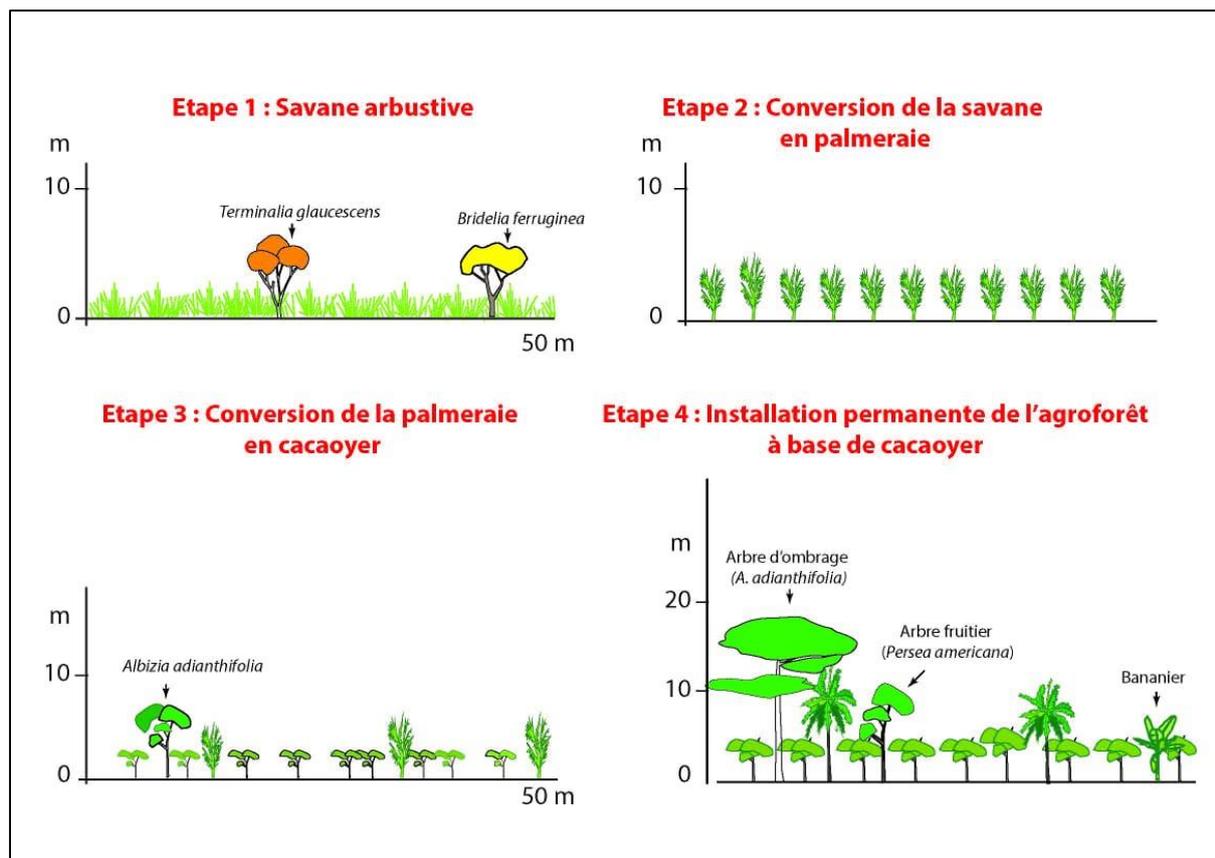
Les études de Carrière (1997) ont mis en évidence le rôle des arbres isolés présents dans les champs, dans le processus de régénération forestière. Ces arbres associés produisent des fruits et servent de perchoirs aux oiseaux frugivores et chauves-souris, qui profitent pour assurer la dispersion des graines allogènes, favorisant ainsi le déclenchement d'une succession végétale au cours de laquelle les espèces entrent en coalescence pour former un couvert dense et continu.

➤ **Le processus de transformation des savanes en agroforêts**

Le processus d'implantation des agroforêts en savane se fait suivant plusieurs techniques et étapes bien distinctes.

➔ **Le cas des plantations de palmier à huile remplacées progressivement par les agroforêts à base de cacaoyers**

L'une des techniques utilisées par les agriculteurs pour installer les cacaoyères dans les savanes intactes à *Bridelia ferrugineae* et *Terminalia glaucescens* (étape 1) passe par l'introduction préalable du palmier en savane afin de se servir de ses propriétés allélopathiques pour étouffer ou inhiber le développement des adventices (étape 2). Une fois celles-ci combattues, les palmiers à huile sont progressivement détruits pour être remplacés par les cacaoyers et les arbres d'ombrage comme *Albizia adianthifolia*, ainsi que les arbres fruitiers, au point où il ne subsiste plus que quelques rares pieds de palmiers à huile dans la plantation (étape 3). La densification du peuplement associé et l'augmentation du recouvrement des ligneux permet au fil du temps une installation permanente des agroforêts à base de cacaoyers (étape 4) (Figure 47).



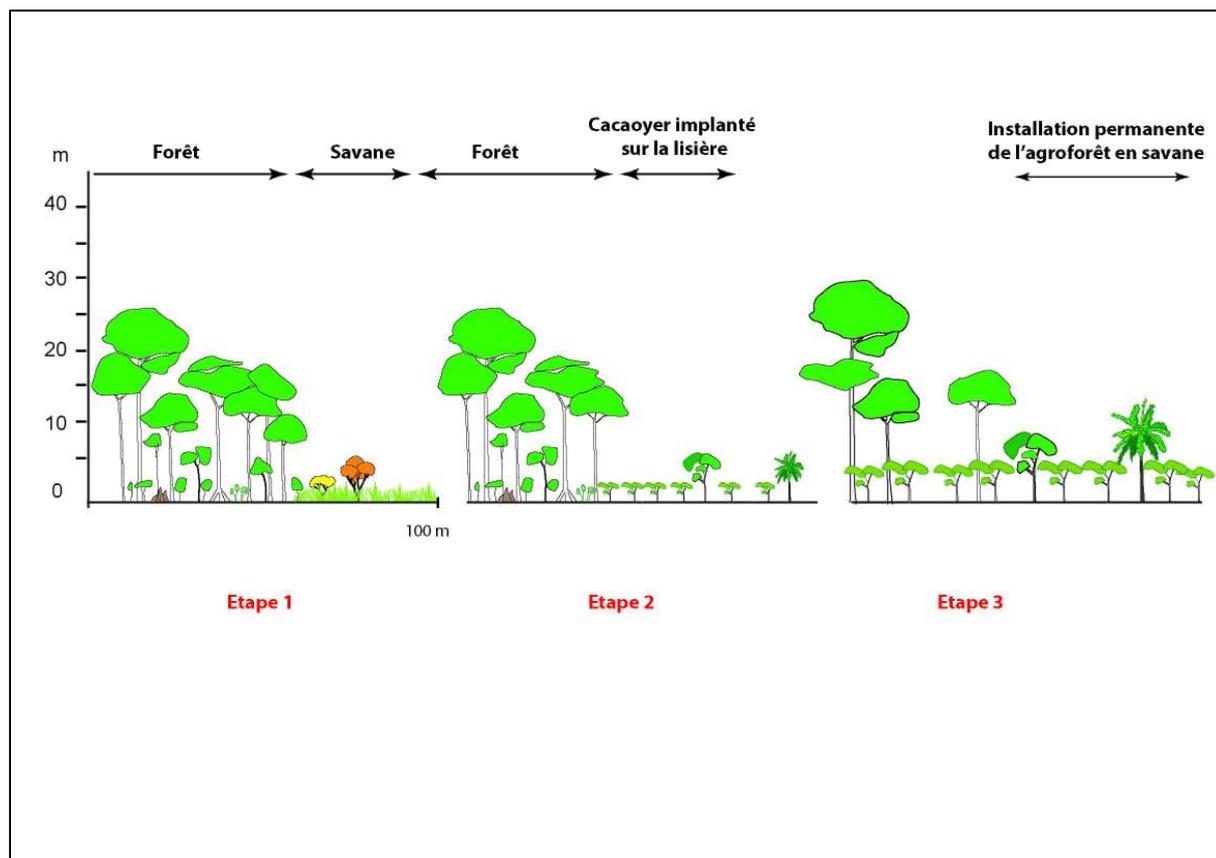
Source : Observations de terrain, août 2020

Figure 47: Processus d'implantation des agroforêts à base de cacaoyer à partir des palmeraies

➔ **Le cas de la transgression des agroforêts à base de cacaoyer sur la savane à partir de la lisière**

Sur l'écotone forêt-savane (étape 1), certains planteurs font preuve d'ingéniosité en exploitant l'ombrage produit par les espèces de lisière telles que *Albizia* spp., pour planter les cacaoyers en association avec les arbres fruitiers comme le palmier à huile, les avocatiers, les manguiers, les safoutiers et les recrûs forestiers entretenus dans le prolongement en savane (étape 2). En fait, *Albizia* spp., est l'espèce héliophile accompagnant le front de transgression forestière le plus fréquemment rencontré notamment en raison de son feuillage léger qui satisfait pleinement à cette fonction de production de l'ombrage (Djotsa, 1999, cité par Dounias et al. 2001).

Au fil du temps, la croissance et l'augmentation du recouvrement des arbres associés permet une installation permanente des agroforêts et une transgression de la forêt en savane (étape 3) (Figure 48).

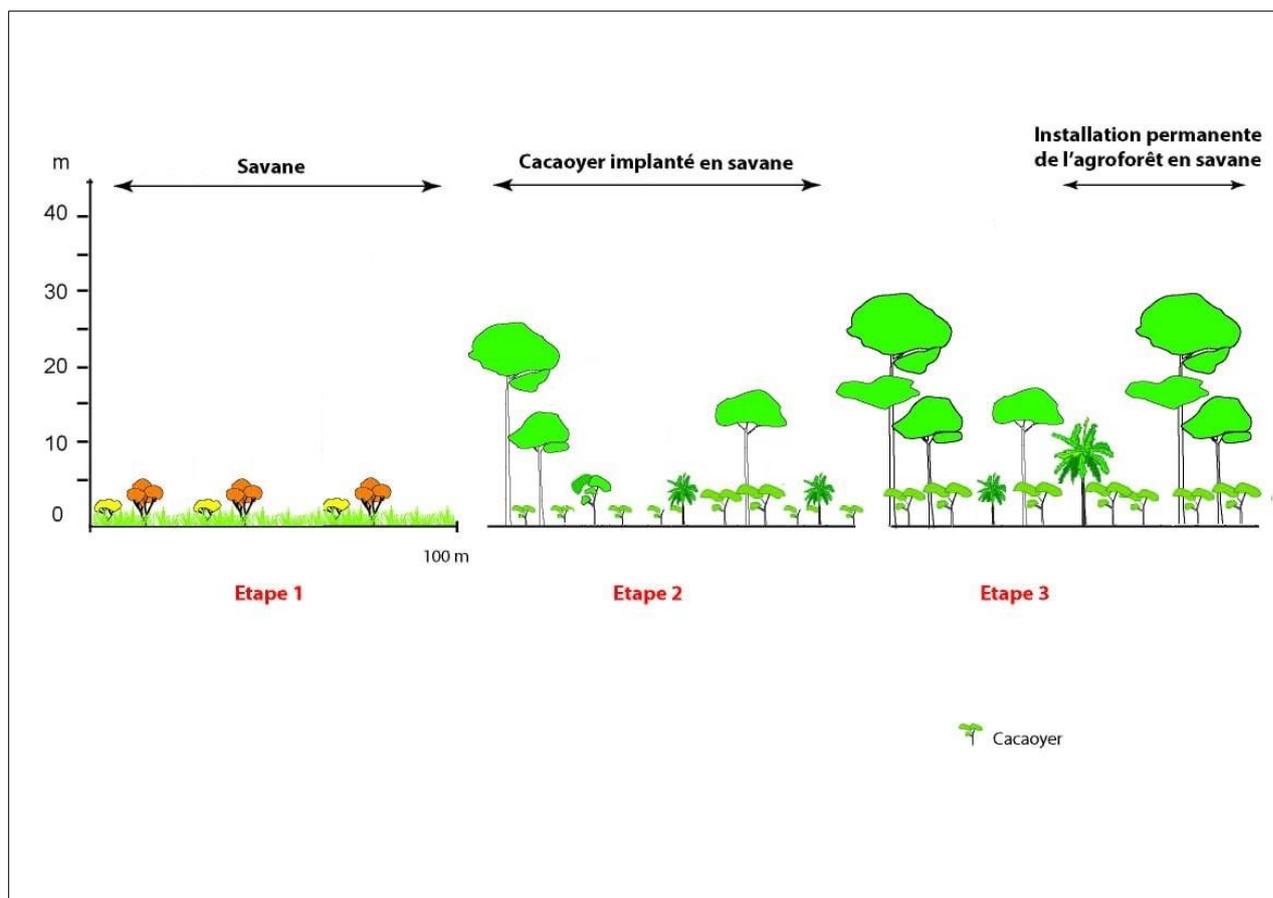


Source : Observations de terrain, août 2020

Figure 48: Processus d'implantation des agroforêts à base de cacaoyers à partir de la lisière

➔ Le cas de l'implantation du cacaoyer en pleine savane

Les agriculteurs sur le contact forêt-savane parviennent à pratiquer la cacaoculture en savane (étape 1) en les défrichant tout en préservant les arbres utiles pour y introduire du cacaoyer. Ce dernier est implanté en association dès le premier stade avec du bananier plantain, des arbres fruitiers (palmier à huile, les avocatiers, manguiers, safoutiers...) et d'ombrage tels que *Terminalia superba*, *Ceiba pentandra*, *Albizia spp.* (étape 2) afin d'apporter de l'ombrage et l'humidité nécessaires au bon développement du cacaoyer. Le bananier plantain est récolté au bout de 18-24 mois. Le développement et l'augmentation du recouvrement des arbres associés conduit à une installation permanente des agroforêts à base de cacaoyers en savane (étape 3) (Figure 49).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 49: Processus d'implantation des agroforêts à base de cacaoyers en pleine savane

III.2.3.2.- La dissémination des graines provenant des forêts environnantes

Parmi les facteurs qui concourent à la progression de la forêt, les populations évoquent également la dispersion des graines provenant des forêts environnantes par le vent et les animaux. En effet, 68,63% de ces populations affirment retrouver des espèces d'arbres typiques de la forêt qui s'implantent spontanément en savane, contre 31,37% qui n'ont jamais vécu cela. Elles expliquent cela par le fait que, les graines des espèces anémochores et zoochores provenant des îlots forestiers situés à proximité, sont généralement transportées par le vent et les rongeurs respectivement, et déposées dans les champs.

Ces graines germent dans les jachères posculturales ou les cacaoyères en cours de création en l'absence des feux de brousse et forment des recrûs forestiers qui en fonction de l'utilité qu'ils présentent, sont entretenus et exploités pour fournir de l'ombrage. Plus encore, l'Homme au cours du transport de certains PFNL comme *Ricinodendron heudelotti* (Djansang) peut aussi contribuer à la dispersion de ces graines qui peuvent tomber accidentellement au cours de son passage dans les champs.

D'autres espèces ornementales comme le teck (*Tectona grandis*) et l'acacia (*Senna alata*) dont les graines sont facilement transportables par le vent, colonisent les champs et contribuent à l'afforestation.

L'exploitation de ces recrûs forestiers pour l'installation des cacaoyères est le point de départ de la formation des agroforêts qui vont évoluer pour devenir à long terme, comparables aux forêts denses naturelles à travers leur structure. Environ 22 espèces de recrûs forestiers s'implantant spontanément en savane ont été identifiées par les populations (Tableau 28).

Tableau 28: Espèces forestières les plus représentés en savane

Nom local	Noms scientifiques	Familles	Abondance relative (%)
Fromager (Douma)	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	24,18
Iroko	<i>Milicia excelsa</i>	Moraceae	23,08
Pachyloba	<i>Azelia pachyloba</i>	Caesalpinaceae	8,78
Djansang	<i>Ricinodendron heudelotii</i>	Euphorbiaceae	5,49
Ayous	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	Malvaceae	5,49
Fraké	<i>Terminalia superba</i>	Combretaceae	5,49
Prunier de Cythère	<i>Spondias dulcis</i>	Anacardiaceae	5,49
Colatier	<i>Cola acuminata</i>	Sterculiaceae	3,30
Palmier sauvage	<i>Elaeis guineensis</i>	Arecaceae	2,20
Ekang ou Bilinga	<i>Nauclea diderrichii</i>	Rubiaceae	2,20
Tali	<i>Erythrophleum suaveolens</i>	Caesalpinaceae	2,20
Sapelli	<i>Entandrophragma cylindricum</i>	Meliaceae	1,10
Moabi	<i>Baillonella toxisperma</i>	Sapotaceae	1,10
Aiélé	<i>Canarium schweinfurthii</i>	Burseraceae	1,10
Emien (Ekuk)	<i>Alstonia boonei</i>	Apocynaceae	1,10
Essok	<i>Garcinia lucida</i>	Clusiaceae	1,10
Cerisier sauvage	<i>Prunus avium</i>	Rosaceae	1,10
Ilomba	<i>Pycnanthus angolensis</i>	Mysristicaceae	1,10
Ekokom	<i>Cola pachycarpa</i>	Sterculiaceae	1,10
Padouk	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	Fabaceae	1,10
Adoum	<i>Cyclicodiscus gabunensis</i>	Fabaceae	1,10
Akol	<i>Ficus exasperata</i>	Moraceae	1,10
Total			100

Source : Données de terrain, août 2020

Les espèces forestières les plus fortement représentées en savane sont d'abord *Ceiba pentandra* (24,18%) et *Milicia excelsa* (23,08%), ensuite *Azelia pachyloba* (8,78%) et enfin *Ricinodendron heudelotii*, *Triplochiton scleroxylon*, *Terminalia superba* et *Spondias dulcis* avec 5,49% respectivement. Les espèces moyennement représentées sont composées de *Cola acuminata* (3,30%), *Elaeis guineensis*, *Nauclea diderrichii*, *Erythrophleum suaveolens* avec 2,20% chacun.

Les espèces les plus faiblement représentés sont constituées de *Entandrophragma cylindricum*, *Baillonella toxisperma*, *Canarium schweinfurthii*, *Alstonia boonei*, *Garcinia lucida*, *Prunus avium*, *Pycnanthus angolensis*, *Cola pachycarpa*, *Pterocarpus soyauxii*, *Cyclicodiscus gabunensis* et *Ficus exasperata* avec 1,10% respectivement.

Cette colonisation des savanes par les recrûs forestiers est un phénomène autrefois décrit par Letouzey (1968) quand il montre dans le cadre de la zone de savanes périforestières au Cameroun, qu'à l'intérieur des mosaïques de cultures, des portions de forêts dégradées et des jachères, des substitutions floristiques se produisent et des tâches de forêt semi-décidue avec leur cortège floristique d'espèces anémochores et zoochores s'installent.

Villiers (1995) va également dans la même logique en montrant que, les recrûs forestiers semi-caducifoliés tant intraforestiers que savaniques qui s'installent proviennent des portes graines avoisinantes avec en particulier *Triplochiton scleroxylon* et *Terminalia superba*, mais aussi *Canarium schweinfurthii*, *Ceiba pentandra*, *Milicia excelsa* et *Piptadeniastrum africanum*. Il précise à cet effet que, le dynamisme colonisateur de la forêt semi-décidue est particulièrement évident dans l'afforestation des savanes. Ces espèces de recrûs forestiers citées par Villiers (*op.cit.*) sont presque similaires à celles identifiées dans la zone étudiée; ce qui permet d'attester de la validité des résultats présentés.

III.2.3.3- Le rôle de *Chromolaena odorata*

Certaines populations locales affirment que le développement de *Chromolaena odorata* sur certains sols est un facteur d'établissement de la forêt. En effet, les sols épais et riches en matière organique des jachères forestières sur le confluent sont favorables au développement des cultures arbustives comme le cacaoyer et à l'installation de la forêt. Ainsi, *Chromolaena odorata* (couramment appelé Bokassa et « *Apare ekorgo* » qui signifie « arracheur de terre » en langue Eton, à cause de son fort pouvoir de colonisation) est considéré par les populations comme une espèce indicatrice de ce type de sol.

Cette espèce colonise les jachères et favorise le développement des recrûs forestiers sous son couvert, et joue un rôle de pare-feu en empêchant la propagation des feux de brousse en savane. Les agriculteurs affirment que lorsqu'ils parviennent à détruire cette espèce invasive sur un sol, celui-ci est généralement très fertile et propice à la cacaoculture.

En effet, *Chromolaena odorata* est une espèce qui contribue à l'avancée de la forêt en ce sens qu'elle enrichit non seulement les sols et les rend propices à l'implantation des agroforêts à base de cacaoyers, mais aussi à cause de l'écran qu'il joue contre les feux de

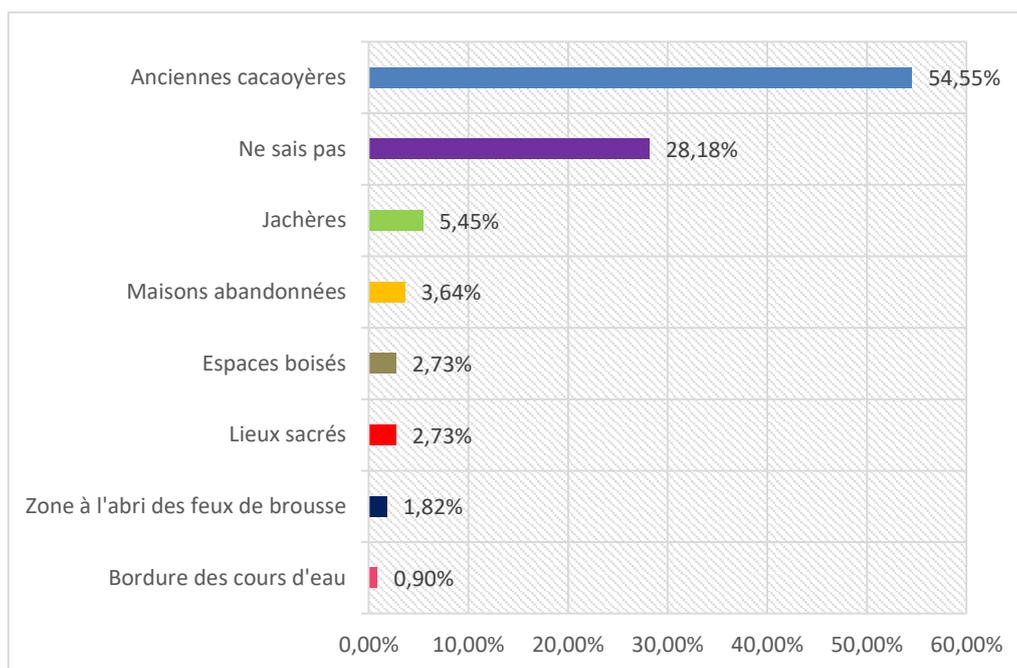
brousse, permettant ainsi le développement des recrûs forestiers en savane, généralement entretenus lors de l'aménagement de la cacaoyère en vue de produire l'ombrage.

En effet, Youta Happi et *al.* (2000), présentent cette plante envahissante qui colonise tous les champs qui ont été défrichés en forêt comme en savane et rend cette dernière inattaquable par le feu. Elle accueille également sous son couvert des semences de ligneux qui peuvent alors germer.

Les travaux de Letouzey (1967) décrivent également cette situation, lorsqu'ils montrent que les zones où l'on rencontre les recrûs forestiers établis sur des savanes sont celles situées à l'abri des feux annuels, ou encore parcourues par ceux-ci de façon irrégulière. C'est eu égard au rôle joué par cette plante dans la création des conditions propices à l'implantation des agroforêts à base de cacaoyers en savane que Villiers (*op.cit*) mentionne pour rejoindre Letouzey que, les forêts domestiquées de la région de Sa'a-Monatélé-Obala sont à l'origine des îlots forestiers ou de recrûs forestiers dans des savanes périforestières qui ont été défrichées pour installer des cacaoyères. L'ombrage nécessaire pour ces cultures et l'équilibre établi au fil du temps permettent la persistance d'un couvert forestier.

III.2.4- Les sites d'implantation des forêts en savane

Les enquêtes sociologiques menées dans les différents villages montrent que 72,55% des populations connaissent bien des cas de forêts implantées en savane. Ces sites sont constitués principalement des anciennes cacaoyères, des jachères postculturales, des espaces boisés, des lieux sacrés et des forêts galeries (Figure 50).

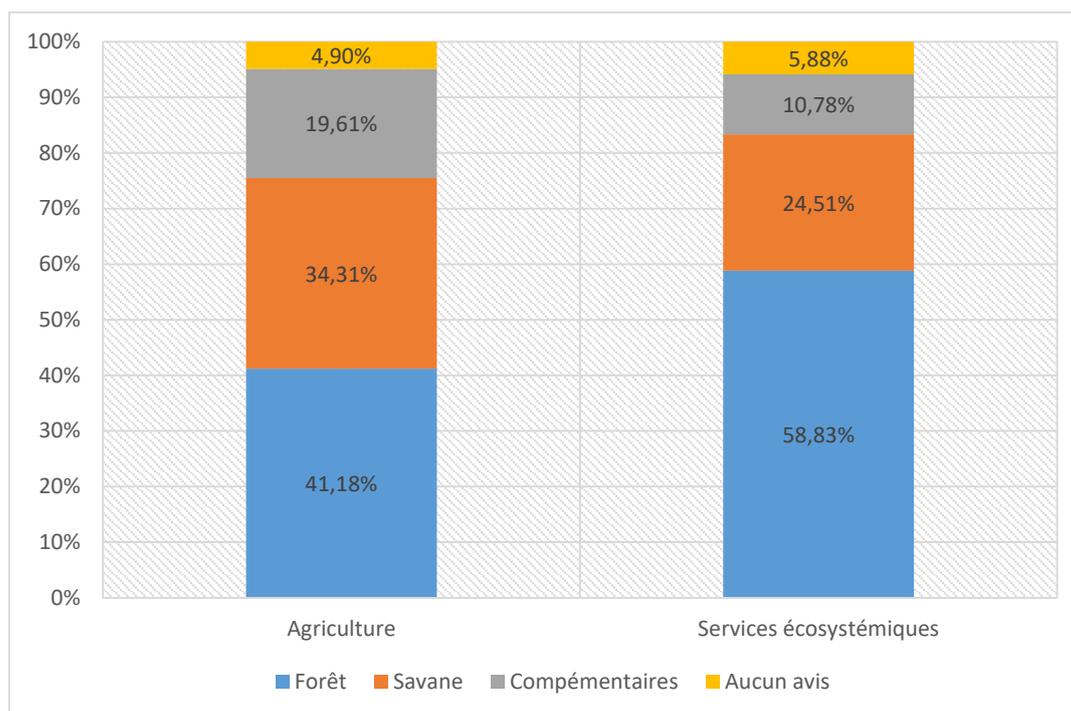


Source : Données de terrain, août 2020

Figure 50: Connaissance des sites d'implantation des forêts en savane

Les anciennes cacaoyères représentent 54,55% des sites d'implantations des forêts, suivies des jachères (5,48%), des maisons abandonnées (3,64%), des espaces boisés et des lieux sacrés (2,73%) respectivement, en suite des zones situées à l'abri des feux de brousse (1,82%) et enfin des bordures des cours d'eaux, s'agissant des forêts galeries (0,90%). Par contre, 28,18% de personnes disent n'avoir aucune connaissance des sites où la forêt s'est implantée, du fait que les villages où ils sont installés connaissent une forte extension de la savane et une rareté des forêts.

La création des forêts présente un double intérêt pour les populations. Les résultats des enquêtes sociologiques sur les représentations sociales de forêt et de la savane montrent que, les populations tirent beaucoup plus d'avantages de la forêt par rapport à la savane en termes d'agriculture, notamment la pratique de la cacaoculture et même de bénéfices des services écosystémiques. C'est donc raison pour laquelle elles s'activent à transformer ces savanes en forêts (Figure 51).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 51: Avantages fournis par la forêt et la savane

En effet, la forêt représente pour 41,18% de la population un milieu agricole, contre 34,34% pour la savane. Ceci se justifie par le simple fait qu'une grande partie de la population vit de la cacaoculture. Lorsque les agriculteurs font face à l'étroitesse des forêts, ils étendent leurs superficies en savane. Ce n'est qu'en transformant ces savanes en agroforêt qu'elles peuvent cultiver le cacaoyer et nourrir leurs familles.

Par ailleurs, 19,61% de personnes estiment que ces deux écosystèmes sont complémentaires parce que les cultures de savane sont différentes des cultures que l'on pratique en forêt, raison pour laquelle chacun de ces écosystèmes à sa place. En plus, 4,90% n'ont donné aucun avis à ce sujet.

Concernant les services écosystémiques, la forêt représente pour 58,83% de population un réservoir pour les services écosystémiques, contre 24,51% pour la savane. Ceci s'explique par le fait que les populations prélèvent de nombreux PFNL dans les agroforêts (champignons, gibier, plantes médicinales, ferments du vin de palme, *Gnetum africanum* appelé Okok, les feuilles de marantacées etc.) par rapport à la savane pour améliorer leurs moyens d'existence.

III.2.3- Les facteurs à l'origine de la dégradation des forêts

Sur la base des enquêtes sociologiques, les données recueillies sur le terrain, 39,22% de la population affirme que les forêts disparaissent pour laisser place aux « savanes » et 27,45% disent connaître même des cas précis de forêts ayant complètement disparues. En effet, la perception de la dynamique du contact forêt-savane dépend du milieu où l'on se trouve. Dans les zones de savane, l'afforestation est un fait majoritairement perçu par la population, contrairement au recul des forêts qui est beaucoup plus remarqué dans les zones à forte extension de forêt. Ainsi, les principaux facteurs explicatifs avancés par les populations sont les défrichements agricoles, la pression démographique et les feux de brousse.

III.2.3.1- L'intensification des défrichements agricoles

Les défrichements agricoles pour la mise en valeur des champs de cacaoyers ont depuis les temps immémoriaux été pratiqués en milieu forestier. Ces défrichements contribuent à la fragmentation et à la dégradation des forêts. C'est la raison pour laquelle 84,61% de la population affirme connaître des cas de savane implantées en forêt du fait des défrichements agricoles. Avec l'arrivée des migrants agricoles, ces défrichements se sont intensifiés depuis plus de trois décennies environs dans le département du Mbam et Kim pour la mise en valeur cacaoyères à cause de la disponibilité des terres forestières.

Les villages des Arrondissements de Mbangassina, Deuk, Ntui et plus récemment encore Yoko sont devenus les points chauds de la cacaoculture, qui a favorisé l'accentuation des défrichements agricoles et le recul des forêts. Plus encore, les témoignages reçus de certaines autorités traditionnelles des villages où il y avait par le passé une forte extension de la forêt comme Bouraka dans l'Arrondissement d'Ombassa et Biyaga dans l'arrondissement de Batchenga, indiquent que, les forêts ont diminué au fil des années à cause des défrichements agricoles, au point où pour les rencontrer de nos jours, il faille aller plus loin aux confins du village.

Ces forêts selon eux ne se reconstituent, qu'au bout d'une dizaine d'années et plus, et ne regagnent du terrain que si la lisière forestière n'est pas cultivée. Ces chefs de village rapportent pour ce faire que les reliques de forêts restantes dans leurs villages ne sont plus que des îlots de forêts sacrées préservées pour leurs valeurs culturelles.

L'émiettement ou la fragmentation du couvert forestier pour la mise en valeur agricole du cacaoyer qui conduit au recul des forêts passe par 4 étapes.

De prime abord, la mise en valeur cacaoyère se fait par défrichage des portions de forêt intacte, conduisant à la mise en place des clairières. Ces clairières vont par la suite ouvrir la voie à l'implantation des premières habitations et à la création des routes menant dans les différentes plantations. Enfin, l'on va assister à une densification de l'habitat et des cacaoyères, à cause de l'accroissement démographique et à l'aménagement des voies de desserte des plantations. Cette démarche s'inscrit dans celle de Villiers (*op.cit.*), qui montre que l'importance de l'occupation humaine, en particulier dans toute la zone cacaoyère du Centre Cameroun a abouti à une dégradation intense de la forêt.

S'inscrivant dans le même sillage, Koechlin (1961) et Letouzey (1968) indiquent que les défrichements culturels effectués par les populations, observables tant au niveau des lisières forestières dans les zones de contact forêt-savane qu'au sein des peuplements forestiers en Afrique occidentale et centrale, sont des véritables facteurs favorables à la dégradation forestière et à l'extension des savanes anthropiques.

Cependant, la question que l'on doit se poser est celle de savoir si le recul des forêts observé dans certains sites est-il en réalité assimilable à la savanisation ? Les avis sont divergents à ce sujet. Letouzey (*op.cit.*), relève une transformation locale de la forêt en savane tout au long de la limite forêt-savane sous l'action des défrichements culturels.

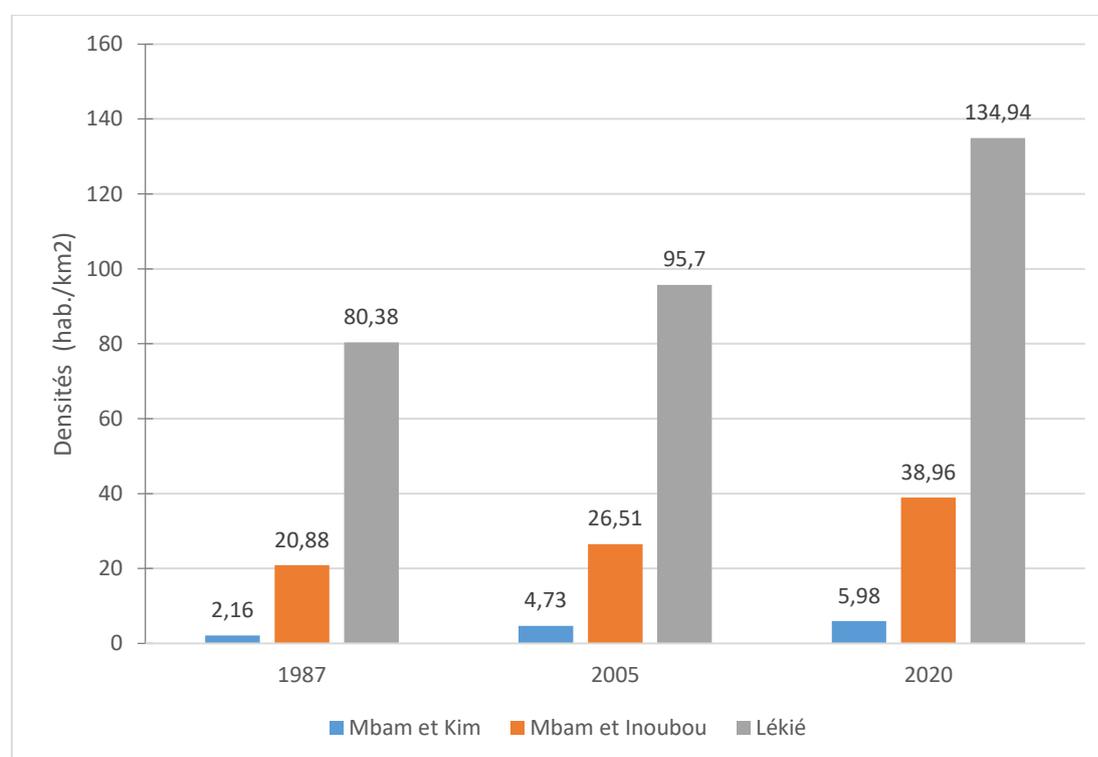
Par contre, sur la base des observations, Abah (1984) arrive à la conclusion selon laquelle les défrichements autour de la haute Lékié n'étaient pas synonymes de « savanisation », parce que ces forêts ne sont pas du tout remplacées par des espèces de savane et plus encore, une dynamique naturelle de régénération des faciès de forêts dégradées est mise en place dans les cacaoyères, grâce au développement d'un cortège floristique d'espèces anémochores et zoochores provenant des arbres associés et des forêts environnantes. Il soutient donc que les savanes qui s'étendent dans la basse Lékié ne sont pas dues à des défrichements répétés parce que les densités de population y sont très faibles (4 hab./km²).

En plus, Sonwa et *al.* (2002) précisent également pour renchérir cela que, pendant les défriches qui précèdent l'installation des cacaoyères, certains arbres sont régulièrement laissés en raison de leur capacité à produire de l'ombre tandis que certaines plantes sont laissées ou introduites dans le système pendant le développement de la cacaoyère ; ce qui explique leur importante (agro)biodiversité.

Temgoua et *al.* (2018) épousent la même idée en montrant que, ces systèmes agroforestiers cacaoyers ont un bon potentiel de conservation des espèces ligneuses. C'est donc la raison pour laquelle leur création ne peut pas être considérée comme un facteur de recul de la forêt.

III.2.3.2- La pression démographique

Les fortes densités démographiques sont un facteur qui contribue à accentuer la dégradation des forêts. Avec l'augmentation des densités de population, la pression sur les forêts s'intensifie à travers les défrichements agricoles, le morcellement des parcelles et l'extension de l'habitat ; avec pour conséquence une fragmentation accrue du couvert forestier. Ces densités ont connu une évolution forte dans le département de la Lékié, moyenne dans le Mbam et Inoubou et faible dans le Mbam et Kim (Figure 52).



Source : 2^e et 3^e RGPH et projections

Figure 52: Évolution des densités de population sur le confluent entre 1987 et 2020

Le département de Lékié est très densément peuplé. Les densités de populations sur ce territoire sont passées de 80,38 hab./km² en 1987 à 95,73 hab./km² en 2005 ; puis 134,94 hab./km² en 2020 ; soit une augmentation de 54, 56 hab./ km² en 33 ans. Par ailleurs, le département du Mbam et Inoubou, moins densément peuplé, a vu ses densités de population passer de 20,88 hab./km² en 1987 pour atteindre 38,96 hab./km² en 2020 ; soit un

accroissement de 18,08 hab./km² au cours de la période. Par ailleurs, dans le département du Mbam et Kim, ces densités de populations sont très faibles. Elles sont de 5,98 hab./km² en 2020 contre 2,16 hab./km² en 1987 ; soit une augmentation de 3,82 hab./km² entre les deux dates.

L'évolution des densités démographique accentue ainsi les pressions diverses sur les forêts et entraînent leur dégradation. Ainsi, Aubreville (1948) observe en Afrique que lorsque les défrichements agricoles deviennent abusifs et généralisés du fait de la pression démographique, les forêts sont totalement déchiquetées, émiettées et finalement rasées pour être remplacées par des savanes à *Pennisetum*.

Letouzey (1968), fait également le même constat dans les zones de contact forêt-savane du Centre Cameroun que, les régions où se rencontrent les recrûs sont celles très faiblement peuplées et ne posant pas de problèmes de défrichement agricoles. C'est également ce que soutiennent Sonwa et *al.* (2007) quand ils estiment la perte de la biodiversité forestière pourrait être beaucoup plus importante avec l'augmentation de l'accès au marché, de la pression démographique et de l'intensité d'utilisation des terres.

III.2.3.3- La recrudescence des feux de brousse

Les feux de brousse constituent une sérieuse menace pour l'afforestation et le développement des agroforêts à base de cacaoyers aménagés en savane sur le confluent Mbam et Sanaga. A partir des enquêtes menées, 15,39% des populations affirment que la recrudescence des feux de brousse en savane est un frein à l'avancée de la forêt en savane. Ces feux de brousse sont allumés en saison sèche par les chasseurs et éleveurs bovins bororos en quête du renouvellement de l'herbe fraîche pour le pâturage. Ils dévastent au passage des superficies importantes de cacaoyers et les recrûs forestiers situés en savane. Les ravages causés par ces feux de brousse sont importants dans les départements de la Lékié et du Mbam et Inoubou. Les informations relayées par la Délégation d'Arrondissement de l'Agriculture et du Développement Rural d'Ombessa font état d'environ 10 ha de plantations de cacaoyers dévastées au courant de l'année 2020 seulement par feux de brousse (Photo 11).



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo 11: Pied de cacaoyer détruit par les feux de brousse

Notes : Pied de cacaoyer desséché situé dans un champ ayant été traversé par les feux de brousse. Ces feux de brousse empêchent le développement des agroforêts à base de cacaoyers et des recrûs forestiers se trouvant dans les savanes.

Compte tenu de leur recrudescence, les populations observent que la reconstitution de la végétation post-culturelle en savane ne s'opère que dans les champs non traversés par les feux de brousse annuels, parce que l'absence des feux de brousse permet le développement des recrûs forestiers et le développement de la forêt. L'on peut tout de même noter que, les autres ligneux (arbres et arbustes) implantés en savane s'adaptent et parviennent à résister à ces feux annuels.

III.3- Dynamique et bilan de l'occupation du sol sur le contact forêt-savane

Il s'agit ici d'une part de procéder à des analyses synchroniques et diachroniques de la dynamique de l'occupation du sol et d'autre part d'établir le bilan d'évolution des différentes classes d'occupation du sol entre 1990 et 2020.

III.3.1- Analyse de la dynamique de l'occupation du sol

Pour mieux apprécier la dynamique de l'occupation du sol, il s'est avéré judicieux de procéder d'une part à une analyse synchronique et d'autre part à une analyse diachronique. Ces analyses ont porté sur différentes classes d'occupation du sol à savoir : les forêts et agroforêts, ensuite les savanes/forêts dégradées, enfin le bâti et les sols nus.

III.3.1.1- Occupation du sol en 1990

D'après les résultats du traitement d'images Landsat, l'analyse de l'occupation du sol sur le confluent Mbam-Sanaga en 1990, montre que les forêts et agroforêts occupent une superficie de 356809,12 ha ; soit 46,92%, suivis des savanes et forêts dégradées avec 295694,96 ha, représentant 38,89%, puis du bâti et des sols nus avec 107917,92 ha ; soit 14,19% de la superficie totale de ce territoire (Figure 53).

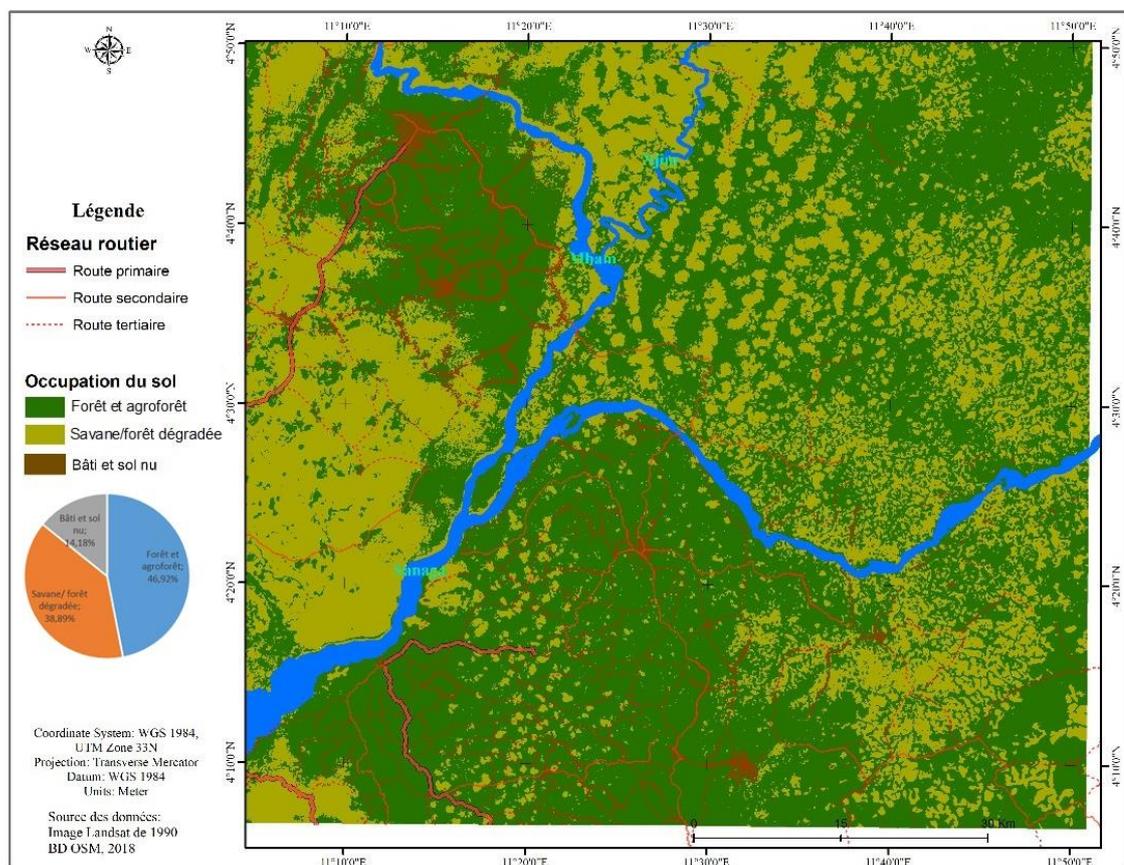


Figure 53: Occupation du sol en 1990

L'on constate qu'en 1990, les savanes/ forêts dégradées occupaient la majeure partie du territoire du confluent, comparativement aux forêts et agroforêts et au bâti et sols nus. La répartition spatiale des classes d'occupation du sol montre une forte extension des forêts et agroforêts dans la partie ouest de la Lékié, notamment la région Sa'a- Monatéle. Les savanes/forêts dégradées quant-à elles s'étendaient à cette époque sur une bonne partie du Mbam et Inoubou, dans le Mbam et Kim en général et dans la partie Est de la Lékié, notamment la région Obala-Batchenga.

L'extension des forêts dégradées à l'Est la Lékié pourrait s'expliquer par les fortes densités démographiques et les défrichements agricoles ayant conduit à la fragmentation des forêts en des paysages plus ouverts. Par contre le côté ouest de ce département (entre Sa'a et Monatéle) est en grande partie dominé par les forêts et agroforêts parcequ'il s'agit d'une ancienne zone cacaoyère où sont établies des vieilles plantations créées depuis l'époque coloniale, et dont la physionomie est comparable à celle des forêts matures.

Par ailleurs, dans le Mbam et Kim, les migrations agricoles observées dans cette zone depuis de 1965 (Elong 2004) à cause de la forte pression foncière observée dans la Lékié, ont donné lieu à l'installation des fronts pionniers et une dégradation poussée des forêts. En effet, l'intensification des défrichements agricoles pour la création des plantations de cacao dans cette zone et la déprise cacaoyère qui a suivie plus tard dans les années 90 à la suite de la crise économique, pourraient expliquer en grande partie la forte extension des forêts dégradées dans le Mbam et Kim et certaines parties de la Lékié à cette période.

En outre, le Mbam et Inoubou quant-à lui, est un territoire originellement dominé par les savanes guinéennes d'origine paléoclimatiques ; raison pour laquelle l'on observe une forte extension des savanes dans cette région.

III.3.1.2- Occupation du sol en 2000

En 2000, les savanes/forêts dégradées viennent en tête sur le confluent avec une superficie 485236, 15 ha ; soit 63,81%. Ils sont suivis du bâti et des sols nus qui occupent une superficie de 172820,62 ha ; soit 22,73%, et enfin des forêts et agroforêts qui couvrent 102 365,23 ha représentant 13,46% de la superficie du territoire (Figure 54).

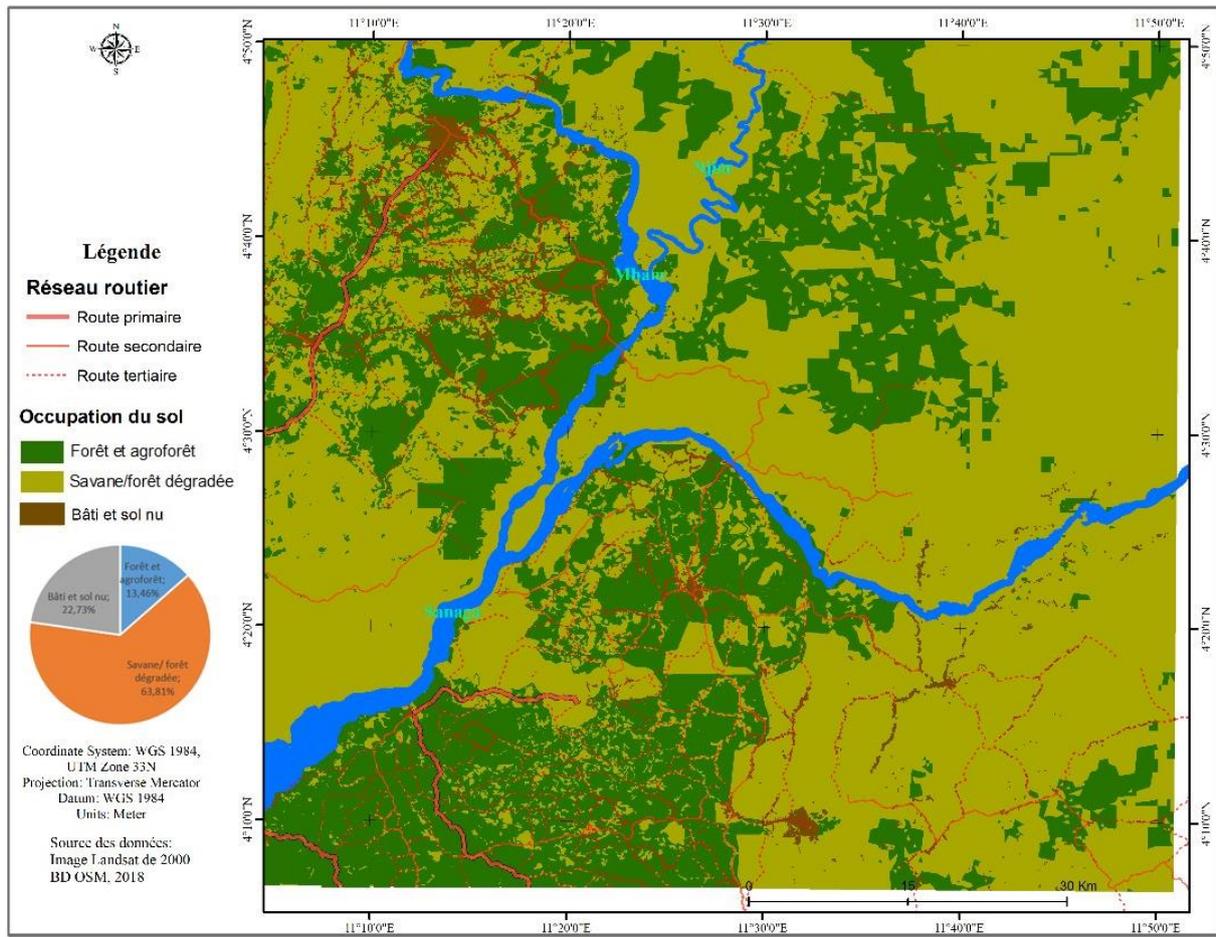


Figure 54: Occupation du sol en 2000

En 2000, l'on observe que l'augmentation des densités de population et l'intensification des défrichements agricoles ont contribué davantage à l'extension des forêts dégradées au détriment des forêts et agroforêts. Les savanes et forêts dégradées occupent des superficies importantes dans l'ensemble à cette date à cause de la déprise cacaoyère consécutive à la crise économique survenue entre la fin des années 1980 et le début des années 2000, ayant entraîné la chute des prix du cacao. Durant cette période conjoncturelle, les cultures de rente parmi lesquelles les cacaoyers ont été détruites et remplacées par les cultures vivrières. La pratique de l'agriculture sur brûlis s'est intensifiée et a porté un sérieux coup à l'intégrité des forêts. C'est ce qui pourrait justifier cette forte extension des forêts dégradées et ce recul des forêts et agroforêts.

III.3.1.3- Occupation du sol en 2020

L'analyse de l'occupation du sol en 2020 montre que, les savanes/forêts dégradées occupent une surface importante avec 4557134,75 ha, représentant 59,85%, viennent ensuite

le bâti et les sols nus (175163 ha) ; soit 23,03% et enfin les forêts et agroforêts (130124, 25 ha) ; soit 17,11% (Figure 55).

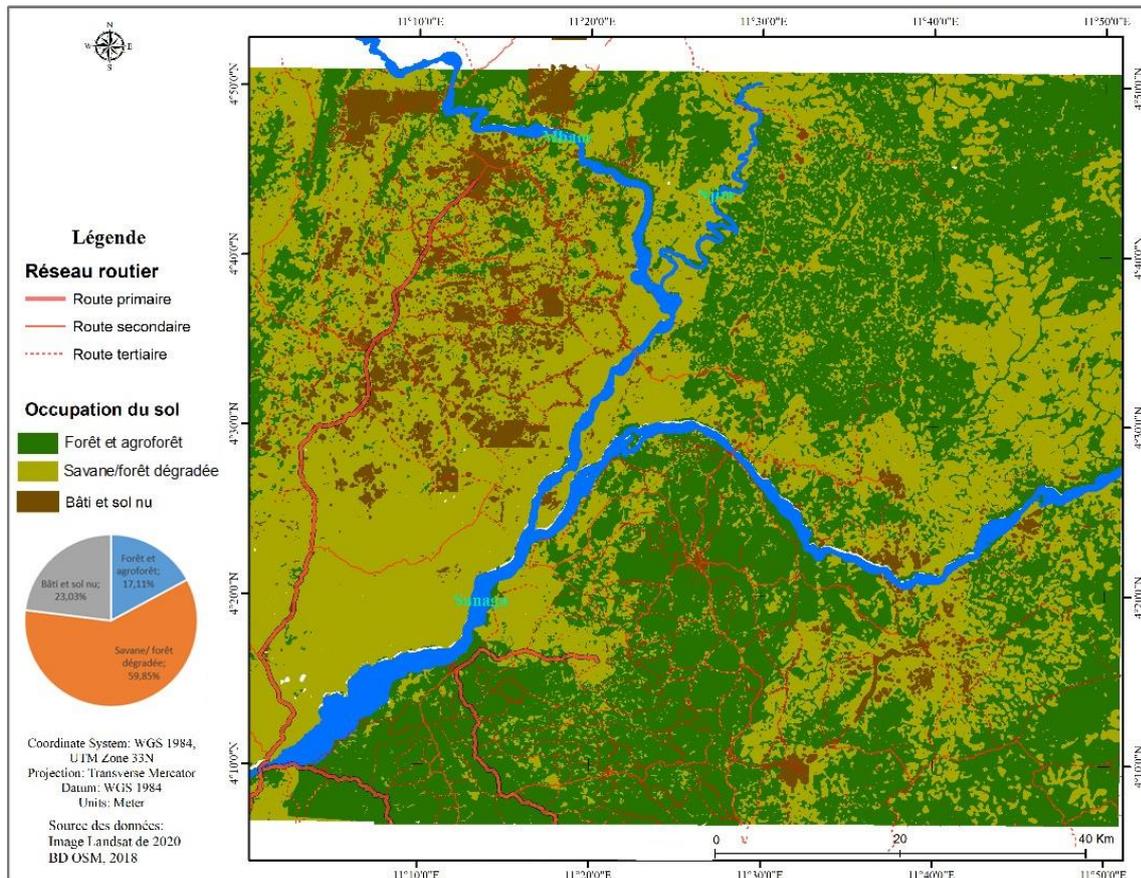


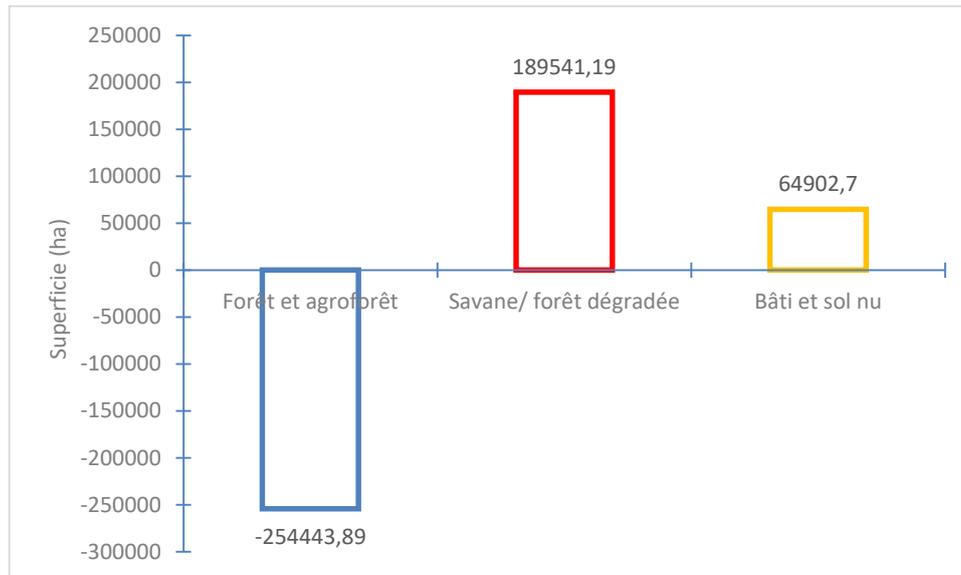
Figure 55: Occupation du sol en 2020

À cette date, l'on observe une extension des forêts et agroforêts et un recul des savanes et forêts dégradées. Cette situation est surtout liée à la mise en œuvre du plan de la relance de la filière cacao par le gouvernement depuis 2002. Cette opération de relance a constitué non seulement à la régénération et à la densification des vergers existants, mais aussi à l'extension des plantations. Cette extension des plantations passe par une mise en valeur des savanes et jachères pour la culture du cacaoyer, contribuant ainsi à leur transformation en agroforêts. C'est donc ce qui pourrait donc expliquer l'extension forêts et agroforêts et le recul des savanes et forêts dégradées observé en 2020.

III.3.1.4- Evolution de l'occupation du sol entre 1990 et 2000

Les résultats obtenus du traitement d'images satellitaires montrent que les différentes classes d'occupation du sol ont évolué de manière asymétrique. Les forêts et agroforêts présentent un bilan négatif au cours de la période. Elles sont passées de 356 809,12 ha en 1990 à 102 365,23 en 2000 ; soit une perte de -254443,89 ha en valeur absolu ; ce qui

équivalent à un déficit de -71,31% en valeur relative en 10 ans. Les savanes/forêts dégradées ont quant-à elles connu un bilan positif. Elles sont passées de 295694,96 ha en 1990 à 485236,15 ha en 2000 ; soit une augmentation de +189541,19 ha en valeur absolue représentant +64,1% en valeur relative. Pour le cas du bâti et des sols nus, ils présentent également un bilan positif. Ils sont passés de 107917,92 ha en 1990 à 172820,62 ha en 2000 ; soit un accroissement de + 64902,7 ha en valeur absolue, ce qui équivaut à une augmentation de +60,14% en valeur relative (Figure 56).



Source : Image Landsat

Figure 56: Bilan d'évolution entre 1990 et 2000

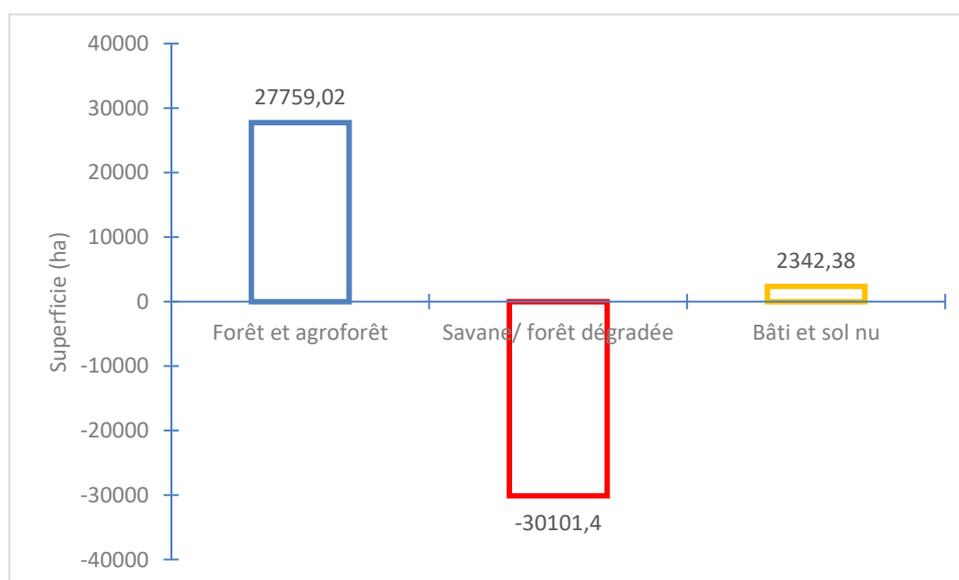
La diminution des forêts et agroforêts observée entre 1990 et 2000 est inéluctablement liée à la crise économique de la fin des années 1980 qui a entraîné la chute des prix du cacao, la mise sur pieds des programmes d'ajustement structurels et la dévaluation du FCFA. La conjoncture économique qui s'en est suivie a porté un sérieux coup sur la production cacaoyère et l'intégrité des forêts. Les planteurs ont abandonné ou remplacé leurs vergers par les cultures vivrières désormais plus rentables.

Par ailleurs, la baisse des salaires, la fermeture de certaines entreprises publiques, parapubliques et privés ont accentué la paupérisation des populations et l'augmentation du taux de chômage. La plupart des fonctionnaires et des ex-travailleurs se sont alors retournés vers le milieu rural pour se lancer dans l'agriculture vivrière afin d'améliorer leurs revenus. C'est donc ce qui pourrait expliquer cette perte des forêts et des agroforêts et l'augmentation des forêts dégradées entre 1990 et 2000.

III.3.1.5- Evolution de l'occupation du sol entre 2000 et 2020

Entre 2000 et 2020, la tendance d'évolution des forêts et agroforêts, ainsi que des savanes/forêts dégradées s'est inversée. Les forêts et agroforêts ont enregistré un bilan positif au cours de la période. Elles sont passées de 102365,23 ha en 2000 à 130124,25 ha en 2020 ; soit une augmentation de 27759,02 ha en valeur absolue équivalent à +27,12% en valeur relative en 20 ans.

Les savanes et forêts dégradées quant-à elles ont connu un bilan plutôt négatif. Elles sont passées de 485236,15 ha en 2000 à 455134,75 ha en 2018, soit une perte de -30101,4 ha en valeur absolue représentant un recul de -6,20% en valeur relative. Le bâti et les sols nus ont tout de même connu un bilan négatif au cours de cette période. Ils sont passés de 172820,62 ha en 2000 à 175163 ha en 2020 ; soit un accroissement de +2342,38 ha en valeur absolue, représentant un gain de +1,36% en valeur relative (Figure 57).



Source : Image Landsat

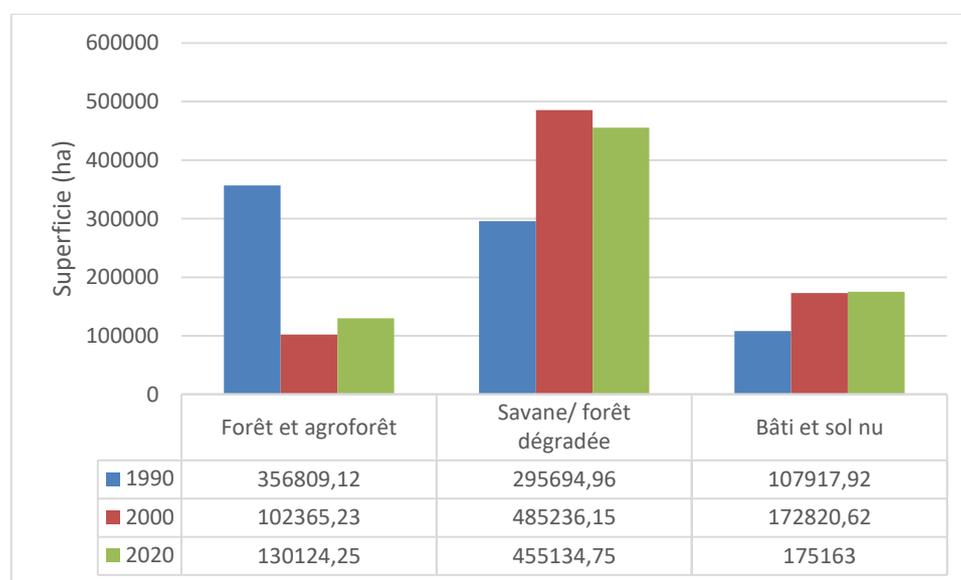
Figure 57: Bilan d'évolution entre 2000 et 2020

Le gain de la superficie des forêts et agroforêts observé est certainement lié à la mise en œuvre depuis 2002 des différents plans de relance de la filière cacao et au regain d'intérêt des producteurs pour la cacaoculture depuis un certain nombre d'années. Ces plans de relance prévoyaient la régénération/rénovation et la densification des vergers existants d'une part, et d'autre part l'extension des exploitations par la création de nouveaux vergers.

La mise en œuvre des plans de relance de 2002 et 2014 et l'amélioration des prix d'achat du cacao ont catalysé l'accroissement des agroforêts et le recul des savanes. L'introduction du cacaoyer, du palmier à huile ainsi que des arbres fruitiers dans les savanes explique aussi leur recul.

III.3.1.6- Analyse de l'évolution des types d'occupation du sol (1990-2020)

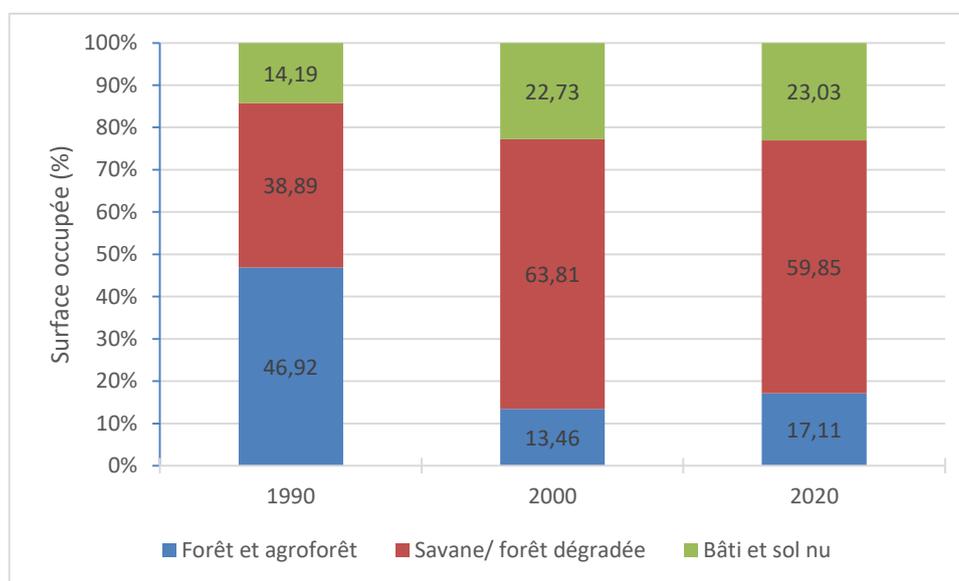
L'analyse de l'évolution des classes d'occupation du sol entre 1990 et 2020 montre que les forêts et agroforêts, ainsi que les savanes/forêts dégradées ont évolué en dents-de-scie. L'on observe pour se faire, une extension des forêts dégradées entre 1990 et 2000, puis un recul des savanes/forêts dégradées et un accroissement des forêts et agroforêts entre 2000 et 2020. Par ailleurs, le bâti et les sols nus quant-à-eux ont connu une nette progression entre 1990 et 2020. Les résultats des analyses effectuées ont permis d'établir le bilan de l'occupation du sol en 30 ans (1990-2020) par chaque type d'occupation du sol. Ce bilan est négatif pour les forêts et agroforêts dont la superficie en 2020 a connu un déficit de - 226684,87 ha, soit - 63,53% par rapport au niveau de 1990. Le bilan d'évolution des savanes/forêts dégradées et du bâti et sols nus est positif pendant la période. Les savanes/forêts dégradées ont connu en 2020 un surplus de + 159439,79 ha ; soit +53,92% par rapport au niveau initial en 1990, tandis que ce surplus était de +67245,08 ha ; soit +62,31% pour le bâti et les sols nus (Figure 58).



Source : Image Landsat

Figure 58: Évolution des types d'occupation du sol entre 1990 et 2020

En termes de pourcentage d'occupation du sol, les résultats de l'analyse de la dynamique montrent que les forêts et agroforêts sont passées de 46,92% en 1990 à 13,46% en 2000 ; soit un bilan négatif de -33,46%. Par contre, l'on observe un regain de superficie entre 2000 et 2020 où elles sont passées de 13,46% à 17,11% respectivement ; soit un bilan positif de +3,65%. En outre, les savanes/forêts dégradées qui occupaient 38,89% en 1990, ont connu une augmentation pour se situer à 63,83% en 2000 ; ce qui représente un bilan positif de +24,92%. Par contre, elles ont connu un bilan négatif de -3,96% entre 2000 et 2020, date à laquelle elles ont chuté à 59,85%. Le bâti et les sols nus ont connu quant-à eux une dynamique progressive continue pendant la période. Cette classe d'occupation du sol qui occupait 14,19% en 1990, a connu un bilan positif de + 8,54% pour se situer à 22,73% en 2000. Par ailleurs, ce bâti a également connu un bilan positif de +0,3% entre 2000 et 2020 en occupant 23,03% en 2020 (Figure 59).



Source : Images Landsat

Figure 59: Evolution des classes d'occupation du sol en pourcentage

En termes de bilan d'évolution de l'occupation du sol, les forêts et agroforêts ont connu un bilan négatif (-33,46) % entre 1990 et 2020 et un bilan positif entre 2000 et 2020 (+3,65%). Ensuite, les savanes/forêts dégradées ont quant-à elles connu un bilan positif (+24,92%) entre 1990 et 2000 et négatif (-3,96%) entre 2000 et 2020. Enfin, le bâti et les sols nus ont connu un bilan positif entre 1990 et 2000 (+8,54%) et entre 2000 et 2020 (+0,3%) (Tableau 29).

Tableau 29: Bilan (%) de l'occupation du sol entre 1990 et 2020

Classes d'occupation du sol	Sup. 1990 (ha)	% 1990	Sup. 2000 (ha)	% 2000	Bilan 1990-2000 (%)	Sup. 2000 (ha)	% 2000	Sup. 2020 (ha)	% 2020	Bilan 2000-2020 (%)
Forêt et agroforêt	356809,12	46,92	102365,23	13,46	-33,46	102365,23	13,46	130124,25	17,11	+3,65
Savane/forêt dégradée	295694,96	38,89	485236,15	63,81	+24,92	485236,15	63,81	455134,75	59,85	-3,96
Bâti et sol nu	107917,92	14,19	172820,62	22,73	+8,54	172820,62	22,73	175163	23,03	+0,3%
Total	760422	100	760422	100		760422	100	760422	100	

Source : Image Landsat

Malgré que le bilan d'évolution soit négatif pour les forêts et agroforêts et positif pour savanes/forêts dégradées au cours de la période (1990-2020), l'on note tout de même que les forêts et agroforêts ont connu une extension entre 2000 et 2020 ; période pendant laquelle elles sont passées de 13,46% d'occupation du sol à 17,11% ; soit un accroissement de + 3,65% par rapport à l'espace initialement occupé.

Par contre les savanes /forêts dégradées ont connu en réalité une diminution par rapport au niveau des années 2000. Elles ont de ce fait enregistré une perte de -3,96% entre 2000 et 2020. Ce qui permet de conclure que les forêts et agroforêts sont en extension tandis que les savanes/forêts dégradées sont plutôt en plein de recul sur le confluent Mbam-Sanaga depuis les années 2000 (Figure 60).

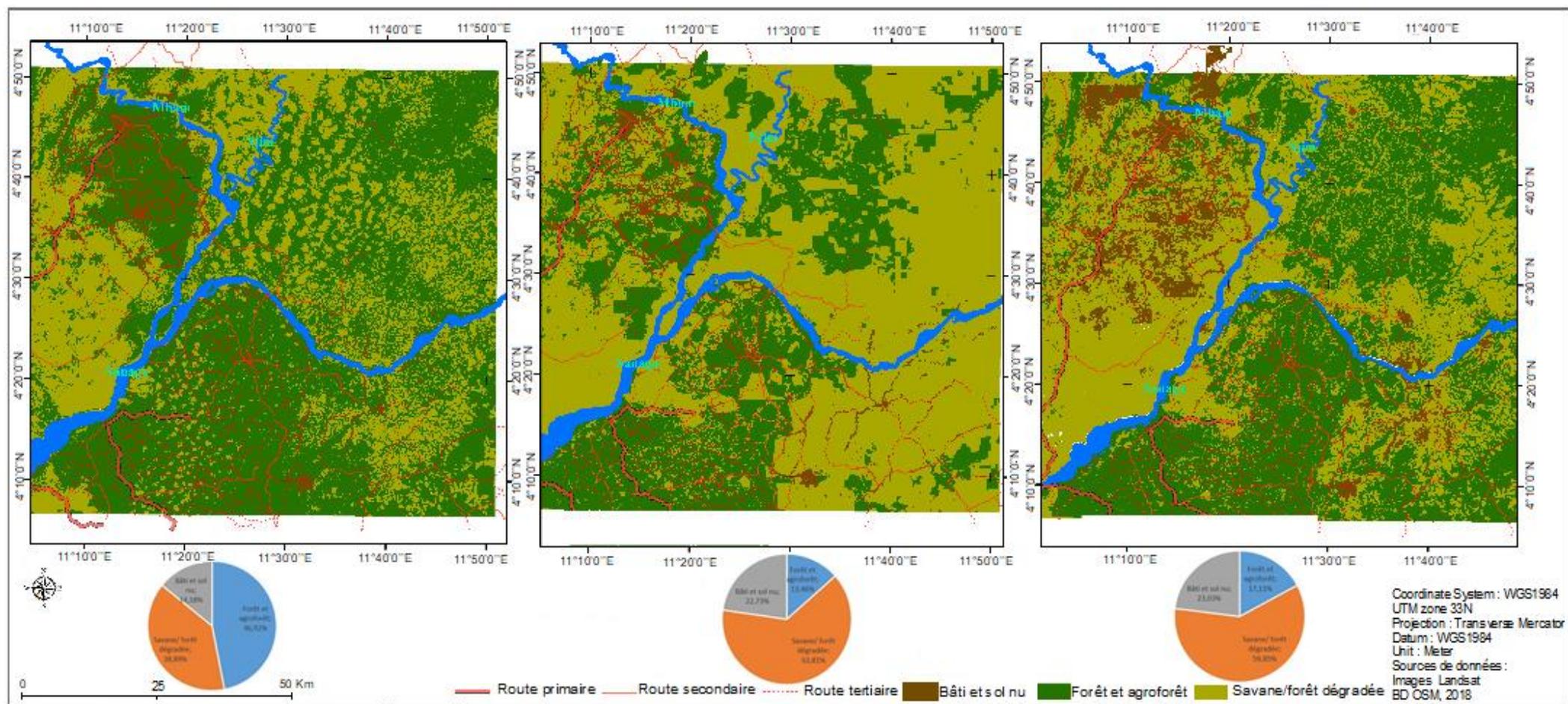


Figure 60: Bilan cartographique de la dynamique de l'occupation du sol entre 1990 et 2020

Le recul des savanes/forêts dégradées et l'extension des forêts et agroforêts observé se justifie par la mise en valeur continue des savanes pour la culture du cacaoyer et la production d'autres cultures pérennes depuis le début des années 2000 sur le confluent Mbam-Sanaga. En effet, l'amélioration des prix d'achat du cacao, la mise sur pieds de nouvelles variétés de cacao hybrides adaptées en milieu de savane et la mise en œuvre du plan de relance de la filière cacao au début des années 2000, ont favorisé la reprise de la cacaoculture après une longue période de déprise (1980-2000) qu'elle a connu, et stimulé l'extension des agroforêts à base de cacaoyers telle que l'on peut observer sur les images satellitaires présentées qui précèdent.

Ce chapitre dont l'objectif était d'évaluer le bilan de la dynamique des savanes en rapport avec les mises en valeur cacaoyères sur le confluent Mbam-Sanaga, a permis d'entrée de jeu d'analyser à partir des statistiques agricoles l'évolution des superficies des vergers cacaoyers sur le confluent Mbam Sanaga, avant, pendant et après la déprise cacaoyère qui a suivi la chute des prix du cacao au début des années 90. Il ressort de ces analyses que les surfaces cacaoyères dès leur première phase d'implantation ont évolué graduellement jusqu'au début de la crise économique survenue à la fin des années 1980. La fin des années 1980 et le début des années 2000 a été marquée par une période de déprise cacaoyère où les surfaces cacaoyères ont considérablement chuté. Ces surfaces ont repris leur accroissement depuis le début des années 2000 avec la mise en œuvre des plans de relance successifs de la filière cacao de 2002 et 2014, en dépit de la recrudescence des feux de brousse en savane qui détruisent chaque année des superficies importantes et font fluctuer les superficies cacaoyères. Les enquêtes sociologiques ont également permis de jeter un regard sur les perceptions et les connaissances des populations locales de la dynamique de l'écotone. D'après les résultats des différentes analyses, 47,05% de la population affirme que la forêt avance, contre 32,35% pour la savane, tandis que pour 12,76% d'entre elles, ces deux écosystèmes sont statiques. En effet, 52,21% des populations expliquent cette avancée de la forêt par l'extension des agroforêts à base de cacaoyers en savane. Par ailleurs les résultats issus du traitement des images satellitaires confirment cette avancée des forêts et agroforêts. Elles ont connu entre 2000 et 2020 un accroissement de +27759,02 ha ; soit une augmentation de 27,12 % en 20 ans. Les savanes/forêts dégradées ont également régressé de -301101,04 ha ; soit une diminution de -6,20% au cours de la période. En termes de pourcentage d'occupation du sol, les résultats de l'analyse de la dynamique montrent que les forêts et agroforêts sont passées de 46,92% en 1990 à 13,46% en 2000 ; soit un bilan négatif de -33,46%. Par contre, l'on observe un regain de superficie entre 2000 et 2020 où elles sont passées de 13,46% à 17,11% respectivement ; soit un bilan positif de +3,65%. En outre, les savanes/forêts dégradées qui occupaient 38,89% en 1990, ont connu une augmentation pour se situer à 63,83% en 2000 ; ce qui représente un bilan positif de +24,92%. Par contre, elles ont connu un bilan négatif de -3,96% entre 2000 et 2020, date à laquelle elles ont chuté à 59,85%. Le bâti et les sols nus ont connu quant-à eux une dynamique progressive continue pendant la période. Cette classe d'occupation du sol qui occupait 14,19% en 1990, a connu un bilan positif de +8,54% pour se situer à 22,73% en 2000. Par ailleurs, ce bâti a également connu un bilan positif de +0,3% entre 2000 et 2020 en occupant 23,03% en 2020. Les savanes/forêts dégradées sont en pleine phase de régression depuis le début des années 2000, avec la mise sur pieds du plan de relance de la filière cacao

par le l'Etat, marqué par la régénération et la densification des vergers existants et la création de nouveaux vergers. C'est donc ce qui amène à conclure que la transformation des savanes en agroforêts à base de cacaoyers contribue à l'avancée de la forêt et au recul des savanes sur le confluent Mbam-Sanaga. Il est donc important d'étudier l'influence de l'aménagement des SAFs à base de cacaoyers en savanes sur la dynamique de leur phytodiversité et leur recouvrement afin comprendre les changements induits en termes qualitatif.

CHAPITRE IV :
EXTENSION DES CACAOYERS EN SAVANE, ÉVOLUTION DE
LA PHYTODIVERSITÉ ET DU RECOUVREMENT

La culture du cacaoyer en savane se fait en associant des arbres fruitiers ou forestiers aux cacaoyers pour la production de l'ombrage. Elle conduit à la modification de la biodiversité des savanes et à la transformation de ces savanes en des agroforêts dont l'aspect et le fonctionnement s'apparentent à long terme à ceux de la forêt. Pendant la mise en place de la cacaoyère, les espèces indigènes de la savane sont détruites et remplacées par des espèces exotiques ou forestières utiles, servant à la production de l'ombrage ou d'autres services écosystémiques. La destruction de la biodiversité indigène des savanes au profit de l'agrobiodiversité concourt à leur conversion en agroforêts. Dans ce chapitre l'on procèdera à la caractérisation de la composition floristique des savanes et des SAFs à base de cacaoyers de savane afin d'établir des comparaisons et d'appréhender les changements intervenus dans les deux types d'occupation du sol.

IV.1- Caractères floristiques et structuraux des savanes étudiées

L'étude des caractères floristiques et structuraux des savanes a consisté à décrire la composition floristique et la structure des peuplements végétaux en présence.

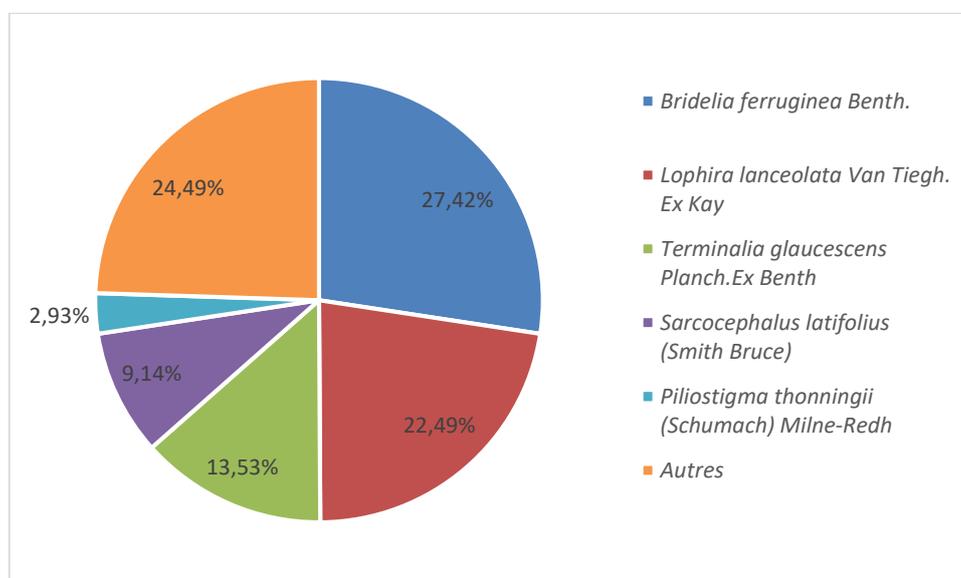
IV.1.1- Composition floristique des ligneux dans les savanes

La composition floristique renvoie à la répartition taxonomique des individus au sein des différents relevés effectués. L'étude de la composition floristique des savanes s'est fondée sur les paramètres tels que l'abondance spécifique relative, la diversité des familles et la distribution des relevés floristiques.

IV.1.1.1- Abondance spécifique relative des ligneux dans les savanes

L'abondance spécifique relative d'une espèce est le rapport du nombre total d'individus de cette espèce sur l'effectif total du peuplement. Les relevés floristiques effectués dans les savanes sur le confluent Mbam-Sanaga ont permis de recenser 547 individus répartis en 25 espèces différentes classées des plus abondantes aux moins abondantes ainsi qu'il suit : *Bridelia ferruginea* Benth. (27,42%) ; *Lophira lanceolata* Van Tiegh. ex Keay (22,49%) ; *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth. (13,53%) ; *Sarcocephalus latifolius* (Smith) Bruce

(9,14%); *Piliostigma thonningii* (Schumach.) Milne-Redh (2,93%); *Maytenus senegalensis* (Lam.) Exell, *Ficus sur* Forssk., *Vitex doniana* Sweet et *Tectona grandis* L.F. (2,74%); *Annona senegalensis* Pers. (2,19%); *Phyllanthus* sp. (1,65%); *Lannea Schweinfurthii* (Engl.) Engl. (1,46%); *Hymenocardia lyrata* Tul., et *Zanthoxylon* sp. (1,28%); *Azelia africana* Smith ex Pers., et *Crossopteryx febrifuga* (Afz. ex G. Don) Benth. (1,10%); *Borassus aethiopiun* Mart. (0,91%); *Psorospermum* aff. *glaucum* Engl. (0,73%); *Lannea welwitschii* (Hiern) Engl.; *Ficus* sp.; et *Combretum* sp. (0,37%); *Ficus* sp. aff. *thonningii* Blume; *Bersama engleriana* Gürke; *Pterygota oblonga* Mast., et *Terminalia superba* Engl. & Diels (0,18%). Parmi les espèces recensées, cinq (05) sont les plus abondantes et composent 75,51% des peuplements végétaux de savane à savoir : *Bridelia ferruginea* Benth.; *Lophira lanceolata* Van Tiegh. ex Keay ; *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth. ; *Sarcocephalus latifolius* (Smith) Bruce et *Piliostigma thonningii* (Schumach.) Milne-Redh (Figure 61).



Source : Relevés de terrain, septembre 2020

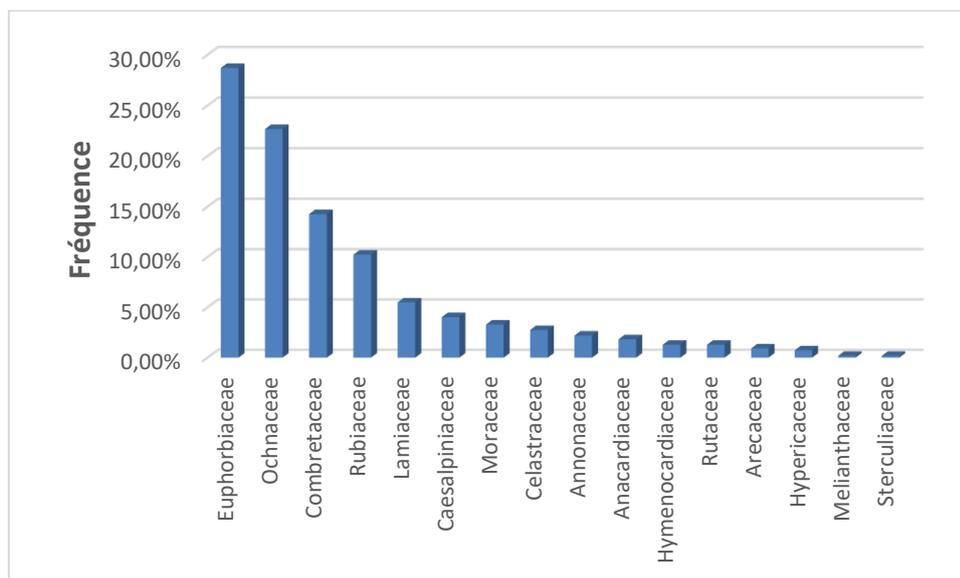
Figure 61: Abondance relative des ligneux en savane

Les espèces ainsi décrites présentent des similarités floristiques à quelques exceptions près, avec celles observées au cours des études faites par Letouzey (1968) et Villers (1995). Par ailleurs, l'on peut tout de même noter une présence remarquable d'une espèce atypique des savanes comme *Tectona grandis* L.F., une plante ornementale au départ cultivée, qui a par la suite envahi les savanes de la région, du fait de son fort pouvoir colonisateur à partir de ses graines facilement dispersées par le vent.

IV.1.1.2- Abondance relative des familles de ligneux dans les savanes étudiées

L'abondance relative des familles s'obtient en faisant le rapport entre le nombre d'individus appartenant à la même famille et le nombre total de familles dans un relevé.

Les 547 individus recensés dans les savanes se répartissent en 17 familles parmi lesquelles : les Euphorbiaceae (28,70%) ; les Ochnaceae (22,67%), les Combretaceae (14,26%) ; les Rubiaceae (10,24%) ; les Lamiaceae (5,48%) ; les Caesalpiniaceae (4,02%) ; les Moraceae (3,29%) ; les Celastraceae (2,74%) ; les Annonaceae (2,19%) ; les Anacardiaceae (1,83%) ; les Rutaceae (1,28%) ; les Hymenocardiaceae (1,28%) ; les Arecaceae (0,91%) ; les Hypericaceae (0,73%), les Melianthaceae et les Sterculiaceae (0,18%) respectivement (Figure 62).



Source : Relevés de terrain, septembre 2020

Figure 62: Abondance des familles en savane

Les familles les plus abondantes sont composées des Euphorbiaceae, Ochnaceae, Combretaceae, Rubiaceae et Lamiaceae. Ces familles composent à elles seules 81,35% des peuplements végétaux des savanes étudiées.

IV.1.1.3- Les relevés de la savane

Les relevés floristiques effectués en savane arbustive, sur une superficie d'un hectare ont permis de recenser au total 547 individus répartis en 25 espèces. En général, le nombre d'individus à faible diamètre est très élevé, contrairement aux individus à gros diamètre qui sont peu nombreux. Globalement, l'on observe une diminution du nombre d'individus en fonction de l'augmentation de leur diamètre.

Les espèces ayant les plus gros individus sont entre autres *Lanea Schweinfurthii* (Engl.) Engl ; *Tectona grandis* L.F. ; *Lophira lanceolata* Van Tiegh. ex Keay ; *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth. ; *Bridelia ferruginea* Benth.; et *Borassus aethiopiun* Mart. (Tableau 30).

Tableau 30: Le relevé de ligneux de la savane

Espèces	Classes de diamètre (Cm)													Total général
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	60-65	70-75	
<i>Afzelia africana</i> Smith ex Pers.		3	2		1									6
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	5	7												12
<i>Bersama engleriana</i> Gürke	1													1
<i>Borassus aethiopiun</i> Mart.						2	1	2						5
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	29	62	22	18	13	4		2						150
<i>Combretum</i> sp.					1	1								2
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afz. ex G. Don) Benth.	4	2												6
<i>Ficus</i> sp.	1	1												2
<i>Ficus</i> sp. aff. <i>thoningii</i> Blume					1									1
<i>Ficus sur</i> Forssk.	12	2	1											15
<i>Hymenocardia lyrata</i> Tul.	1	6												7
<i>Lanea Schweinfurthii</i> (Engl.) Engl.	1	3	2							1			1	8
<i>Lanea welwitschii</i> (Hiern) Engl.	2													2
<i>Lophira lanceolata</i> Van Tiegh. ex Keay	48	30	18	10	6	5	1	2	1		2			123
<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	1	7	4	3										15
<i>Phyllanthus</i> sp.		3	5	1										9
<i>Ptilostigma thoningii</i> (Schumach.) Milne-Redh	2	4	5	4		1								16
<i>Psorospermum</i> aff. <i>glauca</i> Engl.	2	2												4
<i>Pterygota oblonga</i> Mast.	1													1
<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce	20	25	4		1									50
<i>Tectona grandis</i> L.F.	6	2		1	1	3				1		1		15
<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	14	31	13	7	6	2			1					74
<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels	1													1
<i>Vitex doniana</i> Sweet	1	2	7	3	1	1								15
<i>Zanthoxylon</i> sp.			3	2	2									7
Total général	152	192	86	49	33	19	2	6	2	2	2	1	1	547

Source : Relevés de terrain, septembre 2020

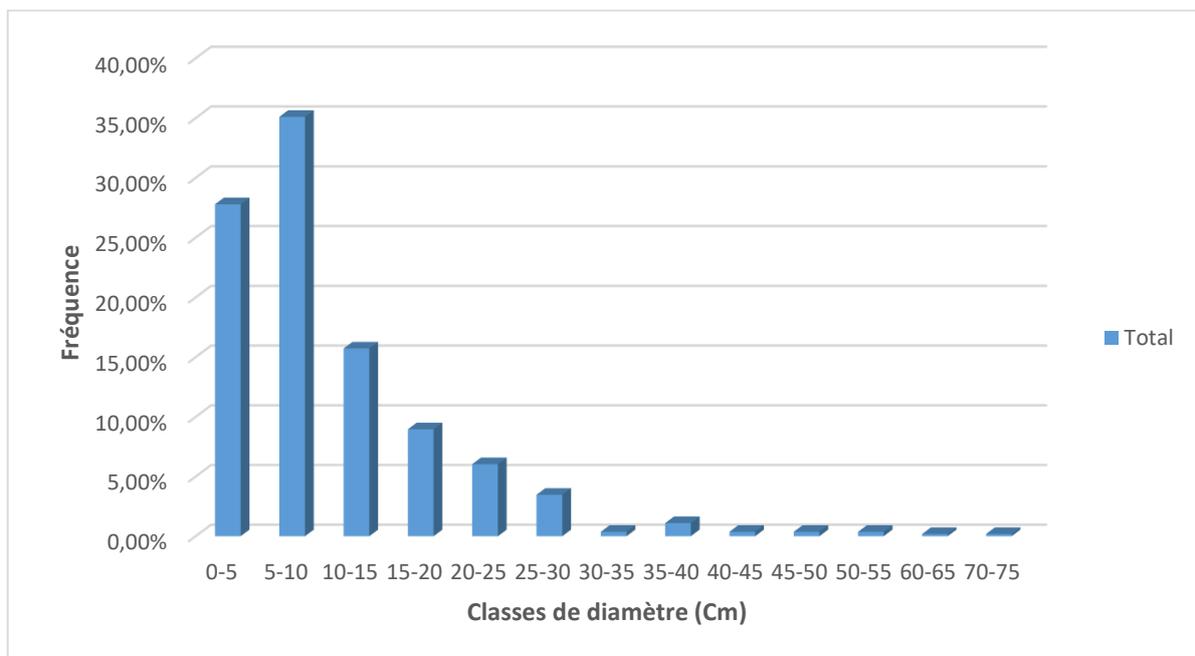
Les peuplements de savane ne concentrent que des individus de faible diamètre, ce qui peut s'expliquer par le fait que ces savanes sont majoritairement constituées d'arbustes ; d'où leur appellation de savanes arbustives.

IV.1.2- Structure des peuplements ligneux de savanes

Les caractères structuraux des peuplements ligneux en savanes ont été analysés à partir des fréquences de distribution des individus par classes de diamètre et de hauteur, de la surface terrière, la dominance relative, l'indice de valeur d'importance et l'abondance-dominance.

IV.1.2.1- Le diamètre des arbres et arbustes de la savane

L'analyse de la répartition des individus en classes de diamètre a consisté à faire ressortir à partir d'un histogramme, la structure dendrométrique du peuplement. Ainsi, 13 classes de diamètres d'amplitude égale à 5 cm ont été définies. La classe de diamètre la plus représentée est celle de [5-10[cm avec 35,10% des individus ; suivie de la classe <5 cm (27,79%) ; ensuite [10-15[cm (15,72%) ; [15-20 [cm (8,96%) ; [20-25 [cm (6,03%) ; [25-30[cm (3,47%) ; [35-40[cm (1,10%) ; [30-35[cm ; [40-45[cm ; [45-50[cm ; [50-55[cm (0,37%) respectivement ; et enfin [60-65[et [70-75[(0,18%) respectivement (Figure 63).



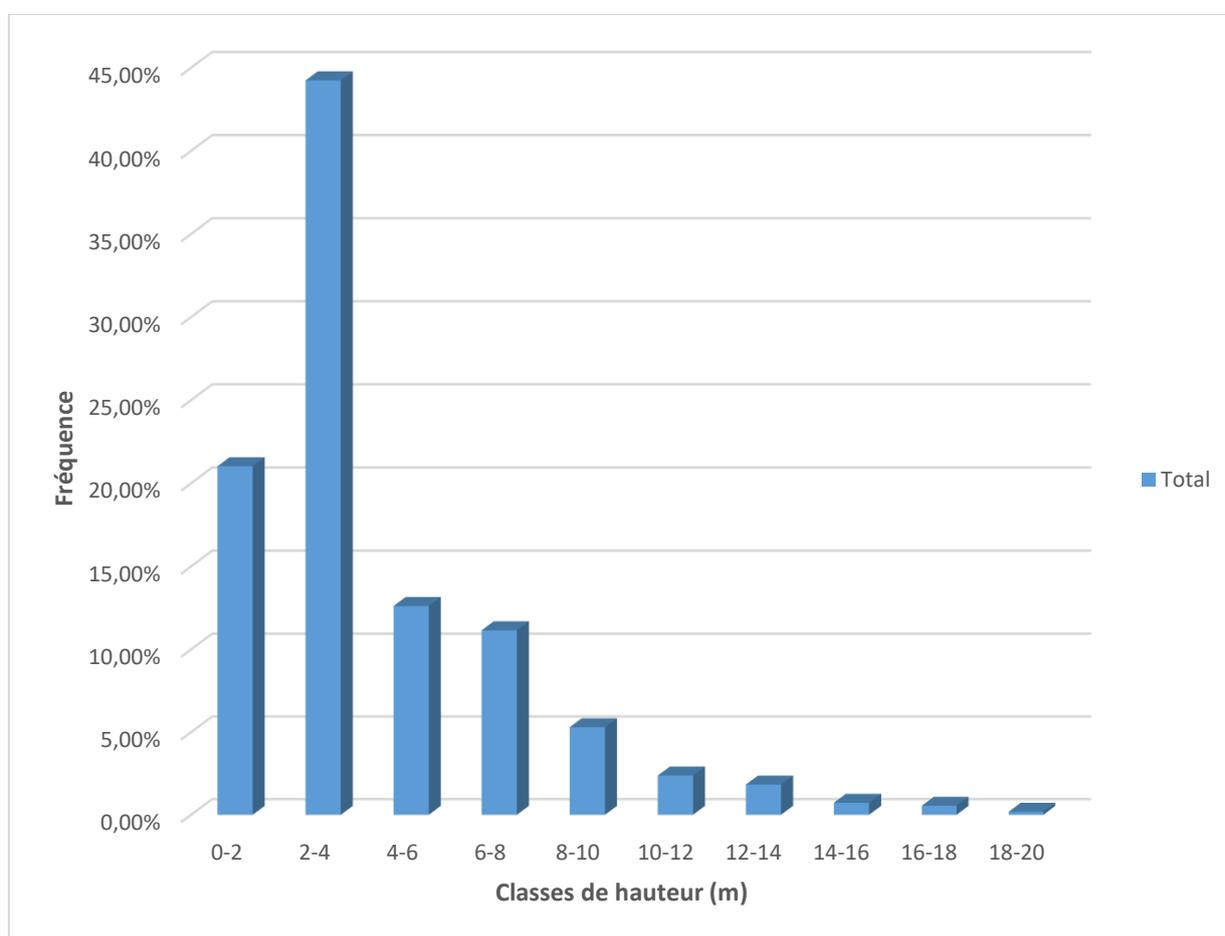
Source : Relevés de terrain, septembre 2020

Figure 63: Répartition des classes de diamètre dans les savanes

Le constat que l'on peut faire à partir cette analyse est que les savanes sont pauvres en individus de gros diamètre. Ceci peut s'expliquer par le fait que ces savanes sont peuplées en majorité d'arbustes qui se caractérisent par leur faible diamètre.

IV.1.2.2- Hauteur des individus dans les savanes

Les différentes hauteurs mesurées ont permis de représenter la répartition des 547 individus recensés en dix (10) classes de hauteur d'amplitude 2 m, à partir d'un histogramme. Ainsi, les individus appartenant à la classe de hauteur [2-4[m sont les plus représentés avec 44,24% ; suivis de la classe [0-2[m (21,02%) ; [4-6[m (12,61%) ; [6-8[m (11,15%) ; [8-10[m (5,30%) ; [10-12[m (2,38%) ; [12-14[m (1,83%) ; [14-16[m (0,73%) ; [16-18[m (0,55%) et [18-20[m (0,18%) (Figure 64).



Source : Relevés de terrain, septembre 2020

Figure 64: Distribution des classes de hauteur dans les savanes

L'analyse qui découle de cette distribution est que les savanes sont peuplées d'individus majoritairement de faible taille composée d'arbustes. Selon la FAO, les arbustes appartiennent à la classe des ligneux dont la taille est inférieure à 5 m. l'on constate donc que le nombre d'individus baisse en fonction de l'augmentation de leur taille parce que on est en présence des savanes arbustives.

IV.1.2.3- La dominance relative et l'importance Value Index des ligneux dans les savanes

La dominance relative est le rapport de la surface couverte par une espèce sur la surface couverte par toutes les espèces ; tandis que l'indice de valeur d'importance détermine l'importance d'une espèce dans un relevé. C'est la somme pour chaque espèce de son abondance relative (Ar), de sa dominance relative (Dr) et de sa fréquence relative (Fr). Une valeur d'importance élevée pour une espèce indique que cette espèce est bien représentée dans le peuplement soit par son grand nombre d'individus par rapport aux autres espèces du peuplement, ou par son petit nombre d'individus, constitués de grands arbres par rapport aux autres espèces du peuplement.

Les données provenant des relevés floristiques dans les savanes indiquent que sur le total des espèces recensées, les espèces les plus dominantes, classées par ordre décroissant d'importance sont : *Lophira lanceolata* Van Tiegh. ex Keay qui occupe 24,91% de la superficie du territoire, suivie de *Bridelia ferruginea* Benth.(23,57%) ; *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth (12,16%) ; *Tectona grandis* L.F. (9,24%) ; *Lannea Schweinfurthii* (Engl.) Engl. (7,6%) ; *Borassus aethiopicum* Mart. (5%) ; *Piliostigma thonningii* (Schumach.) Milne-Redh (2,79%) ; *Sarcocephalus latifolius* (Smith) Bruce (2,52%) ; *Maytenus senegalensis* (Lam.) Exell (1,9%) ; *Phyllanthus* sp. (1,39%) et *Combretum* sp. (1,11%). Le reste des espèces recensées occupent moins de 1% de la superficie de ce territoire.

En analysant cette fois-ci l'indice de valeur d'importance, l'on constate que les espèces les plus importantes sont : *Bridelia ferruginea* Benth., dont la valeur d'importance est évaluée à 175,04, suivie de *Lophira lanceolata* Van Tiegh. ex Keay (129,93), ensuite *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth. (125,4), en suite ; *Maytenus senegalensis* (Lam.) Exell (78, 22) ; *Hymenocardia lyrata* Tul. (76,32) ; *Sarcocephalus latifolius* (Smith) Bruce (61,06) ; *Ficus sur* Forssk. (52,81) ; *Annona senegalensis* Pers. (52,27) ; *Crossopteryx febrifuga* (Afz. ex G. Don) Benth. (51,11) ; *Psorospermum* aff. *glaucum* Engl. (50,74) ; et *Ficus* sp. aff. *thonningii* Blume (50,19). Le reste des espèces sont considérées ont une

importance relativement faible avec des valeurs d'importance se situe en dessous de 50 (Tableau 31).

Tableau 31: Dominance relative et indice de valeur d'importance des espèces en savane

Espèces	Surface Terrière G (m ² /ha)	Dominance relative Dr (%)	Abondance relative Ar (%)	Fréquence relative Fr (%)	Indice de valeur d'Importance (IVI)
<i>Afzelia africana</i> Smith ex Pers.	0,344	0,08	1,1	25	26,18
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	0,348	0,08	2,19	50	52,27
<i>Bersama engleriana</i> Gürke	0,002	0,00	0,18	25	25,18
<i>Borassus aethiopiun</i> Mart.	1,990	0,48	0,91	25	26,39
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	200,880	48,62	27,42	100	176,04
<i>Combretum</i> sp.	0,179	0,04	0,37	25	25,41
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afz. ex G. Don) Benth.	0,046	0,01	1,1	50	51,11
<i>Ficus</i> sp.	0,010	0,00	0,37	25	25,37
<i>Ficus</i> sp. aff. <i>thoningii</i> Blume	0,037	0,01	0,18	50	50,19
<i>Ficus sur</i> Forssk.	0,297	0,07	2,74	50	52,81
<i>Hymenocardia lyrata</i> Tul.	0,149	0,04	1,28	75	76,32
<i>Lannea Schweinfurthii</i> (Engl.) Engl.	2,253	0,55	1,46	25	27,01
<i>Lannea welwitschii</i> (Hiern) Engl.	0,002	0,00	0,37	25	25,37
<i>Lophira lanceolata</i> Van Tiegh. ex Keay	134,034	32,44	22,49	75	129,93
<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	1,990	0,48	2,74	75	78,22
<i>Phyllanthus</i> sp.	0,894	0,22	1,65	25	26,87
<i>Piliostigma thoningii</i> (Schumach.) Milne-Redh	2,924	0,71	2,93	25	28,64
<i>Psorospermum</i> aff. <i>Glaucum</i> Engl.	0,037	0,01	0,73	50	50,74
<i>Pterygota oblonga</i> Mast.	0,001	0,00	0,18	25	25,18
<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce	7,946	1,92	9,14	50	61,06
<i>Tectona grandis</i> L.F.	5,458	1,32	2,74	25	29,06
<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	49,047	11,87	13,53	100	125,4
<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels	0,001	0,00	0,18	25	25,18
<i>Vitex doniana</i> Sweet	3,302	0,80	2,74	25	28,54
<i>Zanthoxylon</i> sp.	0,992	0,24	1,28	25	26,52
Total général	413,163	100	100		

Source : Relevés de terrain, septembre 2020

L'analyse que l'on peut relativement faire est que les espèces abondantes et dominantes également comme *Bridelia ferruginea* Benth., *Lophira lanceolata* Van Tiegh. ex Keay et *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth., ont un indice de valeur d'importance élevé

qui se situe au-dessus de 100. L'on peut de ce fait conclure que ces espèces sont les plus représentées au sein du peuplement végétal dans les savanes sur le confluent Mbam-Sanaga.

IV.1.2.4- L'abondance et la dominance des ligneux dans les savanes

L'abondance-dominance est la quantité des individus d'une espèce donnée, du double point de vue de leur nombre et de la surface qu'ils couvrent dans un relevé.

La détermination des indices d'abondance dominance de chaque espèce recensée s'est faite à partir de son recouvrement. Ce dernier renvoie à l'aire occupée par les individus d'une espèce. Le recouvrement total d'une espèce a été abordé en prenant en compte pour indicateur sa fréquence spécifique relative ; c'est-à-dire le rapport en pourcentage entre le nombre de points où l'on a relevé la présence de cette espèce et le nombre total des points de lecture.

À partir du recouvrement total de chaque espèce, un recouvrement moyen ainsi que des indices d'abondance-dominance définis par Braun-Blanquet (1934) ont été respectivement attribués (Tableau 32).

Tableau 32: Valeurs du recouvrement et indices d'abondance-dominance des ligneux dans les savanes

Espèces	Recouvrement (%)	Recouvrement Moyen (%)	Indice d'abondance-dominance
<i>Azelia africana</i> Smith ex Pers.	25	37,5	3
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	50	62,5	4
<i>Bersama engleriana</i> Gürke	25	37,5	3
<i>Borassus aethiopicum</i> Mart.	25	37,5	3
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	100	87,5	5
<i>Combretum</i> sp.	25	37,5	3
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afz. ex G. Don) Benth.	50	62,5	4
<i>Ficus</i> sp.	25	37,5	3
<i>Ficus</i> sp. aff. <i>thonningii</i> Blume	50	62,5	4
<i>Ficus sur</i> Forssk.	50	62,5	4
<i>Hymenocardia lyrata</i> Tul.	75	87,5	5
<i>Lannea Schweinfurthii</i> (Engl.) Engl.	25	37,5	3
<i>Lannea welwitschii</i> (Hiern) Engl.	25	37,5	3
<i>Lophira lanceolata</i> Van Tiegh. ex Keay	75	87,5	5
<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	75	87,5	5
<i>Phyllanthus</i> sp.	25	37,5	3
<i>Piliostigma thonningii</i> (Schumach.) Milne-Redh	25	37,5	3
<i>Psorospermum</i> aff. <i>glaucum</i> Engl.	50	62,5	4
<i>Pterygota oblonga</i> Mast.	25	37,5	3
<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce	50	62,5	4
<i>Tectona grandis</i> L.F.	25	37,5	3
<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	100	87,5	5
<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels	25	37,5	3
<i>Vitex doniana</i> Sweet	25	37,5	3
<i>Zanthoxylon</i> sp.	25	37,5	3

Source : Relevés de terrain, septembre 2020

Légende :

Très élevé	Elevé	Faible
------------	-------	--------

Ainsi donc, 20% des espèces constituées de *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth., *Hymenocardia lyrata* Tul., *Bridelia ferruginea* Benth., *Lophira lanceolata* Van Tiegh. ex Keay et *Maytenus senegalensis* (Lam.) Exell, ont un taux de recouvrement moyen et un indice d'abondance-dominance très élevé situés à 87,5% et 5 respectivement. Par ailleurs, 24% d'entre elles notamment : *Sarcocephalus latifolius* (Smith) Bruce, *Annona senegalensis* Pers., *Psorospermum* aff. *glaucum* Engl., *Ficus* sp. aff. *thonningii* Blume, *Ficus sur* Forssk., *Crossopteryx febrifuga* (Afz. ex G. Don) Benth., ont un taux de recouvrement élevé et un indice d'abondance dominance élevé situés à 62,5% et 4 respectivement. Les autres espèces quant-à-elles, soit 56% au total parmi lesquelles : *Azelia africana* Smith ex Pers., *Bersama engleriana* Gürke, *Borassus aethiopicum* Mart., *Combretum* sp., *Ficus* sp., *Lannea*

Schweinfurthii (Engl.) Engl., *Lannea welwitschii* (Hiern) Engl., *Phyllanthus* sp., *Piliostigma thonningii* (Schumach.) Milne-Redh, *Pterygota oblonga* Mast., *Tectona grandis* L.F., *Terminalia superba* Engl. & Diels, *Vitex doniana* Sweet et *Zanthoxylon* sp., ont un taux de recouvrement moyen et un indice d'abondance-dominance faibles situés à 37,5% et 3 respectivement.

IV.1.2.5- La densité des ligneux dans les savanes

La densité d'une espèce renvoie au nombre d'individus que totalise une espèce par hectare dans un relevé. Elle permet de comprendre la répartition des espèces sur un territoire donné. Ainsi, l'on peut catégoriser les espèces recensées en trois principales catégories : les espèces à forte densité avec une densité comprise entre 50 et 150 individus/ha tels que *Bridelia ferruginea* Benth., avec 150 individus par hectare ; *Lophira lanceolata* Van Tiegh. ex Keay (123) ; *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth. (74) ; et *Sarcocephalus latifolius* (Smith) Bruce (50). Ensuite, viennent les espèces à moyenne densité dont la densité varie entre 15 et 50 individus/ha comme *Piliostigma thonningii* (Schumach.) Milne-Redh avec 16 individus par hectare ; *Ficus sur* Forssk ; *Maytenus senegalensis* (Lam.) Exell ; *Tectona grandis* L.F. ; *Vitex doniana* Sweet. ; (15 individus/ha respectivement) et *Annona senegalensis* Pers. (12 individus/ha). Enfin, viennent les espèces à faible densité, dont la densité est inférieure à 15 individus/ha, à savoir : *Phyllanthus* sp., avec 9 individus par hectare ; ensuite *Lannea Schweinfurthii* (Engl.) Engl. (8 individus/ha) ; *Zanthoxylon* sp. ; *Hymenocardia lyrata* Tul. (7 individus/ha respectivement) ; *Azelia africana* Smith ex Pers. ; *Crossopteryx febrifuga* (Afz. ex G. Don) Benth. (6 individus/ha respectivement) ; *Borassus aethiopicum* Mart. (5 individus/ha) ; *Psorospermum aff. glaucum* Engl. (4 individus/ha) ; *Lannea welwitschii* (Hiern) Engl. ; *Combretum* sp. ; *Ficus* sp. (2 individus/ha respectivement) ; *Bersama engleriana* Gürke ; *Ficus* sp. aff. *thonningii* Blume ; *Pterygota oblonga* Mast. ; et *Terminalia superba* Engl. & Diels (1 individu/ha respectivement) (Tableau 33).

Tableau 33 : Densité spécifique des ligneux dans les savanes

Espèces	Densité (individus/ha)
<i>Azelia africana</i> Smith ex Pers.	6
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	12
<i>Bersama engleriana</i> Gürke	1
<i>Borassus aethiopicum</i> Mart.	5
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	150
<i>Combretum</i> sp.	2
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afz. ex G. Don) Benth.	6
<i>Ficus</i> sp.	2
<i>Ficus</i> sp. aff. <i>thonningii</i> Blume	1
<i>Ficus</i> sur Forssk.	15
<i>Hymenocardia lyrata</i> Tul.	7
<i>Lannea Schweinfurthii</i> (Engl.) Engl.	8
<i>Lannea welwitschii</i> (Hiern) Engl.	2
<i>Lophira lanceolata</i> Van Tiegh. ex Keay	123
<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	15
<i>Phyllanthus</i> sp.	9
<i>Piliostigma thonningii</i> (Schumach.) Milne-Redh	16
<i>Psorospermum</i> aff. <i>glaucum</i> Engl.	4
<i>Pterygota oblonga</i> Mast.	1
<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce	50
<i>Tectona grandis</i> L.F.	15
<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	74
<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels	1
<i>Vitex doniana</i> Sweet	15
<i>Zanthoxylon</i> sp.	7

Source : Relevés de terrain, septembre 2020

Légende :

Forte densité	Moyenne densité	Faible densité
---------------	-----------------	----------------

En effet, 4 espèces recensées soit 16% ont une forte densité, 6 soit 24% ont une densité moyenne et 15 soit 60% ont une faible densité. Par rapport au critère densité, les espèces les plus denses sont respectivement *Bridelia ferruginea* Benth., *Lophira lanceolata* Van Tiegh. ex Keay et *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth.

IV.2- Caractères floristiques et structuraux des SAFs à base de cacaoyers étudiés

Le changement du type d'occupation du sol à travers la mise en valeur cacaoyère des savanes sur le confluent Mbam-Sanaga, induit inéluctablement une dynamique de la diversité floristique locale. Il est donc question d'étudier et de caractériser la biodiversité des agroforêts

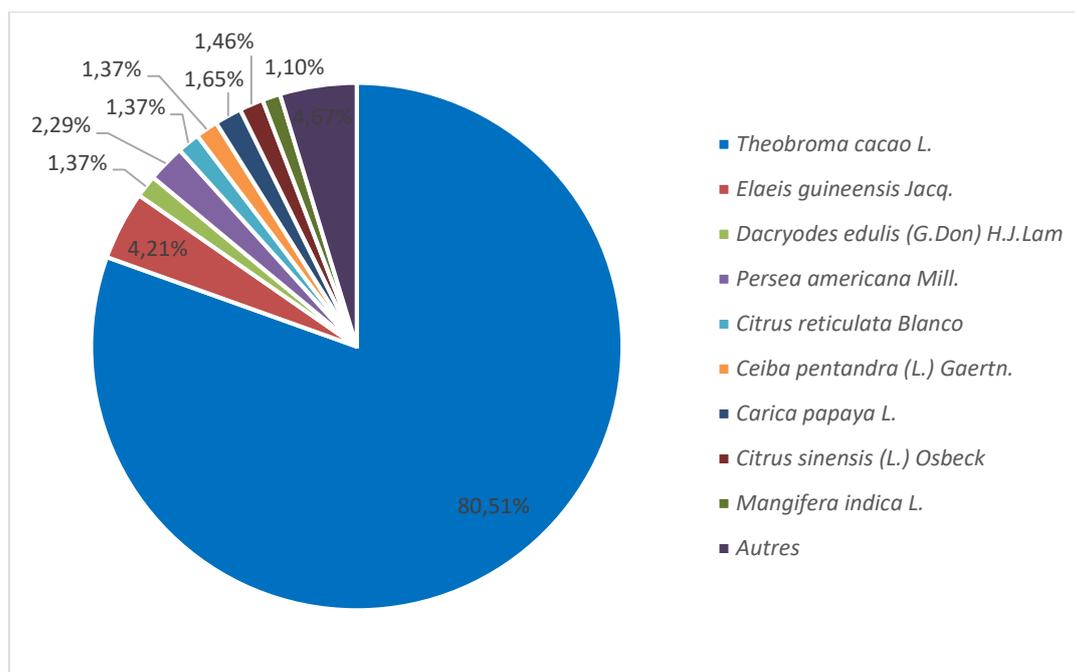
à base cacaoyers de savanes sur le confluent Mbam-Sanaga sur le plan de leur composition floristique et de leur structure.

IV.2.1- Composition floristique des SAFs à base de cacaoyers de savane

Des relevés floristiques ont été réalisés dans les agroforêts à base de cacaoyers établis en savane et dont l'âge varie entre 7-10 ans. L'étude de la composition floristique de ces agroforêts a permis de déterminer les paramètres tels que l'abondance relative, l'abondance des familles et la distribution floristique des relevés floristiques.

IV.2.1.1-Abondance spécifique relative des ligneux dans les SAFs à base de cacaoyers

Dans les SAFs à base de cacaoyers, l'on a dénombré 1093 individus répartis en 32 espèces classées par ordre décroissant d'abondance de la manière suivante : *Theobroma cacao* L. représente 80,51% des individus ; ensuite *Elaeis guineensis* Jacq. (4,21%) ; *Persea americana* Mill. (2,29%) ; *Carica papaya* L. (1,65%) ; *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (1,46%) ; *Citrus reticulata* Blanco, *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam, *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (1,37%) respectivement ; *Mangifera indica* L. (1,10%) ; *Citrus limon* (L.) Burm. f. (0,82%) ; *Azelia africana* Smith ex Pers. (0,64%) ; *Terminalia superba* Engl. et Diels (0,46%) ; *Spondias dulcis* FORST., *Erythrophleum suaveolens* (Guill.&Perr.) Brenan et *Voacanga africana* Stapf (0,27%) respectivement ; *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) Pierre ex Heckel, *Psidium guajava* L., *Musanga cecropioides* R.Br., et *Annona muricata* L. (0,18%) respectivement ; *Anthocleista vogelii* Planch., *Borassus aethiopium* Mart., *Bridelia ferruginea* Benth., *Citrus maxima* (Burman) Merrill, *Cola aff. digitata* Mast., *Ficus exasperata* Vahl, *Markhamia cf. tomentosa* (Benth.) K. Schum. ex Engl., *Rauvolfia cf. macrophilla* Stapf, *Rauvolfia vomitoria* Afzel., *Sansevieria* sp., *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth., *Tetrapleura tetraptera* (Schum. &Thonn.) Taub., et *Trichilia cf. monadelphica* (Thonn.) J.J. de Wild (0,09%) respectivement (Figure 65).



Source : Relevés de terrain, septembre 2020

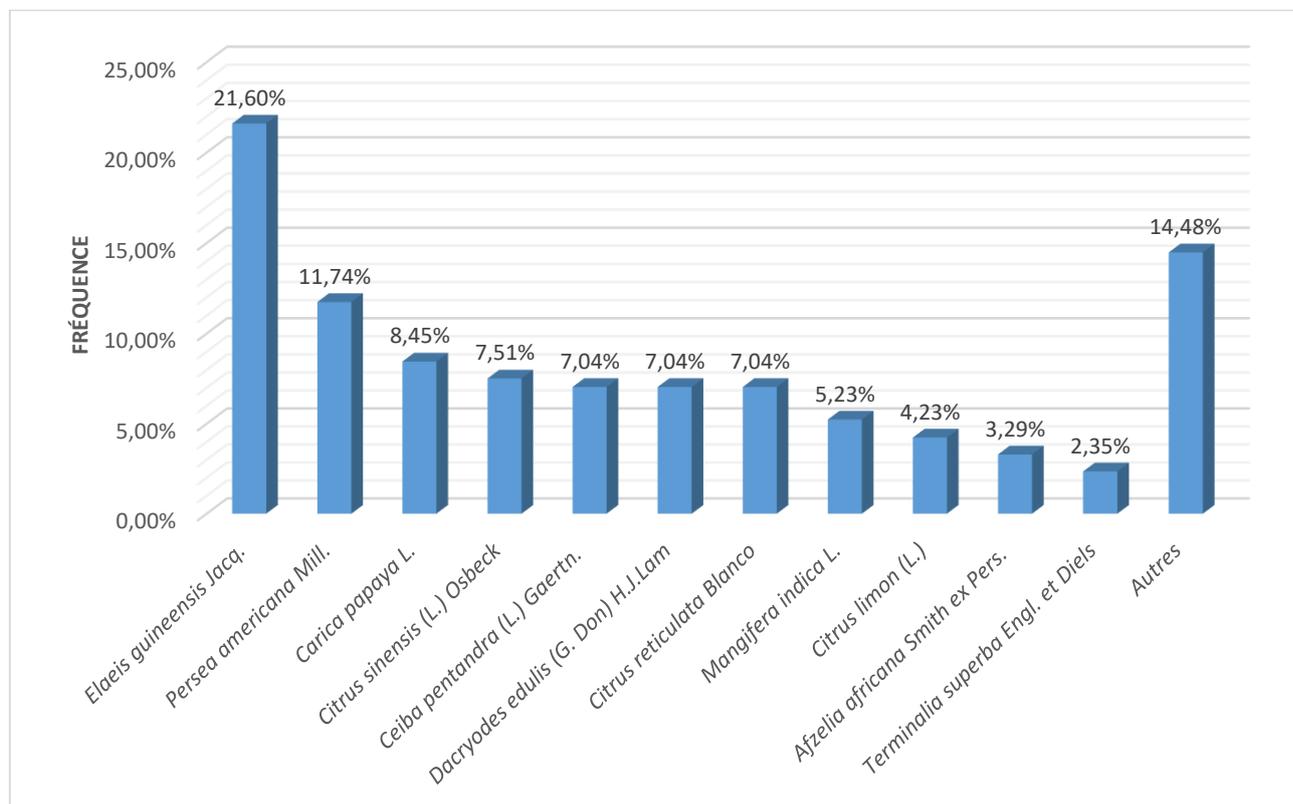
Figure 65: Abondance spécifique relative des ligneux dans les SAFs à base de cacaoyers

Le nombre d'espèces recensées dans les relevés en agroforêt est inférieur à ceux présentés par Etkike et *al.* (2020) et Pindi et *al.* (2019) qui ont plutôt recensé dans leurs travaux 72 et 67 espèces respectivement et certainement à cause de l'âge avancée des agroforêts, du taux de sondage et du domaine agroécologique qui oppose d'une part la savane et d'autre part la forêt.

Il y a lieu de relever que dans les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers, *Theobroma cacao* L. est l'espèce la plus abondante et constitue à elle seule 4/5^e de l'ensemble des individus qui composent le peuplement, les arbres associés ne constituant qu'environ 20% du peuplement.

Par ailleurs, prenant en compte uniquement la biodiversité des arbres associés, l'on constate que sur les 213 arbres associés que comptent les relevés, l'espèce *Elaeis guineensis* Jacq., constitue 21,60%, suivi de *Persea americana* Mill., (11,74%); *Carica papaya* L. (8,45%); *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (7,51%); *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam; *Citrus reticulata* Blanco et *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (7,04%); *Mangifera indica* L. (5,63%); *Citrus limon* (L.) Burm. f. (4,23%); *Azalia africana* Smith ex Pers. (3,29%); *Terminalia superba* Engl. et Diels (2,35%); *Erythrophleum suaveolens* (Guill.&Perr.) Brenan; *Spondias dulcis* FORST. et *Voacanga africana* Stapf (1,41%) respectivement; *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) Pierre ex Heckel; *Annona muricata* L.; *Musanga cecropioides* R.Br. et

Psidium guajava L. (0,94%) respectivement ; *Rauvolfia vomitoria* Afzel., *Rauvolfia cf. macrophylla* Stapf ; *Markhamia cf. tomentosa* (Benth.) K. Schum. ex Engl. ; *Ficus exasperata* Vahl ; *Cola aff. digitata* Mast., *Citrus maxima* (Burman) Merrill ; *Bridelia ferruginea* Benth; *Borassus aethiopicum* Mart. ; *Anthocleista vogelii* Planch. ; *Trichilia cf. monadelphra* (Thonn.) J.J. de Wild ; *Tetrapleura tetraptera* (Schum.&Thonn.) Taub. ; *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth., et *Sansevieria* sp. (0,47%) respectivement (Figure 66).



Source : Relevés de terrain, septembre 2020

Figure 66: Diversité des arbres associés dans les SAFs à base de cacaoyers

Ces résultats ainsi présentés s'apparentent avec ceux de Pindi et al. (2019) qui observent que *Elaeis guineensis* Jacq., était l'espèce la plus abondante avec 32%. De plus, Gockowski & Dury (1999) et Temgoua & al., (2018) et Etchike et al. (2020); à l'instar de cette étude, classent *Persea americana* L., *Dacryodes edulis*, (G. Don) H.J. Lam et *Mangifera indica* L., parmi les espèces les plus plantées par les cacaoculteurs. Par ailleurs, Etchike et al. (op.cit) observent contrairement à cette étude que le bananier (*Musa* spp.) et le palmier à huile (*Elaeis guineensis*) viennent en seconde position. Cependant, Gockowski & Dury (op.cit.), soulignent pour terminer qu'en termes de bois d'œuvre issue des cacaoyères, *Terminalia superba* est l'un des plus importants.

En outre, ces résultats sont aussi très proches de ceux trouvés par Codina (2014) et Etchike et *al.* (2020) qui montrent que les cacaoyères de la zone d'écotone forêt-savane du Cameroun sont très diversifiées en fruitiers lesquels sont : l'oranger (*Citrus sinensis*), le mandarinier (*Citrus reticulata*), le colatier (*Cola nitida*), le Manguier (*Mangifera indica*) et le Safoutier (*Dacryodes edulis*).

Les résultats de cet auteur se rapprochent également de ceux trouvés dans cette étude lorsqu'ils montrent que les arbres indigènes que la majorité des cacaoculteurs gardent dans les plantations sont ceux qui peuvent engendrer une rentrée économique. Le bois d'œuvre est rarement rencontré. Les espèces trouvées le plus fréquemment sont les fruitiers indigènes commercialisables comme *Canarium schweinfurthii*, *Rocinodendron heudelotti*, *Cola pachicarpa* ainsi que des espèces d'ombrage comme *Ceiba pentandra*, considéré comme une espèce fertilisante. Pour emboîter le pas, Kuate et *al.* (2006) ont remarqué dans leurs travaux que quatre (4) espèces fruitières majeures constituent 78% des plants recensés dans les exploitations familiales agricoles en zone humide du Cameroun, notamment le safoutier, l'oranger, le manguier et l'avaocatier.

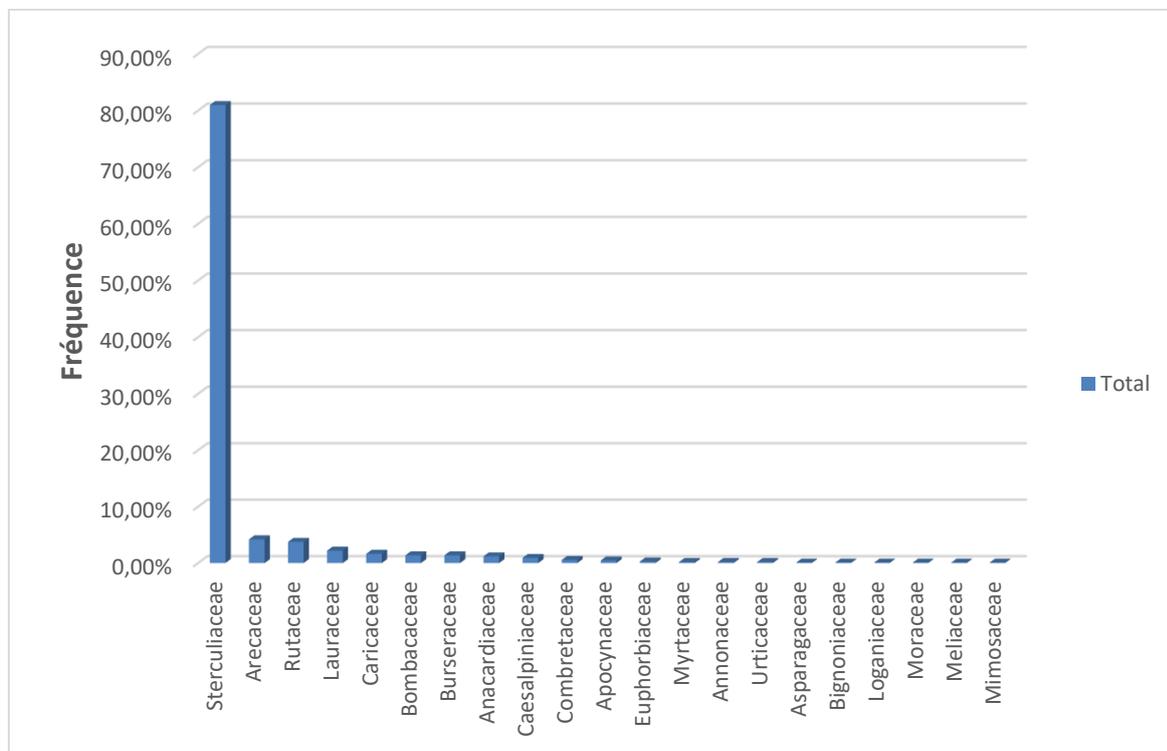
Par ailleurs Villiers (1995) observait également dans les forêts domestiquées de la région Sa'a-Monatélé-Obala quelques éléments des savanes intraforestières à l'instar des espèces *Terminalia glaucesens* et *Bridelia ferruginea* dont quelques individus ont été recensés parmi les arbres associés dans les agroforêts à base de cacaoyers étudiées.

Toutefois, les cacaoyères installées en savane se distinguent par leur importante agrobiodiversité avec une proportion totale de 78,40% d'arbres introduits, contre 21,60% d'arbres épargnés, majoritairement indigènes. Par ailleurs, les résultats des travaux de Pindi et *al.* (2019) indiquent quant-à eux 35,9% d'arbres introduits et 64,1% conservés. Cette agrobiodiversité est constituée essentiellement des arbres fruitiers destinés à l'amélioration des revenus des planteurs en dehors des saisons de récolte du cacao ; raison pour laquelle ces derniers préfèrent beaucoup plus ces arbres pour les introduire dans les cacaoyères.

Cependant, en termes de richesse spécifique, la biodiversité indigène est très élevée dans ces cacaoyères du fait que, sur les 32 espèces recensées dans ces systèmes agroforestiers, 21 sont des espèces indigènes contre 11 seulement qui sont des espèces exotiques. Cette composition floristique témoigne de l'importance de ses systèmes agroforestiers à base de cacaoyers dans la conservation de la biodiversité et le processus d'afforestation sur le confluent Mbam-Sanaga.

IV.2.1.2- Diversité des familles des ligneux dans les SAFs à base de cacaoyers

Les relevés floristiques réalisés dans les SAFs à base de cacaoyers implantés en savanes ont permis de recenser 1093 espèces réparties en 21 familles. Les familles les plus représentées dans ce type d'occupation du sol sont les Sterculiaceae avec 80,97% des individus ; suivies des Arecaceae (4,21%) ; ensuite des Rutaceae (3,75%) ; Lauraceae (2,20%) ; Caricaceae (1,65%) ; Burseraceae et Bombacaceae (1,37%) respectivement ; Anacardiaceae (1,19%) ; Caesalpiniaceae (0,91%) ; Combretaceae (0,55%) ; Apocynaceae (0,46%) ; Euphorbiaceae (0,27%) ; Annonaceae, Myrtaceae et Urticaceae (0,18%) respectivement. Enfin les familles les moins représentées sont les Asparagaceae, Bignoniaceae, Loganiaceae, Meliaceae, Mimosaceae, et Moraceae ; soit 0,09% respectivement (Figure 67).



Source : Relevés de terrain, septembre 2020

Figure 67: Abondance des familles dans les SAFs à base de cacaoyers

Les agroforêts à base de cacaoyers sont très diversifiées sur le plan floristique par le fait qu'elles possèdent un nombre élevé de familles. Mais les individus rencontrés appartiennent pour la grande majorité à la famille des Sterculiaceae (80, 97%) dont le cacao fait partie. Les arbres associés qui ne représentent que 19,03%, appartiennent pour la

plupart à la famille des Arecaceae, Rutaceae, Lauraceae, Caricaceae, Anacardiaceae, Bombacaceae, Burseraceae et Caesalpiniaceae.

Le reste des familles est répartie de manière presque équitable au sein du peuplement. Contrairement à cette étude, Etchike et *al.* (2020) ont recensé 29 familles dans les agroforêts parmi lesquelles les plus importantes sont les Moraceae, les Apocynaceae et les Meliaceae. Pindi et *al.* (2019) ont quant-à eux recensé 26 familles constituées de 11% d'Euphorbiaceae. Ces écarts seraient liés à l'âge avancé des agroforêts, au taux de sondage des agroforêts échantillonnées par ces auteurs et de la différence des domaines agroécologiques dans les quels ont été effectués les relevés.

IV.2.1.3- Analyse de la distribution des relevés floristiques dans les SAFs à base de cacaoyers

Les relevés floristiques dans les SAFs à base de cacaoyers ont permis de recenser un total de 1093 individus répartis en 32 espèces. Les espèces dominantes, c'est-à-dire celles possédant les individus ayant les plus gros diamètres sont le palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) ; le palmier rônier (*Borassus aethiopium* Mart.) ; le fromager (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. ; *Markhamia cf. tomentosa* (Benth.) K. Schum. ex Engl. ; le manguier (*Mangifera indica* L.) et *Trichilia cf. monadelpha* (Thonn.) J.J. de Wild.

Dans l'ensemble, les individus sont majoritairement de petit diamètre. La classe de diamètre 5 à 10 cm concentre plus de 50% des individus qui composent le peuplement (593) ; ce qui traduit le caractère jeune dudit peuplement (Tableau 34).

Tableau 34: Relevés floristiques dans les SAFs à base de cacaoyers

Espèces	Classes de diamètre (Cm)																	Total général			
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	60-65	70-75	75-80	80-85	85-90	95-100		100-105	110-115	
<i>Afzelia africana</i> Smith ex Pers.				3	2		1	1													7
<i>Annona Muricata</i> L.	1				1																2
<i>Anthocleista vogelii</i> Planch.								1													1
<i>Borassus aethiopicum</i> Mart.																	1				1
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.				1																	1
<i>Carica papaya</i> L.	8	8	1		1																18
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	1				4	4	2	3					1								15
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	3	6																			9
<i>Citrus maxima</i> (Burman) Merrill	1																				1
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	2	5		8																	15
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck		4	4	8																	16
<i>Cola aff. digitata</i> Mast.							1														1
<i>Dacryodes edulis</i> (G. Don) H.J.Lam	4	3	3	4			1														15
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.		6	9	7	2	7		1		4	1	1	1		1	1	2	1	2		46
<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill.&Perr.) Brenan					1	2															3
<i>Ficus exasperata</i> Vahl		1																			1
<i>Mangifera indica</i> L.	1	2		2	3	2	1		1												12
<i>Markhamia cf. tomentosa</i> (Benth.) K. Schum. ex Engl.															1						1
<i>Musanga cecropioides</i> R.Br.						1	1														2
<i>Persea americana</i> Mill.	3	2	6	6	3	3	1	1													25
<i>Psidium guajava</i> L.		1	1																		2
<i>Rauvolfia cf. macrophilla</i> Stapf						1															1
<i>Rauvolfia vomitoria</i> Afzel.					1																1
<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Heckel						1	1														2
<i>Sansevieria</i> sp.			1																		1
<i>Spondias dulcis</i> FORST.		1			1			1													3
<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.						1															1
<i>Terminalia superba</i> Engl. et Diels	1			2	1	1															5
<i>Tetrapleura tetraptera</i> (Schum.&Thonn.) Taub.	1																				1
<i>Theobroma cacao</i> L.	165	440	245	28	2																880
<i>Trichilia cf. monadelpha</i> (Thonn.) J.J. de Wild									1												1
<i>Voacanga africana</i> Stapf	2				1																3
Total général	193	479	270	69	23	23	9	8	2	4	1	1	2	1	1	1	3	1	2	1093	

Source : Relevés de terrain, septembre 2020

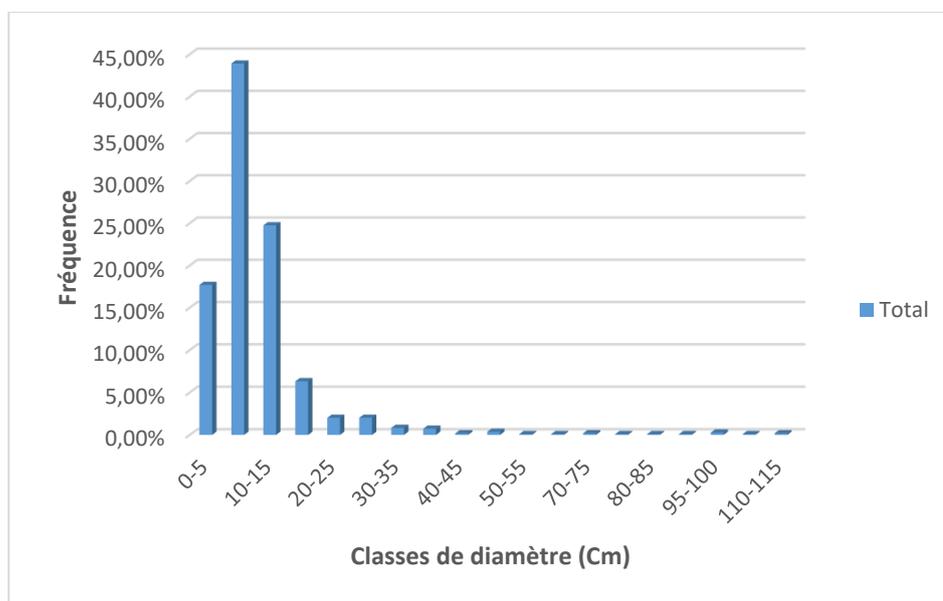
Le relevé révèle que le nombre d'individus diminue globalement au fur et à mesure que le diamètre s'accroît. Il s'agit donc des agroforêts jeunes (7 à 10 ans d'âge) qui avec le temps pourront évoluer vers un peuplement similaire à celui de la forêt.

IV.2.2- Structure des ligneux dans les SAFs à base de cacaoyers de savane

Les relevés floristiques réalisés ont permis également de présenter la structure des ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers de savane à travers les histogrammes de répartition des individus en classes de diamètre et de hauteur, la surface terrière, la dominance relative et l'indice de valeur d'importance.

IV.2.2.1- Diamètre des ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers de savane

La représentation de la structure dendrométrique des peuplements ligneux à partir de l'histogramme des fréquences cumulées, montre une structure relativement jeune du peuplement dominé majoritairement des individus de faible diamètre. Ainsi, les individus de la classe de diamètre [5-10[cm sont les plus nombreux ; soit 43,82% du peuplement ligneux ; ensuite viennent ceux de la classe de diamètre [10-15[cm (24,70%) ; [0-5[cm (17,66%) ; [15-20[cm (6,31%) ; [20-25[cm et [25-30[cm (2,10%) respectivement ; [30-35[cm (0,82%) ; [35-40[cm (0,73%) ; [45-50[cm (0,37%) ; [95-100[cm (0,27%) ; [40-45[cm , [70-75[cm et [110-115[cm (0,18%) respectivement ; [50-55[cm, [60-65[cm, [75-80[cm, [80-85[cm, [85-90[cm et [100-105[cm (0,09%) respectivement (Figure 68).



Source : Relevés de terrain

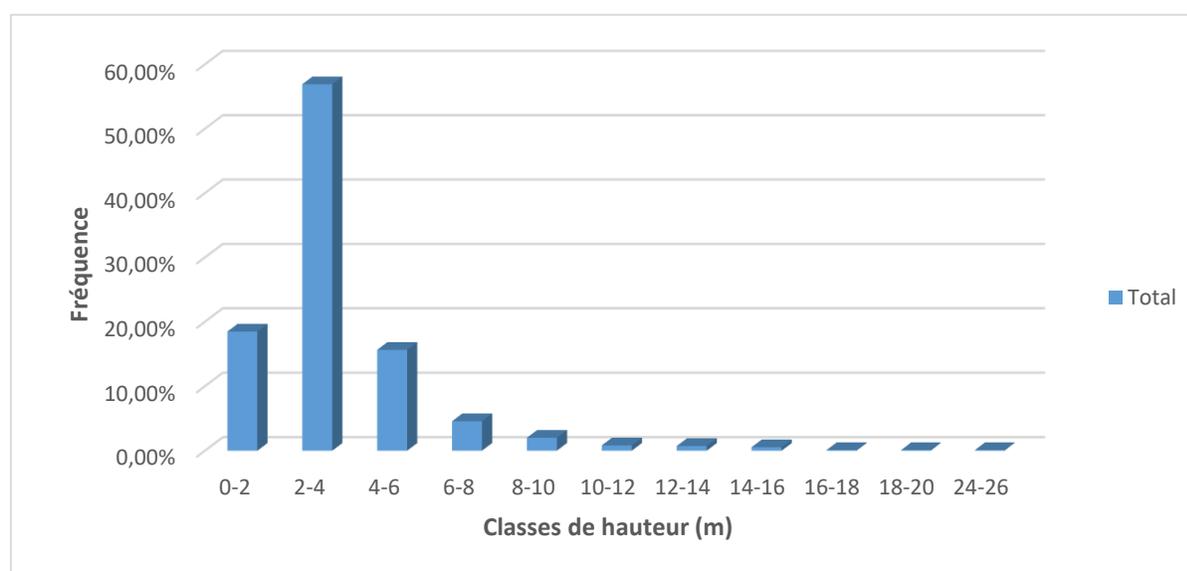
Figure 68: Répartition des classes de diamètre dans les SAFs à base de cacaoyers

Les agroforêts à base de cacaoyers de savanes sont dominées par les individus de petit diamètre. Ce résultat cadre avec les travaux de Pindi et *al.* (2019) qui montraient une distribution des espèces arborescentes par classes de diamètre dominée par un grand nombre de tiges de petit diamètre [10-20] cm.

Cette prédominance des faibles diamètres s'explique d'une part par le fait que le cacaoyer est d'abord une culture arbustive et d'autre part par caractère jeune ou récent de ces pratiques de mise en valeur cacaoyère des savanes, qui ne datent que des années 2000. De ce fait, les arbres associés n'ont pas encore eu suffisamment de temps pour se développer et prendre un volume important.

IV.2.2.2- Hauteur des ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers de savane

L'histogramme (Figure 66) de représentation de la structure en hauteur du peuplement ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers permet de distinguer 11 classes de hauteur d'amplitude 2 m chacune. Ainsi, les individus les plus représentés sont ceux appartenant à la classe de hauteur [2-4[m avec un pourcentage de 56,91%, suivis de ceux appartenant à la classe de hauteur [0-2[m (18,48%) ; [4-6[m (15,65%) ; [6-8[m (4,57%) ; [8-10[m (2,01%) ; [10-12[m (0,82%) ; [12-14[m (0,73%) ; [14-16[m (0,55%) ; [16-18[m ; [18-20[m et [24-26[m (0,09%) (Figure 69).



Source : Relevés de terrain, septembre 2020

Figure 69: Distribution des classes de hauteur dans les SAFs à base de cacaoyers

L'analyse que l'on peut relativement faire de cette distribution en classes de hauteur est qu'il existe une corrélation entre le diamètre et la taille des individus ; du fait que les ligneux présents dans les agroforêts à base de cacaoyers de savanes font majoritairement partie de la classe des petits diamètres et de faible hauteur à cause de la prédominance des cacaoyers qui sont des cultures arbustives de base.

IV.2.2.3- Dominance relative et indice de valeur d'importance des ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers de savane

Les relevés floristiques dans les agroforêts à base de cacaoyers montrent que les espèces les plus dominantes sont constituées de *Theobroma cacao* L. qui occupe 94,17% des superficies occupées par les agroforêts, ensuite *Elaeis guineensis* Jacq. (4,7%), *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (0,36%) ; *Persea americana* Mill. (0,29%) et *Mangifera indica* L. (0,11%). Les autres espèces quant-à elles occupent de très faibles surfaces au sein des agroforêts à base de cacaoyers.

L'analyse des indices de valeur d'importance montre que les espèces les plus importantes au sein des agroforêts sont : *Theobroma cacao* L. avec un indice de 274,68 ; ensuite *Persea americana* Mill. (102,58) ; *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam (101,43) ; *Elaeis guineensis* Jacq. (83,91) ; *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (76,73) ; *Mangifera indica* L. (76,21) ; *Carica papaya* L. (51,67) ; *Citrus reticulata* Blanco (51,43) ; *Citrus limon* (L.) (50,82) et *Terminalia superba* Engl. et Diels (50,47) (Tableau 35).

Tableau 35: Dominance relative et indice de valeur d'importance des ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers

Espèce	Surface terrière G (m ² /ha)	Dominance relative Dr (%)	Abondance relative Ar (%)	Fréquence relative Fr (%)	Indice de valeur d'importance
<i>Afzelia africana</i> Smith ex Pers.	2,228	0,05	0,64	25	25,69
<i>Annona Muricata</i> L.	0,052	0	0,18	25	25,18
<i>Anthocleista vogelii</i> Planch.	0,115	0	0,09	25	25,09
<i>Borassus aethiopium</i> Mart.	0,717	0,02	0,09	25	25,11
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	0,02	0	0,09	25	25,09
<i>Carica papaya</i> L.	1,096	0,02	1,65	25	51,67
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	15,986	0,36	1,37	75	76,73
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	0,212	0	0,82	50	50,82
<i>Citrus maxima</i> (Burman) Merrill	0,001	0	0,09	25	25,09
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	2,762	0,06	1,37	50	51,43
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	3,682	0,08	1,46	25	26,54
<i>Cola aff. digitata</i> Mast.	0,084	0	0,09	25	25,09
<i>Dacryodes edulis</i> (G. Don) H.J.Lam	2,497	0,06	1,37	100	101,43
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	208,224	4,7	4,21	75	83,91
<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill.&Perr.) Brenan	0,474	0,01	0,27	25	25,28
<i>Ficus exasperata</i> Vahl	0,004	0	0,09	25	25,09
<i>Mangifera indica</i> L.	4,931	0,11	1,1	75	76,21
<i>Markhamia cf. tomentosa</i> (Benth.) K. Schum. ex Engl.	0,459	0,01	0,09	25	25,1
<i>Musanga cecropioides</i> R.Br.	0,244	0,01	0,18	25	25,19
<i>Persea americana</i> Mill.	12,963	0,29	2,29	100	102,58
<i>Psidium guajava</i> L.	0,035	0	0,18	25	25,18
<i>Rauvolfia cf. macrophylla</i> Stapf	0,051	0	0,09	25	25,09
<i>Rauvolfia vomitoria</i> Afzel.	0,045	0	0,09	25	25,09
<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Heckel	0,287	0,01	0,18	25	25,19
<i>Sansevieria</i> sp.	0,018	0	0,09	25	25,09
<i>Spondias dulcis</i> FORST.	0,335	0,01	0,27	25	25,28
<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	0,063	0	0,09	25	25,09
<i>Terminalia superba</i> Engl. et Diels	0,576	0,01	0,46	50	50,47
<i>Tetrapleura tetraptera</i> (Schum.&Thonn.) Taub.	0,001	0	0,09	25	25,09
<i>Theobroma cacao</i> L.	4171,885	94,17	80,51	100	274,68
<i>Trichilia cf. monadelpha</i> (Thonn.) J.J. de Wild	0,156	0	0,09	25	25,09
<i>Voacanga africana</i> Stapf	0,058	0	0,27	25	25,27
Total général	4430,259	100	100		

Source : Relevés de terrain, septembre 2020

Il en ressort donc que, dans les agroforêts à base de cacaoyers, un petit nombre d'espèces ; soit 9 sur les 32 recensées (28,12%) dominent en grande partie l'ensemble du peuplement de par leur fréquence et leur volume. Ces agroforêts à base sont dominées par huit (8) espèces d'arbres fruitiers (*Theobroma cacao* L., *Persea americana* Mill., *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam ; *Elaeis guineensis* Jacq. *Mangifera indica* L., *Carica papaya* L., *Citrus reticulata* Blanco et *Citrus limon* L.) et deux (2) espèces d'arbres indigènes à savoir : *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. Et *Terminalia superba* Engl. et Diels. Par contre Etchike et *al.* (2020) montrent dans les agroforêts de l'écotone forêt Savane que les espèces les plus importantes sont constituées de *Senna alata* (L.) Roxb., *Voacanga* spp. *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth., certainement à cause des différences de conditions écologiques et de valeurs culturelles locales.

IV.2.2.4- L'abondance et la dominance des ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers

L'étude phytosociologique des agroforêts à base de cacaoyers a permis de répartir les espèces en trois catégories en fonction de leur recouvrement moyen et de l'indice d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (1934). Ainsi, l'on a pu distinguer : les espèces à très fort taux de recouvrement moyen et indice d'abondance dominance très élevé correspondant à 87,5% et 5 respectivement, ensuite les espèces à fort taux de recouvrement moyen et indice d'abondance-dominance élevé à savoir 62,5% et 4 respectivement et les espèces à faible taux de recouvrement et indice d'abondance-dominance faible ; soit 37,5% et 3 (Tableau 36).

Tableau 36: Valeurs du recouvrement et indices d'abondance-dominance dans les agroforêts

Espèce	Recouvrement (%)	Recouvrement Moyen (%)	Indice d'abondance dominance
<i>Afzelia africana</i> Smith ex Pers.	25	37,5	3
<i>Annona Muricata</i> L.	25	37,5	3
<i>Anthocleista vogelii</i> Planch.	25	37,5	3
<i>Borassus aethiopium</i> Mart.	25	37,5	3
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	25	37,5	3
<i>Carica papaya</i> L.	50	62,5	4
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	75	87,5	5
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	50	62,5	4
<i>Citrus maxima</i> (Burman) Merrill	25	37,5	3
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	50	62,5	4
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	25	37,5	3
<i>Cola aff. digitata</i> Mast.	25	37,5	3
<i>Dacryodes edulis</i> (G. Don) H.J.Lam	100	87,5	5
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	75	87,5	5
<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill.&Perr.) Brenan	25	37,5	3
<i>Ficus exasperata</i> Vahl	25	37,5	3
<i>Mangifera indica</i> L.	75	87,5	5
<i>Markhamia cf. tomentosa</i> (Benth.) K. Schum. ex Engl.	25	37,5	3
<i>Musanga cecropioides</i> R.Br.	25	37,5	3
<i>Persea americana</i> Mill.	100	87,5	5
<i>Psidium guajava</i> L.	25	37,5	3
<i>Rauvolfia cf. macrophilla</i> Stapf	25	37,5	3
<i>Rauvolfia vomitoria</i> Afzel.	25	37,5	3
<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Heckel	25	37,5	3
<i>Sansevieria</i> sp.	25	37,5	3
<i>Spondias dulcis</i> FORST.	25	37,5	3
<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	25	37,5	3
<i>Terminalia superba</i> Engl. et Diels	50	62,5	4
<i>Tetrapleura tetraptera</i> (Schum.&Thonn.) Taub.	25	37,5	3
<i>Theobroma cacao</i> L.	100	87,5	5
<i>Trichilia cf. monadelpha</i> (Thonn.) J.J. de Wild	25	37,5	3
<i>Voacanga africana</i> Stapf	25	37,5	3

Source : Relevés de terrain, septembre 2021

Légende :

Très élevé Elevé Faible

En effet, 6 espèces (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam, *Elaeis guineensis* Jacq., *Mangifera indica* L., *Persea americana* Mill., et *Theobroma cacao* L.) ; soit 18,75% ont un taux de recouvrement moyen et un indice d'abondance dominance respectivement de 87,5% et 5. En outre, 4 espèces (*Carica papaya* L., *Citrus limon* (L.) Burm. f., *Citrus reticulata* Blanco et *Terminalia superba* Engl. et Diels) soit 12,5% ont un taux de recouvrement moyen et un indice d'abondance-dominance de 62,5% et 4 respectivement. Enfin, 22 espèces (*Afzelia africana* Smith ex Pers., *Annona Muricata* L., *Anthocleista vogelii* Planch., *Bridelia ferruginea* Benth., *Citrus maxima* (Burman) Merrill, *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Cola aff. digitata* Mast., *Erythrophleum suaveolens* (Guill. & Perr.) Brenan, *Ficus exasperata* Vahl, *Markhamia cf. tomentosa* (Benth.) K. Schum. ex Engl, *Musanga cecropioides* R.Br., *Psidium guajava* L., *Rauwolfia cf. macrophylla* Stapf, *Rauwolfia vomitoria* Afzel., *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) Pierre ex Heckel, *Sansevieria* sp., *Spondias dulcis* FORST., *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth., *Tetrapleura tetraptera* (Schum. & Thonn.) Taub., *Trichilia cf. monadelphica* (Thonn.) J.J. de Wild et *Voacanga africana* Stapf) soit ; 68,75% ont un taux de recouvrement moyen et un indice d'abondance dominance de 37,5% et 3 respectivement.

IV.2.2.5- Densité des ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers

L'analyse de la densité des espèces dans les SAFs à base de cacaoyers a également permis de regrouper les espèces recensées en trois catégories en fonction de leur densité. Ainsi, l'on distingue les espèces à forte densité, dont la densité est supérieure à 100 individus par hectare, notamment *Theobroma cacao* L., avec 880 individus par hectare ; ensuite les espèces à moyenne densité avec une densité comprise entre 10 et 50 telles que : *Elaeis guineensis* Jacq. (46 individus/ha) ; *Persea americana* Mill. (25 individus/ha) ; *Carica papaya* L. (18 individus/ha) ; *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (16 individus/ha) ; *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn : *Citrus reticulata* Blanco ; *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J.Lam (15 individus/hectare respectivement) ; *Mangifera indica* L. (12 individus par hectare) ; et enfin les espèces à faible densité dont la densité est inférieur à 10 comme : *Citrus limon* L.(9 individus/ha) ; *Afzelia africana* Smith ex Pers. (7 individus/ha) ; *Terminalia superba* Engl. et Diels (5 individus/ha); *Erythrophleum suaveolens* (Guill.&Perr.) Brenan ; *Spondias dulcis* FORST. ; *Voacanga africana* Stapf (3 individus/ha) ; *Annona Muricata* L. ; *Musanga cecropioides* R.Br. ; *Psidium guajava* L. ; *Ricinodendron heudelotii* (Bail.) (2 individus/ha respectivement); *Anthocleista vogelii* Planch. ; *Borassus*

aethiopium Mart. ; *Bridelia ferruginea* Benth.; *Cola aff. digitata* Mast. ; *Citrus maxima* (Burman) Merrill *Ficus exasperata* Vahl ; *Markhamia cf. tomentosa* (Benth.) K. Schum. ex Engl. ; *Rauvolfia cf. macrophylla* Stapf ; *Rauvolfia vomitoria* Afzel. ; *Sansevieria* sp. ; *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth. ; *Tetrapleura tetraptera* (Schum.&Thonn.) Taub. ; et *Trichilia cf. monadelpha* (Thonn.) J.J. de Wild. (1 individu/ha respectivement) (Tableau 37).

Tableau 37: Densité spécifique des ligneux dans les SAFs à base de cacaoyers

Espèces	Densité spécifique (individus/ha)
<i>Afzelia africana</i> Smith ex Pers.	7
<i>Annona Muricata</i> L.	2
<i>Anthocleista vogelii</i> Planch.	1
<i>Borassus aethiopium</i> Mart.	1
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	1
<i>Carica papaya</i> L.	18
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	15
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	9
<i>Citrus maxima</i> (Burman) Merrill	1
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	15
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	16
<i>Cola aff. digitata</i> Mast.	1
<i>Dacryodes edulis</i> (G. Don) H.J.Lam	15
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	46
<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill.&Perr.) Brenan	3
<i>Ficus exasperata</i> Vahl	1
<i>Mangifera indica</i> L.	12
<i>Markhamia cf. tomentosa</i> (Benth.) K. Schum. ex Engl.	1
<i>Musanga cecropioides</i> R.Br.	2
<i>Persea americana</i> Mill.	25
<i>Psidium guajava</i> L.	2
<i>Rauvolfia cf. macrophylla</i> Stapf	1
<i>Rauvolfia vomitoria</i> Afzel.	1
<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Heckel	2
<i>Sansevieria</i> sp.	1
<i>Spondias dulcis</i> FORST.	3
<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	1
<i>Terminalia superba</i> Engl. et Diels	5
<i>Tetrapleura tetraptera</i> (Schum.&Thonn.) Taub.	1
<i>Theobroma cacao</i> L.	880
<i>Trichilia cf. monadelpha</i> (Thonn.) J.J. de Wild	1
<i>Voacanga africana</i> Stapf	3

Source : Relevés de terrain, septembre 2020

Légende :

Forte densité	Moyenne densité	Faible densité
---------------	-----------------	----------------

Une seule espèce sur les 32 recensées (*Theobroma cacao* L.) ; soit 3,12%, a une densité élevée ; 8 espèces, soit 25% ont une densité moyenne et 23 autres (71,88%) ont une faible densité. La forte densité du cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) s'explique donc par le fait qu'elle constitue la culture de base de ces agroforêts.

IV.3- Analyse comparative de la biodiversité et de la structure des peuplements végétaux dans les types d'occupation du sol

Il s'agit à ce niveau de faire une comparaison entre les indicateurs qui caractérisent la biodiversité et la structure de la végétation dans les différents types d'occupation du sol étudiés.

IV.3.1- Analyse comparative de la biodiversité

Les indicateurs de la diversité floristique étudiés portent essentiellement sur la richesse spécifique, les indices de diversité floristique et la similarité entre les communautés végétales étudiées.

La richesse spécifique est le nombre d'espèces différentes recensées dans un même échantillon, permettant de mesurer la biodiversité d'un milieu. Du point de vue de la richesse spécifique, les agroforêts à base de cacaoyers ont plus riches en biodiversité avec 32 espèces recensées, par rapport aux savanes qui ne totalisent que 25 espèces.

L'analyse de l'équitabilité de Pielou montre que celle-ci est plus élevée dans les agroforêts à base de cacaoyer où elle a une valeur de 0,00060 ; et moins élevée dans les savanes où sa valeur est de 0,00029. Une valeur faible traduit le fait que les espèces ont les abondances presque identiques dans les deux types d'occupation du sol. Mais, dans les agroforêts à base de cacaoyers, cette valeur est légèrement plus élevée du fait qu'il existe une espèce notamment *Theobroma cacao* L., qui a une abondance beaucoup plus significative par rapport aux autres espèces recensées.

Si l'on s'en tient à la diversité du milieu, l'indice de diversité de Shannon est plus élevé dans les SAFs à base de cacaoyers avec une valeur de 0,196 ; comparativement aux savanes où il est de 0,048 ; ce qui signifie que les SAFs à base de cacaoyers sont plus diversifiés par rapport aux savanes. Ceci se justifie par l'introduction d'espèces variées d'arbres associés aux cacaoyers, constitués d'arbres fruitiers, d'ombrage ou de bois d'œuvre.

En outre, les valeurs obtenues à travers le calcul de l'indice de diversité de Simpson, indiquent une valeur de 0,158 dans les savanes et 0,652 dans les agroforêts à base de cacaoyers ; ce qui montre que la probabilité pour que deux individus pris au hasard dans chaque peuplement, étudié appartiennent à la même espèce est plus élevée dans les agroforêts à base de cacaoyers que dans les savanes. Ceci peut s'expliquer par la forte densité des cacaoyers qui constituent la culture de base, ayant ainsi tendance à rendre le peuplement homogène.

Prenant en compte, l'indice de Hill qui apparaît comme un indice synthétique entre l'indice de Shannon influencé par la présence d'un nombre important d'espèces rares et l'indice de Simpson, qui est influencé par un petit nombre d'espèces abondantes, l'on constate que cet indice est élevé dans les savanes où il est de 6,032 et faible dans les agroforêts à base de cacaoyers où il est de 1,261 ; ce qui signifie globalement que, la biodiversité est plus importante dans les agroforêts à base de cacaoyers que les savanes.

Enfin, le dernier indicateur utilisé pour mesurer la biodiversité de ces deux types d'utilisation des terres est le coefficient de similarité de Sorensen dont le calcul affiche une valeur de 14,04% ; ce qui montre un faible pourcentage d'espèces appartenant aux deux types d'occupation du sol. Le fait que ce coefficient soit inférieur à 50% permet donc de conclure que les savanes et les agroforêts à base de cacaoyers appartiennent à des communautés végétales différentes (Tableau 38).

Tableau 38 : Comparaison des indicateurs de la diversité floristique

Types d'occupation du sol	Savane	Agroforêt à base de cacaoyers (7-10 ans)
Richesse spécifique	25	32
Equitabilité de Pielou	0,00029	0,00060
Indice de diversité de Shannon	0,048	0,196
Indice de diversité de Simpson	0,158	0,652
Indice de Hill	6,032	1,261
Coefficient de similarité	14,04%	

Source : Relevés de terrain, septembre 2020

L'on peut donc conclure que la mise en valeur cacaoyère des savanes sur le confluent Mbam-Sanaga a induit une dynamique de la biodiversité floristique marquée par un enrichissement et une densification de la biodiversité ligneuse dans les savanes transformées en

agroforêts. Les travaux de Pindi et *al.* (2019), montrent bien évidemment des valeurs des indices de diversité de Shannon, de Simpson et d'équitabilité de Pielou élevées dans les agroforêts.

IV.3.2- Analyse comparative de la structure des peuplements ligneux

Les paramètres structuraux étudiés ont porté essentiellement sur la surface terrière totale, la densité des peuplements, le pourcentage moyen de de couverture de la canopée, la moyenne, la médiane et l'écart-type des paramètres tels que le diamètre et la hauteur des individus dans chaque type d'occupation du sol.

D'après les données obtenues, l'on note que la densité des individus est élevée dans les agroforêts à base de cacaoyers où l'on enregistre une densité de 1093 individus/ha, comparativement aux savanes où celle-ci est de 547 individus/ha ; soit un déficit de 49,95%. De même, la surface terrière totale dans les agroforêts à base de cacaoyers est évaluée à 4430,26 m²/ha, contre 413,16 m²/ha dans les savanes ; soit une différence de 4017,1 m²/ha représentant 90,67%. Ces résultats montrent donc que la densité et le recouvrement des individus sont plus importants dans les agroforêts à base de cacaoyers que dans les savanes, traduisant une occupation plus accrue de l'espace ou du territoire par le peuplement ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers. Par ailleurs, l'analyse du diamètre des ligneux dans les deux types d'occupation du sol, montre que le diamètre moyen des ligneux est légèrement plus élevé dans les agroforêts à base de cacaoyers où il est de 10,76 cm par rapport aux savanes où il est de 10,54 cm.

Par ailleurs le diamètre médian dans les agroforêts à base de cacaoyers est de 8,92 ; ce qui signifie que 50% des individus dans les agroforêts à base de cacaoyers ont un diamètre supérieur ou égal à 8,92 cm et 50% d'entre eux ont un diamètre inférieur ou égal à 8,92 cm. Par contre dans les savanes, le diamètre médian se situe à 7,64 ; ce qui montre que 50% des ligneux ont un diamètre supérieur ou égal à 7,64 cm et 50% d'entre eux ont un diamètre inférieur à 7,64 cm. Par ailleurs, le diamètre maximal dans les agroforêts à base de cacaoyers est évalué à 111,46 cm contre 72,29 cm dans les savanes. L'écart-type entre les diamètres des individus est plus grand au sein des agroforêts à base de cacaoyers (10,68) par rapport aux savanes (8,84). Ces résultats montrent que du point de vue de la dendrométrie les agroforêts à base de cacaoyers sont dominés par les plus gros individus par rapport aux savanes et qu'il existe une grande hétérogénéité ou un écart plus grand entre les diamètres des individus dans les agroforêts à base de cacaoyers par rapport aux savanes où le diamètre des individus semble plus homogène.

Toutefois, l'analyse de la hauteur des ligneux, montre plutôt que, la hauteur moyenne des individus dans les savanes (3,91m) est légèrement au-dessus de celle des agroforêts à base de cacaoyers (3,25 m). En outre, la hauteur médiane est identique dans les deux types d'occupation du sol ; c'est-à-dire 3m. Ce résultat montre que 50% des individus ont une hauteur supérieure ou égale à 3m et 50% également ont une hauteur inférieure ou égale à 3m dans les deux types d'occupation du sol. Les hauteurs maximales des individus sont respectivement de 25 m dans les agroforêts à base de cacaoyers et de 20 m dans les savanes ; soit un écart de 5 m.

L'analyse de l'écart-type permet également d'observer un léger écart entre les hauteurs des individus au sein des deux types d'occupation du sol. En effet, l'écart-type est un peu plus prononcé dans les savanes (2,97) par rapport aux agroforêts à base de cacaoyers (2,21). Ceci permet donc de conclure que les écarts-types entre les hauteurs des ligneux bien qu'élevés, sont presque les mêmes dans les deux types d'occupation du sol, malgré qu'ils soient légèrement plus prononcés en savane que dans les agroforêts à base de cacaoyers, à cause surtout de la prédominance des cacaoyers, qui sont des cultures arbustives dont les hauteurs sont presque identiques. Mais de manière générale, le profil en hauteur des deux types d'occupation du sol est similaire (Tableau 39).

Tableau 39 : Profil structural des savanes

Types d'occupation du sol	Savane	Agroforêt à base de cacaoyers (7-10 ans)
Densité (nombre d'individus/par ha)	547	1093
Surface terrière totale G (m²/ha)	413,16	4430,26
Diamètre Moyen (cm)	10,54	10,76
Diamètre maximal (m)	111,46	72,29
Hauteur moyenne (m)	3,91	3,25
Hauteur maximale(m)	25	20
Diamètre médian (cm)	7,64	8,92
Hauteur médiane (m)	3	3
Ecart-type diamètre	8,84	10,68
Ecart-type hauteur	2,97	2,21

Source : Relevés de terrain, septembre 2020

Au regard de ce qui précède, l'on observe que les agroforêts à base de cacaoyers présentent un profil structural plus développé qui dépasse celui des savanes. Ceci montre donc

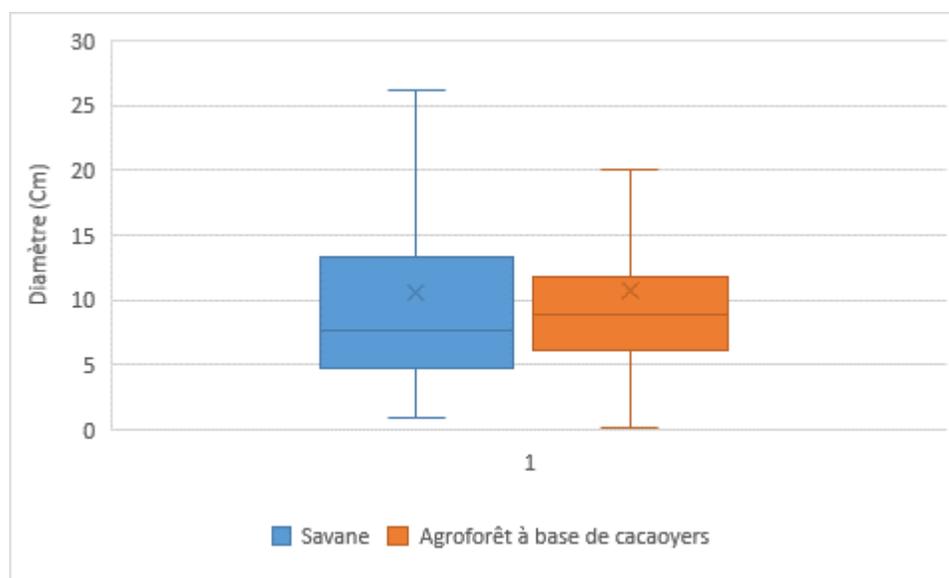
que l'aménagement de ces agroforêts en territoire de savane contribue inéluctablement au recul des savanes et à l'afforestation.

IV.3.3- Analyse de la distribution des ligneux au sein des types d'occupation du sol

Elle a consisté à étudier la manière par laquelle les individus se répartissent au sein du peuplement à partir de l'utilisation de la boîte à moustaches. Cette analyse a porté sur les diamètres et la hauteur des individus.

IV.3.3.1- Distribution du diamètre des individus au sein des deux types d'occupation du sol

L'analyse de la distribution du diamètre des individus s'est faite à travers l'utilisation de la boîte à moustaches. C'est un diagramme qui permet d'évaluer le centrage et la dispersion des données d'échantillons. Ainsi, il a été donné de constater à partir de ce diagramme que dans les SAFs à base de cacaoyers, 50% des individus ont un diamètre compris entre 6,05 et 11,78 cm ; 25% ont un diamètre inférieur ou égal à 6,05 cm et 25% un diamètre supérieur ou égal à 11,78 cm. Par contre dans les savanes, 50% des individus ont un diamètre compris entre 4,78 et 13,38 cm, 25% ont un diamètre inférieur ou égal à 4,78 cm et 25% ont un diamètre supérieur ou égal à 13,38 cm (Figure 70).



Source : Relevés de terrain, septembre 2020

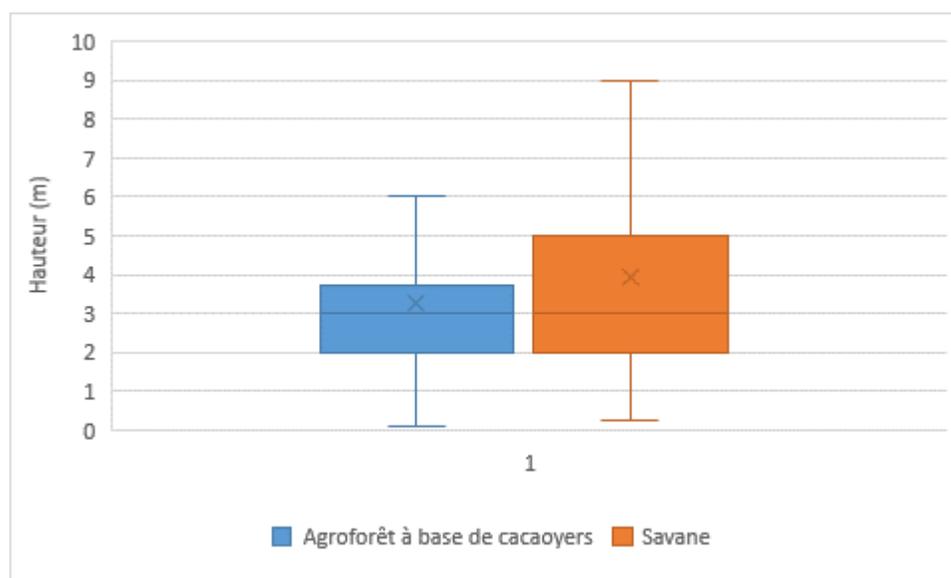
Figure 70: Distribution du diamètre des individus

L'on constate donc que la dispersion des diamètres est faible dans les agroforêts à base de cacaoyers par rapport aux savanes où ils sont un peu plus élevés, à cause du grand nombre de

cacaoyers qui constituent la culture de base de ces agroforêts et qui concentrent des diamètres avec des valeurs presque identiques.

IV.3.2.2- Distribution de la hauteur des individus au sein des deux types d'occupation du sol

En faisant également une analyse comparative de la distribution de la de hauteur des individus au sein des deux types d'occupation du sol, l'on note que dans les SAFs à base de cacaoyers, 50% des individus ont une hauteur comprise entre 2 et 3,7m ; 25% ont une hauteur inférieure ou égale à 2m et 25% ont une hauteur supérieure ou égale à 3,7m. Par ailleurs, dans les savanes, 50% des individus ont une hauteur comprise entre 2 et 5m ; 25% ont une hauteur inférieure ou égale à 2m et 25% des individus ont une hauteur supérieure ou égale à 2m (Figure 71).



Source : Relevés de terrain, septembre 2020

Figure 71: Distribution de la hauteur des individus

La hauteur des individus est également peu dispersée dans les SAFs à base de cacaoyers à cause de la forte densité des cacaoyers qui sont des cultures arbustives de petite taille, ainsi que des palmiers à huile et autres espèces d'arbres encore jeunes.

IV.4- Création des cacaoyères en savane et évolution de la physionomie des SAFs à base de cacaoyers

La création cacaoyère des savanes conduit à leur transformation progressive en agroforêts sur le confluent Mbam-Sanaga. En effet, dans les premiers stades de développement de la cacaoyère, les cacaoyers sont associés aux espèces d'arbres fruitiers et indigènes dans un paysage complètement ouvert. Progressivement, la croissance de ces arbres associés et des cacaoyers conduit à l'installation des agroforêts dans un paysage semi-ouvert ou ouvert en fonction du stade d'évolution et du niveau d'entretien de la plantation. C'est ainsi que les savanes sont converties en agroforêts, contribuant ainsi à leur recul au profit de la forêt (Planche 11).

Planche 11 : Différents faciès de SAFs à base de cacaoyers implantés en savane



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo A : SAF à base de cacaoyers à paysage ouvert



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo B : Jeune SAF à base de cacaoyers à paysage semi-ouvert



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo C : SAF à base de cacaoyers mature à paysage semi-ouvert



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo D : SAF à base de cacaoyers vieillissant à paysage fermé

Notes : Ces photos présentent d'une part des jeunes SAFs à base de cacaoyers dont l'un est composé des arbres fruitiers et indigènes associés aux cacaoyers dans un paysage semi-ouvert et dans l'autre des jeunes plants de bananier plantain et de palmier à huile, ainsi que l'espèce Terminalia glaucescens sont associés aux cacaoyers dans un paysage complètement ouvert. D'autre part, l'on observe un SAF à base de cacaoyers vieillissant en paysage fermé dont le manguiers est le principal arbre d'ombrage et un autre SAF agroforestier à base de cacaoyers mature en paysage semi-ouvert dont les arbres associés sont essentiellement constitués de manguiers

Plusieurs études antérieures à l'instar de ceux de Seignobos et *al.* (1985) cité par Filipski et *al.* (2007), et Yambene 2012 démontrent également ce processus de création des forêts en pays Yambassa d'abord à partir des « mûrs vivants » faits à base de *Ceiba pentandra* dans un but défensif contre les intrus et les feux et ensuite d'appropriation de l'espace. Les résultats de Seignobos et *al.* (1985) cité par Filipski (2007) et Yambene (2012) corroborent ceux de cette étude lorsqu'ils continuent en montrant que les bosquets du pays Yambassa sont une création anthropique dans la savane à travers la plantation des haies vives constituées de fromagers ainsi que d'autres arbres fruitiers dans les jardins de case abandonnés par la suite. Les auteurs comme Youta (1998) viennent également confirmer ces résultats lorsqu'ils mettent en évidence dans leurs travaux cette nette tendance de la transgression de la forêt sur la savane au centre Cameroun.

De l'analyse de l'influence de l'aménagement des SAFs à base de cacaoyers en savane sur l'évolution de leur phytodiversité, il en ressort que les agriculteurs, par manque de forêt transforment les savanes en agroforêt, en y introduisant des cacaoyers associés aux arbres d'ombrages qui peuvent être des arbres fruitiers exotiques ou indigènes et du bois d'œuvre, et en préservant des espèces pionnières de la forêt. Cette mise en valeur des savanes contribue non seulement à la densification des boisements, mais aussi à leur enrichissement en agrobiodiversité. C'est ainsi que les relevés floristiques ont permis de relever une densité de peuplement de 1093 individus/ha dans les SAFs à base de cacaoyers de 7-10 ans ; soit 880 cacaoyers et 213 arbres associés ; contre seulement 547 individus/ha dans les savanes, soit un taux de recouvrement multiplié par 2. De plus, 32 espèces ont été recensées dans les SAFs à base de cacaoyers contre seulement 25 espèces dans les savanes. Les indices de diversité de Hill montrent des valeurs de 1,261 dans les agroforêts à base de cacaoyers 6,032 dans les savanes ; traduisant ainsi de la diversité floristique élevée des agroforêts à base de cacaoyers par rapport aux savanes. S'agissant de la dominance, les valeurs de la surface terrière totale sont plus élevées dans les SAFs à base de cacaoyers où elle est de 4430,26 m²/ha, contre 413,16 m²/ha dans les savanes. L'évolution de la physionomie des agroforêts à base de cacaoyers en fonction de l'âge a aussi permis de relever que les agroforêts jeunes présentent un paysage ouvert ou semi ouvert ; tandis que les agroforêts matures ont un paysage fermé et semblable à celui de la forêt. Face donc à la mise en valeur agroforestière et au recul des savanes, il est important d'étudier les implications écologiques et socioéconomiques de l'aménagement des agroforêts à base de cacaoyers en savane sur le confluent Mbam-Sanaga.

CHAPITRE V :
IMPLICATIONS ÉCOLOGIQUES ET SOCIOÉCONOMIQUES
DE L'AMENAGEMENT DES AGROFORÊTS À BASE DE
CACAOYERS EN SAVANE SUR LE CONFLUENT MBAM -
SANAGA

Les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers établis sur le confluent Mbam-Sanaga ont une incidence significative sur l'environnement et les conditions socioéconomiques des populations locales. L'analyse des implications écologiques et socioéconomiques de la mise en valeur agroforestière des savanes est d'un intérêt particulier dans le cadre de l'atténuation du changement climatique à travers le mécanisme REDD+, ainsi que des stratégies de lutte contre la pauvreté rurale et l'insécurité alimentaire, au regard de nombreux services écosystémiques que rendent ces agroforêts. Il est donc question dans ce chapitre de présenter les incidences écologiques et socioéconomiques de l'aménagement de ces agroforêts et ensuite de procéder à analyse de la durabilité de différents systèmes de culture cacaoyère, en vue de déboucher sur les perspectives de renforcement de la durabilité des systèmes de culture cacaoyère sur le confluent Mbam-Sanaga.

V.1- Les implications écologiques des agroforêts à base de cacaoyers

Les SAFs à base de cacaoyers rendent de nombreux services écologiques à l'instar des forêts, parmi lesquels le stockage du carbone, un enrichissement de la phytodiversité, l'amélioration de la diversité du paysage et la régulation du climat local.

V.1.1-Un potentiel de stockage du carbone élevé

Les agroforêts à base de cacaoyers jouent un rôle important dans le stockage du carbone. Ils sont durables et de ce fait éligible au mécanisme de réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts (Jagorêt, 2011 ; Atangana et *al.*, 2014). Les études menées dans deux types d'utilisation des terres sur le confluent Mbam Sanaga, à savoir les

savanes non exploitées et les agroforêts à base de cacaoyers de savane ont permis de constater une nette augmentation des stocks de carbone dans les SAFs à base de cacaoyers par rapport aux savanes.

En effet, les résultats obtenus indiquent une valeur de 21,94 tC.ha⁻¹ dans les jeunes SAFs à base de cacaoyers âgés de 7-10 ans contre 17,94 tC.ha⁻¹ dans les savanes non exploitées ; soit une différence significative de 4 tC.ha⁻¹ (Tableau 40).

Tableau 40: Potentiel de stockage de carbone entre les deux types d'occupation du sol

Type d'occupation du sol	AGB (Kg)	BGB (Kg)	Capacité de stockage de carbone (tC.ha ⁻¹)
Agroforêt à base de cacaoyers (7-10 ans)	37652,32	9036,56	21,94
Savane arbustive	30787,41	7388,98	17,94

Source : Données de terrain, novembre 2020

L'on peut donc conclure à partir des résultats obtenus que la mise en valeur cacaoyère des savanes induit une augmentation des stocks de carbone de la biomasse. Les quantités de stock de carbone obtenues dans les savanes se rapprochent des valeurs obtenues par Amougou et *al.* (2016) dont les stocks de carbone enregistrés se situaient 15,47 et 16,40 tC.ha⁻¹ ; et diffèrent significativement de celles de Durot (2013) dont les quantités de stock de carbone étaient de 9 tC.ha⁻¹ dans la région de Bokito. Par ailleurs, les stocks de carbone obtenus dans les SAFs à base de cacaoyers (21,94 tC.ha⁻¹), diffèrent significativement de ceux trouvés par Amougou et *al.* (2016) qui se situent à 68,12 tC.ha⁻¹- 76,99tC.ha⁻¹, Durot (2013) qui s'élève à 58 tC.ha⁻¹ et Etchike et *al.* (2020) ayant trouvé des valeurs de 146,63tC.ha⁻¹.

Ces écarts pourraient s'expliquer par l'utilisation des équations allométriques de Chave et *al.*, (2005) par ces auteurs, dont la validité en Afrique tropicale a été fortement discutée ; contrairement à l'équation de Chave et *al.* (2014) plus robuste et performante avec une précision de 90% (Loubouta Panzou et *al.*, 2016), utilisée dans cette étude et aussi par la mortalité élevée des plants de cacaoyers dans les parcelles échantillonnées ou encore mieux les différences de densité du peuplement associé dans les parcelles échantillonnées.

En effet, 880 pieds de cacaoyers ont été recensés dans un hectare contre 1200 pieds d'après les normes ; soit un déficit de 320 cacaoyers. En effet, les relevés floristiques faits au

cours de cette étude montrent qu'un pied de cacaoyer stocke en moyenne 0,0038 tC.ha⁻¹. En multipliant cette valeur par leur nombre de pieds de cacaoyers en perdus, on se rend donc compte que ce déficit a occasionné un manque à gagner de 1,22 tC.ha⁻¹.

Dans les SAFs à base de cacaoyers, les espèces associées contribuent le plus au stockage du carbone avec 18,59tC.ha⁻¹ contre 3,35 tC.ha⁻¹ pour le cacaoyer (*Theobroma cacao* L.). Les espèces associées ayant un potentiel élevé de stockage sont : *Elaeis guineensis* Jacq. (5,76 tC.ha⁻¹) ; *Borassus aethiopicum* Mart. (3,43 tC.ha⁻¹) ; *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (1, 38 tC.ha⁻¹) ; *Mangifera indica* L. (1, 30 tC.ha⁻¹) ; *Markhamia cf. tomentosa* (Benth.) K. Schum. ex Engl. (1,10 tC.ha⁻¹) et *Persea americana* Mill. (1,06 tC.ha⁻¹).

Le reste des espèces ont chacune une capacité de stockage inférieure à 1 tC.ha⁻¹. Ces résultats diffèrent de ceux présentés par Etchike et al. (2020) qui présentent plutôt *Mangifera indica* L. (64,80 tC.ha⁻¹), *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J.Lam (41,23 tC.ha⁻¹), *Spondias cythera* Sonn. (37,41 tC.ha⁻¹) et *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) Pierre ex Heckel (24,81 tC.ha⁻¹), *Albizia zygia* (D.C) J;F. Macbr. (14, 86 tC.ha⁻¹) et *Ficus exasperata* (13, 65 tC.ha⁻¹) comme les espèces stockant plus de carbone. Cependant, pour rejoindre les résultats trouvés, ces auteurs relèvent le fait que *Elaeis guineensis* Jacq. (0,72 tC.ha⁻¹) est l'espèce qui stocke plus de carbone dans la famille des Arecaceae. Ces différences sont probablement liées à l'âge plus avancée des agroforêts et à la différence des équations allométriques utilisées.

Dans les savanes non exploitées, les espèces ayant une forte capacité de stockage sont entre autres : *Lophira lanceolata* Van Tiegh. ex Keay (5,29tC.ha⁻¹) ; *Bridelia ferruginea* Benth. (2,63 tC.ha⁻¹) ; *Tectona grandis* L.F. (2,59 tC.ha⁻¹) ; *Terminalia glaucescens* Planch. ex Benth. (2,3759 tC.ha⁻¹) ; *Borassus aethiopicum* Mart. (1,87tC.ha⁻¹). Les autres espèces ne contribuent à stocker moins de 1 tC.ha⁻¹ chacune.

Par ailleurs, l'initiative 4 pour 1000 a été lancée lors de la COP21 tenue à Paris en 2015, en vue d'accroître le stock de carbone dans les 30-40 premiers cm du sol de 0,4%/an, partant du constat selon lequel les sols agricoles et forestiers contiennent deux fois plus de carbone que l'atmosphère. Cette initiative vise donc à réduire de manière significative la concentration du CO₂ liée aux activités humaines et de lutter contre le changement climatique à travers des actions concrètes permettant d'accroître le stockage du carbone dans les sols, grâce à des pratiques telles que l'agroforesterie et la gestion des paysages.

C'est dans cette optique des prélèvements des échantillons de sols ont été effectués sur quatre sites (A,B,C,D) dont A et B dans les SAFs à base de cacaoyers et C et D dans les savanes non exploitées, en vue d'évaluer les variations de la teneur en carbone organique du sol. Ainsi, il a été donné de constater que la teneur en COS est plus élevée dans les savanes ; soit respectivement 21,702 g.kg⁻¹ et 28,641g.kg⁻¹ dans les sites C et D. Par contre, dans les SAFs à base de cacaoyers, cette teneur est plus faible et varie de 16,368g.kg⁻¹ dans le site A (SAF de 7 ans d'âge) à 20,705 g.kg⁻¹ (SAF de 10 ans d'âge) (Tableau 41).

Tableau 41: Teneur en matière et carbone organique du sol

Types d'occupation du sol	Matière organique (g.kg ⁻¹)	Carbone organique (g.kg ⁻¹)
SAF à base de cacaoyers (7ans)	28,218	16,368
SAF à base de cacaoyers (10 ans)	35,696	20,705
Savane arbustive (site C)	37,415	21,702
Savane arbustive (site D)	49,377	28,641

Source : Données de terrain, novembre 2020

L'on se rend donc compte que la mise en valeur cacaoyère des savanes induit une baisse de la teneur du carbone organique des sols à cause de la destruction de la biomasse lors de la préparation du terrain. Après la création de la cacaoyère, la croissance du cacaoyer et des arbres associés permet une reconstitution des stocks de carbone organique en fonction de l'âge de la plantation. Ce constat permet ainsi de tirer la conclusion selon laquelle la création des agroforêts à base de cacaoyers en savane contribue au renforcement de la séquestration du carbone et à la lutte contre le réchauffement climatique. Ces SAFs à base de cacaoyers présentent donc un intérêt particulier dans le cadre de la mise en œuvre du mécanisme REDD+.

V.1.2- Une contribution à la densification des ligneux et à l'enrichissement de la phytodiversité

L'aménagement des SAFs à base de cacaoyers en savane est une aubaine pour la conservation de la biodiversité. En effet, lors de la création de ces agroforêts, le cacaoyer est associé aux plantes d'ombrages préservés et/ou introduits avant, pendant ou après l'implantation. Ces arbres d'ombrage, généralement des arbres à usages multiples, sont constitués des arbres fruitiers, du bois d'œuvre, des légumineuses ou des plantes médicinales.

Ces arbres concourent à la densification du peuplement ligneux et l'enrichissement du milieu en biodiversité, et rendent de nombreux services écologiques. Parmi les espèces associées, celles les plus convoitées sont : *Elaeis guineensis* Jacq. (46 individus/ha) ; *Persea americana* Mill. (25 individus/ha) ; *Carica papaya* L. (18 individus/hectare) ; *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (16 individus/ha) ; *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J.Lam ; *Citrus reticulata* Blanco ; *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (15 individus/ha respectivement ; et *Mangifera indica* L. (12 individus/ha). Au total, 1093 individus (dont 880 cacaoyers et 213 arbres associés) répartis en 32 espèces ont été recensées dans les agroforêts à base de cacaoyers, contre 547 individus repartis en 25 espèces dans les savanes non exploitées (Tableau 42).

Tableau 42: Densité et phytodiversité dans chaque type d'occupation du sol

Type d'occupation du sol	Richesse spécifique	Densité (individus/ha)
Agroforêt à base de cacaoyers	32	1093
Savane	25	547

Source : Relevés de terrain

L'on peut donc à partir des résultats précédents que l'aménagement des agroforêts à base de cacaoyers en savane est une opportunité pour l'augmentation du recouvrement des ligneux et la conservation de la biodiversité. Ces systèmes agroforestiers se singularisent par leur importante agrodiversité et la présence des espèces indigènes qui sont en général des recrûs forestiers préservés et entretenus ou alors transplantés et/ou domestiqués. La phytodiversité indigène la plus rencontrée dans les plantations est constituée en majorité de *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (15 individus/ha); *Azalia africana* Smith ex Pers. (7 individus/hectare) et ; *Terminalia superba* Engl. et Diels (5 individus/ha) ; *Erythrophleum suaveolens* (Guill.&Perr.) Brenan (3 individus/ha) et *Ricinodendron heudelotii* (Bail.) (2individus/ha). Ces espèces indigènes servent à la production de l'ombrage, du bois d'œuvre et des fruits.

Les auteurs à l'instar de Sowa et *al.* (2003) ; Amougou et *al.* (2016) ; Temgoua et *al.* (2017) ont abordé dans leurs travaux la caractérisation du peuplement associé dans les SAFs à base de cacaoyers au Centre Cameroun. Les résultats de leurs travaux se rapprochent de ceux présentés dans cette étude à quelques exceptions près, lorsqu'ils montrent que, les paysans gèrent dans les agroforêts à base de cacaoyers des PFNL comme *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J.Lam, *Irvingia gabonensis* (Aubry-LeComte ex O'Rorke) Baill., et *Elaeis guineensis* Jacq.; des bois

d'œuvre de haute valeur comme *Terminalia superba* Engl. & Diels et *Chlorophora excelsa* (Welw.) C.C. Berg.; des fruitiers exotiques comme *Persea americana* Mill., *Mangifera indica* L., *Citrus spp.* et des plantes médicinales comme *Alstonia boonei* De Wild.

Contrairement aux SAFs de savane où les espèces exotiques introduites dominent, les espèces indigènes conservées sont plus nombreuses en milieu forestier. Ainsi, Temgoua et *al.* (*op.cit.*) montrent que la proportion des arbres introduits est de 9,34% tandis que les arbres conservés représentent 90,65%. Pour ces auteurs, les espèces les plus introduites sont par ordre d'importance : *Persea americana* Mill., *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J.Lam, *Mangifera indica* L., *Baillonella toxisperma* P. et *Irvingia gabonensis* (Aubry-LeComte ex O'Rorke) Baill. Les espèces les plus conservées *Pycnanthus angolensis* (Welw.) Warb. , *Petersianthus macrocarpus* (P.Beauv.) Liben et *Terminalia superba* Engl. & Diels. Par ailleurs Amougou et *al.* (*op.cit.*) dans leurs travaux dans la région de Bokito relèvent tout comme dans que cette étude que, les espèces introduites les plus courantes dans les agroforêts à base de cacaoyers en savane sont : *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J.Lam, *Citrus spp.*, et *Persea americana* Mill.

Cependant, l'on note à la lumière des travaux de Sowa et *al.* (2003) et Temgoua et *al.* ; (20107) effectués en contexte forestier qu'il existe une similitude entre les agroforêts à base de cacaoyers de savane et ceux de forêts du point de vue de la richesse en (agro) biodiversité. Les espèces indigènes rencontrées dans les SAFs de savane et de forêt sont presque similaires. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les espèces ligneuses indigènes retrouvées dans les agroforêts de savane sont pour la plupart des recrûs forestiers entretenus, provenant des portes-graines implantés à la lisière des forêts environnantes, dont celles couramment retrouvées dans les cacaoyères parce que compatibles avec le cacaoyer sont : *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., *Terminalia superba*, *Milicia excelsa* (Welw.) C.C. Berg., *Pygnantus angolensis* (Welw.) Warb., *Albizia adianthifolia* (Schumach.) W. Wight utilisés comme arbres d'ombrage, puis *Rauwolfia vomitoria* Afzel., et *Ricinodendron heudelotii* (Bail.) utilisés comme plantes médicinales et arbres fruitiers respectivement.

V.1.3- Amélioration de la diversité du paysage agraire et écran contre l'ensoleillement autour des habitations

L'aménagement des agroforêts à base de cacaoyers en savane présente un avantage paysager. En effet, l'introduction ou la préservation des arbres dans les vergers cacaoyers en

savane permet de prime abord de diversifier le paysage et de le rendre pittoresque. De même, la ceinture agroforestière autour des habitations permet de lutter contre les effets de l'ensoleillement.

Au regard de la chaleur dégagée par un ensoleillement intense surtout en saison sèche en zones de savanes, les enquêtes de terrain menées sur le confluent Mbam-Sanaga ont permis de comprendre que la création de ces agroforêts dans la plupart des cas autour des habitations, s'avèrent comme des moyens permettant aux populations d'atténuer la chaleur générée par l'ensoleillement excessif, et de bénéficier de la fraîcheur que procurent les arbres tout près des habitations (Photo 12).



Prise de vue : MOPI, Août 2020

Photo 12 : Jardin de case servant d'écran contre l'ensoleillement à Obala

Notes : Illustration d'un jardin de case constitué d'un système agroforestier à base de cacaoyers, au sein duquel se trouvent les cacaoyers et arbres fruitiers permettant d'atténuer l'ensoleillement et de procurer la fraîcheur autour des habitations.

C'est donc ainsi que ces agroforêts à base de cacaoyers implantés autour des habitations participent à la diversité des paysages sur l'écotone forêt-savane et à la régulation du climat local. C'est le même constat qui découle des études de Dounias et *al.* (2000) dans la plaine Tikar lorsqu'il montre comment les conditions abiotiques limites chez les Tikar leur ont imposé le maintien d'une couronne d'abres composée d'arbres d'ombrages préservés lors du défrichement, des fruitiers plantés et d'abres à usage multiples, afin de réduire l'ensoleillement, abaisser la température et rehausser l'hygrométrie.

V.2-Les implications sociales des agroforêts à base de cacaoyers

Sur le plan social, les SAFs à base de cacaoyers ont plusieurs impacts sociaux notamment en ce qui concerne non seulement le maintien de la sécurité alimentaire, la valorisation de l'ethnopharmacologie, l'amélioration du bien-être social des cacaoculteurs et la multiplication des conflits agropastoraux.

V.2.1- L'amélioration de la sécurité alimentaire

La diversification agricole dans les SAFs à base de cacaoyers en savane permet de maintenir la sécurité alimentaire. En effet, la création de ces agroforêts procède par l'association du cacaoyer aux cultures vivrières et arbres fruitiers dont les produits sont dédiés à la consommation familiale ou à la commercialisation locale.

Ainsi, les cultures vivrières et les arbres fruitiers, sont associées dès les premières phases d'installation du verger cacaoyer en savane, pour non seulement fournir l'ombrage, couvrir le sol et freiner le développement des adventices, mais aussi entretenir la parcelle et permettre le développement des cacaoyers. Ces cultures occupent des proportions assez variables dans les SAFs à base de cacaoyers.

Les cultures vivrières couramment associées au cacaoyer sont : le bananier plantain (90%) ; le manioc (81%) ; l'igname (69%) ; le maïs (60%) ; le macabo (48%) ; l'arachide (46%) ; la patate (42%) et les autres environ 7%. De même, les principaux arbres fruitiers rencontrés dans les agroforêts à base de cacaoyers sont : les agrumes en général (63%) ; le palmier à huile (59%) ; l'avocatier (35%) ; le safoutier (34%) ; le manguier (25%) et les autres (11%) (Tableau 43).

Tableau 43 : Les principales cultures associées aux cacaoyers

Cultures vivrières	Nom commun	Nom scientifique	Proportion (%)
	Bananier plantain	<i>Musa paradisiaca</i> L.	90
	Manioc	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	81
	Igname	<i>Dioscorea rotundata</i> Poir.	69
	Maïs	<i>Zea mays</i> L.	60
	Macabo	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> Schott.	48
	Arachide	<i>Arachis hypogaea</i> L.	46
	Patate douce	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	42
	Autres	//	7
Arbres fruitiers	Agrumes	<i>Citrus</i> spp.	63
	Palmier à huile	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	59
	Avocatier	<i>Persea americana</i> Mill.	35
	Safoutier	<i>Dacryodes edulis</i> (G. Don) H.J. Lam	34
	Manguier	<i>Mangifera indica</i> L.	25
	Autres	//	11

Source : Données de terrain, août 2020

L'analyse des données collectées sur le terrain a donc permis de constater que les agroforêts à base de cacaoyers sont des systèmes durables capables de soutenir la sécurité alimentaire parce qu'elles sont en proie à la diversification agricole ; ce qui permet aux populations de satisfaire leurs moyens de subsistance en y prélevant des ressources alimentaires. C'est le même constat effectué par Jagoret et *al.* (2009) lorsqu'ils montrent dans leurs travaux que le phénomène de diversification est plus perceptible à l'échelle du système de cacaoculture du fait des espèces fruitières, très présentes dans les cacaoyères, ce qui explique l'importante agro-bio diversité observée. Ces auteurs pour corroborer les résultats trouvés au cours de cette étude continuent en précisant que la diversification du système de cacaoculture est significativement plus forte en zone de transition-forêt savane qu'en zone forestière et concerne tous les vergers indépendamment de l'âge.

C'est le même constat effectué par dounias et *al.* (2000) qui observent dans le cadre des agroforêts Tikar, la présence des cultures basses (ananas, macabo ou patate douce) dans le sous-bois ainsi que certaines plantes herbacées et arbustives (pimentiers, aubergines) présentes à l'état subsponané, voire spontané comme l'igname (*Dioscorea praehensilis*). Dans la même perspective, Etchike et *al.* (2020) ont montré dans leurs travaux que, les cultures vivrières les plus fréquentes dans les agroforêts sont les tubercules (*Manihot esculanta* et *Ipomoea batatas*), les légumineuses alimentaires (*Phaseolus vulgaris* et *Arachis hypogea*) et le maïs (*Zea mays*).

V.2.2- L'usage thérapeutique de certaines espèces agroforestières

Certaines espèces agroforestières possèdent des vertus thérapeutiques et sont de ce fait utilisées dans la pharmacopée traditionnelle par les populations pour se soigner. Ces espèces que l'on rencontre dans la plupart des exploitations cacaoyères contribuent à la santé des populations de plusieurs villages. Les enquêtes de terrain ont permis de recenser quelques espèces agroforestières utilisées dans la pharmacopée traditionnelle par les populations (Tableau 44).

Tableau 44 : Vertus thérapeutiques de quelques espèces agroforestières

Plantes	Nom scientifiques	Traitement
Manguier	<i>Mangifera indica</i> (feuilles, racines et noyaux)	Paludisme, vers intestinaux et fièvre
Emien	<i>Alstonia boonei</i> (écorce)	Paludisme, vers intestinaux, abcès et seins gâtés
	<i>Rauwolfia vomitoria</i> (fruits)	Paludisme
Papayer	<i>Carica papaya</i> (racines et pépins)	Paludisme et vers intestinaux
Eucalyptus	<i>Eucalyptus grandis</i> (feuilles)	Paludisme
Goyavier	<i>Psidium guajava</i>	Paludisme
Citronnier	<i>Citrus limon</i> (fruits)	Paludisme
Djansang	<i>Ricinodendron heudelotii</i> (feuilles)	Maladies oculaires, filaires, lavage et mauvais sort
Iroko	<i>Milicia excelsa</i> (feuilles et latex)	Maladies oculaires, pédiculoses et fièvre
	<i>Piptadenistrum africanum</i> (écorce)	Maladies oculaires, rougeole, blessures, seins, anémie, lavage de grossesse, marche bébé, mal d'estomac, paludisme, hypertension, antivenimeux, mal de ventre et filaires
	<i>Rauwolfia vomitoria</i> (racines)	Vers intestinaux et mal de foie
Palmier à huile	<i>Elaeis guineensis</i> (fruits),	Filarioses, jaunisse, panaris, vertige, mal de dos, contre avortement, blessures, chaude pisse, rhume, anémie, plaies et envoûtement
Tali	<i>Erythrophleum suaveolens</i> (écorces)	Filarioses, gale, abcès
Citronnier	<i>Citrus limon</i>	Filarioses
Pamplemoussier	<i>Citrus maxima</i>	Filarioses
Corossolier	<i>Annona muricata</i> (feuilles et fruits)	Amibiase et fièvre
Manguier sauvage	<i>Irvingia gabonensis</i> (écorces)	Amibiase, avortement, faiblesse sexuelle, rate, mal d'estomac et mal de ventre
Lemon	<i>Citrus limon</i> (fruits)	Amibiase
Avocatier	<i>Persea americana</i>	Filaires, morsure serpent, blessure, mal de dos, anémie, rhume, lavage reins et dessoûlant
Prunier de cythère	<i>Spondias dulcis</i>	Mal d'estomac, lavage des poumons
Fromager	<i>Ceiba pentandra</i>	Anti inflammatoire pour plaies, jaunisse et gommage
	<i>Terminalia glaucescens</i> (écorce)	Hernie, myomes, nettoyage interne (purge)
	<i>Bridelia ferruginea</i> (écorce)	Gingivite

Source : Données de terrain, août 2020, FAO (1999) et Nguokam Wambe (2010)

Il est donc évident que plusieurs espèces agroforestières sont utilisées dans la pharmacopée traditionnelle et contribuent de manière significative à la santé des populations sur le confluent Mbam-Sanaga. Cette idée est soutenue par Dounias et *al.* (2000) qui montrent que dans les agroforêts, d'autres arbres conservés fournissent des ressources non ligneuses susceptibles de motiver le maintien d'un individu, comme c'est le cas avec *Voacanga africana* dont les fruits sont vendus à des fins pharmaceutiques.

V.2.3- L'amélioration des conditions de vie des producteurs

Plus de la moitié de la population agricole, soit 53,92% vit de de la cacaoculture sur le confluent Mbam-sanaga. Les revenus tirés de la commercialisation du cacao et des produits agroforestiers permettent aux producteurs de subvenir à leurs besoins familiaux et d'améliorer leurs moyens d'existence. Ces producteurs de cacao utilisent une bonne partie des revenus tirés des exploitations cacaoyères pour payer la scolarité de leurs enfants et acheter leurs fournitures scolaires, assurer la santé familiale, gérer les besoins familiaux ou se construire des logements décents (Photo 13).



Prise de vue : MOPI, août 2020

Photo 13 : Aperçu d'une maison construite par un planteur de cacao à Batchenga

Notes : Une maison construite par un planteur à partir des revenus tirés de la vente du cacao à Batchenga au cours de la campagne cacaoyère 2019. Ce planteur dispose d'environ 10 ha de cacao qu'il exploite.

Une autre partie de ces revenus est destinée dans l'entretien de la plantation à travers l'achat des matériels et intrants agricoles pour la lutte phytosanitaire, au paiement de la main d'œuvre agricole, l'achat ou la location de nouvelles plantations en prélude à la campagne cacaoyère dans l'année suivante.

Les jeunes qui s'adonnent à cette activité de cacaoculture réinvestissent aussi une part de ces revenus issus de la vente du cacao dans d'autres activités génératrices de revenus ; notamment l'activité de mototaxi, afin de diversifier leurs sources de revenus ; ce qui leur permet de gagner de l'argent en dehors des périodes de récolte du cacao.

Un conducteur de mototaxi rencontré dans l'arrondissement de Batchenga a confié cela en ces termes : *« l'année dernière j'ai vendu mon cacao à plus de 2 millions de FCFA. J'ai retiré 400 milles FCFA pour m'acheter une nouvelle moto, j'ai utilisé l'autre partie pour acheter les tôles pour tôler ma maison et puis acheter les fournitures scolaires de mes enfants. Le reste d'argent je l'ai utilisé pour louer une nouvelle plantation de cacao de 5 ha et acheter les produits phytosanitaires pour l'entretien. L'année prochaine cela va me produire au moins 1 million de bénéfice. ».*

Cette analyse coïncide avec les résultats observés par Ebela (2017) et Etchike et *al.* (2020) qui montrent qu'en milieu rural au sud Cameroun, la cacaoculture est la plus répandue des cultures de rente et contribue à 60% au revenu agricole des ménages. Ce revenu cacaoyer occupe une place prépondérante dans les ménages parce qu'il permet de payer 75% des dépenses générales. A part la nutrition qui dépend en grande partie des revenus du vivrier, toutes les autres dépenses élémentaires (santé, éducation) sont en grande partie financés par le revenu cacaoyer.

V.2.4- La multiplication des conflits agropastoraux

L'aménagement des SAFs à base de cacaoyers en savane est source de nombreux conflits agropastoraux aujourd'hui sur le confluent Mbam-Sanaga. Ces conflits opposent d'une part les cacaoculteurs et éleveurs, et d'autre part les cacaoculteurs et cultivateurs du vivrier.

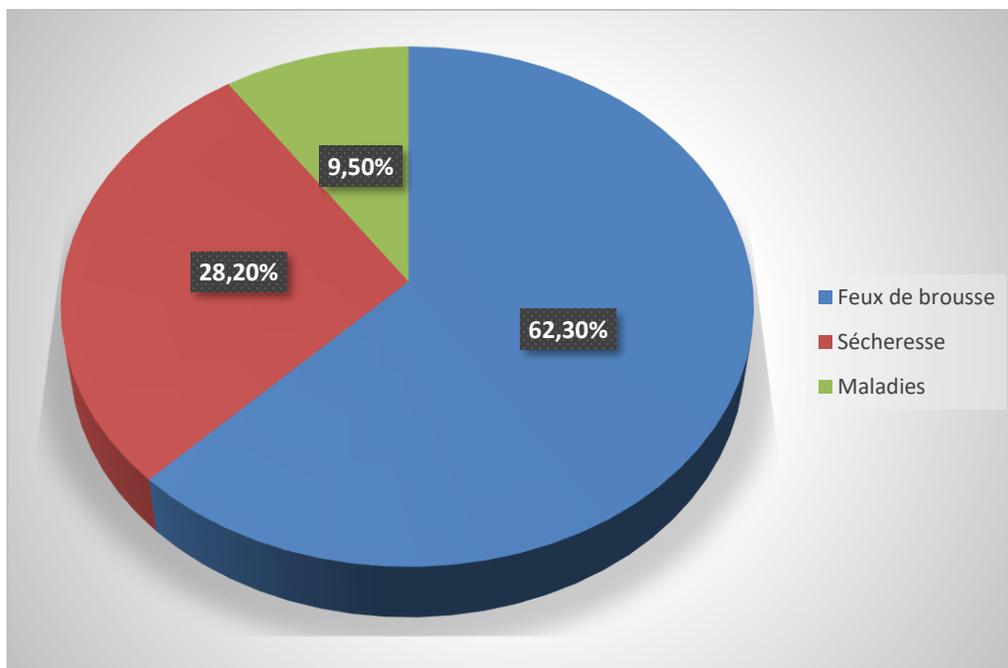
V.2.4.1- Les conflits cacaoculteurs-éleveurs

Les conflits qui opposent les cacaoculteurs et éleveurs bovins en territoire de savane sur le confluent Mbam-Sanaga concernent la propagation des feux de brousse qui sont soit criminels ou accidentels et l'occupation permanente des pâturages. En effet, depuis le début de la culture du

cacaoyer en savane, les plaintes des cacaoculteurs ne cessent de se multiplier à cause des feux de brousse allumés par les éleveurs bovins à la quête du renouvellement de l'herbe fraîche ou du fourrage pour le pâturage. Ces feux incontrôlés, allumés en saison sèche par ces éleveurs dévastent des superficies importantes de cacaoyères dans les départements du Mbam et Inoubou et de la Lékié. Cette pratique de la cacaoculture en savane contribue à une réduction considérable des pâturages, contraignant ainsi les éleveurs bovins en manque d'espace pastoral pour leur bétail, à entrer en conflit avec les cacaoculteurs en mettant des feux incontrôlés qui causent de nombreux dégâts par la destruction de nombreux plants de cacaoyers à leur passage.

Malgré la signature de deux arrêtés préfectoraux portant interdiction des feux de brousse dans le département du Mbam-et-Inoubou, les chiffres provenant de la DAADER d'Ombessa font état de 10 ha de cacaoyères perdus en 2019 à cause des feux de brousses ; provenant dans la plupart des cas plus des éleveurs bovins et parfois des chasseurs. Face à la gravité de ce fléau, les cacaoculteurs ont développé des stratégies d'adaptation qui consistent à aménager des pare-feux aux abords des plantations ou alors à planter une barrière biologique à base de l'espèce de la famille des *Asteraceae* communément appelée « fleur marguerite » (*Tithonia diversifolia*), qui présente des tiges vivaces permettant de stopper l'avancée du feu.

Les enquêtes sur le terrain ont permis de relever que les principales menaces environnementales à la culture du cacao en savane sur le confluent Mbam-Sanaga sont constituées respectivement des feux de brousse (62,30%) ; de la sécheresse (28,20%) et des maladies (9,50%) (Figure 72).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 72: Principales menaces environnementales à la cacaoculture en savane

L'on peut donc comprendre à travers cette analyse que les feux de brousse constituent une menace majeure pour la culture du cacao en savane sur le confluent Mbam-Sanaga et est source de la plupart de conflits opposant les éleveurs bovins et les planteurs de cacao. Dans l'optique d'éviter ou de limiter ces conflits, il serait judicieux de délimiter les zones de pâturage qui ne doivent être empiétées par la cacaoculture afin de permettre une cohabitation pacifique entre cacaoculteurs et éleveurs bovins.

V.2.4.2- Les conflits cacaoculteurs-cultivateurs du vivrier

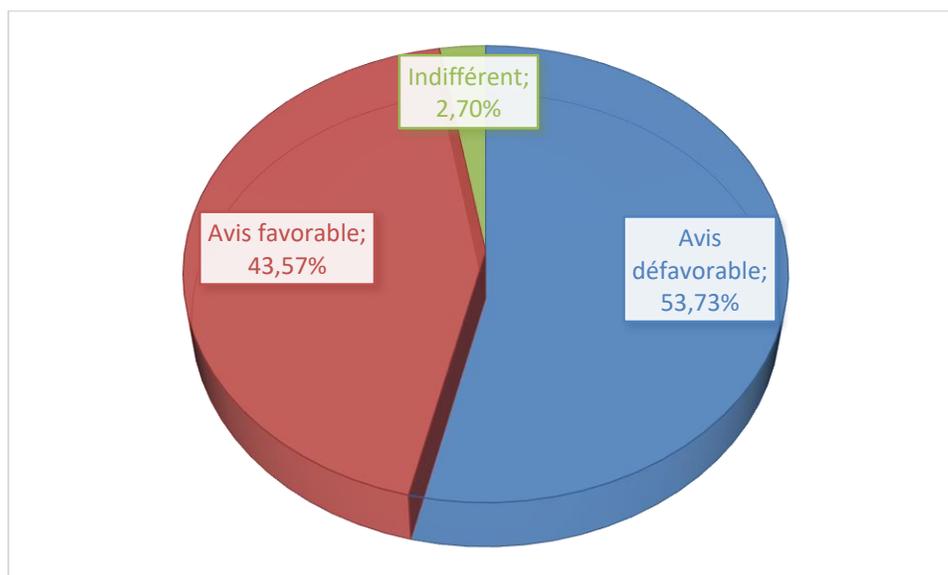
Un autre pan des conflits agropastoraux liés à la culture du cacao en savane sont les conflits entre producteurs de cacao et de cultures vivrières. En effet, la savane est un écosystème traditionnellement destiné à la production des cultures vivrières, notamment les céréales (maïs) ; racines et tubercules (manioc, ignames, patate, macabo) et des oléagineux (arachide, sésame, courges, pistache.) chez les différents peuples de savane sur le confluent Mbam-Sanaga. Cependant, avec la rareté des forêts, la culture du cacao a été étendue hors de son aire

agroécologique, si bien que de vastes superficies de savanes sont de nos jours exploitées pour la production cacaoyère, au point où la production vivrière est devenue menacée.

Certains agriculteurs vivriers et autorités traditionnelles ont dénoncé cette tendance à l'occupation des savanes pour la culture du cacao comme un facteur de l'insécurité alimentaire, parce que les terres agricoles jadis exploitées pour produire des denrées utiles à l'alimentation familiale et à la commercialisation des excédents, sont aujourd'hui colonisées par les plantations de cacao.

La conséquence la plus prévisible de ces mutations agricoles est la généralisation de la famine, car les populations vont à la longue manquer de terres pour produire ce qu'ils vont consommer et parce que toutes les terres sont exploitées pour produire du cacao qu'elles ne peuvent consommer. Certains agriculteurs et autorités traditionnelles sont contre cette pratique qui selon elles mérite d'être interdite ou réglementée afin de sauver l'agriculture vivrière et préserver la sécurité alimentaire.

Les enquêtes de terrain au sujet de la position des populations au sujet l'exploitation des savanes pour la culture du cacao ont montré que la majeure partie des agriculteurs à savoir 53,73% est contre cette activité. Par ailleurs, 43,57% d'entre eux est favorable à celle-ci et 2,7% indifférent (Figure 73).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 73:Opinion des agriculteurs sur la pratique de la cacaoculture en savane

Il y a donc lieu de souligner que la production vivrière et la culture du cacao en savane sont deux activités antagonistes pour la majeure partie des agriculteurs sur le confluent Mbam-Sanaga, à cause de la menace que cette dernière présente pour la sécurité alimentaire des populations. Des observations similaires avaient déjà été faites par Ngo Balépa (2010) qui montre qu'après la crise des cultures de rente (café et cacao), ayant conduit à l'abandon de 50% des cacaoyères à la fin des années 80 au profit des cultures vivrières, les surfaces nouvellement plantées en cacaoyers ont fortement diminué. Depuis 2006, de nombreux planteurs ont recommencé l'entretien des cacaoyères au point où la cacaoculture est entrain de reconquérir son domaine d'antan et occupe près de 70% des parcelles agricoles mises en valeur, contre 30% pour les cultures vivrières. Cette répartition augure selon cet auteur, le dualisme entre la cacaoculture et le vivrier marchand dans l'occupation du sol.

Il est donc important dans ce contexte de procéder à la mise en place d'un plan un zonage ou d'affectation des terres dans cette zone pour éviter des conflits entre les producteurs vivriers et de cacao et préserver également la sécurité alimentaire des populations locales.

V.2.5- La sécurisation durable du patrimoine foncier

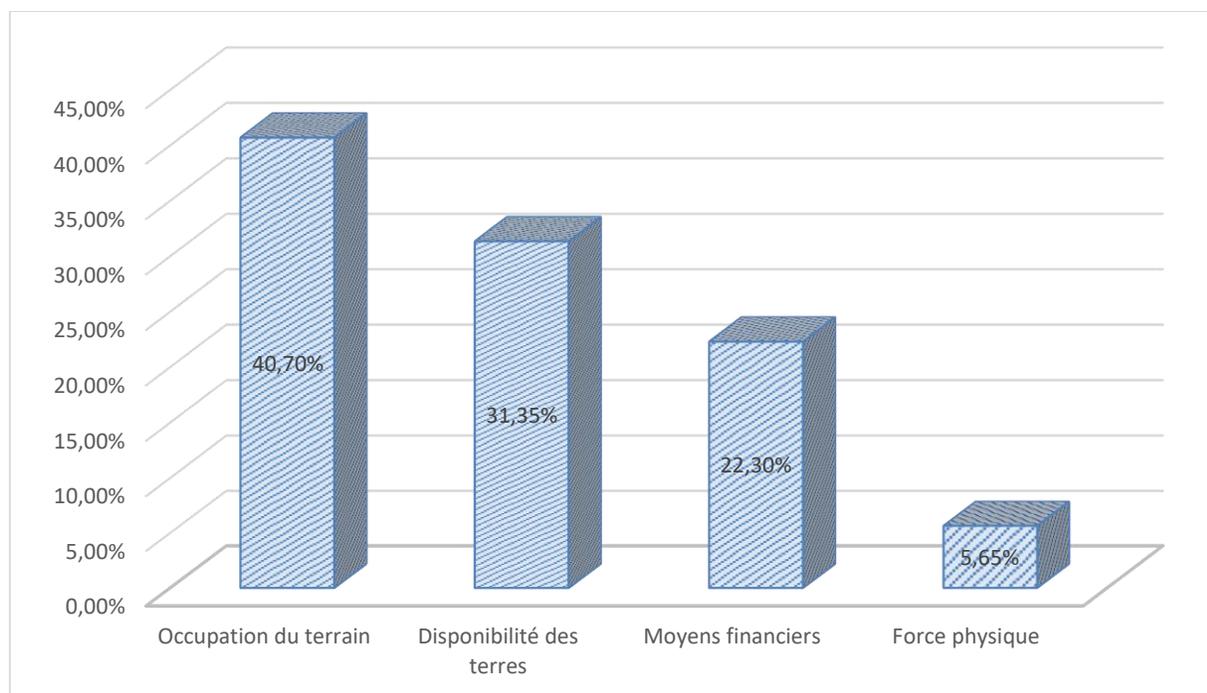
L'introduction des ligneux ou des cultures pérennes sur un terrain est une stratégie traditionnelle visant à garantir son occupation et à préserver son intégrité. Il est très souvent perçu comme un indicateur d'appropriation d'un espace sur lequel un individu fait valoir son droit de propriété.

En effet, face à la pression foncière grandissante, une terre restée longtemps inexploitée et abandonnée en friche est très souvent perçue comme un *no man's land*, c'est-à-dire une terre vacante et susceptible d'être occupée ou empiétée à tout moment par des individus dans le souci d'étendre leur espace vital. Ainsi, l'introduction du cacaoyer en savane apparaît désormais comme une stratégie de marquage foncier et de sécurisation durable de la terre contre toute occupation illégitime par des individus.

Un producteur de cacao dans le village de Nachtigal dans l'arrondissement de Batchenga a permis d'illustrer cette situation à travers ces propos : « *J'ai commencé à créer la cacaoyère depuis 1986 pour occuper le terrain. Je travaille avec les enfants pour que la terre nous revienne de partout* ». Cette occupation des terres par les agroforêts à base de cacaoyers permet donc de

garantir à long terme la propriété foncière des producteurs et d'éviter des conflits fonciers récurrents.

La mise en valeur cacaoyère des terres s'explique par plusieurs facteurs notamment l'occupation du terrain (40,70%) ; la disponibilité des terres (31,35%), les moyens financiers (22,30%) et la force physique (5,65%) (Figure 74).



Source : Données de terrain, août 2020

Figure 74: Les déterminants de l'extension des cacaoyères

L'extension des cacaoyères sur le confluent Mbam-Sanaga est davantage une stratégie d'occupation et de sécurisation des terres permettant de limiter les conflits fonciers. Les SAFs à cacaoyer apparaissent donc comme des éléments de marquage foncier dans la mesure où le cacaoyer est une plante pérenne dont la culture se fait en association avec d'autres ligneux ; permettant ainsi aux populations de faire valoir durablement leurs droits de propriété sur un espace et d'empêcher sa violation par des individus.

Cette analyse va dans le même sens que les résultats présentés par Yambene (2012) qui montre que depuis plus de quinze ans en pays Yambassa, on observe une prolifération des plantations en savane qui s'apparente à un « marquage foncier à l'arbre ». Il s'agit d'après cet

auteur, d'une course à la terre entre autochtones pour la préservation du patrimoine foncier, qui permet aux Yambassa de vivre dans l'anticipation de problèmes fonciers. Gillet et *al.* (2016) montrent également à la suite de ceci, pour corroborer les résultats observés sur le terrain que, toute la relance cacaoyère en pays Yambassa, en raison des fortes densités de population, se fait dans le cadre d'espaces fortement disputés.

V.3-Les implications économiques des agroforêts à base de cacaoyers

Les agroforêts à base de cacaoyers occupent une place de choix dans l'économie locale. Ils contribuent de manière substantielle à l'amélioration des revenus des agriculteurs et des populations qui vivent de la production et de la commercialisation des produits issus des exploitations cacaoyères. En effet, l'exploitation des produits agroforestiers sont un vecteur de développement local au regard des recettes qu'elle génère et des activités de transport qui prospère autour d'elle grâce à l'acheminement de ces produits des lieux de production aux centres de consommation.

V.3.1- Diversification et amélioration du revenu des producteurs

L'exploitation et la commercialisation des produits issus des SAFs à base de cacaoyers permettent aux producteurs d'améliorer leurs moyens d'existence à travers les revenus monétaires qu'ils tirent de cette activité.

En effet, selon une étude menée dans les SAFs à base de cacaoyers, les espèces associées aux cacaoyers, notamment les arbres fruitiers, contribuent entre 20 et 25% au revenu total des producteurs. L'association de ces arbres fruitiers, permet aux producteurs de diversifier et d'étaler leurs sources de revenus sur toute l'année, sans plus avoir à se focaliser uniquement sur les périodes de récolte cacaoyère. Ces revenus en pays Yambassa proviennent essentiellement par ordre décroissant d'importance des agrumes, du palmier à huile, du safoutier et du cocotier.

En effet, sur le confluent Mbam-Sanaga, la nature et la quantité de la production de ces espèces fruitières associées, varie d'une zone à une autre. Ainsi, il a été donné de constater que le département du Mbam et Inoubou est une zone où la production des agrumes est prédominante, et occupent 80% de la production fruitière, contre 30 à 40% dans le département de la Lékié, et 20% dans le département du Mbam et Kim (Figure 75).

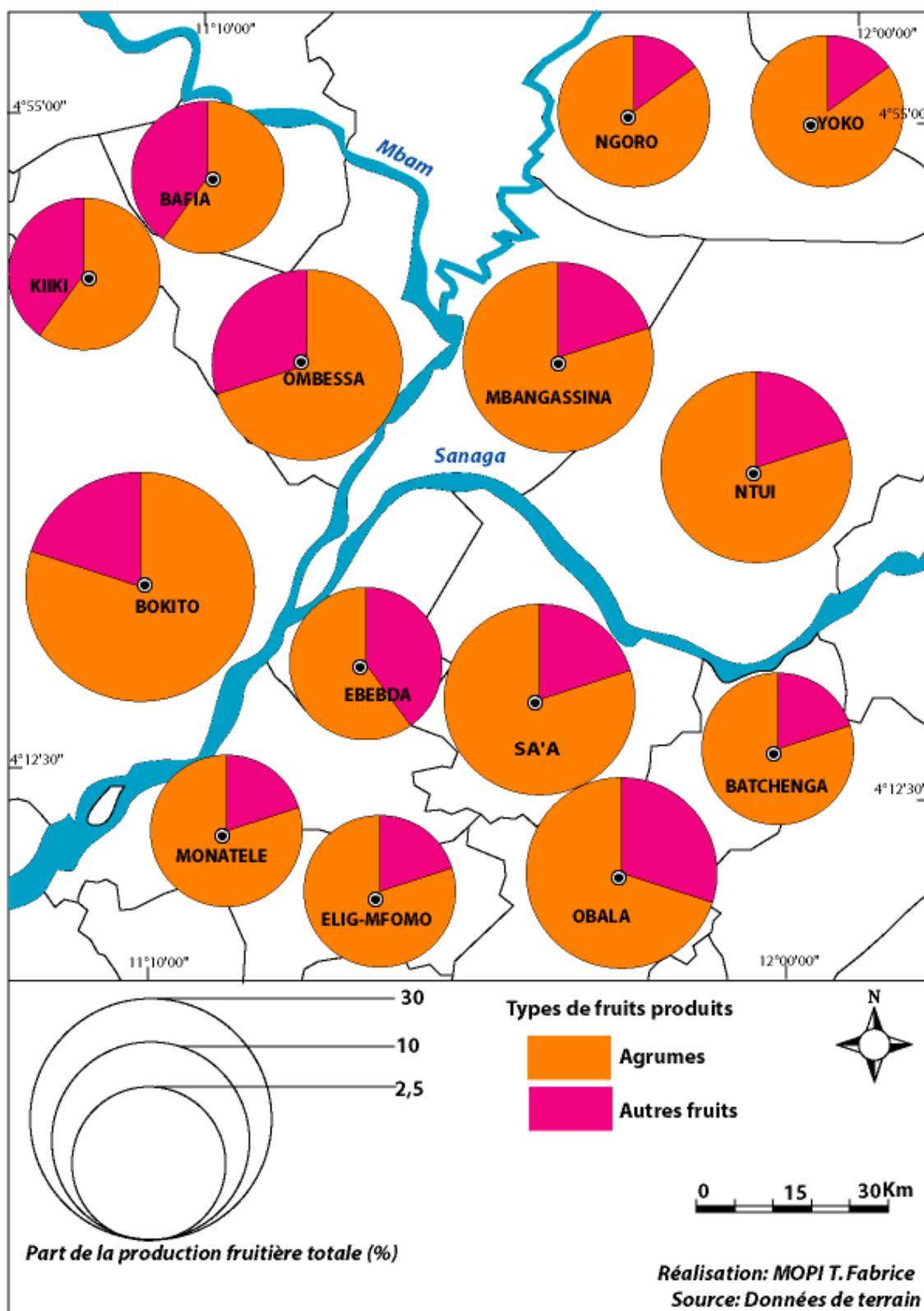


Figure 75: Importance des arbres fruitiers dans les agroforêts à base de cacaoyers

L'analyse de la répartition de la production fruitière dans les agroforêts à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga permet de constater que le département du Mbam et Inoubou occupe la première place en termes de production des fruits dans les SAFs à base de cacaoyers, constitués principalement des agrumes (mandarinier : *Citrus reticulata* ; citronnier : *Citrus limon*, oranger : *Citrus sinensis*, pamplemoussier : *Citrus maxima*). Cette production provient en grande partie des arrondissements de Bokito et d'Ombessa. Ce résultat s'apparente à ceux Kuate et *al.*, (2006), qui montrent que l'essentiel des espèces dans les vergers à Bokito est constitué d'orangers, de safoutiers, de manguiers, d'avocatiers et de mandariniers.

Dans le département de la Lékié, la production fruitière dans les agroforêts à base de cacaoyers provient beaucoup plus des arbres fruitiers autres que les agrumes parmi lesquels : le manguiers (*Mangifera indica*), le safoutier (*Dacryodes edulis*), le prunier de Cythère (*Spondias dulcis*) (*Kassmanga en ewondo*), l'avocatier (*Persea americana*) et le bananier plantain (*Musa paradisiaca*). Les agrumes occupent le second rang dans les SAFs à base de cacaoyers dans la zone. Les arrondissements d'Obala et de Sa'a viennent en tête de la production de ces fruits, suivis des arrondissements d'Ebebda, Monatélé, Batchenga et Elig-Mfomo.

Les SAFs à base de cacaoyers du département du Mbam et kim et ceux de la Lékié ont presque les mêmes caractéristiques agroforestières, du fait de la faible présence des agrumes (*Citrus spp.*) dans les exploitations. Elles sont dominées en termes d'arbres fruitiers par le bananier plantain (*Musa paradisiaca*), le safoutier (*Dacryodes edulis*), le prunier de Cythère (*Spondias dulcis*), l'avocatier (*Persea americana*) et le manguiers, et les PFNL comme la mangue sauvage (*Irvingia gabonensis*), le njansang (*Ricinodendron heudelotti*), le bitter cola (*Garcinia kola*) et le colatier (*Cola acuminata*). Ces espèces associées procurent des bénéfices importants aux producteurs. Les prix de gros bord champ de quelques agrumes se présentent de la manière suivante (Tableau 45).

Tableau 45 : prix bord champ de quelques agrumes à Bokito

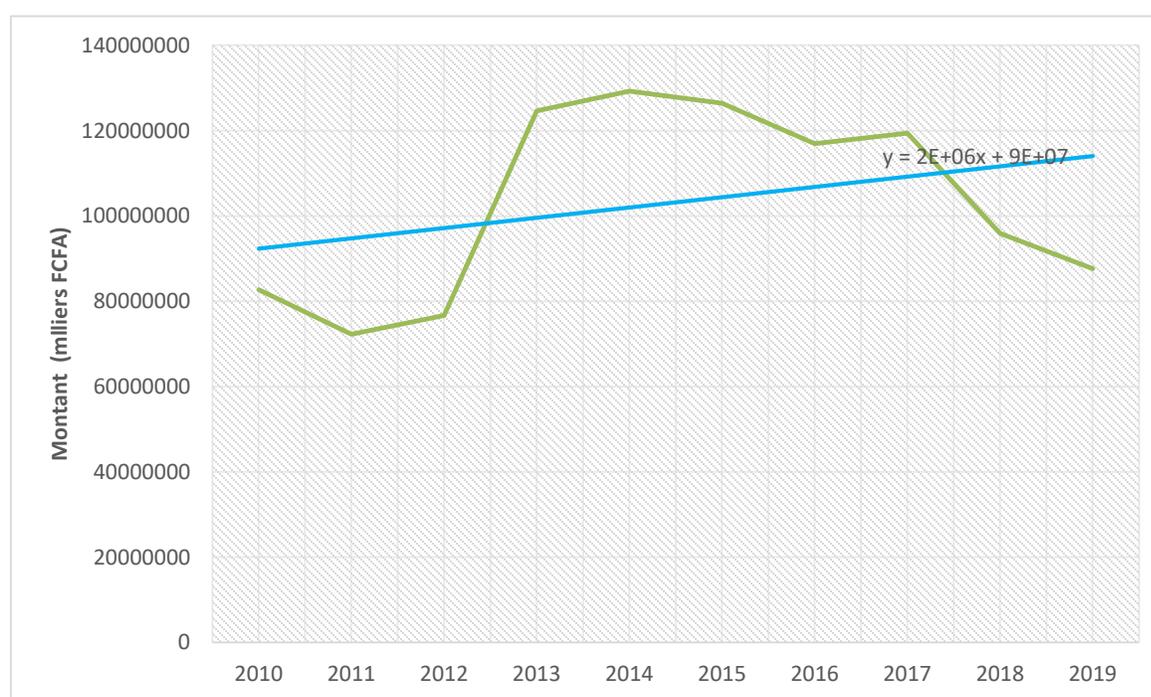
Agrumes	Quantité	Prix bord champ (FCFA)
Orange	Filet (50kg)	8000-10000
Mandarine	Panier (50kg)	8000-10000
Citron	Sac (50kg)	20000-22000

Source : données de terrain, septembre 2020

Ces résultats sont similaires à ceux de Kuate et *al.*, (*op.cit.*) qui montrent que le citron (lime mexicaine) est très demandé sur le marché de Yaoundé et le filet de 50kg peut être vendu jusqu'à 25000 FCFA à comparer aux 10000 à 12000 FCFA obtenus par la vente des oranges dont le commerce est assuré par des revendeuses venues de Yaoundé acheter sur place.

L'on constate donc que les agrumes associés aux cacaoyers dans les agroforêts génèrent des revenus importants aux producteurs qui leur permettent de subvenir à leurs besoins en dehors des périodes de vente du cacao.

En dehors des arbres fruitiers associés, le cacao procure également des revenus monétaires assez importants aux agriculteurs de la région du Centre qui vivent essentiellement de la cacaoculture. Considérant le prix moyen d'achat du cacao évalué à 950 FCFA/kg entre 2010 et 2019, l'on constate que le montant estimé des recettes issues de la vente du cacao sur le confluent Mbam-Sanaga est passé de d'environ 83 milliards de FCFA en 2010 à plus de 119 milliards en 2017 ; pour ensuite chuter à près de 88 milliard de FCFA en 2019 (Figure 76).



Source : Adapté des données de la DRADER du centre

Figure 76: Estimation des revenus issus de la vente du cacao entre 2010 et 2019

On peut donc dire à la lumière de ceci que, malgré les aléas relatifs à la fluctuation des prix du cacao sur le marché et de la production, la cacaoculture demeure une importante activité génératrice de revenus pour les cacaoculteurs. La vente du cacao contribue à environ 60% des revenus monétaires dont bénéficient les producteurs dans la région du Centre.

V.3.2- Des importantes retombées financières pour les pépiniéristes

Hormis les producteurs de cacao, les pépiniéristes agréés impliqués dans la production des plants de cacao certifiés, enregistrent des bénéfices financiers énormes. En effet, dans le cadre d'un partenariat avec les GIC de pépiniéristes, le MINADER à travers l'ex PDVMCC devenu PAD-CACAO, octroi des agréments et des subventions aux GICs de pépiniéristes pour la production et la distribution des plants de cacao certifiés aux cacaoculteurs qui initient la demande auprès de ses services. Depuis l'année 2021, le MINADER à travers le PAD-CACAO subventionne la production des plants de cacaoyers certifiés à hauteur de 225FCFA par plant de cacaoyer produit et le producteur ne contribue qu'à hauteur de 25FCFA, pour un coût unitaire de 275 FCFA par plant de cacaoyer produit qui est reversé dans le compte des différents pépiniéristes.

Connaissant le coût unitaire de livraison d'un plant de cacaoyer certifié évalué à 275 FCFA, une estimation des revenus financiers de chaque pépiniériste dans les arrondissements de Bokito, Ombessa, Obala et Batchenga en 2020 s'est faite, à base du nombre de plants de cacaoyers produits par chacun d'entre eux (Tableau 46).

Tableau 46: Estimation des revenus de certains pépiniéristes de cacao dans le Mbam et Inoubou et la Lékié en 2020

Organisation	Localisation	Nombre de plants de cacaoyers produits	Montant (FCFA)
GIC BOUYOMODO	Bokito (Bokaga)	50000	13750000
GIC POROCASSA II COOP-CA	Bokito (Assala II)	50000	13750000
GIC ANPCC	Bokito (Bakoa)	50000	13750000
AGRICA VO	Ombessa	50000	13750000
SOCOOPAPPCC/COOP.CA	Batchenga	25000	6875000
UGIPRAL	Obala	110 000	30250000
GIC OBIL	Obala	110 000	30250000
GIC FAB	Obala	110 000	30250000
GIC FAE	Obala	110 000	30250000
V2AP	Obala	10 000	2750000
SOCOOAPAL	Obala	70 000	19250000
GIC PPSAL	Obala	20 000	5500000
GIC CAVO	Obala	10 000	2750000
GIC PROPONG	Obala	10 000	2750000
GIC ACAE	Obala	30 000	8250000
SOCOOPROCS	Obala	120000	33000000
GIC AEEMA	Obala	45 000	12375000
GIC ELAGRI	Obala	50 000	13750000
GIC PROPAL	Obala	65 000	17875000
GIC LES DECIDES DE Zima	Obala	20 000	5500000
SOCOOPRAV	Obala	110 000	30250000
GIC ELESEM	Obala	20 000	5500000
FUNADEL	Obala	4 000	1100000
GIC JEO	Obala	75000	20625000
GIC PLANTO	Obala	15000	4125000
GIC OK DOUBLE	Obala	15 000	4125000
TOTAL			372350000

Source : DAADER de Bokito, Batchenga, Obala et Ombessa

Ainsi donc, la production et la distribution des plants de cacaoyers certifiés, a produit au total un montant de 372 350 000 FCFA versés à 26 pépiniéristes installés dans les arrondissements de Bokito, Batchenga, Obala et Batachenga. La production des pépinières de

cacaoyers est également une activité lucrative qui fait vivre de nombreux GIC sur le confluent Mbam-Sanaga du fait des bénéfices qu'elle procure aux différents pépiniéristes.

V.3.3- Le développement du commerce des produits agroforestiers

Les arbres associés aux cacaoyers dans les SAFs produisent des fruits et des PFNL qui sont commercialisés dans les différents marchés locaux ou alors écoulés dans les marchés urbains environnants, y compris dans la sous-région ; contribuant ainsi à la redynamisation de l'économie locale.

En effet, la commercialisation des produits agroforestiers est exercée par des commerçants plus connus sous le nom de *buyam sellam*. Ceux-ci peuvent être classés en plusieurs catégories :

- ⇒ **Les collecteurs ou colporteurs** qui sillonnent quotidiennement les différents bassins de production dans les villages, pour acheter en premier lieu les marchandises (oranges, citrons, mandarines, pamplemousses, avocats, safou, ndjansang, pomme cythère localement appelé *kassmanga*, y compris les noix de coco) parfois sur commande. Ces produits sont achetés bord champ aux planteurs à des prix bien plus favorables fixés à l'issue du marchandage ;
- ⇒ **Les grossistes**, constituées de certaines acheteuses qui attendent généralement les jours de marché pour se ruer vers les différents marchés locaux comme ceux de Balamba et de Boyambassa dans l'arrondissement de Bokito, d'Ombessa ou de Nkometou dans l'arrondissement d'Obala afin d'acheter leurs marchandises auprès des producteurs venus écouler leurs produits sur le marché et ensuite les revendre en gros ou demi-gros dans les grands centres urbains ;
- ⇒ **Les détaillants** qui s'approvisionnent auprès des grossistes ou directement auprès des producteurs et revendent leurs marchandises en détails aux consommateurs dans les marchés ou le long des grands axes routiers sur des comptoirs aménagés ou de manière ambulante.

Cette commercialisation des produits fruitiers draine une clientèle très nombreuse, constituée majoritairement des groupes de femmes *buyam sellam* qui viennent de la capitale, achètent et regroupent leurs marchandises, pour ensuite les acheminer et revendre aux détaillantes dans les différents grands marchés de Yaoundé, notamment les marchés du Mfoundi et Mokolo ou dans les villes voisines (Planche 12).

Planche 12 : Marchés de chargement des agrumes



Prise de vue : MOPI, septembre 2020

Photo A : Sacs de citron et paniers de mandarines achetés et entassés à la gare routière du marché de Bokito



Prise de vue : MOPI, septembre 2020

Photo B : Sacs de citrons et paniers de mandarines achetés et entassés en bordure de route au marché de Balamba

Notes : importantes quantités d'agrumes (mandarines et citrons) achetées et entassées par des grossistes dans les marchés de Bokito et Balamba respectivement, en attente des véhicules de chargement pour l'acheminement vers les marchés de Yaoundé.

Sur le confluent Mbam-Sanaga, l'on peut répartir les marchés de commercialisation des fruits en trois grandes catégories en fonction du flux des produits qui y sont écoulés :

- Les grands marchés, caractérisés par un flux très important des fruits à l'instar des marchés de Balamba et Boyambassa dans l'arrondissement de Bokito ;
- Les marchés moyens, caractérisés par un flux modéré de produits qui y sont commercialisés, tels que les marchés de Bafia, Ombessa et Sa'a ;
- Enfin, les petits marchés qui reçoivent un faible flux de produits comme les marchés de Nkometou, Obala et Ebebda

Ces marchés sont des lieux de collecte et de regroupement des produits agroforestiers provenant des différents villages environnants. Ils sont pour la plupart situés le long des voies de communication (Figure 77).

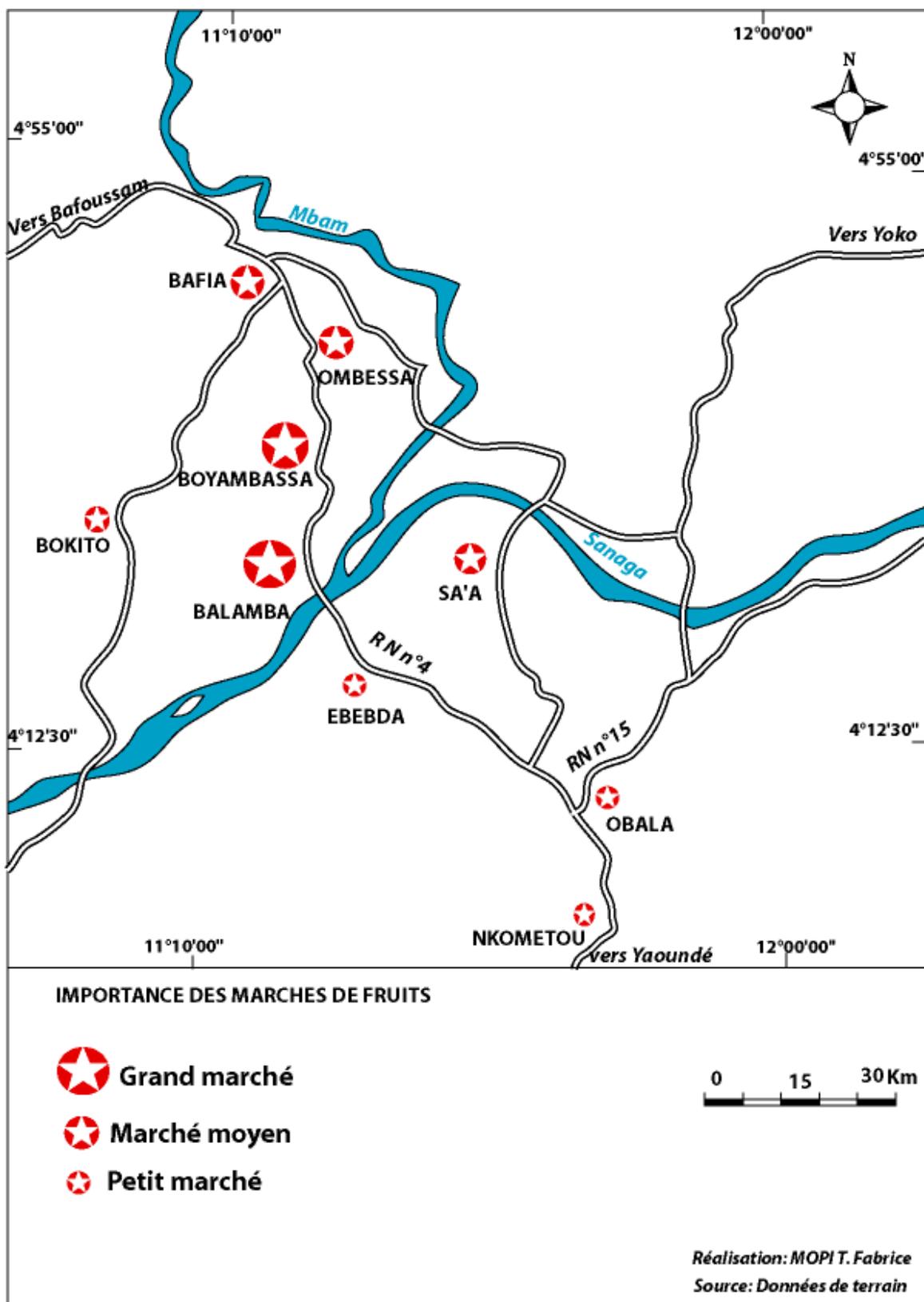


Figure 77: Typologie des marchés de commercialisation des agrumes

La densité du trafic sur ces axes routiers et leur bon état permettent de trouver plus facilement des véhicules pour acheminer les marchandises achetées vers les grands centres urbains environnant comme Yaoundé et même les villes frontalières comme Kye-ossi.

En effet, plusieurs jeunes et femmes des localités riveraines des grands axes routiers ont fait du commerce des fruits leur principale activité. Ils exercent leur activité commerciale de manière ambulante au niveau des postes péages et de contrôle routiers ou encore à certains points d'arrêt des véhicules de transport en commun ou personnel. D'autres par contre exposent leurs marchandises sur des comptoirs installés le long des routes comme c'est le cas sur la route nationale n°4 reliant Yaoundé à Bafoussam. Les voyageurs, notamment les véhicules de transport personnel en transit sur cet axe routier s'arrêtent régulièrement pour se ravitailler au niveau des points de vente de ces fruits exposés en bordure de route. Par contre ceux empruntant les véhicules de transport en commun les achètent chez les jeunes et femmes qui accostent les cars de transport pour proposer leur marchandise dans les différents points d'arrêt des véhicules (Planche 13).

Planche 13 : Divers fruits commercialisés en bordure de route



Prise de vue : MOPI, septembre 2020
Photo A : Seaux de mandarines, d'oranges et de safous en vente sur un comptoir en bordure de route à Obala



Prise de vue : MOPI, septembre 2020
Photo B : Seaux et tas d'oranges, et papayes en vente sur un comptoir de rue à Obala



Prise de vue : MOPI, septembre 2020

Photo C : Seaux de pamplemousses et ignames exposés sur un comptoir de rue à Ombessa

Notes : Une gamme variée de fruits provenant des arbres fruitiers associés dans les agroforêts à base de cacaoyers est commercialisée le long de la route nationale n°4 reliant Yaoundé à Bafoussam par des commerçantes détaillantes constituées des femmes et jeunes vivant au quotidien de cette activité génératrice de revenus qui leur permet d'améliorer leurs moyens d'existence.



Prise de vue : MOPI, septembre 2020

Photo D : Seaux de pomme cythère (Kassmanga) et de citrons en vente sur un comptoir à Obala

Les prix de ces produits agroforestiers varient d'un produit à un autre, mais également en fonction de la quantité qui elle dépend du récipient de mesure ou de la grosseur des tas (Tableau 47).

Tableau 47: Prix de vente de certains produits agroforestiers

Produits	Quantité	Prix (FCFA)
Citron	Seau 5l	1500
Mandarine	Seau 5l	2000
	Tas	500
Orange	Seau 5l	2000
	Tas	500
Pomme cythère	Seau 5l	1500
	Tas	500
Pamplemousse	Seau 15l	2000
Safou	Seau 5l	1000-1500
	Tas	500-1000 selon la grosseur

Source : Données de terrain août 2020

Ainsi, les prix des produits fruitiers commercialisés notamment : le citron, la mandarine, l'orange, la pomme Cythère, le pamplemousse et le safou, varient entre 1000 et 2000 FCFA pour un récipient de mesure d'une contenance de 5litres. Le commerce en détail de ces fruits en bordure de route est une activité rémunératrice, qui procure assez des bénéfices et fait vivre de nombreuses familles que ce soit dans le département du Mbam et Inoubou, connu comme un important bassin de production de ces fruits ou dans la Lékié où la production est un peu moins importante.

Les résultats présentés dans cette étude se rapprochent de ceux présentés par (Ndoye *et al.*, 1998) lorsqu'ils présentent également les *buyam/sellams* comme les commerçants engagés dans la commercialisation des PFNL dans la zone de forêt humide du Cameroun. Ils sont classés par ces auteurs en plusieurs catégories :

- Les collecteurs qui vont dans les villages pour acheter les PFNL et les acheminer vers les marchés urbains. Ils achètent les PFNL dans les marchés villageois ou en faisant du porte à porte ;
- Les grossistes qui mènent leurs transactions par sacs entiers ou fractions de sacs ;
- Les détaillants qui mènent leurs transactions par petits paquets

Ndoye *et al.*, (1998) précisent également pour corroborer les résultats présentés dans cette étude que ces *buyam/sellams* sont en majorité des femmes. Celles-ci achètent et vendent des PFNL dans les grands marchés urbains pour en tirer profit ; avec des marges bénéficiaires qui varient entre 16% et 30% du montant de la vente. Pour cela, elles peuvent jouer simultanément le rôle de collectrice/grossiste ou de grossiste/détaillante selon les stratégies poursuivies.

V.3.3- La dynamisation des activités de transport

L'on assiste généralement à une dynamisation plus accrue des activités de transport par motatxi ou par véhicule pendant la saison de récolte et de vente des produits agroforestiers.

V.3.3.1-Les transports par mototaxi

En effet, l'impraticabilité des routes desservant les différents villages où sont achetés les fruits au bord des champs ou dans les petits marchés villageois chez les producteurs a donné lieu au développement des transports par mototaxis. Ces transporteurs par mototaxi se chargent de transporter les marchandises des villages les plus reculés et dont les routes sont impraticables,

vers les grands axes routiers et marchés urbains où les acheteurs peuvent facilement trouver un moyen de transport pour acheminer leur marchandise dans les grandes villes.

Les points de regroupement de ces marchandises sont observables dans les marchés bordant les grands axes routiers à l'instar de la route nationale n°4 comme c'est le cas au marché de Boyambassa et de Balamba (Photo 14).



Prise de vue : MOPI, septembre 2020

Photo 14: Sacs de citron déposés au marché de Balamba par des mototaxis

Notes : A travers cette image, l'on peut voir des sacs de citron bien attachés et disposés en tas et des motos qui les ont déchargés garées à proximité. Ces sacs de citron appartiennent à des différentes personnes et attendent des véhicules pour être transportés vers les marchés de Yaoundé.

Ce transport des fruits des lieux de production vers les points de rupture de charge situés dans les marchés ou les sur les points de jonction des routes rurales avec les grands axes routiers fait vivre plusieurs transporteurs par mototaxi qui à travers les importants bénéfices qu'il génère

en saison de récolte des fruits. Les coûts de transport varient en fonction de la distance qui sépare les villages des points de déchargement et de l'état de la route.

V.3.3.2- Les transports par véhicule

Une fois les produits acheminés et parqués dans des endroits spécifiques dans les gares routières des villes ou le long des axes routiers, les petits véhicules ou les bus de transport en commun les transportent vers les grands centres urbains où ils sont destinés à la consommation.

Les commerçants *buyam/sallam* qui achètent les produits dans la même zone, s'entendent généralement pour louer un véhicule cargo chargé de transporter leurs marchandises jusqu'à destination dans les marchés des grands centres urbains où ils sont ensuite déchargés, afin de se partager les dépenses liées au transport et de minimiser les coûts y afférents (Planche 14).

Planche 14 : Véhicules et points de chargement des fruits



Prise de vue : MOPI, septembre 2020

Photo A : Véhicule de transport en attente de chargement des sacs et paniers de fruits à la gare routière de Bokito



Prise de vue : MOPI, septembre 2020

Photo B : Véhicule cargo chargé de sacs de citron au marché de Balamba à destination de Yaoundé

Notes : Ces images illustrent des véhicules de transport stationnés à la gare routière de Bokito et au marché de Balamba respectivement, généralement empruntés par les commerçants pour transporter les marchandises achetées dans les villages reculés et stockées dans ces différents points de chargement.

Il est donc évident au regard des données présentées ci-dessus que les transporteurs routiers font également des bénéfices financiers importants pendant la saison de récolte des produits fruitiers au cours de laquelle ils abondent sur le marché. Le transport de ces produits constitue une activité rémunératrice et un important facteur de développement de l'économie locale.

V.3.4- Le commerce des fruits : une importante source de recettes fiscales pour les Communes

La commercialisation des produits fruitiers génère des recettes fiscales importantes provenant des impôts et de la vente des tickets de marchés. Ces recettes fiscales sont collectées par les collectivités locales décentralisées abritant les différents bassins de production.

En effet, les Communes riveraines des marchés de commercialisation des produits fruitiers, collectent à chaque commerçant exerçant cette activité dans son territoire de compétence, une somme 500 FCFA par jour de marché, représentant les frais de ticket de marché.

En dehors du paiement des tickets de marché, ces commerçants (*buyam/sellam*) sont également des contribuables non négligeables, qui participent à l'accroissement des recettes fiscales des Communes riveraines des différents bassins de production, grâce au paiement de l'impôt libérateur auquel ils sont assujettis. Ces commerçants qui se comptent en centaines, s'acquittent de l'impôt libérateur dont le montant est fixé par chaque Commune, par catégories d'activités, en fonction du chiffre d'affaire annuel de chaque commerçant. Le montant de l'impôt libérateur payé trimestriellement se situe dans une fourchette correspondant à chaque catégorie d'activité (Tableau 48).

Tableau 48: Répartition du montant de l'impôt libérateur par catégories d'activités

Catégories	Chiffre d'Affaire annuel (FCFA)	Montant (FCFA)
A	< 250 000	0 à 20 000
B	[250 000 - 5 000 000[20 001 à 40 000
C	[5 000 000 - 7 500 000[41 001 à 50 000
D	[7 500 000 - 10 000 000[50 0001 à 10 000

Source : Code général des impôts, éditions 2020

Les commerçants de fruits, sont donc des contribuables qui à travers l'impôt libérateur et les tickets de marché payés, accroissent les recettes fiscales dans les Communes riveraines des bassins de production de ces produits agroforestiers. Ces revenus collectés permettent ainsi aux collectivités territoriales décentralisées de contribuer au développement local.

V.4. Durabilité des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers

Il s'agit dans cette section d'analyser d'une part les indicateurs de durabilité des différents systèmes de culture cacaoyère sur le confluent Mbam-Sanaga afin de les classer par niveau de durabilité et d'autre part de proposer des perspectives de renforcement pouvant aboutir à une production durable de chacun de ces systèmes.

V.4.1- Systèmes de culture cacaoyère et agriculture durable

En s'appuyant sur les piliers du développement durable, les indicateurs de durabilité ont été définis pour chaque système de production cacaoyers. Ainsi, en faisant le rapport entre le nombre d'indicateurs vérifiables pour chaque système de production et le nombre total d'indicateurs retenus en fonction de chaque pilier du développement durable auquel a été attribué la côte 1, l'on a pu calculer les seuils de durabilité correspondant à chaque système de production cacaoyer (Tableau 49).

Tableau 49: Analyse de la durabilité des systèmes de culture cacaoyère

Durabilité	Système traditionnel	Système innovant	Système plein soleil /à ombrage très faible
Ecologique	-Biodiversité indigène élevée -Capacité de stockage de carbone élevée	-Biodiversité exotique élevée -Capacité de Stockage de carbone élevé	- Faible biodiversité -Capacité de stockage de carbone faible
Economique	-Production peu diversifiée -Rendement faible -Faible rentabilité	- Production très diversifiée -Rendement élevé -Rentabilité élevée	- Culture pure -Rendement très élevé - Rentabilité élevée
Sociale	- Faible contribution à la sécurité alimentaire - Amélioration peu durable des conditions de vie des populations	- Forte contribution à la sécurité alimentaire -Amélioration durable des conditions de vie de la population	- Contribution à l'insécurité alimentaire -Amélioration périodique des conditions de vie des populations
Seuil de durabilité	50%	93%	21%

Source : Données de terrain, août 2020

À partir de cette analyse, l'on peut distinguer en fonction du seuil de durabilité, trois types de systèmes de culture cacaoyère sur le confluent Mbam-Sanaga :

- Les systèmes durables dont le seuil de durabilité excède 50% : ceux-ci correspondent aux systèmes innovants dont le seuil de durabilité est estimé à 93% ;
- Les systèmes à durabilité moyenne dont le seuil de durabilité se situe autour de 50% : il s'agit à ce niveau des systèmes traditionnels ;
- Les systèmes à durabilité faible, dont le seuil de durabilité inférieur à 50% comme pour le cas des systèmes plein soleil ou à ombrage très faible pour lesquels le seuil de durabilité est estimé à 21%.

V.4-2- Perspectives d'amélioration de la durabilité des SAFs à base de cacaoyers

Au regard des faiblesses des différents systèmes de culture cacaoyère identifiés sur le confluent Mbam-Sanaga, des perspectives peuvent être envisagées en vue de renforcer leur durabilité afin d'aboutir à des systèmes qui garantissent l'efficacité écologique, la rentabilité économique et le bien-être social.

➤ Au niveau des systèmes traditionnels

L'accent doit davantage être mis sur la diversification de la production afin de soutenir la sécurité alimentaire ; ainsi que sur la rénovation des vergers qui sont pour la plupart vieillissants et l'utilisation des variétés de cacaoyers améliorées hautement productives afin d'optimiser les rendements et la rentabilité.

➤ Au niveau des systèmes innovants

Le renforcement de la durabilité à ce niveau passe par une conservation plus accrue de la biodiversité indigène à travers une augmentation du nombre d'espèces indigènes dans le peuplement associé.

➤ Au niveau des systèmes plein soleil ou à ombrage faible

Les actions de renforcement de la durabilité dans ces systèmes de culture cacaoyère doivent porter sur la densification de la biodiversité associée et la diversification de la production afin de favoriser sur le plan écologique une meilleure conservation de la biodiversité et de booster le stockage du carbone et sur le plan social de contribuer au maintien de la sécurité alimentaire.

Au terme de ce chapitre dont l'objectif était de montrer les implications écologiques et socioéconomiques de l'implantation des SAFs à base de cacaoyers en savane sur le confluent Mbam-Sanaga, il ressort des résultats obtenus que sur le plan écologique, la transformation des savanes en agroforêts à base de cacaoyers contribue à la densification des ligneux et à une augmentation de la phytodiversité. Les relevés floristiques effectués sur le terrain ont à cet effet permis de recenser 547 individus répartis en 25 espèces dans les savanes, contre 1093 individus répartis en 32 espèces dans les agroforêts à base de cacaoyers. Cette densification des ligneux a une incidence significative sur la dynamique des stocks de carbone dans les deux types d'occupation du sol. Ainsi, les stocks de carbone ont été estimés à 17,94 t C.ha⁻¹ dans les savanes non exploitées, contre 21,94 t C.ha⁻¹ dans les agroforêts à base de cacaoyers. Sur le plan social, bien que cette mise en valeur cacaoyère des savanes permette aux producteurs d'améliorer leurs conditions de vie et de garantir la santé des populations locales à travers l'ethnopharmacologie, elle est source de conflits agropastoraux opposant les agriculteurs aux éleveurs d'une part à cause des feux de brousse, et d'autre part les cultivateurs de produits vivriers et les planteurs du fait de l'occupation cacaoyère des terres agricoles, susceptible d'engendrer à long terme l'insécurité alimentaire. Sur le plan économique, la commercialisation des produits issus de ces agroforêts à base de cacaoyers, notamment le cacao et les produits fruitiers génère des revenus importants tant aux producteurs qu'aux commerçants ; y compris les transporteurs qui trouvent leurs comptes pendant les saisons de récolte. En outre, elle génère également des recettes fiscales significatives aux collectivités territoriales décentralisées qui leur permettent de contribuer au développement local. Par ailleurs, l'analyse de la durabilité des différents systèmes de culture cacaoyère a permis de relever que parmi tous les systèmes de production identifiés sur le confluent Mbam-Sanaga, les systèmes innovants sont les plus durables avec un seuil de durabilité estimé 93% ; suivis des systèmes traditionnels dont le seuil de durabilité tourne autour de 50% et enfin des systèmes plein soleil ou à ombrage très faible qui sont peu durables avec un seuil de durabilité estimé à 21%. Des perspectives de renforcement de la durabilité écologique, économique ou sociale de chaque système de production sont envisageables afin qu'ils puissent contribuer efficacement au développement durable.

CONCLUSION GENERALE

Le but de ce travail de recherche était de montrer en quoi les systèmes agroforestiers contribuent à la dynamique des savanes périforestières sur le confluent Mbam-Sanaga. Pour y parvenir, le raisonnement s'est appuyé sur une démarche hypothético-déductive fondée sur l'hypothèse générale selon laquelle les conditions propices du milieu physique et le contexte socioéconomique ont permis le développement de divers systèmes de culture cacaoyère qui contribuent au fil du temps au recul des savanes au profit de la forêt sur le confluent Mbam-Sanaga. Afin de procéder à la vérification de cette hypothèse, plusieurs hypothèses spécifiques ont été formulées. La première qui stipule que l'implantation des SAFs à base de cacaoyers est liée à des conditions physiques et humaines bien précises, a permis de relever que l'implantation des agroforêts à base de cacaoyers sur le confluent Mbam Sanaga est liée d'une part aux conditions pédoclimatiques favorables marquées par un climat tropical humide et des sols profonds qui se situent dans les bornes écologiques de tolérance du cacaoyer. D'autre part l'augmentation des prix d'achat du cacao et les politiques de relance de la cacaoculture soutenus par l'Etat, les organismes internationaux et ONG en charge des projets de développement ces dernières décennies, ont motivé davantage les planteurs à étendre les superficies de leurs exploitations. La deuxième hypothèse repose sur l'idée selon laquelle les systèmes agroforestiers traditionnels et innovants de la zone présentent chacun des caractéristiques particulières. Il en résulte que l'aménagement des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers s'opère à travers les systèmes traditionnels, marqués par un ombrage très élevé, une forte densité des espèces indigènes et un faible rendement par hectare. Les systèmes innovants quant à eux sont caractérisés par une présence importante des arbres fruitiers disséminés et l'utilisation des variétés de cacaoyers améliorées à haut rendement. Enfin, les systèmes plein soleil ou à ombrage très faible sont en quelque sorte des systèmes de cultures monospécifiques, dans lesquels les arbres associés pour l'ombrage sont rares, mais a l'avantage avec d'une productivité élevée. La troisième hypothèse quant-à elle sous-tend que l'aménagement des SAFs à base de cacaoyers contribue au recul des savanes au profit de la forêt. Les résultats obtenus à partir des analyses diachroniques des images satellitaires montrent que les forêts et agroforêts ont connu une regression de 254443,89 ha entre 1990 et 2000, équivalant à une perte de -71,31% en 10 ans, qui serait imputable à la déprise cacaoyère consécutive à la crise économique des années 90. Par contre, entre 2000 et 2020 l'on a observé un accroissement de 27759,02 ha ; soit une

augmentation de + 27,12 % en 20 ans. Les savanes quant-à elles ont reculé de -301101,04 ha ; soit une diminution de -6,20% au cours de la période. En termes de pourcentage d'occupation du sol, les résultats de l'analyse de la dynamique montrent que les forêts et agroforêts sont passées de 46,92% en 1990 à 13,46% en 2000 ; soit un bilan négatif de -33,46%. Par contre, l'on observe un regain de superficie entre 2000 et 2020 où elles sont passées de 13,46% à 17,11% respectivement ; soit un bilan positif de +3,65%. En outre, les savanes/forêts dégradées qui occupaient 38,89% en 1990, ont connu une augmentation pour se situer à 63,83% en 2000 ; ce qui représente un bilan positif de +24,92%. Par contre, elles ont connu un bilan négatif de -3,96% entre 2000 et 2020, date à laquelle elles ont chuté à 59,85%. Le bâti et les sols nus ont connu quant-à eux une dynamique progressive continue pendant la période. Cette classe d'occupation du sol qui occupait 14,19% en 1990, a connu un bilan positif de + 8,54% pour se situer à 22,73% en 2000. Par ailleurs, ce bâti a également connu un bilan positif de +0,3% entre 2000 et 2020 en occupant 23,03% en 2020. En effet, les savanes sont en pleine phase de recul depuis le début des années 2000 consécutivement à la mise sur pieds du plan de relance de la filière cacao par l'Etat, qui prévoyait d'une part la régénération et la densification des vergers existants et d'autre part la création de nouveaux vergers. Ceci a permis de conclure que la transformation des savanes en agroforêts à base de cacaoyers contribue à l'avancée de la forêt et au recul des savanes. À propos de la quatrième hypothèse basée sur l'assertion selon laquelle la transformation des savanes en agroforêts à base de cacaoyers induit un enrichissement de leur phytodiversité, il en découle que l'implantation des agroforêts à base de cacaoyer favorise en même temps une densification des ligneux et une diversité floristique élevée. Les relevés indiquent une densité de 547 individus/ha répartis en 25 espèces et 16 familles en savane, contre 1093 individus répartis en 32 espèces et 22 familles dans les agroforêts à base de cacaoyers. L'indice de diversité de Shannon est plus élevé dans les agroforêts à base de cacaoyers (0,196), contrairement aux savanes où il est faible (0,048). L'indice de diversité de Simpson quant-à lui affiche une valeur de 0,652 dans les agroforêts à base de cacaoyers contre 0,158 dans les savanes. Les valeurs élevées de ces indices de diversité dans les agroforêts à base de cacaoyers par rapport aux savanes permettent de conclure que les agroforêts à base de cacaoyers sont plus diversifiées que les savanes non exploitées. Enfin, la dernière hypothèse fondée sur l'argument selon lequel l'implantation des SAFs à base de cacaoyers en savane favorise une augmentation des stocks de carbone et une amélioration des conditions de vie des populations locales, a permis de noter sur le

plan écologique que les agroforêts à base de cacaoyers contribue à un stockage plus élevé de carbone par rapport aux savanes non exploitées. La quantification des stocks de carbone dans les deux types d'utilisation des terres montre que les agroforêts à base de cacaoyers stockent 21,94 tC.ha⁻¹, contre 17,94tC.ha⁻¹ pour les savanes non exploitées. La mesure du COS montre que les stocks de COS augmentent en fonction de l'âge de la cacaoyère. Ainsi, dans les SAFs à base de cacaoyers de 7 ans, les valeurs obtenues sont de 16,368 g.kg⁻¹/ha contre 20,705 g.kg⁻¹ dans les agroforêts à base de cacaoyers de 10 ans, même si les valeurs observées sont en deçà de celles obtenues dans les savanes non exploitées où les valeurs varient entre 21,702 g.kg⁻¹, et 28,641 g.kg⁻¹/ha. Sur le plan socioéconomique, les études ont révélé que la colonisation des savanes par les agroforêts à base de cacaoyers est une source de conflits agropastoraux entre cacaoculteurs et éleveurs nomades à cause des feux de brousse et de la réduction des pâturages ou entre producteurs de cacao et producteurs de cultures vivrières du fait de l'occupation pérenne des terres agricoles. Cette propension de la cacaoculture en savane est indexée comme un facteur susceptible d'entraîner l'insécurité alimentaire. Par ailleurs, la diversification de la production dans certaines agroforêts à base de cacaoyers permet aux producteurs d'améliorer leurs conditions de vie à travers les revenus générés par la commercialisation du cacao qui représente à peu près 60% du revenu agricole des familles et permet de supporter 75% de dépenses familiales. Les arbres fruitiers associés quant-à eux constituent 20 à 25% du revenu des producteurs et permettent de soutenir financièrement les producteurs au courant de l'année en dehors des périodes de récolte de cacao. En outre, la commercialisation des produits fruitiers issus de ces agroforêts à base de cacaoyers est une activité rémunératrice qui fait vivre de nombreuses familles et les arbres associés dans ces agroforêts participent à l'amélioration de la santé des populations locales à travers leur usage dans la pharmacopée traditionnelle. L'analyse de la durabilité des types de systèmes identifiés a ensuite permis de montrer que les systèmes agroforestiers innovants sont des systèmes de production durables dont le seuil de durabilité se situe à environ 93%. Toutes les hypothèses formulées dès le départ étant confirmées, il serait important à la suite de ce travail de recherche de mener une étude comparative du potentiel de conservation de la biodiversité et de la capacité de stockage de carbone de chacun des systèmes de culture cacaoyère identifiés en fonction des classes d'âge en vue de leur prise en compte dans le cadre des politiques nationales REDD+ et de conservation de la biodiversité.

BIBLIOGRAPHIE

- ABADA MBOLO, M. M., ZEKENG, J. C. MALA, W. A., FOBANE, J.L., DJOMO CHIMI, C., NGAVOUNSIA, T., NYAKO, C. M., ETOUNDI MENYENE, L., F., & TAMANJONG, Y. V., 2016. The role of cocoa agroforestry systems in conserving forest tree diversity in the Centre region of Cameroon, *in: Agroforestry Systems*, vol. 90, n°4, pp577-590.
- ABAH, M., 1984. Dynamique des paysages au contact de la forêt et de la savane dans la région d'Obala-Bafia, thèse doctorat 3^e cycle, Université de Bordeaux III, 374 p.
- ACHANCHO, V., 2006. Café et cacao au Sud Cameroun : évolutions et contrastes sociaux, *in : Grain de Sel*, n°34-35, mars-août, pp 18-19.
- ADDEN, A.K., 2017. Amélioration de la productivité des vergers de cacaoyers (*Theobroma cacao* Linn.) pour une gestion forestière durable au Togo, Thèse de doctorat en sciences des agroressources, Université de Lomé, Ecole Supérieure d'Agronomie, 160p.
- ADOU YAO, C.Y., BAKAYOKO, A., AKPATOU, K. B., & N'GUESSAN, K., 2011. Impacts des pressions anthropiques sur la flore et la structure de la végétation dans la forêt classée de Monogaga, Côte d'Ivoire, *in : Journal of Animal & Plant Sciences*, vol. 12, n°2, pp 1560-1572.
- AKOUTOU MVONDO, E., NDO, E.G.D., NGO BIENG, M-A., AMBANG, Z., BELLA MANGA, CILAS, C., TSOUGA MANGA, M., L., & BIDZANGA NOMO, L., 2017. Assessment of the interaction between the spatial organization of citrus trees populations in cocoa agroforests and *Phytophthora* foot rot disease of citrus severity, *in: Agroforestry Systems*. [En ligne], URL: <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0140-3>, page consultée le 21 août 2018.
- AMOUGOU, J.A., BEMBONG EBOKONA, L. D., BATHA, R.A.S., MALA, W.A., & NGONO, H., 2016. Estimation du stock de carbone dans deux unités de terre en zone de savane du Cameroun, *in : Regardsuds*, n°2, pp 28-45.
- ANOBLA, A.O.M.M., KASSI N'DJA, J. 2016. Dynamique de la végétation de Bamo et stocks de carbone dans la mosaïque de végétation, *in European Scientific Journal*, vol.12, n°18, pp359-374.

- ASAAH, E., DEGRANDE, A., TCHOUDJEU, Z., BILOSO, A., HABONIMANA, B., HICINTUKA, C., KABONEKA, S., 2014. Agroforesterie et domestication des arbres en Afrique Centrale, *in* : WASSEIGE, C., FLYNN, J., LOUPPE, D., HIOL HIOL, F., & MAYAUX, PH., (eds). *Les forêts du bassin du Congo-État des forêts 2013*, pp 185-195.
- ATANGANA, A., KHASA, D., CHANG, S., & DEGRANDE, A., 2014. *Agroforesterie tropicale*, Département des sciences du bois et de la forêt, Université de Laval, 412pp.
- AUBRÉVILLE, A., 1948. *Etude sur les forêts de l'Afrique Équatoriale Française et du Cameroun*, Paris, direction de l'agriculture, de l'élevage et des forêts, 131p.
- B.M., PNUD, BAD et Ministère Français de la Coopération, 1992. Evaluation hydrologique de l'Afrique Sub-saharienne, pays de l'Afrique de l'Ouest, rapport de pays, Cameroun, 594 p.
- BAI, S. H., TRUEMAN, S. J., NEVENIMO, T., HANNET, G., BAPIWAI, P., POIENOU, M., WALLACE, H., M., 2017. Effects of shade-tree species and spacing on soil and leaf nutrient concentrations in cocoa plantations at 8 years after establishment, *in*: *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 246, pp 134-143.
- BAUMER, M., 1994. Forêts-parcs ou parcs arborés ? *in* : *bois et forêts des tropiques*, vol.240, pp53-68.
- BEER, J., MUSCHLER, R.G., KASS, D., & SOMARRIBA, E., 1998. Shade management in coffee and cocoa plantations, *in*: *Agroforestry Systems*, vol. 38, pp 139-164.
- BENE, J.G., BEAL, H.W., ET CÔTÉ, A., 1977. *Trees, food, and people: Land management in the tropics*, 52p.
- BLANCHART, E. & BERNOUX, M., 2005. Déterminants des stocks de carbone des sols des petites Antilles (Martinique, Guadeloupe), alternatives de séquestration du carbone et spatialisation des stocks actuels et simulés, IRD-MOST, 55p.
- BLANC-PAMARD, C., & PELTRE, P., 1984. Dynamique des paysages préforestiers et pratiques culturelles en Afrique de l'Ouest (Côte d'Ivoire Centrale), *in* : BLANC-PAMARD, C., BONNEMAISON, J., BOUTRAS, J., LASSAILLY-JACOB, V., LERICOLLAIS, A. (eds). *Le développement rural en questions : paysages*,

- espaces ruraux, systèmes agraires : Maghreb-Afrique Noire-Mélanésie*, Paris, ORSTOM, pp 55-74.
- BLANC-PAMARD, C., & SPICHIGER, R., 1973. Contact forêt-savane et recrû forestier en Côte d'Ivoire, *in : L'espace géographique*, n°3, pp199-206.
- BLASER, W.J. OPPONG, J., YEBOAH, E., SIX, J., 2017. Shade trees have limited benefits for soil fertility in cocoa agroforests, *in: Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 243, pp 83-91.
- BLONDEL, J. 1995. Du théorique au concret : La biologie de conservation, *in : Natures-Sciences-Sociétés*, hors-série, pp 10-18.
- BOURGOING, R., ABOLO, D., JAGORET, P., TODEM NGNOGUE, H., ET TONKA, M. 2009. Innovations techniques proposées aux producteurs de cacao du Centre Cameroun. Premiers résultats et perspectives, atelier final PCP/REPARAC, *innover pour améliorer les revenus des exploitations familiales et la production agricole du Grand-Sud*, Mbalmayo (cameroun), 24-26 juin 2009.
- BUTTOUD, G., 1994. Les systèmes agroforestiers dans les pays en développement : Quels enseignements ? *in : Revue Forestière Française*, vol. XLVI, n°spécial, pp 152-164.
- CAMARA ARTIGAS, R., 2009. Concepts, approche bioclimatique et typologie des savanes. Application aux savanes américaines, *in : Cahiers d'Outre-mer*, n°246, p175-218.
- CARRIERE, S., 1999. "Les orphelins de la forêt" : Influence de l'agriculture itinérante sur brûlis des Ntumu et des pratiques agricoles associées sur la dynamique forestière du sud Cameroun, Thèse doctorat, Université de Montpellier, 217p.
- CARRIERE, S., 2011. L'agriculture sur brûlis et les orphelins de la forêt, *in : Des forêts et des hommes*, Suds en ligne, vol.5, Marseille, IRD, pp 3-5.
- CGIAR, 2014. Forêts, arbres et agroforesterie. Moyens de subsistance, paysage et gouvernance, 16p.
- CHAVE, J., BROWN, S., CAIRNS, M.A., CHAMBERS, J.Q., EAMUS, D., FOLSTER, H., FROMARD, F., HIGUCHI, N., KIRA, T., LESCUYER, J.P., NELSON, B., OGAWA, H., PUIG, H., REIRA, B. & YAMAKURA, T., 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stock and balance in tropical forest, *in; Oecologia*, vol.145, pp 87-99.

- CHAVE, J., RÉJOU-MÉCHAIN, M., BÚRQUEZ, A., CHIDUMAYO, E., COLGAN, MS., DELITTI, WBC. DUQUE, A., EID, T., FEARNSIDE, PM., GOODMAN, RC., HENRY, M., MARTÍNEZ-YRÍZAR, A., & MUGASHA, W., 2014. Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees, *in: Global Change Biology*, vol. 20, pp 3177-3190.
- CHAMPAUD, J., 1966. L'économie cacaoyère du Cameroun, *in : Cahiers ORSTOM*, série sciences humaines, vol. III, n°3, 2, pp 105-124.
- CIRAD, 1993. Relance régionalisée de la production de café et de cacao au Cameroun : Bilan diagnostique de la recherche café/cacao. Quels acquis pour le développement dans le contexte actuel ? CIRAD, cultures pérennes, rapport, 55p
- CIRAD/IRD/AIRD, 2012. Recherche de compromis entre productions et services écosystémiques fournis par les systèmes agroforestiers (SAFSÉ), document de projet, 35p.
- CODINA LLAVINA, E., 2014. Caractérisation du Socio-écosystème formé par Guéboba et Guéfigué, Région de Bokito (Cameroun), Mémoire Bioingénieur, gestion des forêts et des espaces naturels, faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux Agro Bio Tech, 109p.
- COMBE, J., 1982. Agroforestry techniques in tropical countries: potential and limitations, *in : Agroforestry Systems*, vol. 1, pp 13–27.
- COMMISSION EUROPEENNE, 2001. Manuel des concepts relatifs aux systèmes d'information sur l'occupation et l'utilisation des sols, Luxembourg, office des publications officielles des Communautés européennes, 105p.
- CONSEIL DE REGULATION, DE STABILISATION ET DE DEVELOPPEMENT DE LA FILIERE CAFE-CACAO, 2015. Manuel du planteur du cacao, République de Côte d'Ivoire, 83p.
- CORBEELS, M., CARDINAEL, R., NAUDIN, K., GUIBERT, H., & TORQUEBIAU, E. 2018. The 4 per 1000 goal and soil carbon storage under agroforestry and conservation agriculture systems in sub-Saharan Africa, *in: Soil and Tillage Research*, [en ligne] URL: <https://doi.org/10.1016/j.still.2018.02.015>, page consultée le 21 août 2018.
- CORREIA, M., DIABATE, M., BEAVOGUI, P., GUILAVOGUI, K., LAMANDA, N., & DE FORESTA, H., 2008. Analyse comparative de la structure et de la composition

entre agroforêt à café et forêt naturelle en Guinée Forestière (Guinée, Afrique de l'Ouest), actes de l'atelier de réflexion « Les agroforêts d'Afrique de l'ouest et du Centre : dynamiques, performances et avenir ? », Sérédou (Guinée), 16p.

CRANE, J.H., BALERDI, C.F., & JOYNER, G., 2013. Cocoa (Chocolate Bean) growing in the Florida home landscape, IFAS Extension, HS1067, University of Florida, USA, 6p.

CUEDON, J., 2017. Evolution des systèmes cacaoyers au Centre Cameroun : zoom sur le village d'Abod Mveng, Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplômeingénieur agronome, Montpellier SupAgro-Institut des Région Chaudes, 113p.

DAGAR, J.C., & TEWARI, V.P., 2017. Evolution of Agroforestry as a Modern Science, *in*: DAGAR, J.C., ET TEWARI, V.P., (eds) *Agroforestry, Anecdotal to Modern Science*, Springer, pp 13-90.

DALLIERE, C., & DOUNIAS, E., 1998. Agroforêts caféières et cacaoyères des Tikar (Cameroun central) - structures, dynamiques et alternatives de développement, actes du séminaire FORAFRI « *La gestion des forêts denses africaines aujourd'hui* », Libreville, session 3, 26p.

DEHEUVEULS, O., 2003. Dynamiques de plantation/replantation cacaoyères en Côte d'Ivoire : Comparaison des choix techniques, communication, séminaire "Olympes", Montpellier, France, 13p.

DERRIEN, D., DIGNAC, M-F., BASILE-DOELSCH, I., BAROT, S., CECILLON, L., CHENU, C., CHEVALLIER, T., FRESCHET, G.T., GARNIER, P., GUENET, B., HEDDE, M., KLUMPP, K., LASHERMES, G., MARON, P-A., NUNAN, N., ROUMET, C., & BARRE, P., 2016. Stocker du C dans les sols : Quels mécanismes, quelles pratiques agricoles, quels indicateurs ? *in* : *Etude et Gestion des Sols*, vol.23, pp 193-223.

DEVINEAU, J-L., & FOURRIER, A., 1998. Ecologie d'une savane Africaine, synthèse provisoire des résultats acquis, ORSTOM/ERMES, 77p.

DJOTSA, A.B.S., 1999. Contribution à l'étude botanique et écologique d'un marqueur biologique : le genre *Albizia* (Mimosaceae), Mémoire de Maîtrise, Université de Yaoundé I, Yaoundé, 50p.

- DKAMELA, G.P., 2011. Le contexte de la REDD+ au Cameroun. Causes, agents et institutions, CIFOR, Papier occasionnel 57, 69p.
- DOUNIAS, E. (coord.), ANNAUD, M., DALLIÈRE, GARINE WICHATITSKY, E., DELORME, A., FROMENT, A., & KOPPERT, G., 2000. Hors des aires de conservation : plaine Tikar, in : BAHUCHET, S., MARET, P. DE (eds). *Les peuples des forêts tropicales aujourd'hui : 3. Région d'Afrique centrale*, Bruxelles, Avenir des Peuples des Forêts Tropicales (APFT), ULB, pp 193-241.
- DOUNIAS, E., BAHUCHET, S., FROMENT, A., & DE CARINE, I., 2001. Connaissance et utilisation de l'environnement par les sociétés du Centre Cameroun dans l'écotone forêt-savane, opération « Systèmes Écologiques et Actions de l'Homme », programme « Environnement-vie-société » du CNRS, rapport final, 38p.
- DUGUMA, B., & GOCKOWSKI, J., BAKALA, J., 2001. Smallholder cocoa (*Theobroma cacao*, Linn.) cultivation in agroforestry systems of West and Central Africa: challenges and opportunities, in: *Agroforestry Systems*, vol. 51, pp 177-188.
- DUPRIEZ, H., & DE LEENER, PH., 1993. *Arbres et agricultures multi-étagées d'Afrique*, Wageningen / Nivelles, CTA / Terres et vie, 280 p.
- DUROT, C. 2013. De la savane à la forêt. Evaluation et comparaison des stocks de carbone des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers du Centre Cameroun : Cas de l'arrondissement de Bokito, Mémoire de fin d'étude, Groupe ISA, Lille et Cirad Montpellier, UMR System, 83p.
- DUSSAULT, C., F., 2008. L'agroforesterie comme outil de développement durable dans les pays en voie de développement, Mémoire de Maîtrise en biologie, université de Sherbrooke, Québec, Canada, 105p.
- EBELA, A.P., 2017. Le vivrier marchand dans la lutte contre la pauvreté des ménages en milieu rural : le cas du département de la Mvila au sud Cameroun, thèse de doctorat en géographie, Université Bordeaux Montaigne, 381p.
- ELONG, J.G., 2004. Éton et Manguissa, de la Lékié au Mbam-et-Kim : Jeux et enjeux fonciers (Centre-Cameroun), in : *Les Cahiers d'Outre Mer*, vol. 226, n°227 (Afriques), pp 289-312.
- ELONG, J.G., 2011. *L'élite urbaine dans l'espace agricole africain : Exemples camerounais et sénégalais*, Paris, L'Harmattan, 309 p.

- ENJELVIN, L., 2016. Caractérisation des systèmes de culture vivriers et cacaoyers, et de la typologie des exploitations des zones de Bokito et Talba, en région Centre du Cameroun, rapport de stage d'ingénieur agronome, Institut des Régions Chaudes, Montpellier, 52p.
- ESSOBO NIEBOUKAHO, J.D. 2015. Influence du niveau de complexité sur le rendement des agroforêts *Theobroma cacao* L. à Talba dans la Région du Centre Cameroun, Mémoire, ingénieur agronome, Université de Dschang, FASA, 70p.
- ESSOLA ETOA, L. C., 2014. Evaluation des rendements potentiels en cacao (*Theobroma cacao* L) dans les systèmes agroforestiers complexes en zone forestière à pluviométrie bimodale du Centre Cameroun, Mémoire d'ingénieur agronome, Université de Dschang, FASA, 51p.
- ETCHIKE D.A.B., NGASSOUM, M.B., & MAPONGMETSUM, P.M., 2020. Potentialités des agroforêts contre les changements climatiques en zone d'écotone forêt-savane du Cameroun, *in: European Scientific Journal*, vol.16, n°15, pp 319-350.
- FAO, JRC, SDU, & UCL 2009. Enquête par télédétection de l'évaluation des ressources forestières mondiales 2010 : objectifs, données, Méthodes et Approche, évaluation des ressources forestières mondiales. Document de travail n° 155, 11p.
- FCPF&ONU-REDD, 2012. Proposition de mesure pour l'état de préparation (R-PP), Cameroun, rapport, 157p.
- FILIPSKI, M., COLIN, J.P., & SEIGNOBOS, C. 2007. Emergence et évolution des droits de propriété dans un contexte d'abondance foncière : Le cas du pays Yambassa (Cameroun), *in : Cahiers Agriculture*, vol.16, n°5, pp 387-393.
- FODECC, 2017. Rapport annuel d'activités, 105p.
- FODECC, 2018. Rapport annuel d'activités, 185p.
- GALA BI TRAZIE, J., BOHOUSSOU N'DRI, Y., AKOTTO ODI, F., & YAO-KOUME, A., 2017. Impact des arbres associés sur l'exploitation cacaoyère dans les zones de transition forêt-savane : cas de M'Brimbo (Centre-Sud de la Côte d'Ivoire), *in : European Scientific Journal*, vol.13, n°1, pp 164-181.
- GIEC, 2006. Lignes directrices pour les inventaires nationaux de Gaz à effet de Serre, Agriculture, foresterie et autres affectations de terres. vol.4, pp 1-25.

- GILLET, P., CODINA LLAVANIA, E., YAMBENE, H., & VERMEULEN, C., 2016. Comment les villageois nomment-ils et s'approprient-ils leurs espaces ressources ? Description d'un socio-écosystème en pays Yambassa, Cameroun, *in : Cahiers Agricultures*, vol.25, n°45006, pp1-9.
- GOCKOWSKI, J. & DURY, S., 1999. The economics of cocoa-fruit agroforests in southern Cameroon, IITA, 14p.
- GUISCAFRE, J., ET NOUVELOT, J., F., 1972. Monographie Hydrlogique de la Sanaga (Cameroun) : les facteurs conditionnels du régime, ORSTOM, 559 p.
- HAIRIAH, K., DEWIS, S., AGUS, F., VERLADE, S., EKADINATA, A., RAHAYU, S., & VAN NOORDWIJK, M., 2010. Measuring carbon stocks across land use systems, a manual, Bogor, Indonesia, World Agroforestry Centre (ICRAF), SEA Regional Office, 155p.
- HENDERSON, J.S., JOYCE, R.A., HALL, W.G.R., HURST, J., AND MCGOVERN, P.E., 2007. Chemical and archeological evidence for the earliest cacao beverages, *in: Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 104, pp 18937-18940.
- HUXLEY, P.A., 1983. Comments on agroforestry classification with special references to plant aspects, *in: Plant research and agroforestry*, ICRAF, Nairobi, Kenya, pp161-172.
- ICRAF, CIRAD, FORD FOUNDATION & ORSTOM, 1997. *Agroforests: creating profitable and sustainable multipurpose forest in agricultural lands of the humid tropics, examples from Indonesia*. ICRAF, Nairobi.
- JAGORET, P., 2011. Analyse et évaluation des systèmes agroforestiers complexes sur le long terme : application aux systèmes de culture à base de cacaoyer au Centre Cameroun, Thèse de doctorat, Montpellier SupAgro, 288p.
- JAGORET, P., MICHEL-DOUNIAS, I., SNOECK, D., TODEM NGNOGUE, H., & MALEZIEUX, E. 2012. Afforestation of savannah with cocoa agroforestry systems: a small-farmer innovation in central Cameroon, *in: Agroforestry Systems*, vol. 86, n°3, pp 493-504.

- JAGORET, P., KWESSEU, J., MESSIE, C., MICHEL-DOUNIAS, I., & MALEZIEUX, E., 2014. Farmers' assessment of the use value of agrobiodiversity in complex cocoa agroforestry systems in central Cameroon, *in: Agroforestry Systems*, vol.88, n°6, pp 983-1000.
- JAGORET, P., MESSIE, C., 2008. Evolution de l'agro-biodiversité des systèmes de cacaoculture agroforestiers du Centre Cameroun, actes de l'atelier de réflexion « Les agroforêts d'Afrique de l'Ouest et du Centre : dynamiques, performances et avenir ? », Sérédou (Guinée), 7p.
- JAGORET, P., MICHEL-DOUNIAS, I., & MALÉZIEUX, E., 2011. Long-term dynamics of cocoa agroforests: a case study in central Cameroon, *in: Agroforestry Systems*, vol. 83, n°3, pp 267-278.
- JAGORET, P., SNOECK, D., BOUAMBI, E., TODEM NGNOGUE, H., NYASSÉ, S., SAJ, S., 2017. Rehabilitation practices that shape cocoa agroforestry systems in Central Cameroon: key management strategies for long-term exploitation, *in: Agroforestry Systems*, vol. 91, n°3, pp451-470.
- JAGORET, P., TODEM NGNOGUE, H., BOUAMBI, E., BATTINI, J-L., & NYASSE, S., 2009. Diversification des exploitations agricoles à base de cacaoyer au Centre Cameroun : mythe ou réalité, *in : Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, vol.13, n°2, pp 271-280.
- JEGOUREL, Y., & CHALMIN, P., 2017. Dynamique du prix des matières premières et stratégies industrielles des pays producteurs africains : quels enjeux ? , *in : Revue internationale de politique de développement*, [En ligne], vol.8, n°1. URL : <https://journals.openedition.org/poldev/2387> ; DOI : 10.4000/poldev.2387, page consultée le 24 août 2018.
- KEBE, I.B., N'GUESSAN F.K., TAHI, G.M., ASSIRI, A.A., KOKO, L.K., KOHI, N.J., IRIE, B.Z., KIARI SAIDOU, A., HASSANE, M., TAWAYE ABDOULLATIF, Y., & KARIMOU, A. 2018. Effets d'*Acacia senegal* (L.) Willd. Sur le Rendement du Niébé (*Vigna unguiculata*) au Niger, Afrique de l'Ouest, *in: European Scientific Journal*, vol. 4, n° 27, pp176-192.
- KING, K.F.S. & CHANDLER, M.T., 1978. The wasted lands, the programme of work of International Council for Research in Agroforestry, ICRAF, Nairobi, Kenya, 39p.

- KING, K.F.S., 1979. Concepts of agroforestry, *in*: CHANDLER T. & SPURGEON, D. (eds). *International cooperation in agroforestry*, ICRAF, Nairobi, Kenya, pp1-13.
- KOECHLIN, J., 1961. *La végétation des savanes dans le sud de la République du Congo*, Paris, ORSTOM, 310 p.
- KOFFI, N., 2009. Bien cultiver le cacaoyer en Côte d'Ivoire. CNRA/CTA, Abidjan, Côte d'Ivoire, 4p.
- KOUASSI, K. G., 2012. Evaluation de différents fertilisants sur la croissance et le développement de pépinières de cacaoyer (*Theobroma cacao*, L.) élevées sur différents substrats, Mémoire Diplôme d'Agronomie Approfondie (DAA), Ecole Supérieure d'Agronomie, Côte d'Ivoire, 75p.
- KUATE, J., BELLA-MANGA, DAMESSE, F., KOUODIEKONG, L., NDINDENG, S.A., DAVID, O., & PARROT, L., 2006. Enquête sur les cultures fruitières dans les exploitations familiales agricoles en zone humide du Cameroun, *in*: *EDP Sciences, Fruits*, vol.61, pp 373-387.
- KUYAH, S., ÖBORN, I., & JONSSON, M., 2017. Regulating Ecosystem Services Delivered in Agroforestry Systems, *in*: DAGAR, J.C., ET TEWARI, V.P., (eds). *Agroforestry. Anecdotal to Modern Science*, Springer, pp 797-816.
- LAMANDA, N., DE FORESTA, H., NICOLAS, D., DIABATÉ, M., CAMARA, A., & NGO BIENG, M.A., 2008. Agroforêts de l'Afrique de l'Ouest et du Centre : dynamiques, performances et avenir ? synthèse de l'atelier du 11 au 15 novembre, Sérédou (Guinée), 5p.
- LOUBOUTA PANZOU, G.J., DOUCET, J-L., LOUMETO, J-J., BIWOLE, A., BAUWENS, S., & FAYOLLE, A. 2016. Biomasse et stocks de carbone des forêts tropicales africaines (synthèse bibliographique), *in*: *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, vol.20, n°4, pp 508-522.
- LETOUZEY, R., 1968. *Etude phytogéographique du Cameroun*, encyclopédie biologique LXIX, Paris, Lechevalier, 511 p.
- LETOUZEY, R. 1985. Notice phytogéographique du Cameroun au 1 : 500000, Institut de la Carte Internationale de la Végétation, Toulouse, France.
- LEVANG, P., MICHON, G. & DE FORESTA, H., 1997. Agriculture forestière ou agroforesterie, *in* : *Bois et Forêts des Tropiques*, vol. 251, n°1, pp 29-42.

- LEVEQUE, C. & MONOULOU, J.C., 2001. *Biodiversité, dynamique biologique et conservation*, Dunod, 248p.
- LINIGER, H.P., MEKDASCHI STUDER, R., HAUERT, C., & GURTNER, M., 2011. La pratique de la gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques pour l'Afrique subsaharienne, TerrAfrica, Panorama mondial des approches et technologie de conservation (WOCAT) et Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 249p.
- LOJKA, B., PAWERA, L., KALOUSOVÁ, M., BORTL, L., VERNER, V., HOUŠKA, J., VANHOVE, W. & VAN DAMME, P., 2017. Multistrata Systems: Potentials and Challenges of Cocoa-based Agroforests in the Humid Tropics, *in*: DAGAR, J.C., ET TEWARI, V.P., (eds). *Agroforestry. Anecdotal to Modern Science*, Springer, pp 587-628.
- LOUPPE, D. 2016. Des associations bénéfiques arbres-productions agricoles au Sénégal et en Côte d'ivoire, *in* : *Forêt- entreprise*, n°229, dossier diversité des systemes agroforestiers, CIRAD, pp 30-35.
- LUNDGREN, B.O. & RAIN TREE, J.B. 1982. Sustained agroforestry, *in*: NESTEL, B. (eds), *Agricultural research for development: potentials and callenges in Asia*, la Haye, Service international de la recherche agronomique nationale p. 37-49.
- MACDICKEN, K.G. AND VERGARA, N.T., 1990. *Agroforestry: Classification and Management*, John Wiley, New York.
- MADOUNTSAP TAGNANG, N., ZAPFACK, L., CHIMI DJOMO, C., KABELONG BANOHO, L-P., TSOPMEJIO TEMFACK, I., FORBI, P.F., NTONMEN YONKEU, A., F., & NASANG, J., M., 2017. Biodiversity and carbon stock in the SODECAO agroforestry system of Centre Region of Cameroon: Case of Talba locality, *in*: *American Journal of Agriculture and Forestry*, vol.5, n°4, pp121-129.
- MANFO, D.A., 2018. Pratiques et enjeux de l'agroforesterie dans la zone de contact-forêt savane : le cas d'Obala dans la Région du Centre Cameroun, *in* : *Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo*, vol.11, pp 66-78.
- MANFO, D.A., TCHINDJANG, M., & YOUTA, H., J., 2015. Systèmes agroforestiers et conservation de la biodiversité dans un milieu fortement anthropisé : le cas

- d'Obala, *in* : *Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo*, vol.5, pp 22-34.
- MANJAIAH, K.M., SANDEEP, S., RAMESH, T., & MAYADEVI, M.R., 2017. Soil organic carbon Stocks under different agroforestry systems of North-Eastern Regions of India, *in*: DAGAR, J.C., ET TEWARI, V.P., (eds). *Agroforestry. Anecdotal to Modern Science*, Springer, pp 299-316.
- MARY, F., & BESSE, F., 1996. Guide d'aide à la décision en agroforesterie, tome 1, Paris, GRET, 301 p.
- MAYIMBA, C., A., BOLISO, A., MAFOLO, J., BERNARD, F., & MINANG, P. A., 2015. Contribution de l'Agroforesterie à la REDD+ pour une gestion durable des paysages en République Démocratique du Congo : Etat des lieux de l'exploitation des forêts autour de Kinshasa, Rapport, 39p.
- MENARD, L., CARRIERE, S., & DOUNIAS, E. 2011. Les agroforêts cacaoyères du Sud-Cameroun, *in* : *SUDS en ligne, les dossiers thématiques de l'IRD*, pp 64-65.
- MFECK EYENGA, L.B., KAMDEM, C.B., TEMPLE, L., & MATHE, S. 2017. Rendements et mécanismes d'adoption du matériel végétal cacao au centre-Cameroun, *in* : *Tropicultura*, vol.35, n°2, pp110-120.
- MICHON, G. & DE FORESTA, 1999. Agro-forests: Incorporating a forest vision in agroforestry, *in*: Buck, L.E., Lassoie, J.P., et Fernandes, E. C.M. (eds), *Agroforestry in sustainable agricultural systems*, CRC press LCC, Boca Raton London New-York Washington, D.C., pp 381-406.
- MOLENAAR, J. W., & KESSLER, J.J., 2008. Manuel de formation sur l'Agroforesterie dans le cadre de l'intensification agricole, IFDC, 43p.
- MORINAY, A., 2012. Analyse sociotechnique des facteurs d'adoption et de rejets de l'agroforesterie moderne en Pays d'Armagnac, Mémoire de Master 2, politiques environnementales et développement durable, Institut Catholique de Paris, 114p.
- MOTAMOYOR, J.C., 2001. Etude de la diversité biologique et de la domestication des cacaoyers du groupe *Criollo* (*Theobroma cacao L.*) à l'aide de marqueurs moléculaires, Thèse de doctorat, Université Paris XI, Orsay, France.

- MOUPOU, M., 2010. Fronts pionniers et structuration de l'espace dans le Cameroun méridional : de nouveaux territoires en mutation rapide, *in : Les Cahiers d'Outre-Mer*, n°249, pp73-91.
- MOUPOU, M., & MBANGA, L.A., 2008. Désengagement de l'Etat et réponses paysannes au Cameroun, *in : Les Cahiers d'Outre-mer*, vol.241-241, pp163-183.
- MURUTS, H., ET BIRHANE, E., 2017. Biodiversity conservation in dryland, parkland agroforestry practice: A review, *in: DAGAR, J.C., et TEWARI, V.P., (eds). Agroforestry. Anecdotal to Modern Science*, Springer, pp 359-368.
- NAIR P.K.R., 1985. Classification of agroforestry systems, *in: Agroforestry Systems*, n°3, pp97 - 128.
- NAIR, P.K.R., 1993. *An Introduction to agroforestry*, ICRAF, 491 p.
- NDOYE, O., & KAIMOWITZ, D., 2000. Macro-economics, markets and the humid forest of Cameroon, 1967-1997, *in: The journal of modern African studies*, vol.38, pp 225-253.
- NDOYE, O., RUIZ PEREZ, M., & EYEBE, A. 1998. Les marchés des produits forestiers non ligneux dans la zone de forêt humide au Cameroun, document du réseau 22c, Réseau foresterie pour le développement rural, Hiver 1997/1998, 25p.
- NGO BALÉPA, A.S., 2010. Enjeux et perspectives des conflits fonciers dans l'Arrondissement de Sa'a (Département de la Lékié, Cameroun), *in : NKANKEU, F., & BRYANT, C. (dir.) : Regards multidisciplinaires sur les conflits fonciers et leurs impacts socio-économico-politique au Cameroun*, Laboratoire de développement durable et dynamique territoriale, Département de Géographie, Université de Montréal, pp 313-330.
- NGOTTA BIYONG, B., TCHATAT, M., MOKAKE, E.S., & DIBONG, D.S., 2014. Origine et impact du chenal Tchad-Cameroun sur la propogation de *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King ans H. Robinson (Asteraceae) de Meiganga à Touboro, *in : International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol. 8, n°1, pp57-65.
- NGUEGUIM, J.R., BETI, J.L., DICKA KWAMBE, E., MOMO SOLEFACK, M.C., & TEMGOUA, F.L., 2017. Deforestation, biodiversity and biomass losses in Kribi deep sea port area (Cameroon): some mitigating measures, *in: Journal of Ecology and The Natural Environment*, vol. 9, n°6, pp 87-98.

- NIJMEIJER, A., LAURI, P-E., HARMAND, J-M., & SAJ, S., 2018. Carbon dynamics in cocoa agroforestry systems in Central Cameroon: afforestation of savannah as a sequestration opportunity, *in: Agroforestry Systems* [en ligne], URL: <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0182-6>, page consultée le 21 Août, 2018.
- NTONMEN YONKEU, A.F., ZAPFACK, L., CHIMI DJOMO, C., KABELONG BONOBO, L-P.R., TSOPMEJIO TEMFACK I., NFORNKAH NEBA, B., NANFACK, A. D., MADOUNTSAP TAGANG, N., NGOUKWA, G., MOUNMENI KPOUMIE, H., TCHOUPOU, V.M., TEMEGNE NONO, C., & TABUE MBOBDA, R.B., 2020. Floristic diversity and structure of understory in semi-deciduous forests in Cameroon, *in: Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, vol.16, n°2, pp 103-110.
- OIT, 2013. Manuel du producteur relais sur les techniques d'accroissement de la productivité du cacao, 111p.
- PCP., 2011. Pôle de compétence en partenariat, Agroforesterie-Cameroun.
- PEDELAHORE, P., 2014a. Systèmes agroforestiers à cacaoyers et transition capitaliste : l'exemple du Centre-Cameroun, *in : Bois et forêts des tropiques*, vol.3, n°321, pp55- 66.
- PÉDELAHORE, P., 2014b. Farmers' accumulation strategies and agroforestry systems intensification: the example of cocoa in the central region of Cameroon over the19102010 period, *in: Agroforestry systems*, vol. 88, and n ° 6, pp 1157-1166.
- PENOT, E., ET MALET, B., 2004. Agroforestry Systems, some definitions and contribution to forests dynamics, working document, 10p.
- PINDI, C.K., AVANA-TIENTCHEU, M.L.A., MANANGA, P.M., MUMA, C.M., & WOUOKOUE TAFFO, J.B. 2019. Systèmes agroforestiers et conservation de la phytodiversité ligneuse dans le paysage agraire du territoire de Tshela/Kongo-Central enRépublique Démocratique du Congo, *in : European Journal of Scientific Research*, vol.152, n°3, pp322-333.
- RAMADE, F., 2008. *Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité*, Paris, Dunod, 726p.
- REPUBLIQUE DU CAMEROUN, 2014. Plan de Relance et de développement des Filières Cacao et Café au Cameroun, Rapport, 106 p.

- RUF, F., & SCHROTH G., 2012. Cultures Pérennes Tropicales : Enjeux économiques et écologiques de la diversification, coll. Quae, 312p.
- SANCTOIR, C., 1992. Sous l'empire du cacao : étude diachronique de deux terroirs camerounais, éditions ORSTOM, 198p.
- SANTOIR, C., 1995. Les cultures industrielles : Cacao, café, *in* : SANCTOIR, C., & BOPDA, A., (eds): *Atlas régional Sud-Cameroun, Paris*, ORSTOM, 53 p.
- SEIGNOBOS, C. 2011. Les forêts sèches et leurs substituts anthropiques dans le bassin du Lac Tchad, *in* : *SUDS en ligne, les dossiers thématiques de l'IRD*, pp 70-75.
- SCHWARTZ D., MARRIOTTI, A., DE NAMUR C., & DE FORESTA, H., 1996. Une évaluation de la vitesse de progression des lisières sur les savanes : trois études de cas au Congo, symposium international, dynamique à long terme des écosystèmes forestiers intertropicaux, Bondy, pp183-185.
- SMEKTALA, G., PELTIER, N., SIBELET, N., LEROY, M., MANLAY, R., NJITI, C.F., NTOUPKA, M., NJIEMOUN, O., & PALOU, T., 2005. Parcs agroforestiers sahéliens : de la conservation à l'aménagement, *in* : *Vertigo-La revue en sciences de l'environnement*, vol6, n°2, pp 1-13.
- SNOECK, D., ABOLO, D., & JAGORET, P., 2010. Temporal changes in VAM fungi in the cocoa agroforestry systems of central Cameroon, *in: Agroforestry Systems*, vol. 78, n°3, pp323-328.
- SOMARIBA, E., 1992. Revisiting the past, an essay on agroforestry definition, *in: Agroforestry systems*, n°19, 232-240.
- SOMARRIBA, E., CERDA, R., OROZCO, L., CIFUENTES, M., DÁVILA, H., ESPIN, T., MAVISOY, H., ÁVILA, G., ALVARADO, E., POVEDA, V., ASTORGA, C., SAY, E., & DEHEUVELS, O., 2013. Carbon stocks and cocoa yields in agroforestry systems of Central America, *in: Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 173, pp 46-57.
- SONI, M.L., SUBBULAKSHMI, V., SHEETAL, K.R., YADAVA, N.D., ET DAGAR, J., C., 2017. Agroforestry for increasing farm productivity in water-stressed ecologies, *in*: DAGAR, J.C., ET TEWARI, V.P., (eds), *Agroforestry. Anecdotal to Modern Science*, Springer, pp 369-411.

- SONWA, D., WEISE, S. F., TCHATAT, M., NKONGMENECK, B., ADESINA, A.A., NDOYE, O., ET GOKOWSKI, J., 2001. Rôle des agroforêts cacao dans la foresterie paysanne et communautaire au sud-Cameroun, document RDFN n° 25g (i), 10p.
- SONWA, D.J., NKONGMENECK, A.B., WEISE, S.F., TCHATAT, M., ADESINA, A.A., & JANSSENS, M.J., 2007. Diversity of plants in cocoa agroforests in the humid forest zone of Southern Cameroon, *in: Biodiversity and Conservation*, vol. 16, pp 2385-2400.
- SONWA, D.J., WEISE S.F., NKONGMENECK, B.A., TCHATAT, M., JANSSENS M.J.J., 2017. Profiling Carbon Storage/Stocks of Cocoa Agroforests in the Forest Landscape of Southern Cameroon, *in: DAGAR J., TEWARI V. (eds), Agroforestry*, Springer, Singapore, pp 739-752.
- SONWA, D.J., WEISE, S.F., NKONGMENECK, B.A., TCHATAT, M., & JANSSENS, M. J. J., 2017. Structure and composition of cocoa agroforests in the humid forest zone of Southern Cameroon, *in: Agroforestry Systems*, vol. 91, n°3, pp 451-470.
- SONWA, D.J., WEISE, S.F., SCHROTH, G., JANSSENS, M.J.J., SHAPIRO, H.Y. 2014. Plant diversity management in cocoa agroforestry systems in West and Central Africa- effects of markets and household needs, *in: Agroforestry Systems*, vol. 88, n°6, pp 1021-1034.
- SONWA, D.J., WEISE, S.F., TCHATAT, M., NKONGMENECK, A.B., ADESINA, A., NDOYE, O. & GOCKOWSKI, J., 2000. Les agroforêts cacao: espace intégrant développement de la cacao-culture, gestion et conservation des ressources forestières au Sud-Cameroun, communication présentée au second Symposium panafricain sur l'utilisation durable des ressources naturelles en Afrique, Ouagadougou, Burkina Faso, 24-27 juillet 2000.
- STEPPLER, H. A. & NAIR, P. K. R., 1987. *Agroforestry, a decade of development* (eds), ICRAF, Nairobi, 335p.
- SUCHEL J-B. & TSALEFAC, M. 1995. La climatologie, *in : SANCTOIR, C., & BOPDA, A., (eds), Atlas régional du sud Cameroun*, pp 8-9.
- TAYO GAMO, K.Y., 2014. Dynamique de la biodiversité ligneuse et des stocks de carbone dans les systèmes agroforestiers à base de cacao au Centre-Cameroun : Cas de

- Ngomedzap, Mémoire d'ingénieur des eaux et forêts, Université de Dschang, FASA, 78p.
- TCHATCHOU, B., SONWA, D.J., IFO, S., & TIANI, A.M. 2015. Déforestation et dégradation des forêts dans le Bassin du Congo : Etats des lieux, causes actuelles et perspectives, papier occasionnel 120, CIFOR, 47p.
- TEMGOUA, L., F., DONGMO, W., NGUIMDO, V., & NGUENA, C. 2018. Diversité ligneuse et stock de carbone des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers à l'Est Cameroun : Cas de la forêt d'enseignement et de recherche de l'université de Dschang, *in: Journal of Applied Biosciences*, n°122, pp12274-12286.
- TEMGOUA, L., F., MOMO SOLEFACK, M.C., BOUCHEKE, R.K. 2019. Diversité floristique des ligneux des systèmes agroforestiers cacaoyers du Littoral Cameroun : Cas de l'Arrondissement de Loum, *in : European Scientific Journal*, vol. 15, n°9, pp 62-83.
- TONKA, M., JAGORET, P., TCHOUAMO, I.R., & COUVE, C., 2008. Caractérisation des systèmes de cacaoculture agro-forestiers dans la zone de front pionnier du Centre-Cameroun, actes de l'atelier de réflexion « Les agro-forêts d'Afrique de l'Ouest et du Centre : dynamiques, performances et avenir ? », Sérédou (Guinée), 8p.
- TOSSER, V., EGLIN, T., BARDY, M., BESSON, A., & MARTIN, M., 2014. Évaluation des stocks de carbone organique des sols cultivés de France, application de la méthodologie Tier 1 du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) aux sites du Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS), *in : Étude et gestion des sols*, vol. 21, pp 7-23.
- TSAYEM DEMAZE, M., 2013. Les retombées du « Mécanisme pour un Développement Propre » pour les pays en développement : une faible réception de technologie et un développement durable vague, *in : Les Cahiers d'Outre-Mer*, vol. 262, pp247-276.
- VALLERIE, M., 1973. Contribution à l'étude des sols du Centre Cameroun, types de différenciation morphologique et pédogénétique sous climat subéquatorial, travaux et documents de l'ORSTOM, n°29, 119p.
- VALLERIE, M.1995. La pédologie, *in : SANCTOIR, C., & BOPDA, A., (eds), Atlas régional du sud Cameroun*, pp 8-10.
- VERHEIJ, E. 2003. L'agroforesterie, *in: série Agrodok*, n°16, Agromisa, 97p.

- VILLIERS, J-F. 1995. La végétation, *in* : SANCTOIR, C., & BOPDA, A., (eds), *Atlas Régional du Sud Cameroun*.
- WALA, K., SINSIN, B., ATSU GUELLY, K., KOKOU, K., & AKPAGANA, K., 2005. Typologie et structure des parcs agroforestiers dans la préfecture de Doufelgou (Togo), *in* : *Sécheresse*, vol.16, n°3, pp209-216.
- WARTENBERG, A. C. BLASER, W. J. GATTINGER, A., ROSHETKO, J. M., NOORDWIJK, M. V. & SIX, J. 2017. Does shade tree diversity increase soil fertility in cocoa plantations? *in*: *Agriculture, Ecosystems, & Environment*, vol. 248, pp 190-199.
- YAMBENE BOMONO ABOL KINAN, H. 2012. Représentations et dynamiques foncières en zone de contact forêt-savane (pays Yambassa) au Cameroun, Thèse de doctorat en géographie (cotutelle), Université de Paris I et Université de Ngaoundéré, 328p.
- YAMEOGO, G., YELEMOU, B., ET TRAORE, D., 2005. Pratique et perception paysannes dans la création des parcs agroforestiers dans le terroir de Vipalogo (Burkina Faso), *in* : *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, vol. 9, n°4 pp241-248.
- YOUTA HAPPI, 1998. Arbres contre graminées : la lente invasion de la savane par la forêt au Centre Cameroun, Thèse de doctorat, Université de Paris IV, 237p.
- YOUTA HAPPI, J. 2016. Occupation des savanes par les cultures et expansion de la forêt sur le confluent Mbam et Sanaga, Centre Cameroun, *in*: NGO BALEPA, A.S.S., MOUPOU, M., MOUGOUÉ, B., NJIFOGWE, Z., TCHAWA, P (eds), *Pour une géographie rurale de l'action: mélanges en hommage au professeur Joseph Gabriel Elong*, Yaoundé, Clé, pp 705-714.
- YOUTA HAPPI, J., HOTYAT, M., & BONVALLOT, J., 2000. La colonisation des savanes par la forêt à l'est du Cameroun, *in* : SERVANT, M. & SERVANT-VILDARY, S. (eds). *Dynamique à longterme des écosystèmes forestiers intertropicaux*, UNESCO, pp 423-427.
- YOUTA HAPPI, J., BONVALLOT, J., HOTYAT, J., ACHOUNDONG, J.G., DESSAY, N., GUILLET, B., PELTRE, P., SCHWARTZ, D., SERVANT, M., ET SIMONNEAUX, V. 2003. Bilan de la dynamique du contact forêt-savane en quarante ans (1950-1990) dans la région du confluent du Mbam et du Kim, Centre-Cameroun, *in* : FROMENT, A. & GUFFROY, J. (eds) : *Peuplements anciens et actuels des forêts tropicales*, Paris, IRD, pp 212-218.

- ZAPFACK, L., ENGLWALD, S., SONKE, B., ACHOUNDONG, G., & BIRANG, A.M. 2002. The impact of land conversion on plant biodiversity in the forest zone of Cameroon, *in: Biodiversity and Conservation*, vol. 2, pp 2047-2061.
- ZOMER, R., J., NEUFELDT, H., XU, J., AHRENDT, A., BOSSIO, D., TRABUCCO, A., VAN, NOORDWIJK, M., & WANG, M. 2016. Global Tree Cover and Biomass Carbon on Agricultural Land: The contribution of agroforestry to global and national carbon budgets, *in: Scientific Reports*, vol6, n° 29987 pp 1-12.

WEBOGRAPHIE

- BALLANTYN, P., 2014. A tale of two villages – how agroforestry transforms lives and landscapes in Ethiopia. [En ligne], URL : <https://africa-rising.net/2014/08/06/tale-of-two-villages/>, page consultée le 22 août 2018.
- CAMARA, A. A., DUGUE, P., & DE FORESTA, H. 2012. Transformation des mosaïques de forêt-savane par des pratiques agroforestières en Afrique subsaharienne (Guinée et Cameroun), *in: Cybergeographie: European Journal of Geography* [En ligne], URL : <https://journals.openedition.org/cybergeographie/25588> , page consultée le 02 avril 2019.
- CHAUVEAU, L., 2016. L'agroforesterie progresse dans le monde [En ligne], URL : https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/agriculture/l-agroforesterie-progresse-dans-le-monde_20114_19.0802018, page consultée le 19 août 2018
- CIRAD, 2013. Améliorer les systèmes agroforestiers en zone tropicale humide [en ligne], URL : <http://www.Cirad.fr/>, consulté le 28 novembre 2017.
- FAO, 1999. Collecte et analyse des données pour l'aménagement durable des forêts : Joindre les efforts nationaux et internationaux, données statistiques des produits forestiers non-ligneux du Cameroun, programme de partenariat CE-FAO (1998-2001), [En ligne], URL : <http://www.fao.org/3/X6699F/X6699F00.htm#TopOfPage>, page consultée le 04 mars 2021.
- HARMAND, J-M., 2013. Agroforesterie : Quelles relations entre productions et services écologiques ? [En ligne], URL : <https://www.Cirad.fr/actualites/toutes-les>

[actualites/articles/2013/science/projet-safse-compromis-au-sein-des-systemes-agroforestiers](#), page consultée le 22 août 2018.

<https://usbeketrica.com/article/comment-les-arbres-peuvent-sauver-le-monde>, page consultée le 19 août 2018

JAGORET, P. & SNOECK, D., 2013. Cultiver la biodiversité pour transformer une savane en cacaoyère productive. [En ligne], URL : <https://www.Cirad.fr/nos-recherches/resultats-de-recherche/2013/cultiver-la-biodiversite-pour-transformer-une-savane-en-cacaoyere-productive>, page consultée le 02 septembre 2018.

JAGORET, P., 2012. Evaluer les cacaoyères agroforestières pour concevoir de nouveaux systèmes de culture. [En ligne], URL : <https://www.Cirad.fr/nos-recherches/resultats-de-recherche/2011/evaluer-les-cacaoyeres-agroforestieres-pour-concevoir-de-nouveaux-systemes-de-culture>, page consultée le 22 août 2018.

JAGORET, P. 2013. Transformer une savane en cacaoyère c'est possible. [En ligne], URL : <https://www.Cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/articles/2013/science/transformer-une-savane-en-une-cacaoyere>, page consultée le 22 août 2018.

KONAN, D., 2009. Impact de la cacaoculture sur la flore et la végétation en zone de forêt dense semi-décidue : cas du département d'Oumé en Côte d'Ivoire, Mémoire de DEA en botanique, université de Cocody, [En ligne], URL : <http://www.memoireonline.com>, page consultée le 10 octobre 2016.

LEMOUPA FOTIO, C., 2015. Les haies vives dans la dynamique du contact forêt-savane à Yambassa, Région du Centre Cameroun, Mémoire Master II, département de géographie [En ligne], URL : <https://www.memoireonline.com/07/15/9200/Les-haies-vives-dans-la-dynamique-des-contacts-foret-savane-a-Yambassa-region-du-centre-Cameroun.html>, page consultée le 26 décembre 2020.

MUSSIA, S. D. & CILAS, C., 2018. Cacao face au changement climatique, l'agro-écologie à la rescousse, [En ligne], URL : <https://www.cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/communiqués-de-presse/2018/cacao-l-agroecologie-a-la-rescousse>, page consultée le 22 août 2018.

- MONOT, J. 2017. L'agroforesterie au secours de l'Afrique, [En ligne], URL : <https://www.news.all4trees.org/agroforesterie-secours-afrique/> page consultée le 05 juillet 2019
- NGUEKAM WAMBE, E., 2010. Effets des pratiques culturales sur la diversité des plantes médicinales à Ebolowa, Mémoire DESS en sciences de l'environnement, Université de Yaoundé I, [En ligne], URL : https://www.memoireonline.com/08/11/4777/m_Effet-des-pratiques-culturales-sur-la-diversite-des-plantes-medicinales-Ebolowa8.html#toc10, page consultée le 04 mars 2021.
- ODHONG, J., 2015. Barking up the right tree: Multipurpose trees help Tanzania smallholders build a resilient farming system, [En ligne], URL : <https://africa-rising.net/2015/08/12/barking-up-the-right-tree-tanzanias-small-holder-farmers-building-a-resilient-farming-system-by-planting-gliricidia-trees/>, page consultée le 22 août 2018.
- ODHONG, J., 2017. Addressing smallholder farmers' needs with green manure cover crops and agroforestry in Zambia, [En ligne], URL: <https://africa-rising.net/2017/01/26/green-manure-zambia/>, page consultée le 22 août 2018.
- RAPIDEL, B., DE CLERCK, F., LE COQ, J-F., & BEER, J., 2011. Ecosystem Services from Agriculture and Agroforestry, [En ligne], URL : <https://www.Cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/articles/2011/ca-vient-de-sortir/ecosystem-services-from-agriculture-and-agroforestry>, page consultée le 22 août 2018.
- SANSONNENS, B., 1996. *Agroforesterie indigène en Asie tropicale humide: structure et dynamique. Analyse comparée de deux études de cas*, Vol. 71, [En ligne], URL : <https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl:13559>, page consultée le 25 août 2018
- SNOECK, D., 2012. L'agroforesterie pour améliorer les conditions de vie des paysans africains, [En ligne], URL : <https://www.Cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/articles/2012/science/l-agroforesterie-pour-ameliorer-les-conditions-de-vie-des-paysans-africains>, page consultée le 22 août 2018.

- SONWA, D.J., WEISE, S.F., NDOYE, O., & JANSSENS, M.J.J., 2003. Promotion des agroforêts cacao en Afrique de l'Ouest et Centrale (AOC) [En ligne], URL : <http://www.fao.org/docrep/ARTICLE/WFC/XII/0478-B5.HTM>, page consultée le 08 décembre 2017.
- SONWA, D.J., WEISE, S.F., TCHATAT, M., NKONGMENECK, A.B., NDOYE, O., & GOCKOWSKI, J., 2001. The role of cocoa agroforestry in rural and community forestry in southern Cameroon, [En ligne], URL: <https://www.cifor.org/library/1060/the-role-of-cocoa-agroforestry-in-rural-and-community-forestry-in-southern-cameroon>, page consultée le 21 Août, 2018.
- TORQUEBIAU, E., 2010. Agroforesterie, in : MEYNAR, J-M., & MORLON P. : *Les mots de l'agronomie*, [En ligne], URL : <http://mots-agronomie.inra.fr/mots-agronomie.fr/index.php/Agroforesterie>, page consultée le 08 décembre 2017.
- ZANE, A.E., LOPEZ-GONZALEZ, G., COOMES, D.A., ILIC, J., JANSEN, S., LEWIS, S.L. MILLER, R.B., SWENSON, N.G., WIEMANN, M.C., & CHAVE, J. 2009. Global wood density data base. URL: <http://www.hdl.handle.net/10255/dryad.235.-> <http://www.conservation-nature.fr/article1.php?id=211>, page consultée le 12 septembre 2018.

ANNEXES

ANNEXE 1

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines

BP : 755 Yaoundé-Tel : (+237) 222.22.24.05

Département de Géographie



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

Faculty of Arts, Letters and Social Sciences

P.O. Box 755 Yaoundé-Tel: (+237) 222.22.24.05

Geography Department

QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE

Ce questionnaire est établi dans le cadre des travaux de recherche de Doctorat/PhD sur le thème : « Contribution des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers à la dynamique des savanes sur le confluent Mbam-Sanaga au Centre Cameroun ». Nous vous prions de bien vouloir nous apporter votre concours en remplissant ce questionnaire, et vous rassurons que les informations collectées seront utilisées exclusivement à des fins académiques.

I-IDENTIFICATION DE L'ENQUÊTÉ

1-Nom.....

2-Village.....

3-Age.....

4-Sexe : Masculin Féminin

Autres.....

5-Niveau d'études : Aucun Primaire Secondaire Supérieur

6- Taille du Ménage : 1-2 3-5 6-8 8-10 Plus de 10

9- Profession : Agriculteur Salarié Retraité Autres

II-CARACTERISTIQUES DES SYSTEMES DE PRODUCTION AGRICOLE

1-Créez-vous des cacaoyères en savane ? Oui Non

a- Si oui Pourquoi ?

Milieu approprié pour la culture Proche du village Unique espace m'appartenant
Rareté des terres exploitables Facile à aménager

Autres

2- Où vous procurez-vous vos plants de cacaoyers ?

SODECAO IRAD Plantation MINADER Autres

a-Pourquoi ?.....

4- Quelle superficie mesure-t-il environ ?

Moins de 1ha 1-3 ha 4-7ha 8-10ha Plus de 10 ha

5-Quelles sont les techniques et les étapes de création ?

.....
.....

6-Existent-ils des plantations de palmier à huile dans la région ? Oui Non

7-Existent-ils d'autres types de plantations d'arbres ? Oui Non

8-Si oui lesquelles (préciser l'utilité de chacune) ?

.....
.....

9-Y-at-il des cas d'implantation de forêt en savane dans cette région ? Oui Non

10-Si oui quelle est leur origine ? Anciens champs Maisons abandonnées

Lieu sacré Autres.....

11-Peut-on retrouver les espèces d'arbres typiques de la forêt qui s'implantent spontanément dans les savanes ? Oui Non

a-Si oui lesquelles ?.....

.....

b-Quelles sont les preuves ?.....

.....

12-Par quels moyens avez-vous acquis vos terres ? Achat Héritage Don

Location

Quelle est l'origine de votre force de travail ?

Familiale Recours aux ouvriers Groupes d'entraide Autres

14-Combien d'ouvriers utilisez-vous dans votre champ ?

3-5 6-8 8-10 Plus de 10

15- Dans quels types de travaux interviennent-ils ?

Défrichage Labour Semis Désherbage Récolte

16-Quel est le montant des dépenses annuelles liées à l'entretien de votre champ ?

Moins de 10000 10000-30000 30000-50000 50000-100000

Plus de 100000

17- Depuis combien de temps exploitez-vous ce champ ?

1-2 ans 3-5 ans 6-7 ans 8-10 ans Plus de 10 ans

III- CONNAISSANCES EN AGROFORESTERIE

1-Associez-vous les arbres aux cultures en savane ? Oui Non

a-Si oui pour quelle utilité?

Arbres d'ombrage Arbres fruitiers Bois d'œuvre

Freiner la repousse des adventices Fertilisation du sol Lutter contre l'érosion

Vertus médicinales Arbres sacrés Arbre ornemental

Délimitation des parcelles Bois de chauffe Occupation de la parcelle

b-Quelles sont les espèces privilégiées pour chaque utilité ?.....
.....

2- Quelle est l'origine de ces arbres associés ?

Espèces indigènes Espèces exotiques Espèces greffées

3-Quels sont les critères qui guident la création de vos champs ?

Maturité de la parcelle La proximité L'absence des feux de brousse

Abri de nuisance de la faune Autres.....

4- Quelle impact cette association arbres et cultures a-t-elle sur vos rendements agricoles ?

Amélioration des rendements Baisse des récoltes Aucun impact

6- Connaissez-vous d'anciennes savanes transformées en forêts au fil du temps ?

Oui Non

a-Si oui à quel endroit et pourquoi ?

.....
.....
7-Y-a-t-il d'anciennes habitations abandonnées en savanes dans la région ?

Oui Non

a-Si oui que sont-ils devenus leurs sites ?

.....
.....

8- Connaissez-vous des cas de forêts transformées en savanes ?

Oui Non

a-Si oui, comment et à quel endroit ?

.....
.....

9- Existent-ils des plantations de palmiers à huile dans la région ?

Oui Non

a-Si oui, à quel niveau ?

.....
.....

10- Existent-ils des cacaoyères en savanes dans la région ?

Oui Non

a-Si oui, à quel niveau ?

.....

11- Comment percevez-vous l'évolution de la forêt et de la savane dans votre région ? qui s'étend sur l'autre et pourquoi ?

.....

12- Quelles sont les cultures typiques des savanes ?

.....

13- Quelles sont les cultures types de la forêt ?

.....

14- Lequel des deux peuplements a plus d'avantages

En matière d'agriculture ?

Forêt Savane

b-En matière de services éco systémiques (bénéfices tirés directement) ?

Forêt Savane

15-Que représente la savane pour vous ?

Un espace agricole une zone de pâturage une zone de chasse

Une zone pour prélever différents produits

Autres.....

16- Quels sont les bénéfices que vous tirez spécifiquement de savane ?

.....

17-Quels sont les bénéfices que vous tirez spécifique de la forêt ?

.....

IV-ATTITUDES ET PRATIQUES AGRICOLES

1-Quel mode de défrichage pratiquez-vous ?

Défrichage sélectif Défrichage intégral

2-Pourquoi adoptez-vous ce mode de défrichage ?

En fonction des exigences de la culture Bénéficier des arbres Eviter la formation
 des bosquets Moins pénible Autres

3-Combien d'arbres pouvez-vous planter ou préserver par hectare ?

Moins de 10 10-30 30-50 Plus de 50

4- Quel espacement observez-vous entre ces arbres ?

1-3m 4-7m 8-10m plus de 10m

5-Pourquoi adoptez-vous cet espacement ?

Pour un bon développement des plantes Pour occuper au maximum la parcelle

Pour maximiser la production Autres.....

6- Associez-vous les arbres dans tous les contextes ?

Oui Non

a-Si non, dites pourquoi ?.....

Merci pour votre disponibilité !

ANNEXE 2

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines

BP : 755 Yaoundé-Tel : (+237) 222.22.24.05

Département de Géographie



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

Faculty of Arts, Letters and Social Sciences

P.O. Box 755 Yaoundé-Tel: (+237) 222.22.24.05

Geography Department

GUIDE D'ENTRETIEN ADRESSE AUX STRUTURES TECHNIQUES DE L'AGRICULTURE

Quelles sont les cultures adaptées ou pratiquées en savane dans votre localité ?

.....
.....

Quelles sont les exigences agroécologiques de ces cultures ?

.....
.....

Quelles sont les techniques traditionnelles locales adoptées par les agriculteurs de la localité pour l'aménagement des champs en savane ?

.....
.....

Quel est le niveau d'intégration des arbres aux cultures et quelle importance accordez-vous à l'association des arbres aux cultures dans votre localité ?

.....
.....

Les pratiques agroforestières en savane sont-elles perceptibles ou véritablement ancrées dans les habitudes paysannes dans votre circonscription et comment se traduisent-elles ?

.....

Quelle est selon vous l'intérêt ou l'importance de l'association des arbres aux cultures ?

.....

Quelle appréciation faites-vous de la pratique de l'agroforesterie et la conservation de la biodiversité dans les savanes de votre localité ?

.....

Existe-il les pratiques de domestication de plantes dans votre localité et si oui en quoi conste-t-elles ?.....

.....

Existe-t-il des cultures en savane qui nécessitent un ombrage élevé pour la croissance ? si oui quelles sont les espèces adaptées pour la couverture ?.....

.....

Quelle appréciation faite vous des feux de brousse et de l'utilisation du brulis dans les savanes et quelles en sont les répercussions sur ces savanes ?

.....

Quelle est la nature des programmes ou projets entrepris en cours dans votre localité pour développer l'agriculture ?

.....

En quoi ceux-ci peuvent-ils contribuer au développement de l'agroforesterie ?

.....

ANNEXE 3

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines

BP : 755 Yaoundé-Tel : (+237) 222.22.24.05

Département de Géographie



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

Faculty of Arts, Letters and Social Sciences

P.O. Box 755 Yaoundé-Tel: (+237) 222.22.24.05

Geography Department

GUIDE D'ENTRETIEN ADRESSE AUX CHEFS DE VILLAGE

Les populations associent-elles les arbres aux cultures dans les champs en savane dans votre village ? comment se passent ces associations ou quels sont les critères de choix des espèces ?

.....
.....

Les arbres présents dans les champs de savane sont-ils des espèces introduites ou naturelles ?

.....
.....

Quels sont les différents arbres la plupart de temps rencontrés ?

.....
.....

Quelle est l'utilité de ces arbres présents dans les champs en savane ?

.....
.....

Connaissez-vous des cas de pratique de la cacaoculture en savane dans votre village ?

.....
.....

Si oui depuis combien de temps à peu près ces pratiques existent ?.....

.....
.....

Quels sont les techniques et les étapes de création de ces champs observés dans les villages ?

.....
.....

Avez-vous l'impression que la forêt gagne du terrain dans votre village ?.....

Si oui comment avez-vous constaté cela ?

Quels sont les produits que vous tirez de la savane dans votre village ?.....

Y-a-t-il des espèces forestières qui se retrouvent spontanément en savane dans votre village ? si oui d'où viennent-elles ?

La pratique de la jachère est-elle encore courante dans ce Village ?

Si oui est-elle encore suffisamment longue ?

Ces jachères contiennent-elles les mêmes espèces que celles de la savane ?

Avez-vous constaté un apparition ou disparition de certaines espèces dans les savanes de ce village ?

Quel peut-être selon vous les raisons ?

Connaissez-vous des bosquets en savane dans ce vilage ?

Si oui où et combien ?

.....
.....

Qu'est-ce qui aurait selon vous favorisé la mise en place de ces bosquets ?

.....
.....

Quelles sont les techniques utilisées pour aménager les champs en savane dans ce village

.....
.....

Existe-t-il des forêts ou arbres préservés en rapport avec l'histoire ou la culture du village ?

.....
.....

Si oui pouvez-vous nous les décrire ?

.....
.....

Ces arbres sont-ils présents dans les champs en savane ?

.....
.....

Si oui sont-ils utiles pour l'agriculture ?

.....
.....

S'ils ne sont pas utiles en quoi constituent-ils une menace pour l'agriculture ?

.....
.....

Quelle appréciation faites-vous de l'utilisation du brûlis et des feux de brousse en savane et quelles sont les répercussions sur les arbres ou les espèces de la savane dans votre village ?

.....
.....

ANNEXE 4

UNIVERSITE DE YAOUNDE I
UNIVERSITY OF YAOUNDE I



FACULTE DES ARTS, LETTRES
ET SCIENCES HUMAINES

FACULTY OF ARTS, LETTERS
AND SOCIAL SCIENCES

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE
B.P 755 Yaoundé
Tél. 22 22 24 05

DEPARTMENT OF GEOGRAPHY
P.O BOX 755 Yaoundé
Tel. 22 22 24 05

ATTESTATION DE RECHERCHE *the*

Je soussigné, Pr. PAUL TCHAWA

Chef du Département de Géographie, atteste que

Monsieur: MOPI TOUOYEM FABRICE

Matricule: 06H160

Est inscrit(e) au cycle de : **Doctorat/PhD (2016-2017)**
Spécialité : **Dynamique de l'environnement et risque.**

Et prépare une thèse sur le sujet: **AGROFORESTERIE, DYNAMIQUES D'OCCUPATION DES SOLS ET DE LA BIODIVERSITE DES SAVANES SUR LE CONFLUENT MBAM ET SANAGA (CENTRE CAMEROUN).**

A cet égard, je prie toutes les personnes ressources et tous les organismes sollicités de lui réserver un bon accueil et de lui apporter toute l'aide nécessaire à la réussite de cette recherche dont la contribution à l'appui au développement ne fait pas de doute.

Fait à Yaoundé le. 09. JUIL. 2019.....



LE CHEF DE DEPARTEMENT

Paul Tchawa
Prof. Paul Tchawa
HDR de Géographie
Université de Bordeaux 3

ANNEXE 5

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie

REGION DU CENTRE

DEPARTEMENT DU MBAM ET
INOUBOU

ARRONDISSEMENT D'OMBESSA

SOUS-PREFECTURE D'OMBESSA

SECRETARIAT PARTICULIER



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

CENTER REGION

MBAM AND INOUBOU DIVISION

OMBESSA SUBDIVISIONAL OFFICE

N° 032 /AE/JO4-06/SP

AUTORISATION D'ENQUÊTE

Le sous-préfet de l'Arrondissement d'Ombessa soussigné, autorise Monsieur **MOPI TOUOYEM Fabrice**, étudiant en thèse de doctorat (PHD 2016-2017) à l'Université de Yaoundé I, Département de Géographie, à mener une enquête auprès des populations sur le thème « **Agroforesterie, dynamique d'occupation des sols et de la biodiversité des savanes sur le confluent Mbam et Sanaga (centre Cameroun)** » au cours de la période allant du 17 AOUT 2020 au 30 SEPTEMBRE 2020

La présente autorisation est délivrée pour servir et valoir ce que de droit

Copies :

- Préfet/ Mbam et Inoubou : ATCR
- Intéressé ✓
- Dossiers
- Archives

17 AOUT 2020

Ombessa, le _____

L'Adjoint au Sous Préfet

Le Sous-préfet



AMBATINA MOLO G-A Epse TOUM
Secrétaire d'Administration Principale

ANNEXE 6

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie

REGION DU CENTRE

DEPARTEMENT DU MBAM ET INOUBOU

ARRONDISSEMENT DE BOKITO

SOUS- PREFECTURE DE BOKITO

BUREAU DES AFFAIRES ADMINISTRATIVES
JURIDIQUES ET POLITIQUES.



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

CENTRE REGION

MBAM AND INOUBOU DIVISION

BOKITO SUB-DIVISION

SUB-DIVISIONAL OFFICE OF BOKITO

BUREAU OF ADMINISTRATIVE JURIDICAL
AND POLITICAL AFFAIRS.

MESSAGE-PORTE**ORIGINE : SOUS-PREFET BOKITO****DESTINATAIRES : AUTORITES TRADITIONNELLES****- TOUS CHEFS DE VILLAGE.****MENTION : TRES URGENT**

TEXTE: N° 31 /MP/J04-02/BAG XX DANS CADRE DE SES RECHERCHES ACADEMIQUES XX HONNEUR VOUS FAIRE CONNAITRE XX MONSIEUR MOPI TOUOYEM FABRICE DOCTORANT EN GEOGRAPHIE UNIVERSITE YAOUNDE I XX SEJOURNERA DANS ARRONDISSEMENT DE BOKITO DURANT LES MOIS AOUT ET SEPTEMBRE 2020 XX DIT CHERCHEUR POURRAIT SE RAPPROCHER DE VOUS XX BIEN VOULOIR RESERVER A INTERESSE BON ACCUEIL LE CAS ECHEANT. XX URGENCE ET IMPORTANCE HAUTEMENT SIGNALEES XX ET FIN. /-DONGO-

VU, BON A PORTER

BOKITO LE 04-08-2020



Le Sous-Préfet

Emmanuel Frédéric DONGO
Administrateur Civil

ANNEXE 7

REGION DUC ENTRE

DEPARTEMENT DE LA LEKIE

ARRONDISSEMENT D'OBALA

SOUS-PREFECTURE D'OBALA

SECRETARIAT PARTICULIER

REPUBLIC OF CAMEOON
Peace- Work-Fatherland

CENTRE REGION

LEKIE DIVISION

OBALA SUB-DIVISION

PRIVATE SECRETARIAT

AUTORISATION DE RECHERCHE

LE SOUS-PREFET DE L'ARRONDISSEMENT D'OBALA SOUSSIGNE,

Autorise monsieur **MOPI TOUOYEM Fabrice**, étudiant en doctorat dans le département de géographie de l'université de Yaoundé I, à poursuivre la recherche pour sa thèse sous le thème « **Agroforesterie, dynamiques de l'occupation du sol et biodiversité des savanes sur le confluent Mbam-Sanaga au centre Cameroun** » à Obala.

En foi de quoi, la présente autorisation leurs est établie et délivrée pour servir et valoir ce quoi de droit.

AMPLIATIONS

- Responsables FMO
- Intéressé
- Archives
- Chrono

Obala le 19 8 AOUT 2020

Le sous-préfet



Ana Moabeme Claude Bernard
Administrateur Général des Prisons

ANNEXE 8

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
 Paix - Travail - Patrie
 REGION DU CENTRE
 DEPARTEMENT DE LA LEKIE
 ARRONDISSEMENT DE BATCHENGA
 SOUS-PREFECTURE DE BATCHENGA
 BUREAU DES AFFAIRES ADMINISTRATIVES,
 JURIDIQUES ET POLITIQUES



REPUBLIC OF CAMEROON
 Peace - Work - Fatherland
 CENTRE REGION
 LEKIE DIVISION
 BATCHENGA SUB-DIVISION
 BATCHENGA SUB-DIVISIONAL OFFICE
 POLITICAL, LEGAL AND ADMINISTRATIVE
 AFFAIRS BUREAU

N° 00000002 /ADR/JO3.08/BAAJP

AUTORISATION DE RECHERCHES

Le Sous-préfet de l'Arrondissement de BATCHENGA soussigné, autorise conformément à l'attestation de recherche du 09 juillet 2019 du Chef du Département de Géographie de la Faculté des Arts, Lettres et des Sciences humaines de l'Université de Yaoundé I, **Monsieur MOPI TOUOYEM Fabrice**, matricule 06H160, Etudiant au cycle Doctorat/PhD dans la spécialité Dynamique de l'Environnement et Risque de cet établissement universitaire, récépissé de la carte nationale d'identité CE05335I5IWEV9PEV4E1 délivrée le 12 mars 2020, à effectuer **du 24 août 2020 au 24 septembre 2020** dans son unité administrative, des recherches en vue de la rédaction et de la soutenance de sa thèse sur le thème « **Agroforesterie, dynamiques d'occupation des sols et de la biodiversité des savanes sur le confluent MBAM et SANAGA (Centre Cameroun)** »

En foi de quoi la présente autorisation lui est délivrée pour servir et valoir ce que de droit. /-

BATCHENGA, le 18 AOÛT 2020

AMPLIATIONS :

- PREFET LEKIE/MTLE (ATCR) ;
- MAIRE/BGA (INFO) ;
- DA/MINADER/BGA (SUIVI)
- CHEFS VILLAGES/BGA (INFO);
- CHEF CDPT-GEO-UYI/YDE (INFO) ;
- INTERESSE ;
- ARCHIVES.



Emmanuel Patsopi

ANNEXE 9

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix – Travail - Patrie

SOCIETE DE DEVELOPPEMENT DU CACAO

BP : 1651 Yaoundé – TEL : +237 222 30 45 44 222 30
35 08 – FAX : +237 222 30 35 95

DIRECTION GENERALE

Direction de l'Appui à la Cacaoculture

N/REF. 685 /N/SODECAO/DG/DAC/DE/EF/2020



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace - Work - Fatherland

COCOA DEVELOPMENT CORPORATION

PO.Box : 1651 Yaoundé – TEL : +237 222 30 45 44
222 30 35 08 – FAX : +237 222 30 35 95

GENERAL DIRECTORATE

Department of Cocoa Cultivation Assistance

Yaoundé, le 16 SEPT 2020

Le Directeur Général

A

Monsieur MOPI TOUOYEM Fabrice
Doctorant au département de géographie
de l'université de Yaoundé I

Objet : votre demande de consultation
des archives de la SOSECAO.

Monsieur,

Par une correspondance parvenue à la SODECAO en date de 09/09/2020, Vous m'avez saisi à l'effet d'obtenir l'autorisation de consulter nos archives dans le cadre de vos travaux de recherche en vue de soutenir une thèse de Doctorat,

Y faisant suite, j'ai l'honneur de vous informer que je marque mon accord pour cette requête. Aussi je vous invite à prendre attache avec le Directeur de l'Appui à la Cacaoculture de qui relève la gestion des statistiques présentant un intérêt pour vos travaux.

Veillez croire Monsieur à l'expression de ma parfaite considération.



Le Directeur Général

Eko'o Akouafane Jean Claude

ANNEXE 10

	Annexe 2 PRG-LAB-19	Révision D	
		Page 1/1	
RAPPORT D'ANALYSES SOLS - SORTIE LASPEE		Juillet 2014	

INFORMATION CLIENT		CADRE ADMINISTRATIF	
Nom du Client	MOPI TOUOYEM Fabrice	Rapport N° S20/2020	
E-mail	fabricemopi@gmail.com	iradlaspee5@gmail.com	
Téléphone	695 520 123	694 607 462	
Date de réception	27/10/2020	Date de remise rapport	12/11/2020
Date de début d'analyse	04/11/2020		

INFORMATION ECHANTILLON							
Nom Echantillon	Normes appliquées	Dates d'exécution	Boyambassa	Balamba	Emana	Nachtigal	
Profondeur (cm)							
N° Laboratoire			S236	S237	S238	S239	

RESULTATS DES ANALYSES DE LA PORTEE D'ACCREDITATION ISO 17025							
Humidité %	NF ISO 11465	05/11/2020	0.5	0.1	0.3	0.4	
MATIERE ORGANIQUE							
Mat Org (g/kg)	NF ISO 14235	12/11/2020	28.218	37.415	35.696	49.377	
C org (g/kg)	NF ISO 14235		16.368	21.702	20.705	28.641	

VERIFICATION

VALIDATION

Responsable Technique



NB : Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai

ANNEXE 11

REPUBLIC OF CAMEROON
Pays Unis et Patris
MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET
DU DEVELOPPEMENT RURAL
DELEGATION REGIONALE
DU CENTRE
DELEGATION DEPARTEMENTALE
DU MBAM AND INOUBOU
B.P. 37 BAPIA CAMEROON


Minader
Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace Work Fatherland
MINISTRY OF AGRICULTURE
AND RURAL DEVELOPMENT
REGIONAL DELEGATION
FOR THE CENTRE
DIVISIONAL DELEGATION
OF MBAM AND INOUBOU
T61 (237) 222 285 608

**LISTE DES BENEFICIAIRES DES PLANTS DE CACAUYERS CACAOYERS (COCOTIER) 2020 DANS LE DEPARTEMENT DU MBAM ET
INOUBOU (ARRONDISSEMENT) OMBESSA**

N°	Nom et Prénoms du bénéficiaire	Localité	Nombre de plants	Pépinière concernée	Lieu et contact de la pépinière	Contact bénéficiaire
1	SANAMA ATANASE	OMBESSA	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	697529569
2	BODIONG THOMAS	OMBESSA	600	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	69000282
3	ANDIOLO BEYEME	GUESSOGO	1000	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	699609546

4	AGOUME DIEUDONNE	EDANE	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	697751254
5	ALEMOKA AYIMBE	NINGOANG	900	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	697529569
6	BOUDOMBO MOUKO	ELOA	400	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	699609546
7	MOUNYOL SANAMA	BALIAMA	700	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	691111008
8	BIDIAS MPELE COME	GUIENTSINGI	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	691027028
9	ADIBIME ONANA	BOGODO	600	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	697503627
10	KOFANE THEOPLILE	OMBESSA	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	695275197
11	MAGNA ZACHARIE	BOGONDO	400	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	693720983
2	BOFIA BELOCO	BOGONDO	400	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	696747275

13	KOFANE François	ESSENDE	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	677487553
14	YOMBI Paul	NINGOANG	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	690953795
15	ADEBADA YAKANA	ELOA	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	656941123
16	BOULOUMEGUE	BALIAMA	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	696259303
17	ONANENA Georges	BOGONDO	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	697459423
18	BABOKA Marc DESIRE	MBANGA:SSINA	400	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	674449913
19	RYM Raphael	GOUFAN	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	697474913
20	DANG Marie	GUIENTSING 2	400	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	675556823
21	YAKANA ATSIGUE RENE	BOURAKA	1000	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	678122483
22	BEMOUIYIME MOUBITANG	BOUYABISSOUMBI	300	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	690540864

23	TIADÉ NWATSOCK Edmond	WASSE	400	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	697740439
24	BOMOLIE Stéphane	EDANE	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	653101079
25	MOUKO Emmanuel	OMBESSA	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	653760374
26	NGANDO Daniel	OMBESSA	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	677436856
27	AYANGMA Edoua Valentin	BOURAKA	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	
28	BONGNE Abraham	BOURAKA	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	680184376
29	BOYOGUENO Saint Pie	BOURAKA	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	651507689
30	MPEME Lambert	BOURAKA	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	
31	BIDIAS Georges Conneil	GUIENTSING 2	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	690112183
32	YOKONO Elise Chantal	BOURAKA	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	679213923
33	MOUGNAGUE Jean	BOURAKA	500	AGRICAVO	OMBESSA 696368463	
34	BADEFA	BOURAKA	500	AGRICAVO	OMBESSA	

35	KESSA Dina	BOURAKA	500	AGRICAVO	696368463 OMBESSA	852351717
36	Rev MOUNAMBA Antoine	BGARAM	1000	AGRICAVO	696368463 OMBESSA	
37	CUIFE ABAMA CuisLye	BIABEZOCK	700	AGRICAVO	696368463 OMBESSA	677200107
38	NBOUSSA Jean Paul <i>Paulin Roger</i>	BIABEZOCK	800	AGRICAVO	696368463 OMBESSA	699777508

Le DELEGUE DEPARTEMENTAL



ANNEXE 12

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie
MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DU
DEVELOPPEMENT RURAL



DELGATION REGIONALE DU CENTRE
DELEGATION DEPARTEMENTALE DE LA LEKIE

Peace-work - Fatherland
MINISTRY OF AGRICULTURE AND
RURAL DEVELOPMENT
DELEGATION OF CENTRE REGION
DIVISIONAL DELEGATION OF LEKIE

PROCES-VERBAL

De sélection des bénéficiaires des appuis en plants pour la création, la densification ou la régénération des plantations dans le cadre des activités du Projet du Développement de la Culture du Cacao (PDC-Cacao).

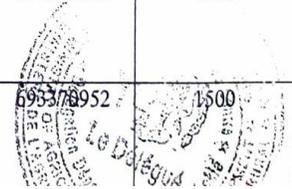
Le 12 MAI 2020, à partir de 10 heures, s'est tenue, dans la salle de réunion de la Délégation Départementale de l'Agriculture et du Développement Rural de la Lékié, sous la présidence de Monsieur BELIBI Alexandre, Délégué Départemental, la commission de sélection des bénéficiaires des appuis en plants de cacaoyers produits par SOCOOPAPPCC/COOP CA. situé à AVO dans l'Arrondissement de BATCHENGA dans le cadre des activités du Projet du Développement de la Culture du Cacao (PDC-Cacao). Les membres de la commission ont statué sur les demandes de plants soumis à leur appréciation en tenant compte des rapports des visites de supervision des travaux de préparation du terrain (superficie défrichée, abattage, piquetage et trouaison).

A la fin des travaux, la commission a retenu les candidats dont les noms sont consignés dans le tableau ci-après.

Toutefois toute sortie des plants dans la pépinière doit être justifiée par l'autorisation d'enlèvement délivré par Délégué d'Arrondissement dans un délai de 10 jours à compter de la date de signature de la dite pièce sous peine de voir attribuer les plants à un autre bénéficiaire.

N°	Noms et Prénoms	Localité	Arrondissement	Département	Contacts	Quantité attribuée
01	NGAH NGAMA JEANNE	ELON	BATCHENGA	LEKIE	<u>651 31 29</u> <u>29</u>	1000
02	NGOPANG SIMON	NKOLPWALI	BATCHENGA	LEKIE	677 14 40 38	1500
03	MENYOMO ESSIMI LUC	BALLON	BATCHENGA	LEKIE	673 01 64 37	1000
04	AKOMOFOR JUDITH	EBANG MINALA	BATCHENGA	LEKIE	675 27 89 40	1000
05	MBAGHANGU ELIAS	EBANG MINALA	BATCHENGA	LEKIE	677 51 86 91	1500
06	ANDELA JACQUE LEWI	EMANA BATCHENGA	BATCHENGA -	LEKIE	653 52 16 94	800
07	ONDOBO SIMON	BALLON	BATCHENGA	LEKIE	675 07 26 20	900
08	ANDELA ANDELA ANDRE	ELON	BATCHENGA	LEKIE	677 21 51 15	1500
09	MINKOULOU	NDJI	BATCHENGA	LEKIE	673 28 95 82	500*

	JOSEPH					
	KUTSSEU YVETTE	EMANA MENYARA	BATCHENGA	LEKIE	699 01 71 03	600
11	Mme MEDJOGO SOLANGE	BATCHENGA	BATCHENGA	LEKIE	699 71 14 37	500
12	ONGBETOBOB MARTINE	NDJI	BATCHENGA	LEKIE	699 96 24 46	1000
13	NYASSA MARCEL	BATCHENGA	BATCHENGA	LEKIE	677 78 42 38	500
14	AMBOMO THOMAS	EBANG MINALA	BATCHENGA	LEKIE		800
15	MEVOA BENOIT	NKOLMEKOK	BATCHENGA	LEKIE		500
16	DOURWE THOMAS	BALLON	BATCHENGA	LEKIE	698517161	800
17	ONAMBELE ATHANASE	ELON	BATCHENGA	LEKIE	677006753	900
18	BEKADA AYINA DIEUDONNE	NKOLEVODO	SA'A	LEKIE		500
19	ASSOMO Jean	BALLON I	BATCHENGA	LEKIE		500
20	BEGONO LUC ADRIEN	BALON II	BATCHENGA	LEKIE		800
21	PUN BODO JOSEPH	OLEMBE	BATCHENGA	LEKIE	678465744	1000
22	BEN BELLA POLYCARPE	EMANA BATCHENGA	BATCHENGA	LEKIE		600
23	ENGONGOMO SATURNIN	ATEBA OLINGA	BATCHENGA	LEKIE	677968730	1000
24	AYINA JEAN LEOPOLD	NALATALA	BATCHENGA	LEKIE	699529020	500
25	ATANGANA BIENVENU	NDJI	BATCHENGA	LEKIE	675126224	400
26	AMOUGOU AMOUGOU	ATEBA OLINGA	BATCHENGA	LEKIE		1000
27	MESSINA NKOA THERESE	NTUI	NTUI	MBAM ET KIM	677179430	1000
28	MANI BELIBI	NTUI	NTUI	MBAM ET KIM	677971187	1000
29	FINNEY ALICE	NKOLTENG	NKOLTENG	HAUTE SANAGA	695378952	1500



30	LEWOSO SATURNIN	MVOUNDOU	MBANGASINA	MBAM et KIM	677143767	1000
31	EYENGA MADELEINE	MEBASSA	BATCHENGA	LEKIE		500
32	NDJODO SEVERIN	NKOLPWALI	BATCHENGA	LEKIE	672318836	1000
33	ONANA ONGUENE KISITO	NDJI	BATCHENGA	LEKIE	677824510	500
34	YONGWA VALERY	MEBASSA	BATCHENGA	LEKIE	694949654	600
35	NDOMO BERNADETTE	FAMNASSI	BATCHENGA	LEKIE	675558573	500
36	NGONO OKAH	NDOKOA	BADJOCK	HAUTE SANAGA	677975862	500
37	NTSAMA RAYMOND	NTUI	NTUI	MBAM et KIM		500
	TOTAL					25 000

Fait à Monatéle le, 12/05/2020

Le Rapporteur

Robert Roland
Ingénieur des Travaux Agricoles

Le Délégué Départemental

Alexandre
Ingénieur Général d'Agriculture

LB: 25778
 *BANQUE: CECEC à Yaoundé
 *N° compte: 37215

ANNEXE 13

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix – Travail – Patrie
.....
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DU DEVELOPPEMENT RURAL
qs
DELEGATION REGIONALE DU
CENTRE
.....
DELEGATION DEPARTEMENTALE
DE LA LEKIE
.....
DELEGATION
D'ARRONDISSEMENT D'OBALA



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace – Work – Fatherland
.....
MINISTRY OF AGRICULTURE
AND RURAL DEVELOPMENT
.....
CENTRE REGIONAL DELEGATION
.....
LEKIE DIVISIONAL DELEGATION
.....
OBALA SUB-DIVISIONAL DELEGATION

N° /19/LPCO/DAADER/Ob.

LISTE DES PEPINERISTES DE CACAO DANS L'ARRONDISSEMENT D'OBALA 2019

Date	N°	STRUCTURE	Localité	Arrondissement	Quantité produite	Quantité réceptionnée		Quantité total réceptionnée	contact
						1ère phase	2ème phase		
	1	UGIPRAL	ZIMA	Obala	110 000				694 47 46 72
	2	GIC OBIL	Mbélé	Obala	110 000	100 000			677 67 28 76
	3	GIC FAB	BILON	Obala	110 000				677 67 28 76
	4	GIC FAE	Mbélé	Obala	110 000				677672876
	5	V2AP	Obala	Obala	10 000				699 93 71 44
	6	SOCOOAPAL	Foulassi	Obala	70 000				677 58 55 79
	7	GIC PPSAL	Nkol Bikok	Obala	20 000				675 11 88 86
	8	GIC CAVO	Mbélé	Obala	10 000				695 74 11 52
	9	GIC PROPONG	Obala	Obala	10 000				694 98 49 67
	10	GIC ACAE	Foulassi	Obala	30 000				677 96 79 98

11	SOCOOPROCS	Nkol Mbéné	Obala	120000	56000			675 4778 73
12	GIC AEEMA	Pont Afamba	Obala	45 000	34 000			675024101
13	GIC ELAGRI	Quartier Belibi	Obala	50 000				699 34 57 94
14	GIC PROPAL	Quartier Belibi	Obala	65 000	10 000			661 32 69 34
15	GIC LES DECIDES DE Zima	ZIMA	Obala	20 000	18 000			699 67 47 01
16	SOCOOPRAV	Nkol Ebaï	Obala	110 000	100 000			674 44 92 43
17	GIC ELESEM	Mboua I	Obala	20 000	15 000			675 56 98 76
18	FUNADEL	ESSONG	Obala	4 000				675 09 66 19
19	GIC JEAO	Entée LGO	Obala	75000				678 20 03 07
20	GIC PLANTO	Obala	Obala	15000				677 23 11 32
21	GIC OK DOUBLE	Mboua I	Obala	15 000				677 96 79 98

LE DELEGUE

ANNEXE 14

REPUBLICQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie
-----MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU
DEVELOPPEMENT RURAL-----
CABINET

REPUBLIC OF CAMEROON

Peace – Work – Fatherland
-----MINISTRY OF AGRICULTURE AND RURAL
DEVELOPMENT-----
CABINET

DECISION N° **00026** /MINADER/CAB DU **17 FEV 2020** Portant restructuration des
projets et programmes relevant du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, financés
exclusivement par le BIP et le FODECC.

- Vu La Constitution ;
Vu La loi n° 2018/012 du 11 juillet 2018 portant régime financier de l'Etat et des autres entités
publiques ;
Vu Le décret n° 2005/118 du 15 Avril 2005 portant organisation du Ministère de l'Agriculture et du
Développement Rural ;
Vu Le décret n° 2018/190 du 02 mars 2018 complétant certaines dispositions du décret n° 2011/408
Vu Le décret n°2019/002 du 04 janvier 2019 portant réaménagement du Gouvernement ;

Considérant les nécessités de services.

DECIDE :

Article 1^{er} : Il est, à compter de la date de signature de la présente Décision, procédé à la restructuration
des Projets et Programmes relevant du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et financés
exclusivement par le BIP et le FODECC, ainsi qu'il suit:

A- PROJETS ET PROGRAMME A CLOTURER AU 31 DECEMBRE 2019

1. Projet de Développement de l'Horticulture Urbaine et Péri-Urbaine (PDHUPU)
2. Projet d'Appui à la Culture de l'OKOK (PAPCO)
3. Projet National d'Appui au Développement du Tabac et des Plantes Stimulantes (PNADTPS) ;
4. Projet d'Appui aux Etablissements de Micro Finance MC2 (Mutuelle Communautaires de
Croissance) et MUFFA (Mutuelle Financière des Femmes Africaines) (MC2/MUFFA) ;
5. Projet National de Réduction des Pertes Post –Récoltes (PNRPPR) ;
6. Projet National de Relance et de Développement des Filières Cacao et Café (PNRDFCC) ;
7. Programme National d'Appui à l'amélioration de la Résilience des écosystèmes au Changement
Climatique (PNRACC) ;
8. Projet National de Développement des Légumineuses à Graines (PNDLG) ;



9. Projet d'Amélioration de la Gestion de la Qualité dans les Filières Cacao et Café (**PAGQ2C**), sur financement FODECC ;
10. Projet d'Appui à la Lutte Antifongique Cacao / Café (**PALAF2C**), sur financement FODECC ;
11. Projet d'Appui à la Production et à la Diffusion du Matériel Végétal Cacao/Café (**PPDMVCC**), sur financement FODECC ;
12. Projet d'Appui à l'Utilisation des Engrais sur Cacao / Café (**PAUEF2C**), sur financement FODECC ;
13. Projet d'Appui à la Mise en place des Indications Géographiques(**PAMPIG**).

B- PROJETS A REFORMULER

1. Projet d'Appui à la production du Matériel Végétal de Qualité (**PAPMAV-Q**) ;
2. Projet National d'Appui au Développement des Cultures Céréalières (**PNADCC**) ;
3. Projet National de Structuration et d'Accompagnement des Producteurs et de Vulgarisation Agricole (**PRO-SAPVA**) ;
4. Programme de Réforme du Sous-Secteur Engrais (**PRSE**).

C- PROJETS ET PROGRAMME OPERATIONNELS MAINTENUS DANS LEURS MANDATS SPECIFIQUES.

1. Projet de Veille et de Renforcement de la Sécurité Alimentaire (**PNVRS**) ;
2. Projet d'Appui au Développement des Racines et Tubercules (**PADRT**) ;
3. Projet d'Appui au Développement de la Micro Finance Rural (**PADMIR**) ;
4. Projet d'Appui à l'Installation des Jeunes Agriculteurs et des personnes vulnérables (**PAIJA**) ;
5. Projet National de Développement des Cultures Fruitières (**PNDCF**) ;
6. Projet National de Développement du Palmier à Huile et de l'Hévéa (**PNDPHH**) ;
7. Projet National d'Amélioration de la Production des Cultures Maraichères (**PNAPCM**) ;
8. Programme d'Appui à la Maîtrise d'Ouvrage des Administrations du Secteur Rural (**AMO**) ;
9. Projet Crédit Rural Décentralisé (**PCRD**) ;
10. Projet de Ferme Pilote de Riziculture Irriguée d'Avangane, région du Centre (**PFRIA-C**) ;
11. Projet Centre d'Application des Technologies Agricole du Cameroun (**CATAC**) ;
12. National Cocoa Academy (**NCA**) ;
13. Projet d'Appui au Développement de la Filière Champignon Comestible (**PADFC**).

OW

D- NOUVEAUX PROJETS OPERATIONNELS CREEES

1. Projet d'Appui au Développement du Cacao (PAD-CACAO)
2. Projet d'Appui à la Relance de la Filière Café (PARF-CAFE) ;
3. Projet d'Appui au Développement de la Filière Cajou (PADF-CAJOU).

Article 2 : (1) les activités pertinentes des projets clôturés seront reversées, selon le cas, soit dans les projets maintenus, à reformuler ou créés, soit dans les directions techniques et autres structures opérationnelles du MINADER.

(2) la mise en œuvre des Programmes de Travail et Budgets Annuels (PTBA) 2019, des Avants Projets d'Exécution (APE) 2019 et des Mémoires de Dépenses validés pour les Projets et Programmes à clôturer, à reformuler ou à transformer, se poursuit normalement, à titre transitoire, sous la responsabilité des Coordonnateurs concernés, jusqu'au 31 décembre 2019.

(3) Un rapport de clôture sera produit et adressé au Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural, un mois après la date de clôture des activités.

Article 3 : La Direction des Etudes, des Programmes et de la Coopération (DEPC), en relation avec les Directions opérationnelles définira les attributions, l'organisation et le fonctionnement des projets créés, reformulés ou transformés ; elle arrêtera les modalités de reversement, au sein des directions techniques et autres structures opérationnelles du MINADER, des activités des projets clôturés, y compris la dévolution du patrimoine desdits projets.

Article 4 : la présente Décision, qui prend effet à compter de sa date de signature et abroge toutes les dispositions antérieures, notamment celles des Décisions N° 00695 et 00696/MINADER/CAB/UCSP du 1^{er} juin 2017, sera communiquée partout où besoin sera. /.

Ampliations :

- SG/PM/ATCR
- MINADER/CAB
- MINDEL/CAB
- SG
- IG/MINADER
- TOUTES DIRECTIONS ET ASSIMILES
- CFC/MINADER
- CHRONO/ARCHIVES



Gabriel MBAIROBE
Gabriel MBAIROBE

ANNEXE 15 :

ATTESTATION D'IDENTIFICATION DES ÉCHANTILLONS BOTANIQUES

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix - Travail - Patrie

INSTITUT DE RECHERCHE AGRICOLE
POUR LE DEVELOPPEMENT

CENTRE REGIONAL DE RECHERCHE
DE NKOLBISSON

STATION SPECIALISEE DE
RECHERCHE EN BOTANIQUE

HERBIER NATIONAL

B.P.: 1601 Yaoundé
Tél./Fax: 2314416
Web site : www.irad-cameroon.org



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace - Work - Fatherland

INSTITUTE OF AGRICULTURAL
RESEARCH FOR DEVELOPMENT

NKOLBISSON REGIONAL
RESEARCH CENTRE

BOTANICAL SPECIALIZED
RESEARCH STATION

NATIONAL HERBARIUM

B.P.: 1601 Yaoundé
Tél./Fax: 231 44 16
Web site : www.irad-cameroon.org

Yaoundé, le 09 MAI 2022

N/Ref. 02/12 /IRAD/DG/CRR-NK/SSRG-HN/SF-UR-PV/10/2020

**ATTESTATION D'IDENTIFICATION DES
ECHANTILLONS BOTANIQUES**

Le Chef de l'Herbier National soussigné, atteste que les échantillons botaniques collectés par Monsieur **MOPI TOUOYEM Fabrice**, étudiant à l'**Université de Yaoundé I; Filière Géographie; Niveau : Doctorat Ph.D**; apportés dans nos services le 29 Octobre 2020 et dont la liste est annexée à cette Attestation d'identification, ont été identifiés et confirmés par Monsieur **NGANSOP T. Eric**, Botaniste, Systématique, Taxonomie et Ecologie Végétale (Cadre Scientifique et Technique), en comparaison avec le matériel d'Herbier des collecteurs et les spécimens tels que mentionnés sur cette liste.

En foi de quoi la présente attestation, établie en un seul exemplaire, lui est délivrée pour servir et valoir ce que de droit. /.

Le Botaniste



Le Chef de l'Herbier National

Dr. Ir. Jean Lagarde BETTI
Maitre de Conférences

ANNEXE 16: LISTE FLORISTIQUE DES SAVANES

N°	Espèce	Famille
1	<i>Afzelia africana</i> Smith ex Pers.	<i>Caesalpiniaceae</i>
2	<i>Annona senegalensis</i> Pers.	<i>Annonaceae</i>
3	<i>Bersama engleriana</i> Gürke	<i>Melianthaceae</i>
4	<i>Borassus aethiopiim</i> Mart.	<i>Arecaceae</i>
5	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	<i>Euphorbiaceae</i>
6	<i>Combretum</i> sp.	<i>Combretaceae</i>
7	<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afz. ex G. Don) Benth.	<i>Rubiaceae</i>
8	<i>Ficus</i> sp.	<i>Moraceae</i>
9	<i>Ficus</i> sp. aff. <i>thonningii</i> Blume	<i>Moraceae</i>
10	<i>Ficus sur</i> Forssk.	<i>Moraceae</i>
11	<i>Hymenocardia lyrata</i> Tul.	<i>Hymenocardiaceae</i>
12	<i>Lanea Schweinfurthii</i> (Engl.) Engl.	<i>Anacardiaceae</i>
13	<i>Lanea welwitschii</i> (Hiern) Engl.	<i>Anacardiaceae</i>
14	<i>Lophira lanceolata</i> Van Tiegh. ex Keay	<i>Ochnaceae</i>
15	<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	<i>Celastraceae</i>
16	<i>Phyllanthus</i> sp.	<i>Euphorbiaceae</i>
17	<i>Piliostigma thonningii</i> (Schumach.) Milne-Redh	<i>Caesalpiniaceae</i>
18	<i>Psorospermum</i> aff. <i>glaucum</i> Engl.	<i>Hypericaceae</i>
19	<i>Pterygota oblonga</i> Mast.	<i>Sterculiaceae</i>
20	<i>Sarcocephalus latifolius</i> (Smith) Bruce	<i>Rubiaceae</i>
21	<i>Tectona grandis</i> L.F.	<i>Lamiaceae</i>
22	<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	<i>Combretaceae</i>
23	<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels	<i>Combretaceae</i>
24	<i>Vitex doniana</i> Sweet	<i>Lamiaceae</i>
25	<i>Zanthoxylon</i> sp.	<i>Rutaceae</i>

ANNEXE 17 : LISTE FLORISTIQUE DES SAFs A BASE DE CACAOYERS

N°	Espèces	Familles
1	<i>Afzelia africana</i> Smith ex Pers.	<i>Caesalpiaceae</i>
2	<i>Annona muricata</i> L.	<i>Annonaceae</i>
3	<i>Anthocleista vogelii</i> Planch.	<i>Loganiaceae</i>
4	<i>Borassus aethiopicum</i> Mart.	<i>Arecaceae</i>
5	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	<i>Euphorbiaceae</i>
6	<i>Carica papaya</i> L.	<i>Caricaceae</i>
7	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	<i>Bombacaceae</i>
8	<i>Citrus limon</i> (L.)	<i>Rutaceae</i>
9	<i>Citrus maxima</i> (Burman) Merrill	<i>Rutaceae</i>
10	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	<i>Rutaceae</i>
11	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	<i>Rutaceae</i>
12	<i>Cola aff. digitata</i> Mast.	<i>Sterculiaceae</i>
13	<i>Dacryodes edulis</i> (G. Don) H.J.Lam	<i>Burseraceae</i>
14	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	<i>Arecaceae</i>
15	<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill.&Perr.) Brenan	<i>Caesalpiaceae</i>
16	<i>Ficus exasperata</i> Vahl	<i>Moraceae</i>
17	<i>Mangifera indica</i> L.	<i>Anacardiaceae</i>
18	<i>Markhamia cf. tomentosa</i> (Benth.) K. Schum. ex Engl.	<i>Bignoniaceae</i>
19	<i>Musanga cecropioides</i> R.Br.	<i>Urticaceae</i>
20	<i>Persea americana</i> Mill.	<i>Lauraceae</i>
21	<i>Psidium guajava</i> L.	<i>Myrtaceae</i>
22	<i>Rauvolfia cf. macrophylla</i> Stapf	<i>Apocynaceae</i>
23	<i>Rauvolfia vomitoria</i> Afzel.	<i>Apocynaceae</i>
24	<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Bail.)	<i>Euphorbiaceae</i>
25	<i>Sansevieria</i> sp.	<i>Asparagaceae</i>
26	<i>Spondias dulcis</i> FORST.	<i>Anacardiaceae</i>
27	<i>Terminalia glaucescens</i> Planch. ex Benth.	<i>Combretaceae</i>
28	<i>Terminalia superba</i> Engl. et Diels	<i>Combretaceae</i>
29	<i>Tetrapleura tetraptera</i> (Schum.&Thonn.) Taub.	<i>Mimosaceae</i>
30	<i>Theobroma cacao</i> L.	<i>Sterculiaceae</i>
31	<i>Trichilia cf. monadelphina</i> (Thonn.) J.J. de Wild	<i>Meliaceae</i>
32	<i>Voacanga africana</i> Stapf	<i>Apocynaceae</i>

INDEX

A

- Afforestation..... 1, 9, 12, 33, 38, 50, 51, 75, 198, 200, 202, 203, 207, 211, 242, 258, 317
- Agrodiversité.....iv, 12, 41, 132, 177
- Agroforesterie 3, 4, 5, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 25, 28, 29, 30, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 66, 132, 267, 308, 310, 314, 315, 316, 320, 323, 324
- Agroforêt 1, 32, 34, 37, 67, 176, 180, 181, 200, 206, 223, 224, 264, 309
- Agrumes 123, 124, 129, 143, 167, 168, 178, 200, 272, 282, 284, 285, 290, 291
- Analyse diachronique 213, 219
- Arbres associésiv, 6, 20, 32, 37, 51, 73, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 179, 181, 200, 209, 240, 241, 243, 246, 255, 261, 262, 264, 268, 288, 303, 305
- Arbres fruitiers .iv, 7, 12, 19, 20, 28, 31, 33, 63, 124, 125, 128, 129, 143, 151, 158, 159, 161, 162, 163, 164, 167, 169, 175, 178, 179, 187, 200, 221, 226, 242, 250, 260, 262, 263, 264, 268, 271, 272, 282, 284, 285, 293, 303, 305

B

- Biodiversité ..iv, 1, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 14, 16, 21, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 40, 41, 51, 54, 57, 58, 59, 60, 63, 66, 67, 69, 132, 175, 185, 209, 211, 226, 238, 240, 242, 254, 255, 256, 264, 265, 268, 269, 270, 300, 301, 302, 304, 305, 312, 315, 318, 319, 322

C

- Cacaocultureiii, iv, 1, 7, 9, 15, 16, 18, 19, 27, 29, 30, 31, 33, 38, 54, 61, 74, 78, 84, 88, 96, 97, 99, 101, 102, 104, 106, 108, 112, 113, 114, 118, 119, 121, 125, 126, 127, 131, 134, 135, 140, 156, 170, 178, 182, 187, 189, 190, 193, 204, 205, 206, 207, 215, 221, 273, 275, 276, 278, 279, 285, 303, 305, 312, 319, 320, 323
- Cacaoyer...iv, 3, 9, 11, 17, 19, 22, 26, 27, 31, 32, 33, 63, 78, 81, 82, 83, 84, 85, 91, 92, 93, 96, 97, 99, 101, 109, 110, 111, 114, 115, 116, 123, 130, 131, 132, 134, 135, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 156, 159, 160, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 184, 188, 204, 206, 207, 212, 219, 221, 226, 243, 246, 254, 266, 268, 270, 272, 276, 280, 281, 286, 299, 303, 312, 313, 319

Centre Camerouniv, 1, 2, 6, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 19, 20, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 41, 50, 79, 81, 121, 132, 133, 134, 175, 176, 178, 179, 181, 188, 189, 193, 209, 211, 269, 307, 310, 311, 312, 313, 315, 320, 321, 323

Confluent Mbam-Sanaga....iv, 2, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 54, 57, 74, 75, 76, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 90, 92, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 113, 114, 119, 121, 123, 125, 126, 127, 129, 131, 132, 140, 144, 150, 155, 156, 157, 170, 175, 182, 188, 189, 194, 195, 199, 213, 214, 216, 219, 223, 225, 226, 234, 238, 242, 256, 260, 264, 265, 270, 275, 276, 277, 278, 280, 281, 282, 284, 285, 288, 290, 299, 300, 301, 302, 303

Contact forêt-savane.iv, 1, 2, 7, 8, 10, 13, 14, 38, 41, 49, 50, 54, 57, 75, 76, 78, 99, 188, 189, 197, 198, 207, 209, 211, 213, 264, 303, 321

D

Déforestation vii, 320

Durabilité.....iv, 2, 7, 36, 41, 132, 177, 265, 299, 300, 301, 302, 305

Dynamique .iv, 2, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 25, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 41, 43, 44, 45, 46, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 66, 67, 75, 76, 78, 102, 130, 131, 189, 196, 197, 198, 207, 209, 213, 219, 220, 225, 238, 256, 264, 302, 303, 308, 314, 318, 323, 324

E

Espèces exotiques.....12, 30, 31, 226, 241, 242, 269, 303

Espèces indigènes.....30, 31, 129, 226, 242, 269, 270, 301, 303

H

Hybrides127, 129, 138, 139, 140, 141, 157, 158, 175, 176, 177, 181, 184, 186, 187, 188

O

Occupation du sol.....47, 51, 98, 213, 214, 215, 216, 217, 218

Ombrage ..9, 12, 19, 21, 22, 27, 28, 29, 32, 33, 35, 96, 99, 132, 135, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 151, 158, 159, 160, 161, 163, 165, 167, 169, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 184, 185, 186, 187, 188, 202, 226, 255, 262, 268, 269, 270, 272, 303

P

Produits fruitiersiv, 288, 294, 298, 302, 305

R

Recrûs forestiers33, 93, 96, 99, 131, 175, 198, 199, 202, 203, 204, 211, 212, 264, 269, 270

Recul des savanes	iv, 1, 14, 76, 189, 196, 197, 219, 221, 223, 225, 258, 264, 303, 304
Relevés floristiques	iv, 61, 63, 65, 229, 233, 242, 245, 264, 266, 302, 304
Rendement.....	141, 300, 313
Rentabilité	3, 7, 10, 60, 132, 146, 156, 167, 177, 184, 300, 301
Revenus	3, 6, 7, 9, 10, 16, 17, 25, 51, 60, 78, 92, 101, 102, 104, 108, 112, 123, 124, 132, 141, 143, 157, 158, 159, 163, 164, 167, 177, 178, 191, 220, 242, 275, 276, 282, 285, 286, 287, 293, 299, 302, 305, 308

S

SAFs à base de cacaoyers.....	2, 9, 10, 11, 13, 14, 57, 64, 66, 76, 156, 179, 180, 181, 182, 185, 187, 188, 226, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 252, 253, 254, 259, 260, 262, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 271, 272, 276, 282, 284, 301, 303
Stocks de carbone.....	iv, vii, 5, 12, 14, 32, 37, 38, 39, 40, 59, 65, 76, 265, 266, 268, 302, 304, 306, 307, 310, 314, 319, 320
Systèmes innovants	iv, 132, 175, 184, 187, 300, 301, 302, 303
Systèmes plein soleil	132, 301, 302
Systèmes traditionnels.....	iv, 132, 300, 301, 302, 303

V

Verger.....	110, 111, 115, 123, 125, 135, 160, 170, 174, 187, 272
-------------	-------------------------------------------------------

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE -----	i
DÉDICACE -----	i
REMERCIEMENTS -----	iii
RÉSUMÉ -----	iv
ABSTRACT -----	v
LISTE DES SIGLES, ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES -----	vi
LISTE DES FIGURES -----	viii
LISTE DES TABLEAUX -----	xi
LISTE DES PHOTOS -----	xiii
LISTE DES PLANCHES -----	xiv
INTRODUCTION GENERALE -----	1
I-Contexte général de l'étude -----	3
II-Délimitation spatiale, temporelle et thématique de l'étude -----	8
II-1- Délimitation spatiale -----	8
II-2-Délimitation Temporelle -----	9
II-3- Délimitation thématique -----	9
III-Justification du choix du Sujet -----	9
IV-Intérêt de l'étude -----	10
IV-2-Intérêt environnemental -----	10
IV-3-Intérêt pratique -----	11
V- Problématique -----	11
VI-Questions de recherche -----	13
VI-1-Question principale -----	13
VII-Objectifs de recherche -----	13

VII.1-Objectif général -----	13
VIII- Hypothèses de recherche -----	14
VIII-1-Hypothèse générale de recherche -----	14
VIII-2-Hypothèses spécifiques -----	14
et une amélioration des conditions de vie des populations locales. -----	14
IX- Revue de la littérature -----	14
X- Cadre conceptuel et théorique -----	42
X.1- Cadre conceptuel -----	42
X-2- Cadre Théorique -----	53
XI- Méthodologie -----	61
XI-1- Collecte des données -----	62
XI-1-1-Collecte des données de sources primaires -----	62
XI-1-1-1-Les observations directes -----	62
XI-1-1-2-Les enquêtes par questionnaire -----	62
XI-1-1-3-Les entretiens semi structurés -----	64
XI-1-1-4-Relevés floristiques et prélèvements des sols sur le terrain -----	64
XI-1-1-5- Collecte des données géospatiales -----	66
XI-1-2-Collecte des données de sources secondaires -----	66
XI-1-2-1-La recherche documentaire classique -----	67
XI-1-2-2-La recherche documentaire en ligne -----	67
XI-2- Traitement et analyse des données -----	67
XI-2-1- Traitement et analyse des données statistiques -----	67
XI-2-2-Traitement et analyse des données géospatiales -----	68
XI-2-3-Analyse des données botaniques -----	69
XI-2-3-1-Analyse de la diversité floristique -----	69

XI-2-3-2-Analyse de la structure des peuplements ligneux -----	71
I.11-2-3-3-Analyse des paramètres statistiques -----	73
I.11-2-3-4-Analyse du carbone de la biomasse -----	75
I.11-2-3-5-Analyse du carbone organique du sol -----	76
I.11-3-Interprétation et discussion des résultats -----	76
XI-4- Structure de la thèse -----	76
CHAPITRE I: __LES FACTEURS PROPICES À L'IMPLANTATION DES SYSTÈMES AGROFORESTIERS À BASE DE CACAOYERS SUR LE CONFLUENT MBAM-SANAGA -----	78
I.1- Les atouts agroécologiques de la culture du cacaoyer sur le confluent Mbam-Sanaga --	78
I.1.1. Un climat tropical humide à pluviométrie bimodale propice à la culture du cacao -	79
I.1.1.1- Les conditions climatiques -----	79
I.1.1.2- Ecologie du cacaoyer-----	82
I.1.2- Des sols variés majoritairement de types ferralitiques, très profonds dans l'ensemble	82
I.1.2.1-Typologie des sols en présence-----	82
I.1.2.2- Propriétés pédologiques propices à la culture du cacaoyer -----	85
I.1.3- Un relief peu accidenté-----	86
I.1.3.1- Des unités de paysages dominés par les reliefs de plateau -----	86
I.1.3.1.1- Les hauts plateaux -----	86
I.1.3.1.2- Les plateaux moyens -----	87
I.1.3.1.3- La plaine basse -----	88
I.1.3.2- Une hypsométrie moyenne dans l'ensemble-----	90
I.1.3.3- Des versants aux pentes douces-----	92
I.1.4. Un territoire dominé par la mosaïque forêt-savane -----	94
I.1.4.1- Les savanes périforestières -----	94
I.1.4.1.1-Les savanes herbeuses à <i>Pennisetum purpureum</i> et <i>Imperata cylindrica</i> -----	95

I.1.4.2- Les motivations de la culture du cacaoyer en savane-----	97
I.3-Les leviers politiques du développement de la cacaoculture -----	108
I.3.1- Les réponses de l’Etat face à la saturation foncière dans la Lékié -----	108
I.3.2- Les politiques publiques de relance de la filière cacao -----	111
I.4-Le rôle des différents acteurs dans le développement de la filière cacao -----	113
I.4.1- Le rôle des acteurs institutionnels -----	113
I.4.1.1- Les appuis multiformes apportés par le MINADER aux planteurs -----	113
I.4.1.2- Le Fonds de Développement des Filières Cacao et Café (FODECC)-----	115
I.4.1.3- L’encadrement technique et le suivi des planteurs par la SODECAO -----	119
I.4.1.4- Le développement de la recherche agricole par l’IRAD -----	119
I.4.1.5- Le financement des partenaires au développement -----	121
I.4.1.5.1- L’appui financier et technique du PCP-ACEFA -----	121
I.4.1.5.2- La mise en œuvre des projets « REPARAC » et « AFS4FOOD » financés par le Cirad-----	123
I.4.1.5.3- La formation technique des planteurs par la GIZ -----	125
I.4.1.5.4- L’appui et l’accompagnement du CIFOR et de la NHPC dans la production des pépinières villageoises et l’installation des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers-----	125
I.4.1.5.5- Les appuis financiers des bailleurs de fonds extérieurs -----	126
I.4.2- Le rôle des acteurs non institutionnels-----	127
I.4.2.1- L’implication des organisations paysannes dans la production et la diffusion du matériel végétal -----	127
I.4.2.2- Les initiatives personnelles des producteurs -----	129
CHAPITRE II : CARACTÉRISTIQUES ET TYPOLOGIE DES SYSTÈMES DE CULTURE CACAOYÈRE SUR LE CONFLUENT MBAM-SANAGA -----	132
II.1- Généralités sur le cacaoyer -----	132

II.1.1- Origine du cacaoyer et variétés cultivées au Centre Cameroun -----	132
II.1.1.1-Origine du Cacaoyer -----	132
II.1.1.2- Les variétés de cacaoyers cultivées au Centre Cameroun-----	133
II.1.2-Introduction du cacaoyer au Centre Cameroun-----	134
II.2- Les étapes et techniques de mise en valeur des vergers cacaoyers -----	134
II.2.1- Acquisition et préparation du matériel végétal -----	135
II.2.1.1- Acquisition des semences et plants de cacaoyers -----	135
II.2.1.2- La mise en place de la pépinière-----	141
II.2.2- Choix et Aménagement du site -----	143
II.2.2.1- Choix du site-----	143
II.2.2.2- Aménagement du terrain-----	143
II.2.2.2.1- Le défrichage et l'abattage -----	143
II.2.2.3- La mise en culture du cacaoyer -----	149
II.2.2.3.1- Le semis direct des fèves -----	149
II.2.2.3.2- Le semis en pépinière -----	151
II.2.2.3.3- Des exploitations familiales pour la plupart établies sur des faibles superficies-----	153
II.2.2.3.4- Des vergers en majorité vieillissants -----	155
II.2.2.3.5- Les techniques d'aménagement-----	156
II.2.2.3.6- La nature et l'utilité des arbres associés -----	160
II.2.2.4- Le suivi et l'entretien de la cacaoyère -----	168
II.2.2.4.1- Le contrôle des feux de brousse -----	168
II.2.2.4.2- Le contrôle des adventices-----	169
II.2.2.4.3- La taille du cacaoyer-----	170
II.2.2.4.3- La réhabilitation de la cacaoyère -----	171

II.2.2.4.4-Le traitement phytosanitaire -----	171
II.3- Typologie des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga -----	173
II.3.1- Les agroforêts à base de cacaoyers traditionnelles -----	173
II.3.1.1- Les agroforêts traditionnelles à ombrage léger -----	173
II.3.1.2- Les agroforêts traditionnelles à ombrage élevé-----	174
II.3.2- Les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers innovants -----	175
II.3.3- Les systèmes agroforestiers à base de cacaoyers plein soleil ou à ombrage très faible -----	177
II.4- Répartition géographique et profil agroforestier des SAFs à base cacaoyers sur le confluent Mbam-Sanaga. -----	180
II.4.1-Distribution géographique des SAFs à base de cacaoyers -----	180
II.4.2-Profil agroforestier des différents types de SAFs à base de cacaoyers-----	183
CHAPITRE III : MISES EN VALEUR CACAOYÈRES EN SAVANE ET DYNAMIQUE DE L'OCCUPATION DU SOL SUR LE CONTACT FORÊT-SAVANE -----	186
III.1-Etapes d'évolution des superficies de cacaoyères-----	186
III.1.1- La période d'implantation de la cacaoculture-----	186
III.1.2- La période de déprise cacaoyère -----	188
III.1.3- La période de relance de la cacaoculture -----	190
III.2- La dynamique du contact forêt-savane sur le confluent -----	193
III.2.1- Les perceptions locales de l'évolution de la savane-----	193
III.2.2- Les facteurs de la dynamique des savanes -----	194
III.2.3- Les facteurs responsables de l'afforestation -----	195
III.2.3.1- L'extension des agroforêts à base de cacaoyers en savane -----	195
III.2.3.2.- La dissémination des graines provenant des forêts environnantes -----	200
III.2.3.3- Le rôle de <i>Chromolaena odorata</i> -----	202

III.2.4- Les sites d'implantation des forêts en savane -----	203
III.2.3- Les facteurs à l'origine de la dégradation des forêts -----	206
III.2.3.1- L'intensification des défrichements agricoles -----	206
III.2.3.2- La pression démographique -----	208
III.2.3.3- La recrudescence des feux de brousse -----	209
III.3- Dynamique et bilan de l'occupation du sol sur le contact forêt-savane -----	211
III.3.1- Analyse de la dynamique de l'occupation du sol -----	211
III.3.1.1- Occupation du sol en 1990 -----	211
III.3.1.2- Occupation du sol en 2000 -----	212
III.3.1.3- Occupation du sol en 2020 -----	213
III.3.1.4- Evolution de l'occupation du sol entre 1990 et 2000 -----	214
III.3.1.5- Evolution de l'occupation du sol entre 2000 et 2020 -----	216
III.3.1.6- Analyse de l'évolution des types d'occupation du sol (1990-2020) ---	217
CHAPITRE IV _EXTENSION DES CACAOYERS EN SAVANE, ÉVOLUTION DE LA PHYTODIVERSITÉ ET DU RECOUVREMENT -----	224
IV.1- Caractères floristiques et structuraux des savanes étudiées -----	224
IV.1.1- Composition floristique des ligneux dans les savanes -----	224
IV.1.1.1- Abondance spécifique relative des ligneux dans les savanes -----	224
IV.1.1.2- Abondance relative des familles de ligneux dans les savanes étudiées -----	226
IV.1.1.3- Les relevés de la savane -----	227
IV.1.2- Structure des peuplements ligneux de savanes -----	228
IV.1.2.1- Le diamètre des arbres et arbustes de la savane -----	228
IV.1.2.2- Hauteur des individus dans les savanes -----	229
IV.1.2.3- La dominance relative et l'importance Value Index des ligneux dans les savanes -----	230
IV.1.2.4- L'abondance et la dominance des ligneux dans les savanes -----	232

IV.1.2.5- La densité des ligneux dans les savanes -----	234
IV.2- Caractères floristiques et structuraux des SAFs à base de cacaoyers étudiés -----	235
IV.2.1- Composition floristique des SAFs à base de cacaoyers de savane -----	236
IV.2.1.1- Abondance spécifique relative des ligneux dans les SAFs à base de cacaoyers -----	236
IV.2.1.2- Diversité des familles des ligneux dans les SAFs à base de cacaoyers -----	240
IV.2.1.3- Analyse de la distribution des relevés floristiques dans les SAFs à base de cacaoyers -----	241
IV.2.2- Structure des ligneux dans les SAFs à base de cacaoyers de savane -----	243
IV.2.2.1- Diamètre des ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers de savane ---	243
IV.2.2.2- Hauteur des ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers de savane ----	244
IV.2.2.3- Dominance relative et indice de valeur d'importance des ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers de savane -----	245
IV.2.2.4- L'abondance et la dominance des ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers -----	247
IV.2.2.5- Densité des ligneux dans les agroforêts à base de cacaoyers -----	249
IV.3- Analyse comparative de la biodiversité et de la structure des peuplements végétaux dans les types d'occupation du sol -----	251
IV.3.1- Analyse comparative de la biodiversité -----	251
IV.3.2- Analyse comparative de la structure des peuplements ligneux -----	253
IV.3.3- Analyse de la distribution des ligneux au sein des types d'occupation du sol ---	255
IV.3.3.1- Distribution du diamètre des individus au sein des deux types d'occupation du sol -----	255
IV.3.3.2- Distribution de la hauteur des individus au sein des deux types d'occupation du sol -----	256
IV.4- Création des cacaoyères en savane et évolution de la physionomie des SAFs à base de cacaoyers -----	257

CHAPITRE V :_IMPLICATIONS ÉCOLOGIQUES ET SOCIOÉCONOMIQUES DE L'AMENAGEMENT DES AGROFORÊTS À BASE DE CACAOYERS EN SAVANE SUR LE CONFLUENT MBAM -SANAGA -----	260
V.1- Les implications écologiques des agroforêts à base de cacaoyers -----	260
V.1.1-Un potentiel de stockage du carbone élevé -----	260
V.1.2-Une contribution à la densification des ligneux et à l'enrichissement de la phytodiversité-----	263
V.1.3- Amélioration de la diversité du paysage agraire et écran contre l'ensoleillement autour des habitations-----	265
V.2-Les implications sociales des agroforêts à base de cacaoyers-----	267
V.2.1- L'amélioration de la sécurité alimentaire -----	267
V.2.2- L'usage thérapeutique de certaines espèces agroforestières-----	269
V.2.3- L'amélioration des conditions de vie des producteurs -----	271
V.2.4- La multiplication des conflits agropastoraux -----	272
V.2.4.1- Les conflits cacaoculteurs-éleveurs -----	272
V.2.4.2- Les conflits cacaoculteurs-cultivateurs du vivrier -----	274
V.2.5- La sécurisation durable du patrimoine foncier -----	276
V.3-Les implications économiques des agroforêts à base de cacaoyers -----	278
V.3.1- Diversification et amélioration du revenu des producteurs -----	278
V.3.2- Des importantes retombées financières pour les pépiniéristes -----	282
V.3.3- Le développement du commerce des produits agroforestiers -----	284
V.3.3- La dynamisation des activités de transports-----	289
V.3.3.1-Les transports par mototaxi -----	289
V.3.3.2- Les transports par véhicule-----	291
V.3.4- Le commerce des fruits : une importante source de recettes fiscales pour les Communes -----	292

V.4. Durabilité des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers -----	293
V.4.1- Systèmes de culture cacaoyère et agriculture durable -----	293
CONCLUSION GENERALE -----	296
BIBLIOGRAPHIE -----	299
ANNEXES -----	321
INDEX -----	355
TABLE DES MATIERES -----	358