SIGLES ET ACRONYMES

ACCOPA : Agence de Collecte et de Commercialisation des Produits Agricoles

ADAG : Agence de Développement Agricole du Gabon

ADL : Aéroport de Libreville

AFD : Agence Française de Développement

AGASA : Agence Nationale de Sécurité Alimentaire

AGEOS : Agence Gabonaise d'Etudes et d'Observations Spatiales

AGESNAT : Association Les Amis de la Géospatialisation et de la Nature

AGRIPOG : Société Agricole de Port-Gentil

AGROGABON : Société de Développement de l'Agriculture au Gabon

ANPN : Agence Nationale des Parc Nationaux

ANUTTC : Agence Nationale de l'Urbanisme des Travaux Topographiques et du Cadastre

APG : Appui au Paysannat Gabonais

ARW : Arborétum Raponda Walker

AUP : Agriculture Urbaine et Périurbaine

AUVIL : Atelier d'Urbanisme de la Ville de Libreville (Mairie centrale de Libreville)

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

BDPA : Bureau pour le Développement de la Production Agricole

BNCR : Banque Nationale de Crédit Rural

BPP : Bonnes Pratiques Phytosanitaires

Brainforest Gabon : « Organisation Non Gouvernementale de droit *gabonais* qui travaille sur la problématique Forêt-Environnement… »

CAFI : *Central African Forest Initiative* (Initiative pour la Forêt de l'Afrique Centrale)

CEEAC : Communauté Economique des Etats de l'Afrique Centrale

CEMAC : Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale

CENAREST : Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique

CFPA : Centre de Formation Professionnelle Agricole

CIAM : Centre d'Introduction, d'Adaptation et de Multiplication du Matériel vivrier et fruitier

CNAT : Commission Nationale d'Affectation des terres

ENEF : Ecole Nationale des Eaux et Forêts

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

FCM : Forêt Classée de la Mondah

FIDA : Fonds International pour le Développement Agricole

GRAINE : Gabonaise des Réalisations Agricoles et des Initiatives des Nationaux Engagés

HEVEGAB : Société de Développement de l'Hévéaculture au Gabon

HORTA-GABON : Société d'Horticulture, d'Arboriculture et d'Agronomie

IGAD : Institut Gabonais d'Appui au Développement

IRAF : Institut de Recherches Agronomique et Forestière

LAGRAC : Laboratoire de Géomatique, de Recherche Appliquée et Conseil

MNT : Modèle Numérique de Terrain

NEPAD : Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique

NPK : Azote Phosphore et Potassium

OGM : Organisme Génétiquement Modifié

ONADER : Office National du Développement Rural

ONALA : Office National des Laboratoires Agricoles

ONG : Organisation Non Gouvernementale

ONU : Organisation des Nations Unies

ORIAM : Office des Recherches d'Introduction, d'Adaptation et Multiplication du Matériel Végétal

OZI : Opération Zonale Intégrée

PADAP : Projet d'Appui au Développement de l'Agriculture Périurbaine

PAT : Plan d'Affectation des Terres

PNAT : Plan National d'Affectation des Terres

PNIASAN : Plan National d'Investissement Agricole et de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle

PNSA : Politique Nationale de Sécurité Alimentaire

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

POS : Plan d'Occupation du Sol

PRODIAG : Projet de Développement et d'Investissement Agricole au Gabon

PRSA : Programme Régionale de la Sécurité Alimentaire

SATEC : Société d'Aide Technique et de Coopération

SDAU : Schéma Directeur d'Aménagement Urbain

SGAEI : Société Gabonaise d'Aménagement et d'Equipement Immobilier

SGI : Société Gabonaise Immobilière

SIAEB : Société Industrielle d'Agriculture et d'Elevage de Boumango

SIAT Gabon : Société d'Investissement pour l'Agriculture Tropicale

SIG : Systèmes d'Information Géographiques

SOCAGAB : Société de Café et de Cacao Gabonais

SOMDIAA : Société d'Organisation de Management et de Développement des Industries Alimentaires et Agricoles (Groupe SOMDIAA)

SONADECI : Société Nationale de Développement des Cultures Industrielles

SOSUHO : Société Sucrière du Haut-Ogooué

SOTRADER : Société Gabonaise de Transformation Agricole et de Développement Rural

TIC : Techniques d'Informations et de Communication

TWI : Indice d'Humidité Topographique

UDEAC : Union Douanière et Economique de l'Afrique Centrale

ZUV : Zone d'Utilisation Villageoise

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

SOMMAIRE

DEDICACES…….4

REMERCIEMENTS……5

SIGLES ET ACRONYMES……..…7

SOMMAIRE……10

INTRODUCTION GENERALE…….....11

PARTIE I : APPROCHE THEORIQUE, POLITIQUES AGRICOLES, METHODE ET GENERALITES DU MILIEU……...24

Chapitre 1 : cadre conceptuel et théorique de l'agriculture urbaine et périurbaine……26

Chapitre 2 : présentation des politiques agricoles au Gabon et analyse critique……..53

Chapitre 3 : approche méthodologique, contexte géographique et politique d'aménagement à Libreville et Akanda……81

PARTIE II : CARACTERISATION ET DYNAMIQUE SPATIALE DE L'AGRICULTURE URBAINE, PERIURBAINE A LIBREVILLE ET SES ENVIRONS……127

Chapitre 4 : l'agriculture urbaine et périurbaine pratiquée dans la région de Libreville et analyse des systèmes de production…….129

Chapitre 5 : conséquences de l'agriculture urbaine et périurbaine sur l'environnement à Libreville et ses environs ……..171

Chapitre 6 : dynamique de l'étalement urbain aux dépens des espaces agricoles à Libreville …….……..201

PARTIE III : ELABORATION D'UNE CARTOGRAPHIE DES RISQUES ET PROPOSITION DES CARTES D'APTITUDES DES SOLS AGRICOLES AU NORD DE LIBREVILLE……230

Chapitre 7 : construction des indicateurs de sensibilité et élaboration des cartes de risques sur l'environnement agricole……232

Chapitre 8 : perspectives en agriculture urbaine et périurbaine à Libreville et ses environs…..……283

CONCLUSION GENERALE……..311

BIBLIOGRAPHIE……321

TABLE DES ILLUSTRATIONS…….350

TABLE DES ANNEXES ……..353

TABLE DES MATIERES……374

RESUME……382

INTRODUCTION GENERALE

La croissance urbaine est un enjeu majeur auquel l'Afrique subsaharienne doit faire face. Elle est considérée comme la transformation d'un espace naturel ou agricole en milieu urbain (Ndong Mba, 2007). En effet, la concentration des activités économiques, des services, des industries et l'accroissement exponentiel de la population favorisent le développement des métropoles. La mauvaise maîtrise de ce phénomène dans la gestion de la ville a des conséquences néfastes sur l'environnement, la sécurité alimentaire et l'artificialisation des espaces agricoles. Parmi ces nombreuses difficultés, l'un des problèmes qui se pose avec acuité en milieu urbain est lié à la relation entre l'activité agricole, l'environnement et l'étalement urbain. Les imbrications de ces différentes composantes génèrent aujourd'hui de nombreux défis, qui doivent être relevés par l'agriculture : comment nourrir et approvisionner les populations urbaines, réduire la paupérisation en offrant des emplois dignes aux producteurs, lutter contre l'insécurité alimentaire en fournissant des produits frais, locaux et bon marché, tout en réduisant l'impact sur l'environnement ?

Le premier enjeu majeur consiste à nourrir la croissance rapide des populations. A l'origine, ce rôle d'approvisionnement des villes était assuré par les campagnes (Ba, 2007 ; Nahmias, 2017). Mais le changement des habitudes alimentaires, les brassages culturaux (Mawois, 2009), le phénomène de l'exode rural, le vieillissement des paysans et la pratique d'une agriculture de subsistance sans mécanisation, peinent à ravitailler les espaces urbains en produits agricoles (Pourtier,1980). Dans cette optique, s'est développée récemment une agriculture de proximité, avec la production maraîchère, visant à approvisionner les villes et à combler les carences de l'agriculture familiale en milieu rural. Malheureusement, l'agriculture au sein des villes ne parvient pas toujours à couvrir entièrement les besoins nutritionnels des urbains en denrées alimentaires (Ayiwoue et *al*., 2006 ; Robineau, 2013). Ces insuffisances ont amené certains pays africains à importer les aliments auprès des pays du Nord ou des Etats de la sous-région, afin de répondre à la forte demande en produits agricoles. Et ce phénomène va s'amplifier (Kanda et *al*., 2017). Pour satisfaire les besoins croissants de la population dans les centres urbains, l'agriculture périurbaine est indispensable pour répondre aux besoins alimentaires frais et bon marché en forte progression du fait de la démographie (Kouakou Yao et *al*., 2010).

Le deuxième élément concerne le fait que l'agriculture pourrait être considérée comme un véritable levier pour améliorer les conditions de vie de certaines populations. Il est possible de constater, dans les métropoles africaines et les villes secondaires, que l'agriculture urbaine et périurbaine est exercée majoritairement par des franges de populations démunies. L'agriculture

est d'ailleurs souvent pratiquée dans les environnements à risque (zones inondables, bas-fonds et milieux d'accumulation des déchets émanant de la ville et de l'agriculture). L'agriculture urbaine et périurbaine est un moyen efficace pour subvenir à certains besoins alimentaires de producteurs et l'amélioration de leurs revenus (Ba et Moustier, 2010 ; Iwikotan et *al.*, 2016). Néanmoins, ces producteurs sont confrontés à certaines contraintes : accès à la terre, aux intrants agricoles et une agriculture informelle soumise à l'instabilité. Face à ces obstacles, les gouvernants élaborent des politiques agricoles structurelles, visant à aider les populations pauvres à lutter contre la faim et à assurer le maintien de leur activité agricole.

Le troisième enjeu primordial auquel le système de production maraîcher est appelé est celui de l'insécurité alimentaire grandissante. L'agriculture de proximité dans les différentes couronnes urbaines, expose les producteurs et les consommateurs à des risques par l'usage des intrants chimiques et la qualité de l'eau utilisée pour l'irrigation des cultures. A ce sujet, des recherches menées par l'OMS ont montré que les pesticides sont responsables d'environ trois millions de cas d'empoisonnements graves et de 220 000 décès chaque année à l'échelle planétaire (Diop, 2013). Le continent africain importe moins de 10% des pesticides utilisés sur la planète. Mais, l'Afrique détient la moitié des empoisonnements accidentels et plus de 75 % des cas de décès consécutifs à l'usage massif des produits chimiques (Muliele *et, al.*, 2017). Ainsi, environ 750 000 individus souffrent chaque année d'une maladie chronique comme le cancer, des atteintes nerveuses, la stérilité et bien d'autres. Dans cette perspective, plusieurs auteurs mettent l'accent sur l'aspect quantitatif et qualitatif des aliments que nous mangeons et leurs effets délétères sur les populations. A ce propos, Sposito (2010) reprenait dans sa thèse la pensée de l'anthropologue et ethnologue britannique Jane Goodall (2008) *« nous sommes ce que nous mangeons* » ou encore (Batsch, 2011) *« mangeons bien, mangeons sain »*. Autrement dit, il est important de connaître comment sont produits les aliments que nous consommons, l'origine, le système de production, les conditions environnementales et d'hygiène. De même, les aliments de notre alimentation doivent assurer : la bonne santé des humains, être appréciés des consommateurs, et combler le déficit alimentaire en matière de quantité. Cela permettrait de rétablir les rapports de confiance entre les producteurs, les commerçants et les consommateurs et d'anticiper plus rapidement en cas de crise alimentaire. Ces informations offrent un panel de choix alimentaires aux consommateurs dépendant étroitement des facteurs divers (produits bio, coût, proximité, origine du produit, conditionnement, etc.). Les expériences alarmantes énoncées précédemment montrent à quel point, aujourd'hui, il est crucial de mettre en place une agriculture saine capable de prendre en compte la qualité des

Rapport-Gratuit.com

aliments consommés. Mais, aussi, est-il déterminant d'instaurer les mesures visant à intégrer les pratiques durables dans la chaine, allant de la production à la consommation, afin de réduire les risques sanitaires sur les populations. Par ailleurs, certaines pratiques agricoles (usage des pesticides, jachère, aménagement des parcelles agraires) combinées aux pressions urbaines (pollutions, extension des espaces bâtis) affectent les milieux naturels et l'environnement (Daugreilh, 2017 ; Aubry, Pourias, 2013).

Ainsi, l'agriculture urbaine et périurbaine est confrontée à certaines contraintes, à savoir : l'insécurité foncière liée au mode de faire valoir, la réduction des espaces agricoles, les impacts liés aux différentes pratiques agricoles (déforestation, pollution des eaux et/ou des sols), les risques environnementaux (érosion des sols et inondations) et la préservation d'espaces naturels (Laurent, 1996 ; Ondo, 2011). Ces conséquences ont amené, certains acteurs politiques et les spécialistes de l'aménagement du territoire, à réfléchir sur les éventuelles possibilités : limiter les impacts et organiser l'espace en intégrant les différentes activités en milieu urbain (Tounkara, 2015).

Problématique

Dans le contexte des villes subsahariennes, l'agriculture urbaine et périurbaine a pour vocation principale l'approvisionnement, l'alimentation des urbains et l'amélioration des conditions de vie de producteurs (Pourtier, 1980 ; Hatcheu, 2003 ; Mboumba Boussougou, 2016). Elle doit faire face à de nombreux défis entre étalement urbain, défi alimentaire, préservation des milieux et des ressources naturelles. Cependant, celle-ci se heurte à certains dysfonctionnements : l'absence d'infrastructures de communications, le manque de contrôle dans l'emploi des produits phytosanitaires, et le chevauchement entre le droit coutumier et le droit institutionnel dans la gestion de la propriété foncière, fragilisant ainsi le bon déroulement de l'activité agricole (Moustier, Pages, 1997). Dès lors, l'espace périurbain se présente comme un espace hybride à l'interface des espaces urbains et ruraux. Ces multiples raisons engendrent la régression des espaces agricoles, le mitage de l'espace et l'extension du tissu urbain avec des ilots agricoles isolés dans la ville.

Le Gabon a connu un recul de l'agriculture. Ainsi, autour des années 1960 est constatée une marginalisation du secteur agricole au profit du pétrole (Magnagna Nguema, 2005 ; Mbadinga, 2006). Cela se traduit par la régression de sa part dans le PIB, de 16% en 1964 à environ 7% en 2005 (Ondo, 2011) et 3,8% en 2018, selon la Direction Générale du Trésor. Parmi les causes de cette régression, nous avons la difficulté d'accès aux intrants, l'échec des complexes agro-industriels et des politiques agricoles mises en place par l'Etat et d'autres partenaires (Nguema

Rano, 1998 ; Ovono Edzang, 2008 ; Galley, 2010). Ces nombreux facteurs expliquent la crise actuelle qui sévit dans le domaine agricole. A ce titre, le Gabon dépense plus de 550 milliards de FCFA par an, selon le Ministère de l'Agriculture, pour répondre aux besoins alimentaires de sa population en fruits, produits carnés et laitiers, céréales, etc. A cela s'ajoutent l'insécurité alimentaire, la paupérisation (chômage, baisse des revenus) et les risques environnementaux qui menacent l'agriculture (Ondo, 2011 ; Bayendit Loudit, 2017 ; Ngamga, 2020). Il se pose également, la question de la concurrence foncière entre les différents acteurs : les pouvoirs publics, les opérateurs économiques et les populations locales par rapport à l'usage de la part des terres agricoles disponibles face à la spéculation foncière (Nkoumakali, 2014 ; Rapport CAFI, 2018).

La situation géographique du pays est cependant un atout, car il bénéficie de plusieurs avantages : climat chaud et humide, réservoir des ressources en eau (nappes souterraines et rivières), couverture forestière de 80% et des terres arables estimées à 5 millions d'hectares (Nkoumakali, 2014). Ces caractéristiques naturelles sont propices au développement de l'agriculture au Gabon. Le territoire gabonais s'étend sur une superficie de 267 667 km², pour une population estimée à environ 2 172 578 personnes (Banque Mondiale, 2021) et jouit d'une stabilité politique importante pour attirer les investisseurs économiques. Dans la sous-région, le pays s'inscrit dans deux organisations régionales : la Communauté Economique des Etats de l'Afrique Centrale (CEEAC) et la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC). Son positionnement permet au Gabon de bénéficier de l'existence de certains marchés sous-régionaux de près de 185 millions d'habitants pour la CEEAC et 50 millions pour la CEMAC (BAD, 2019). Malheureusement, malgré la stabilité politique du pays, les atouts naturels et humains, le Gabon ne parvient toujours pas à atteindre l'autosuffisance alimentaire et reste fortement dépendant de l'extérieur.

De même, la croissance exponentielle du phénomène d'urbanisation induite par la concentration des activités économiques, les services, les équipements a favorisé le déplacement des populations des villages vers les centres urbains : environ 80% de la population du Gabon est urbaine (Ondo, 2011). Cela a modifié la stabilité des sols, accentué l'érosion et réduit les surfaces agricoles. A ces différentes raisons viennent se greffer les aspects suivants : l'absence de collaboration entre les acteurs, l'application partielle des outils de planifications et l'inexistence d'un outil global efficace. Cette situation rend complexe la maîtrise et le suivi des activités agricoles. Par ailleurs, les études effectuées se sont le plus souvent focalisées sur le système d'exploitation et l'approvisionnement des villes (Trefon, 1999 ; Mboumba

Boussougou, 2016), l'aspect socio-économique des maraîchers (Ovono Edzang, 2001 ; Ndong Nzang, 2012) en négligeant la dynamique des espaces agricoles, les potentiels impacts et les méthodes d'évaluation. Ainsi, est-il urgent de mener une réflexion sur la dynamique agricole en zone urbaine, la caractérisation de l'agriculture et l'évaluation spatiales des risques qui la menacent (prédation des espaces agricoles par le bâti, inondation, pollution).

La présente recherche vise à proposer des techniques et des outils adéquats, en vue de caractériser les activités agricoles dans les différentes couronnes urbaines et de comprendre les rapports entre extension urbaine, espaces naturels protégés et espaces agricoles. Elle permet aussi d'évaluer les zones à risques (environnements menacés par les inondations, le mitage des espaces agricoles par le bâti, les pollutions urbaines et agricoles), et la dynamique des milieux agricoles dans le cadre d'une approche nouvelle. Au terme de cette réflexion préliminaire, trois questions se posent :

1 Comment s'effectuent les dynamiques des espaces agricoles dans un contexte limité par l'urbanisation rapide, les eaux fluviomarines et les milieux naturels dans Libreville et ses environs ?
2 Comment se caractérise et se déroule l'agriculture urbaine et périurbaine, et comment les acteurs du secteur agricole y participent-ils, dans un environnement où les espaces agricoles sont en contact permanent avec la ville et s'insèrent dans un système complexe à caractère multidimensionnel ?
3 Quels sont les risques environnementaux qui menacent les espaces agricoles et ceux générés par l'agriculture en milieu urbain et périurbain ?

Objectifs

Dans cette étude, nous avons trois objectifs dont, respectivement, le premier est général et les deux suivants spécifiques, à savoir :

- Etudier les dynamiques spatiales et temporelles entre les espaces agricoles, l'étalement de la ville et les milieux naturels par une approche multidates ;
- Caractériser le système de production agricole en montrant les formes d'agriculture, les dimensions socioéconomiques, les systèmes de production, les pratiques agricoles associées, les acteurs et les impacts ;

- Elaborer une cartographie des risques de pressions urbaines sur l'agriculture et des pressions agricoles sur l'environnement, et proposer une cartographie des zones propices à l'activité agricole au Nord de Libreville.

Hypothèses

Trois hypothèses de travail se dégagent ici, à savoir :

1. L'évolution de la ville dans les zones agricoles pousse le déplacement des espaces cultivés vers les zones disponibles (forêts, bas-fonds et futures zones de construction non encore occupées) ;
2. La réponse aux besoins socioéconomiques et alimentaires des urbains implique une diversité d'acteurs, de pratiques et de fonctions agricoles ;
3. L'agriculture se développe dans des espaces spécifiques, dépend de qualités environnementales et subit des impacts en retour.

Méthodologie

Pour atteindre nos objectifs, nous avons choisi une approche intégrée basée sur le couplage de la géomatique et les enquêtes de terrain. Ainsi, l'approche méthodologique de cette recherche est subdivisée en trois parties :

1- Dans la première étape, est fait un point exhaustif sur la bibliographie existante relative à l'utilisation de la géomatique (SIG et télédétection) pour l'évaluation de l'activité agricole et de ses dynamiques spatio-temporelles, le couplage des méthodes SIG et les enquêtes de terrain. La revue documentaire effectuée sur notre thématique nous a permis d'éclairer les points suivants : la compréhension du fonctionnement de l'agriculture urbaine et périurbaine, les relations entre activités agricoles, milieux urbains et ressources naturelles, notamment en termes de changements de l'occupation du sol, et la présentation du contexte de l'agriculture urbaine en Afrique subsaharienne. Simultanément, un regroupement des données disponibles a été effectué, à savoir : les images satellitaires, le Modèle Numérique de Terrain, les données vectorielles et matricielles sur les caractéristiques physiques et les activités humaines (espaces agricoles, etc.).

2- Suite à cette analyse documentaire et des données publiques disponibles, nous avons procédé à la collecte et au traitement des données. Tout d'abord, une enquête est menée

auprès des agriculteurs afin de mieux caractériser les différents systèmes agricoles. Au préalable, les parcelles agricoles sont identifiées grâce à l'image Falcon Eye et sert de fil conducteur dans les sites à investiguer. Le questionnaire élaboré est intégré dans l'application KoBo Toolbox et présenté aux producteurs. Les informations recherchées concernent les systèmes d'exploitation agricole, la superficie, les aspects socioéconomiques, les pratiques agricoles et les impacts. Les campagnes de terrain menées durant quatre ans (2018 et 2021) ont permis d'interroger 160 agriculteurs repartis de la manière suivante : 130 maraîchers, 10 agriculteurs pratiquant la culture sur brûlis, 10 horticulteurs et 10 éleveurs. Dans cette recherche, l'importance de l'effectif des maraîchers s'explique par le fait que les périmètres maraîchers, d'une part subissent les dégâts liés aux risques environnementaux (inondations, érosion) et urbains (pollution urbaine, mitage des parcelles agricoles). D'autre part, l'usage des pesticides et des engrais chimiques dans le système maraîcher génère des conséquences graves sur les sites agricoles et dans l'environnement. Parallèlement, les données de terrain ont été collectées également durant cette phase de terrain via un GPS et l'application Locus Map. Ces différents instruments ont servi à déterminer les informations suivantes : la géolocalisation, la superficie, les aménagements agricoles, les pressions urbaines sur l'agriculture et les facteurs de son instabilité. De plus, les carences observées concernant la qualité des produits maraîchers, qui arrivent sur les marchés et dans l'assiette du consommateur sans contrôle de la part de certaines institutions, nécessitent une prise de conscience, une méfiance et de moyens efficients pour le suivi de ce phénomène. Dans cette optique, une enquête a été conduite auprès de 100 consommateurs questionnés dans les zones commerciales, pour saisir la perception des risques sanitaires chez les consommateurs à Libreville et ses environs.

Ensuite, une autre méthode de collecte de donnée utilisée dans cette méthodologie de recherche est l'entretien semi directif. Elle est menée auprès des acteurs impliqués dans le domaine de l'agriculture, de la gestion urbaine ou auprès de ceux ayant un lien étroit avec le secteur agricole. Parmi ces acteurs figurent les exploitants agricoles les plus expérimentés, déterminés à partir du nombre d'années et des indications du responsable du groupe, les commerçants, les consommateurs, les agents du Ministère de l'Agriculture et ses directions, l'Institut Gabonais d'Appui au Développement, des ONG, etc. L'entretien est réalisé pour comprendre et recueillir les informations suivantes : les motivations des agriculteurs, l'usage des intrants chimiques, le rôle des acteurs, les pistes de solutions concernant les risques inventoriés. Au final, nous avons

interviewés 35 acteurs clés dans le fonctionnement du système agricole à Libreville et ses environs. Le tableau n° 1, ci-après, fait une description de la synthèse des informations et des variables collectées sur le terrain regroupant les pratiques agricoles, les éléments socioéconomiques, les systèmes d'exploitions agricoles, les risques et les solutions.

Tableau 1 : Synthèse des informations collectées

Thèmes	**Informations collectées**	**Variables**
Socioéconomique	Types d'appropriation, informations sur l'agriculteur, circuits commerciaux	Âge, sexe, niveau d'étude, nationalité, exploitant, revenu mensuel, durée, main d'œuvre, types de circuits, statut de l'occupant
Système d'exploitation agricole	Taille de la parcelle, types de production	Nombres de parcelles, superficies, type d'agriculture, polyculture, monoculture, nombre de tête de bétail, produits animaux, produits végétaux, nature du milieu.
Pratiques agricoles	Gestion de déchets rendement agricole système de rotation pratiques de lutte contre les différents risques	Utilisation des déchets, technique de gestion des déchets, culture à cycle court et long, jachère, fertilisant, produits phytosanitaires (molécules, doses, fréquences, nombre de passages), approvisionnement en eau, technique de lutte contre l'érosion, l'inondation et les maladies des cultures
Risques	Risque de pression urbaine sur l'agriculture (pression du bâti sur les espaces agricoles, pollution), risques des pressions agricoles sur l'environnement (pollution agricole),	Types de ravageurs, matériels de protections, maladies des cultures, malaises des producteurs, types de risques, vulnérabilité à la pollution urbaine, vulnérabilité à l'extension du bâti, vulnérabilité à pollution agricole et à l'aléa inondation

Réalisation : Libongui G. E, 2018.

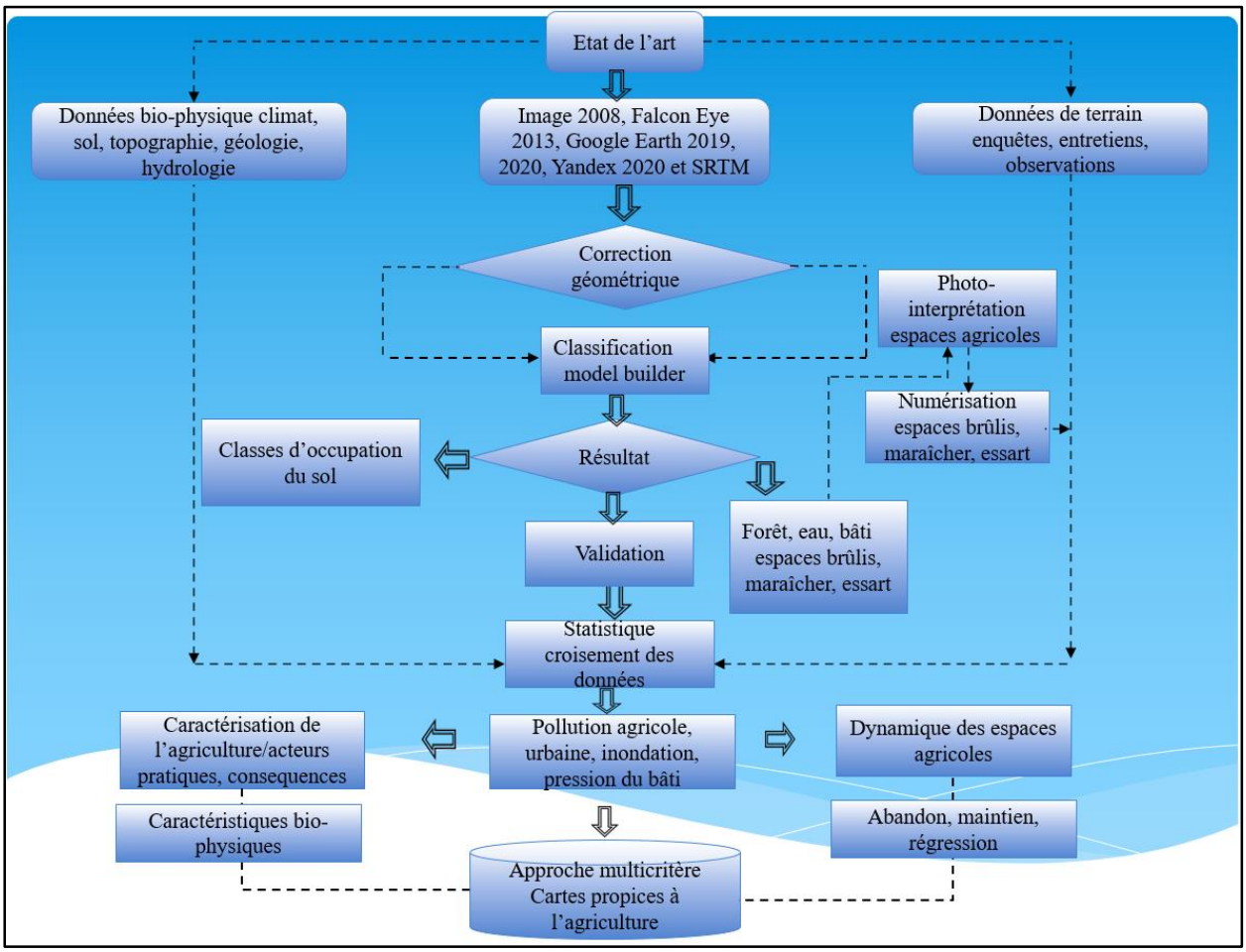
Au sortir de la phase enquête et entretien auprès des multiples acteurs, nous avons recours au traitement des données. En préalable à l'utilisation des données SIG (images, *raster*, *shapefile*), il est nécessaire de faire des corrections géométriques. Après cela,

sont effectués les traitements des données. Cette étape permet de faire le choix des classes (bâti, espace maraîcher, brûlis et essart). Une mosaïque est réalisée à partir de 6 km de côté pour faciliter les traitements. La méthode de classification utilisée est Model Builder. Elle est appliquée pour regrouper les images, extraire les classes et les transformer en vecteurs. La démarche permet d'obtenir les classes (urbain, espaces agricoles). Cependant, certaines classes sont confondues : les espaces agricoles et les friches ou végétations secondaires, les constructions et les cultures sous serre. Nous souhaitons par ailleurs être plus fins au sein de l'ensemble agricole et y distinguant les types d'activités, ce qui n'est pas facile par classification. Face à ces difficultés méthodologiques, l'approche par photo-interprétation est réquisitionnée pour éviter les différentes confusions. La distinction des espaces agricoles se fait par le biais de certains paramètres (texture, structure et couleur). La numérisation des surfaces agricoles permet de discriminer les espaces suivants : maraîchers, abattis et essarts. Une approche multicritère associant les données de terrain, biophysiques et humaines, est analysée dans un SIG pour construire les cartes de vulnérabilité des espaces agraires aux risques suivants : inondation, pression de l'expansion du bâti sur l'agriculture, pollution urbaine et agricole. Ces risques sont étudiés respectivement à l'échelle des bassins versants Angondjé, Malibé et Nkogou, pour comprendre le comportement de chaque risque majeur dans les différentes zones et leurs impacts sur les espaces agricoles. Notre démarche scientifique s'efforce d'appréhender ou de saisir la relation entre l'urbanisation, la dynamique des espaces agricoles et les potentiels impacts grâce à une approche multidates.

3- La troisième phase de cette recherche consiste à faire la combinaison des méthodes, la modélisation et la validation des résultats. Elle vise à corréler les données de différentes sources en vue de construire : les indicateurs de pollutions, la pression du bâti sur les terres cultivables et des inondations. Cela permet l'établissement des cartes de pression urbaines sur les espaces agricoles, les zones menacées par l'aléa inondation et les cartes de risques de pression agricole sur l'environnement. L'analyse statistique à partir du tableur Excel aide à quantifier les dynamiques spatiales. Cette étape est suivie de l'intégration des paramètres suivants : nature du sol, altitude, facteur d'inondabilité, proximité au cours d'eau, densité des routes, bâti et population dans un SIG en vue de déterminer les cartes d'aptitude des sols agricoles. Enfin, pour vérifier la pertinence des méthodes utilisées, les différents résultats sont comparés aux données agricoles

collectées sur le terrain et résultant de la photo-interprétation. La figure n° 1, décrit l'approche méthodologique utilisée dans notre recherche.

Figure 1: Approche méthodologique mobilisée dans le cadre d'étude



Réalisation : Libongui G. E, 2021.

Difficultés rencontrées

L'une des difficultés à laquelle nous nous sommes heurtés était liée aux traitements des images satellitaires. Celles-ci étaient constituées d'images de haute résolution couvrant des surfaces immenses. Le traitement de ces supports nécessite assez de temps et des machines puissantes pour faciliter les manipulations. Pour combler ces lacunes, il fallait procéder aux traitements des imagettes et, ensuite, faire le montage d'une mosaïque à l'échelle de la zone d'étude. Il est important de signaler la carence concernant l'accès aux images satellitaires récentes auprès de certaines administrations. Les raisons évoquées sont respectivement : l'inexistence de la donnée, la couverture partielle de la zone et les valeurs onéreuses des images de haute résolution. Celles-ci ne sont pas à la portée de tous les usagers et limitent l'approfondissement des recherches dans le renforcement des approches méthodologiques en télédétection à

Libreville et ses périphéries et sur l'étendue du territoire national. Pour surmonter cet obstacle, nous avons étudié la dynamique spatiale des espaces agricoles à l'échelle des couronnes urbaines, afin d'obtenir une vue homogène des changements entre 2008 et 2013. Puis, une analyse plus fine a été réalisée à l'échelle du bassin versant de Malibé pour apprécier les hétérogénéités des dynamiques agricoles sur les périodes 2008, 2013 et 2020.

Durant nos entretiens et enquêtes de terrain, il faut également préciser que nous avons remarqué et ressenti, des résistances et réserves de la part de certains acteurs : la Gabonaise de Chimie, l'AGASA et les responsables de structures commerciales. Ils estiment que leurs informations peuvent être utilisées par d'autres opérateurs exerçant dans le même domaine. Aussi, notons que, les opérateurs interrogés craignent que leurs informations soient utilisées à des fins politiques. A cet effet, il fallait faire preuve de précaution pour avoir l'information essentielle.

L'autre difficulté concerne la pandémie à coronavirus Covid-19, qui a complexifié la collecte des informations nécessaires sur le terrain. Celle-ci s'est manifestée par la mise en place des mesures de restriction entrainant le confinement des populations, les restrictions sanitaires et l'arrêt de l'activité pour certaines structures administratives. Certains pays, à l'instar du Gabon, ne disposant pas d'une base de données fiable dans le secteur agricole et du matériel numérique pour instaurer le télétravail, ont par conséquent, enregistré une baisse d'activité. Il était donc contraignant pour nous de procéder aux enquêtes et collectes des données auprès des structures en charge des questions agraires et de certaines personnes ressources.

Structuration de la thèse

La première partie de cette recherche traite de l'état de l'art sur le concept de l'agriculture urbaine et la théorisation de l'approche systémique en agriculture (chapitre 1). Y est fait ensuite une présentation exhaustive des politiques agricoles initiées par l'Etat gabonais sur les périodes : coloniale, post-indépendance et récente. Une analyse critique de ces politiques permet de dresser les faiblesses et les forces de l'agriculture au Gabon (chapitre 2). Le chapitre 3 met en relief les méthodes et les outils mobilisés pour analyser l'agriculture urbaine dans le grand Libreville. Aussi, un état des lieux des politiques d'aménagement est réalisé pour comprendre leur incidence sur l'agriculture, ainsi que les rapports conflictuels entre les différents acteurs au Nord de l'aire d'étude.

La seconde partie détaille essentiellement les résultats sur la caractérisation de l'agriculture urbaine et périurbaine en montrant : les systèmes agricoles, les acteurs, les caractéristiques socioéconomiques et d'autres fonctions de l'agriculture en milieu urbain (chapitre 4). Le chapitre 5 est consacré à la description des facteurs naturels et activités anthropiques qui

dégradent l'environnement agricole. Il aide à comprendre les impacts des inondations, de l'érosion des sols, des risques urbains (pollutions urbaine) et les pressions agricoles sur l'environnement (dégradation des écosystèmes forestiers, risques sanitaires et pollution de l'eau). Enfin, le chapitre 6 présente les dynamiques des espaces agricoles et bâtis à l'échelle des ceintures urbaines, et les facteurs d'implantation de l'agriculture entre 2008 et 2013 dans la Capitale Gabonaise. En outre, les dynamiques spatiales au niveau du bassin versant de Malibé sont également abordées pour cerner les mutations entre les paysages agraires, les espaces bâtis et les facteurs majeurs qui participent aux transformations des parcelles agricoles entre 2008, 2013 et 2020. Ces changements se caractérisent par : l'abandon, le maintien et la régression des terrains cultivables dans la zone de Malibé.

La troisième partie de la thèse est dédiée à l'utilisation de l'approche multicritère pour évaluer les trois principaux risques qui menacent l'agriculture, à savoir : les risques de pollutions urbaine et agricole, l'inondation et la consommation des espaces agricoles par les surfaces construites (chapitre 7). Le dernier chapitre décrit les perspectives en agriculture urbaine et périurbaine au Gabon. Il met en exergue les stratégies mises en œuvre par les différents acteurs pour promouvoir l'agriculture, en déclinant les aspects à développer tels que les innovations technologiques, la formation, l'accès aux équipements et la résilience des opérateurs agricoles face aux différents risques. L'établissement d'une cartographie des zones aptes à l'agriculture maraîchère et sur brûlis itinérante est présenté, pour réduire les conflits d'usage des sols entre les conservateurs de la nature, les opérateurs économiques et les agriculteurs.

PARTIE I : APPROCHE THEORIQUE, POLITIQUES AGRICOLES, METHODES ET GENERALITES DU MILIEU

INTRODUCTION DE LA PREMIERE PARTIE

La première partie de cette recherche est destinée à la présentation des fondements de notre réflexion sur l'agriculture urbaine et périurbaine à Libreville et sa région. Tout d'abord, elle traite des concepts, des définitions et de l'approche systémique dans le domaine agricole. Ensuite, un diagnostic est élaboré sur les échecs, les difficultés et les points positifs des politiques agricoles initiées par l'Etat. Enfin, le dernier chapitre met en avant l'approche méthodologique utilisée, le contexte géographique et les politiques de planification. Ces différents aspects aident à comprendre le contexte dans lequel se développe l'agriculture urbaine et périurbaine au sein de la capitale politique du Gabon.

CHAPITRE 1 : CADRE CONCEPTUEL ET THEORIQUE DE L'AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE

Ce chapitre expose l'approche conceptuelle et théorique de l'agriculture urbaine et périurbaine dans les métropoles africaines. Tout d'abord, un intérêt particulier est porté sur la présentation des concepts flous (espaces urbains et périurbains), l'évolution de l'agriculture urbaine et périurbaine et ses différentes approches définitionnelles. Ensuite, est mise en évidence l'approche systémique pour comprendre les interrelations ou interdépendances entre les éléments du système : les espaces urbains, les espaces agricoles et les écosystèmes naturels ; afin de comprendre les imbrications et les rapports de réciprocité entre ces environnements. L'analyse théorique nous amène à connaître les principes, les outils et leur rôle dans le déroulement de l'activité agricole dans l'espace urbain et aux portes de la ville. Enfin, une contextualisation de l'approche systémique permet de montrer comment cette théorie peut être appliquée dans la région d'étude.

1. Espaces urbains et périurbains, concepts complexes à définir

Il existe une obscurité ou un flou conceptuel autour des concepts d'espace urbain et périurbain, car il est difficile de déterminer les limites ou les frontières exactes entre l'espace urbain, le périurbain et l'espace rural. Vu sous cet angle, il se positionne comme un espace difficile à cerner, du fait qu'il regorge une multiplicité de définitions s'appuyant sur plusieurs critères. C'est aussi un élément dynamique dans le temps et l'espace. Ces différentes orientations sont déclinées à la suite de ce travail.

Tout d'abord, la définition de la ville repose sur plusieurs paramètres, à savoir : démographique, administratif, économique, géographique et paysager dépendant des régions et des pays, rendant difficile l'établissement d'une définition objective de la ville. L'une des anciennes définitions de la ville se construit autour de la comparaison entre la ville et la campagne par une analyse dichotomique des deux espaces (Sposito, 2010). Cette définition met en évidence la notion d'échelle selon laquelle la campagne est plus petite (espaces occupés par le bâti) sur le plan spatial que la ville, et le type d'activités la différencie du milieu urbain. Les activités en ville reposent sur le secteur secondaire et les services tertiaires. A l'inverse, le village est marqué par une prédominance de l'activité agricole. Cependant, on peut retrouver dans la ville les activités propres à la campagne telles que le développement de l'agriculture dans les banlieues, les faubourgs et les périphéries. A ce propos Paul Bairoch affirmait : *« qu'il s'agisse des villes' 'administratives'' de la Chine, ''commerciales '' d'Italie ou des Pays-Bas, celles-ci ont contribué largement à faire des campagnes avoisinantes des régions susceptibles de leur*

fournir des quantités croissantes de produits agricoles en échange de produits industriels ou de services » (Ba, 2007).

Par la suite, il est possible de distinguer d'autres définitions de la ville, à savoir : statistique, géographique et économique. Une autre définition se base sur la population en utilisant comme variables le seuil de population, la densité de la démographie et le nombre d'habitants. Cependant, ce critère définitionnel se heurte au seuil de la population qui varie selon les pays et les régions. C'est le cas du Japon où la ville commence à partir de 50 000 habitants. Les pays comme la France, le Gabon et le Kenya estiment que le seuil de la population d'une ville doit être de 2 000 habitants (Moustier, Fall, 2004), le Pays de Galles 1 000 habitants et le Danemark 200 habitants (Fanchette, 2014). Pour les géographes, la ville est considérée comme un élément physique ; en d'autres termes, c'est une agglomération qui peut être identifiée et visualisée sur les supports (photographies aériennes ou images satellitaires) ou encore *« l'ensemble des parcelles bâties ou revêtues »* (Tricaud, 1996). Certains chercheurs ont une approche analytique. Elle consiste à montrer que le critère de population est insuffisant pour faire la différence entre la ville et la campagne. Il faut prendre un ensemble de critères pour mieux caractériser l'espace urbain. Dans cette même veine, l'ONU (2009) reconnait l'ambigüité de pouvoir proposer une définition générale de l'espace urbain, et précise que *« à cause des différences nationales des caractéristiques qui distinguent les zones urbaines de celles rurales, la distinction entre population urbaine et rurale ne peut pas être réduite à une seule définition qui soit valable pour chaque pays* » (Sposito, 2010). C'est-à-dire chaque nation adopte sa définition en s'appuyant sur un ou plusieurs critères notamment : les seuils quantitatifs, la densité de la population, la contiguïté des zones bâties, le statut politique, la proportion de la population active dans les secteurs non agricoles, la présence des services ou d'activités particulières.

D'autres critères définitionnels de la ville peuvent encore être ajoutés, en fonction de l'orientation que nous choisissons de donner à notre recherche. Parmi ces critères, il y a : le mode de vie des populations, les revenus, le pouvoir d'achat, le centre de décision, les équipements collectifs (structures sanitaires, éducatives, infrastructures de transport, etc.). A ces éléments, on peut associer l'importance de l'économie de marché, les types de rapport avec les autres villes et les mobilités (Okanga Guay, 2002).

La ville n'est pas seulement considérée comme un continuum d'espaces bâtis, elle est aussi constituée d'un certain nombre d'espaces urbains extérieurs et d'espaces non urbains intérieurs.

Cela signifie que la ville est composée des espaces bâtis et non bâtis au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la ville ; certains caractères distinctifs de la ville et de l'espace rural suivent un gradient croissant ou décroissant (Nguegang, 2008). Ainsi, la valeur de certains critères (espaces bâtis, critère monétaire des productions, pression foncière) et le type de paysage changent en fonction du gradient. Cette situation permet de distinguer l'espace urbain, périurbain et l'espace rural sans pour autant avoir des limites exactes entre différentes aires (Tricaud, 1996 ; Fournet-Guérin, 2014).

En effet, la délimitation des frontières entre les différents espaces (urbain, périurbain et rural) est un problème qui se pose avec acuité. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce phénomène : d'un côté, le fait que la ville soit un élément dynamique dans le temps et dans l'espace, de l'autre côté, le caractère hybride de l'espace périurbain provenant des traits de l'urbanité et de la ruralité. C'est dire que la ville contribue au grignotage ou au mitage des espaces ruraux par le phénomène de l'étalement urbain. L'augmentation du tissu urbain soulève le problème de la périurbanisation et de la marginalisation des activités rurales au détriment des activités urbaines (Prost, 1993). Aussi, cette absence de démarcation est également liée au chevauchement des limites entre l'urbain et le rural. On le remarque sur le plan administratif, à travers la rivalité ou la confrontation entre les acteurs de l'Etat et ceux du pouvoir traditionnel dans la gestion et l'utilisation des ressources (accès à la terre, clientélisme). De même, sur le plan du bâti, on assiste à un mélange ou un caractère hybride des constructions villageoises et des établissements à caractère urbain. Ce mélange entre ruralité et urbanité se traduit par le développement des activités liées à l'existence des ressources naturelles et de la proximité des marchés urbains. Nous pouvons identifier les activités suivantes : le développement de l'agriculture, l'élevage, la collecte de bois de feu, le prélèvement des produits non ligneux. Le développement des transports permet les mouvements pendulaires (la ville comme bassin d'emploi et l'espace rural comme lieu de résidence) de créer des relations entre les différents espaces dans lesquels viennent s'associer d'autres fonctions : espaces verts, recyclage des déchets, préservation de l'environnement, lieu de résidence, fonction socio-culturelle et bien d'autres. Les différents éléments précités permettent d'obtenir un espace recomposé, dans lequel les acteurs ruraux et les acteurs urbains participent à la création d'un *« tiers espace »* ou *« du périurbain hybride »* avec une prédominance des traits de la ruralité (Sabatier et *al*., 2007). Le tableau n° 2, ci-après, décrit les différents critères qui caractérisent l'espace périurbain résultant d'un mélange entre l'espace urbain et la campagne en s'appuyant sur certains traits :

activités économiques, perception mentale des habitants, équipements, habitat et procédure administrative en Afrique subsaharienne.

Tableau 2: Représentation des traits distinctifs en zone périurbaine en Afrique subsaharienne

CRITERES	TRAITS DE LA RURALITE	TRAITS DE L'URBANITE
Activités économiques	Pêche, chasse, collectes des produits non ligneux, agriculture, élevage, sciage, conservation (aire protégée), rituel initiatique	Fonction administrative, commerciales (marché)
Perception mentale de l'urbanité et de la ruralité par les habitants	Perception en tant que rural	Perception en tant que urbain
Equipements	Pistes, sentiers, voies dégradées, pont en bois, passerelle	Voie bitumée, voie dégradée pont en béton, antenne téléphonie mobile, parabole Canalsat, école, dispensaire
Habitat	maison en planches, en matériaux de récupération, en tôle, clôture faite en bois ou de plantes, cimetière dans les parcelles	Maison en dur, demi dur, clôture en briques, cimetière officiel
Dimension Administrative	Pouvoir juridique et traditionnel	Pouvoir juridique

Réalisation : Libongui G.E, 2019.

Ces réflexions nous ont permis de revisiter les différentes approches définitionnelles existantes sur l'espace urbain et le périurbain, afin de pouvoir retenir celle qui sied au contexte gabonais. Dans le cas de la présente recherche, la définition retenue se fonde sur la définition de la ville de Coquery-Vidrovich (1988) : *« La ville est un centre de densification humaine et de diffusion culturelle ; son existence repose sur les conditions économiques et politiques particulières d'organisation de production et des échanges : un surplus agricole nourrissant des spécialistes non agricoles, une classe de dirigeants, une classe de marchands »* (Nguegang, 2008). Cette orientation est visible à Libreville, car les critères de la ville reposent sur les paramètres politico-administratifs, économiques, démographiques et les interrelations ou l'attractivité.

Concernant le périurbain, nous utilisons la définition de Trefon et Kabuyaya (2015), *« Les zones périurbaines en Afrique centrale sont caractérisées par la proximité d'une agglomération urbaine densément peuplée, une croissance démographique rapide, une forte pression sur les ressources environnementales, des structures étatiques et économiques hybrides et une situation de « charnière » entre les villes et leurs hinterlands ruraux ».*

Au regard de ce qui précède, il est difficile de pouvoir définir la ville et de déterminer une limite exacte entre l'espace urbain, le périurbain et le rural. De ce fait, il est encore plus complexe de définir l'agriculture périurbaine, car celle-ci est directement définie à partir de la ville comme l'affirme Snrech (1997), *« la ville est un concept flou, ce qui complique la définition de l'agriculture urbaine, puisque celle-ci est définie par rapport à la ville »* (Nguegang, 2008).

2. Agriculture urbaine et périurbaine

L'agriculture commence au Néolithique lorsque l'homme se sédentarise pour cultiver les plantes et faire de l'élevage. Cette activité était pratiquée derrière les habitations, dans les terres défrichées en bordure des cours d'eau. Ce constat nous plonge déjà en plein cœur dans la notion de proximité et de la relation qui existe entre l'activité agricole et la ville. Dans la cité grecque antique, l'agriculture se pratiquait aux alentours de la cité et servait à nourrir les populations résidentes.

Au Moyen Age (le Vieux Continent, l'Empire Byzantin, l'Orient et le monde Musulman), la ville est construite avec des séparations entre *intra-muros* et *extra-muros*. La majeure partie de l'activité agricole était pratiquée à l'extérieur des remparts (animaux, pâturage, vergers, ceintures maraîchères). Au sein de l'espace *intra-muros* se développait une agriculture ayant pour vocation principale l'autosubsistance, les essences cultivées étaient constituées des légumes, des plantes médicinales, aromatiques, fruitières, etc. (Mellaoui, Akak, 2015). L'histoire ancienne de l'agriculture nous montre clairement, d'une part, les liens qui existaient entre la ville et l'agriculture et d'autre part, le rôle majeur que jouait le monde rural proche dans l'approvisionnement des villes.

A la fin du XIXe siècle, une nouvelle réflexion est portée sur la vision urbanistique. Elle se base sur la consolidation entre les espaces verts et les espaces bâtis. C'est-à-dire qu'on accorde une place importante aux parcs urbains et aux espaces verts dans l'aménagement des villes ; ainsi, les expressions comme « cité Jardin », « système parcs » (Paquot, 2004), « villes vertes », villes durables » sont utilisées pour désigner cette perception de la ville. Cette vision cadre bien avec l'idée de Howard qui consiste *« à ne pas couper le citadin du monde rural et d'aménager au centre de la ville des jardins »* (Mellaoui, Akak, 2015). La réflexion présentée relie le monde industriel, les jardins et la campagne connectés par des voies de communication. La ville entretient donc des interactions avec l'agriculture, et son histoire témoigne des mutations liées à plusieurs évènements : l'innovation technologique, la sédentarisation et la pensée urbanistique participent ainsi aux diverses fonctions de l'agriculture.

Les études sur l'évolution de l'agriculture révèlent que le lien entre la ville et l'agriculture est indissociable, il est également qualifié de couple ville/agriculture (Franck, 2007 ; Robineau, Soulard, 2017). Cependant, ces relations évoluent dans l'espace et dans le temps en fonction des situations, de la distance, des décisions politiques, de l'itinéraire agronomique, de la proximité et des régions géographiques. Au sein des villes Africaines, l'agriculture urbaine est présente dans la ville et ses périphéries. Les travaux disponibles sur cette question soulignent que l'agriculture urbaine existe depuis l'ère coloniale en Afrique, elle permettait de répondre aux besoins des colons, missionnaires et Européens (Golhor,1995). L'accélération et les transformations liées au phénomène d'urbanisation et sa non maîtrise depuis les indépendances par les Etats africains favorisent les crises urbaines (chômage, pauvreté, taudification, etc.). Cette situation a conduit les populations pauvres à exercer l'agriculture dans les zones précaires. La particularité de l'agriculture urbaine en Afrique subsaharienne est le fait qu'elle se pratique majoritairement par les populations démunies. Elle permet de nourrir les populations, d'assurer la sécurité alimentaire et de générer de revenus aux ménages pauvres (Aubry et *al*., 2010). C'est le cas au Congo Brazzaville où cette pratique est exercée par les malades du SIDA pour subvenir à leurs besoins (Kasongo et *al*., 2009) ou au Burkina Faso et dans d'autres pays où les défavorisés s'investissent dans le travail de la terre (Scheromm, Robineau, 2015). Au-delà de sa fonction alimentaire, elle constitue également un moyen pour créer de l'activité économique et sert à valoriser les zones interstitielles délaissées par les projets urbains. Toutefois, il est important de préciser certains aspects qui fragilisent sont déroulement dans les villes africaines : une considération de l'activité maraîchère au détriment des autres activités (horticulture ornementale, élevage et arboriculture), une insécurité du foncier agricole. A cela s'ajoutent l'accès aux intrants agricoles, la pollution urbaine et les risques environnementaux (Moustier, Pages, 1997). Il convient de présenter, à la suite de ce travail, les nombreuses définitions de l'agriculture urbaine et périurbaine et de choisir celles qui peuvent être adaptées au Gabon.

3. Définitions de l'agriculture urbaine et périurbaine

L'agriculture urbaine et périurbaine regroupe en son sein plusieurs approches définitionnelles pour cerner les rapports qui interagissent dans le déroulement de l'activité agricole et le fonctionnement de la ville. Il convient de faire une présentation des approches de l'agriculture urbaine et périurbaine, afin de pouvoir adopter une définition qui cadre avec le contexte de la capitale politique gabonaise.

Une définition de l'agriculture périurbaine est aussi présentée sur le plan juridique, elle revient à définir l'agriculture périurbaine sur le plan légal. Ce statut lui confère un espace sur lequel les pratiques agricoles peuvent être exercées avec une certaine stabilité. Pour Jean Vaudois (1996), *« il faut ramener l'espace périurbain aux zones urbaines et périurbaines couvertes par un document d'urbanisme (schéma directeur) dans lesquelles sont conduites des politiques concertées indiquant l'existence d'un projet de territoire »* (Tolron, 2001).

La FAO fait une différence entre l'agriculture urbaine et périurbaine *: « AUP se réfère aux pratiques agricoles dans les villes et autour des villes qui utilisent des ressources terres, eaux, énergies, mains-d'œuvre pouvant également servir à d'autres usages pour la satisfaction des besoins de la population. L'agriculture urbaine (AU) se réfère à des petites surfaces (terrains vagues, jardins, vergers, balcons, récipients divers) utilisées en ville pour cultiver quelques plantes et élever de petits animaux et des vaches laitières en vue de la consommation du ménage ou la vente des proximités »* (FAO, 1999 ; Nahmias, Le Caro, 2012). Les paramètres retenus ici, sont la localisation et la modestie des productions. Autrement dit, l'agriculture urbaine (intra-urbaine) désigne d'une part l'activité agricole qui se pratique dans les zones interstitielles, sur les surfaces impropres au bâti et quelque fois à l'intérieur des habitations (constructions inachevées) et à l'extérieur (sur les toitures, terrasses, cours) ; les expressions utilisées par divers auteurs, sont synthétisées par Ba (2007) dans sa thèse. Elles font la différence entre l'agriculture urbaine et l'agriculture périurbaine. Les mots employés pour désigner l'agriculture urbaine sont : « intra-urbaine » (Margeot, 1995 ; Bricas et *al*., 2003), Lourenco-Lindell utilise le terme *« Within »* (Ba, 2007) pour évoquer « l'intérieur, dans » ou « intra-urbain ». D'autre part, l'agriculture périurbaine est considérée comme celle qui se localise à l'extérieure de la ville, les expressions employées pour parler de cette aire sont : *« Fring »* (Ba, 2007), « péri-urbain » (FAO,1999 ; Margeot, 1995) « Périphérie » (Fleury, 2001). Toutes ces désignations renvoient au périurbain, aux franges, aux pourtours et alentour de la ville. Ainsi, cette orientation reste imprécise et incomplète à cause de la non prise en compte des multifonctionnalités de l'agriculture et la non mention des interrelations qui existent entre la ville et les activités agricoles.

La définition proposée par Moustier et Mbaye est fondée sur une approche d'écologie urbaine. Elle met en évidence les externalités de l'agriculture envers la ville, ses fonctions écologiques et paysagères : *« selon l'école anglo-saxonne l'agriculture périurbaine est une agriculture localisée dans la ville et sa périphérie dont les produits sont destinés à la ville et pour laquelle il existe une alternative entre usage agricole et urbain non agricole des ressources ;*

l'alternative renvoie à des concurrences, mais aussi sur des complémentarités entre usages(foncier bâti, foncier agricole, eau destinée aux besoins des villes et eau d'irrigation), travail non agricole (des migrations, intrants, déchets ménagers et industriels), cohabitation d'activité agricoles et urbaines génératrices d'externalités (vols, nuisances et espace vert) » (Mawois, 2009 ; Ondo, 2011 ; Nahmias, 2017). Cette définition suggérée par ces auteurs parait assez exhaustive, car elle intègre plusieurs aspects : la localisation, le ravitaillement de la ville en produits alimentaires, la compétition foncière, l'utilisation des ressources naturelles et la dimension environnementale. Toutefois, cette approche ne considère pas les activités agricoles qui se pratiquent dans la ville et autour de la ville et dont les produits ne sont pas destinés ou orientés vers les villes les plus proches (jardins de case) et la dimension sociale (divertissement, thérapeutique, revenu des familles) est reléguée au second plan.

La définition préconisée par Fleury et Donadieu (1997) nous semble plus complète, car elle met au centre les rapports fonctionnels de réciprocité entre la ville et l'agriculture et ne fait pas de distinction entre l'agriculture urbaine et périurbaine. Celle-ci stipule que *« L'agriculture périurbaine au strict sens étymologique, est celle qui se trouve à la périphérie de la ville, quelle que soit la nature des systèmes de production. Avec la ville, cette agriculture peut soit n'avoir que des rapports de mitoyenneté, soit entretenir des rapports fonctionnels réciproques. Dans ce dernier cas, elle devient urbaine et c'est ensemble qu'espaces cultivés et espaces bâtis participent au processus d'urbanisation et forment le territoire de la ville »*.

Des analyses faites par le PNUD traduisent les neuf *« mythes et réalités »* en montrant les forces et les faiblesses qui interviennent dans le déroulement de l'agriculture en zone urbaine. De manière synthétique sont décrits dans le tableau n° 3, ci-après les neuf éléments y relatifs.

Tableau 3: Mythes et réalités de l'agriculture en zone urbaine selon le PNUD

AUTEUR	DEFINITIONS	PARAMETRES
	1. Agriculture urbaine ne signifie pas seulement du maraîchage familial ou communautaire	L'agriculture urbaine a des multifonctionnalités
	2. L'agriculture n'est pas une activité temporaire	L'agriculture urbaine a des atouts pour le foncier et la mobilité de l'activité agricole
	3. L'agriculture n'est pas une activité marginale qui produit des biens permettant de survivre	Opportunités, économiques, sociales, système de production

PNUD	4. L'agriculture urbaine n'utilise pas les terres les plus fertiles sans pouvoir assumer leur valeur locative	L'agriculture urbaine s'adapte sur les terres impropres aux constructions et assume la valeur locative aux zones fertiles
	5. L'agriculture urbaine ne concurrence pas et n'est pas moins efficace que l'agriculture rurale	Il y a complémentarité entre agriculture rurale et agriculture urbaine
	6. L'agriculture urbaine n'est pas intrinsèquement malsaine	L'agriculture urbaine a des impacts positif et négatifs
	7. L'agriculture urbaine ne génère pas systématiquement (dire qu'elle n'en cause pas du tout serait faux) de la pollution et des dommages à l'environnement urbain à travers la pollution du sol, de l'eau, de l'air	L'agriculture urbaine est source de pollution de l'environnement et de prévention contre les risques environnementaux et aussi contre la pollution
	8. L'agriculture urbaine n'enlaidit pas la ville et ne lui est pas inappropriée	L'agriculture urbaine participe à l'embellissement de la ville
	9. La « cité jardin » n'est pas un concept archaïque et utopique qui ne peut être créé de nos jours	Les « cités jardin » utopiques peuvent être possible dans les villes actuelles

Source : Nguegang, 2008 ; réalisation : Libongui G. E,2019.

Le présent tableau ci-avant fait la lumière sur les différentes approches définitionnelles de l'agriculture urbaine. Il met en évidence plusieurs orientations que peut prendre l'agriculture urbaine : la multifonctionnalité, la dynamique des espaces agricoles, les opportunités liées à son système de production et l'existence de la dimension écologique. Cette activité a sa place dans la planification et l'aménagement des villes. Elle est indissociable et incontournable au développement des villes.

Une pléthore de définitions et d'analyses sur l'agriculture urbaine et périurbaine a été faite par Moustier et Fall (2004) et présentée dans le mémoire de Cissao (2011). Elle a été précisée par certains organismes comme le PNUD et la FAO depuis une douzaine d'années. Nous présentons de manière synthétique les grandes idées qui ressortent de ces neuf définitions. Le constat est que ces définitions font la différence entre l'agriculture urbaine, périurbaine et intra-urbaine. La deuxième considère l'agriculture urbaine comme une composante globalisante et utilise les expressions suivantes : agriculture périurbaine, agriculture urbaine et agriculture intra-urbaine en tant que synonyme. La dernière présente l'agriculture urbaine à partir des multiples critères :

limites administratives, rapports fonctionnels de réciprocité, intensification des systèmes de production et utilisation des déchets urbains, flux des ressources et des produits entre l'agriculture et la ville. Il est important de souligner ici, la non prise en compte du critère juridique, pièce maîtresse de la sécurisation des terres agricoles.

Dans notre réflexion, l'agriculture urbaine et périurbaine est celle qui entretient les rapports fonctionnels de réciprocité entre l'agriculture et la ville. Les expressions utilisées ici, sont l'agriculture urbaine et périurbaine. Aussi, la définition de l'agriculture adoptée est celle de Prévost (1999) qui stipule que *: « l'agriculture est une activité de l'homme qui consiste à produire, dans un milieu donné, des végétaux ou des animaux utiles à l'activité humaine, et en particulier à l'alimentation »* (Ahouangninou, 2013). Elle couvre la production végétale, l'élevage, la pêche, la sylviculture ainsi que leurs fonctions écologiques.

4. Définitions des concepts clés utilisés dans notre recherche

Il s'agit, dans cette étape, de mettre en évidence les différents concepts clés utilisés dans l'analyse et la compréhension de notre thématique. L'éclaircissement des notions conceptuelles reste indispensable et prépondérant dans la compréhension de notre réflexion. Les notions essentielles employées tournent autour des mots et expressions suivants : agriculture sur brûlis, élevage, maraîchage, horticulture, système de production et souveraineté alimentaire.

- ***Agriculture sur brûlis***

L'agriculture itinérante sur brûlis est une pratique agricole utilisée par de nombreux peuples. Elle est la plus répandue dans les zones tropicales. Le nombre de ses pratiquants est estimé entre 300 et 500 millions de personnes sur environ 2 500 millions d'hectares (Renoux et *al*., 2003) ce qui lui confère diverses terminologies en fonction des régions : « Agriculture itinérante » ; « *ray* » en Indochine ; « *ladang* » en Indonésie ; « *tavy* » à Madagascar ; « *roça* » au Brésil et « *abattis* » en Guyane française. Certains auteurs estiment que l'utilisation de certains termes pour désigner l'agriculture traditionnelle sur brûlis et l'itinérante sur brûlis sont inappropriés, car ils ne prennent pas en compte les différentes étapes de cette pratique (le défrichement, la mise en culture, l'itinérance des parcelles cultivées et la jachère) (Tsayem et *al*., 2008*).* Une définition regroupant les différentes phases de l'agriculture itinérante sur brûlis est proposée par Conklin (1957) pour *« tout système agricole (shifting cultivation) dans lequel les champs sont défrichés par le feu et cultivés pendant une période brève pour être ensuite mis en jachère, le plus souvent forestière, à longue révolution »* (Renoux et *al*., 2003). Les écrits sur ce type

d'agriculture familiale révèlent la dimension multifonctionnelle dans la société. Elle joue un rôle crucial sur les plans social et économique. La pratique de ce système agraire permet de produire pour l'autosubsistance. Cela est visible par l'exploitation de certaines cultures destinées à nourrir les familles (manioc, légumes, banane, etc.). La fonction économique est remarquable par la commercialisation du surplus de la production, ce qui permet d'accroitre les revenus des populations.

Du point de vue environnemental et culturel, l'abattis a été longtemps considéré par les organismes internationaux comme une pratique qui entraîne la dégradation de l'environnement. Les différentes pratiques de ce système se caractérisent par : le défrichage, le brûlage, l'augmentation des surfaces, l'utilisation des intrants, la sédentarisation des espaces agricoles et l'augmentation des rendements occasionnent des impacts négatifs sur la faune et la flore. A l'inverse, d'autres auteurs montrent que la pratique de ce système agricole est non perturbatrice des écosystèmes et participe au maintien de l'équilibre et à la régénération des milieux naturels dans le cycle de *« Sylvigénétique naturel »*. On parle d'un système agraire « perdurable », auto-régénérant et de sa bénignité. Les pratiques agricoles comme le maintien des souches, la durée de la jachère, les techniques de rotation des cultures montrent la réduction des impacts sur l'environnement (Tsayem, 2008). Mais, en ce qui concerne l'impact environnemental comme la durabilité du système en termes de fertilité, toute la question est la durée de la jachère.

Au-delà des fonctions sociales, économiques, environnementales, l'agriculture traditionnelle sur brûlis assure également un rôle culturel. Cette forme d'agriculture s'identifie par des pratiques qui lui sont propres et permet la reconnaissance de certains traits en fonction de chaque groupe ou communauté. Des traits variables peuvent être décelés en fonction des différentes sociétés. Les exemples suivants sont édifiants : chez les *Nzébi* (groupe des peuples Bantou du Gabon), les surfaces cultivables qui sont importantes résultent de la spéculation des cultures, chez les *Babongo* (peuples autochtones Pygmées du Gabon), les champs sont de petites tailles pour la consommation. En milieu Pygmée *Baka* de Minvoul (au nord du Gabon), les boutures de manioc sont plantées sans brûler la surface et les plantes à racines (manioc, taro, patate douce) n'ont pas besoin du feu. Les *Baka* font usage des déjections des éléphants pour la fertilisation du sol et la protection des cultures contre les rongeurs (aulacodes) (Betsch, 2012).

L'agriculture sur brûlis est une pratique qui a été longtemps confinée en milieu rural. Elle subit ces dernières décennies de nombreuses mutations. Ces transformations sont induites par l'urbanisation qui entraine le déplacement des populations vers les centres urbains. Les

changements sont perceptibles sur des modifications de la pratique de l'abattis : présence des cultures maraîchères dans le brûlis, extension des exploitations, spécialisation des cultures (monoculture) et migration de l'agriculture familiale dans certaines ceintures urbaines. Ces observations donnent un nouveau regard sur l'agriculture traditionnelle et sur son adaptation. Dans notre contexte, il est possible de rencontrer ces pratiques dans et à proximité des forêts urbaines (Arboretum Raponda Walker) au Nord de Libreville, dans les poches de forêts au Sud, dans le Cinquième Arrondissement. Ce type de pratique se trouve aussi dans le secteur Est (Arboretum de Sibang), aux portes de la ville en zone périurbaine proche (Nzeng-Ayong) et dans les zones périurbaines éloignées en direction de Bambouchine.

- ***Maraîchage***

Le maraîchage est une pratique agricole essentielle dans le développement des villes. Il contribue à l'approvisionnement des produits frais aux populations urbaines et profite de la proximité des marchés. Plusieurs définitions sont proposées pour saisir les contours de ce concept. Ce mot est dérivé du latin renvoyant aux lacs et marais. Il est employé pour les cultures de légumes cultivées dans les zones de marais ; pour Larousse, « *le maraîchage est la production intensive des légumes et certaines fleurs en plein air ou sous abri* » (https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/maraîchage/68128). Les critères tels que des types des produits (légumes) et la commercialisation, sont préconisés par (Bastin et Fromageot, 2007). Une définition plus complète est fournie par Gonroudodou (1985) et réemployée par Ahouangninou (2013). Elle permet la mise en valeur des superficies réduites et la production d'une multitude de variétés de plantes. En d'autres termes, elle se compose de multiples opérations (le labour, le dressage des planches, le repiquage, l'apport en eau, la commercialisation et bien d'autres). Cette dernière définition traduit le système de production du maraîchage. Cependant, l'évolution de la valeur des produits prisés, l'augmentation de la population et les innovations techniques créent des opportunités qui modifient le fonctionnement du maraîchage. On assiste alors à la spécialisation des exploitations, à l'utilisation de nouvelles techniques agricoles, au recours à l'agriculture dans les bas-fonds, à l'association entre les cultures vivrières et les cultures maraîchères, au mélange de l'agriculture maraîchère et de l'élevage pour le recyclage des déchets et la fertilisation des sols (Temple et *al*., 2008). Ces paramètres ne sont pas intégrés dans les définitions précédentes. Le maraîchage, dans notre réflexion, intègre la définition de Gonroudodou et les critères énoncés par Temple et *al*., car ils correspondent bien à la situation des périmètres maraîchers à Libreville. Ils sont constitués des exploitations agricoles sécurisées par un cadre politique juridique (IGAD), une

agriculture spontanée pratiquée dans les bas-fonds, et les zones non appropriées à l'édification des constructions, une agriculture de transition et de nombreuses innovations dans l'agriculture maraîchère.

- ***Système de production***

De manière générale, pour mieux comprendre la définition d'un système de production agricole, il est crucial de définir le terme système. Un système est un ensemble d'éléments interdépendants qui ont une certaine réciprocité sur une action visant à produire un bien ou permettant d'assurer une fonction. Le concept de système de production, quant à lui, intègre plusieurs caractères notamment : l'interaction des facteurs, le critère social, la stabilité, les changements des systèmes de production selon les différents critères. Par conséquent, dans le cadre de notre recherche, une définition plus élaborée par Adégbidi (1994) est retenue et a déjà été appliquée par Ahouangninou dans sa thèse. Celle-ci, définit le système de production comme un ensemble organisé et combiné de sous système de culture, d'élevage, et des ressources en terres, en moyens de production et en force de travail permettant la mise en œuvre de ces sous-systèmes (élevage, système de culture). Le système de culture se définit par une surface de terrain traitée de manière homogène par les cultures avec leur ordre de succession et par les itinéraires techniques qui leur sont appliqués (Ahouangninou, 2013). Autrement dit, le système de culture fait référence à l'échelle de la parcelle, tandis que le système de production met l'accent sur l'organisation et les interactions des critères qui contribuent à la production d'un bien et des différents rôles.

- ***Horticulture d'ornement***

L'horticulture d'ornement regroupe en son sein la production des arbres, des arbustes d'ornement et des fleurs. Les producteurs de plantes d'ornement se localisent principalement en bordure des routes ou dans les zones de résidence pour accéder à leur clientèle. Ces différentes activités ont pour finalité l'embellissement et l'entretien des espaces urbains.

- ***Elevage***

Cette activité est importante dans l'économie d'un pays. Son fonctionnement dépend de plusieurs facteurs naturels et humains. L'élevage intègre la production alimentaire (viande, lait). Celle-ci tient compte de la production de fumure, de combustibles, de cuirs, de peaux, de fibres ainsi que la constitution d'un capital productif mobilisable. La migration des populations dans les zones urbaines favorise l'élevage dans les zones périphériques. Celles-ci se présentent

comme une opportunité en terme de génération des revenus et participent à l'amélioration des conditions de vie des populations. Deux types d'élevage se présentent dans la zone d'étude : l'élevage traditionnel et l'élevage industriel. Le premier fait référence à une activité destinée à l'autosubsistance et pour les cérémonies (décès et mariages). Le second renvoie à une agriculture qui mobilise des équipements modernes et est orientée vers la commercialisation (Robineau, 2013).

- ***Souveraineté alimentaire***

La souveraineté alimentaire est un concept qui a émergé au cours de 1996. Elle est le droit des individus, des populations, des communautés et des pays à définir leurs propres politiques alimentaires et agricoles. Dans cette perspective, Sposito (2010) notait que : « *Souveraineté alimentaire : le droit pour un état ou une union d'états à définir leur politique agricole et alimentaire sans tentation de déstabiliser les marchés intérieurs des autres pays notamment par des exportations de produits alimentaires subventionnés à bas prix. Le concept inclut la priorité donnée à la production agricole locale pour nourrir la population, l'accès des populations rurales (notamment les paysans), à la terre, à l'eau, aux semences et aux crédits, le droit des paysans à produire les aliments de leur choix et le droit des consommateurs à pouvoir décider librement ce qu'ils veulent consommer* ». Celle-ci s'appuie sur plusieurs dimensions, à savoir : les techniques agricoles, sociales, économiques, environnementales et culturelles adaptées à chaque spécificité. Ces différents principes servent également à bien réguler le marché en élaborant certaines mesures : les quotas d'importation selon la récolte, les mesures protectionnistes aux frontières et la solidarité transnationale pour combler le déficit alimentaire. Elle intègre aussi le fait que tous les producteurs puissent obtenir des revenus équitables qui permettraient de tenir compte des menaces sur le plan écologique. Ces dernières décennies, la souveraineté alimentaire fait face à de nombreux bouleversements à l'échelle de la planète tels que : l'érosion des sols, la perte de la biodiversité, la recrudescence des inondations, l'accès de plus en plus rare à l'eau et l'explosion démographique. Il est crucial aujourd'hui que la souveraineté alimentaire soit orientée vers la sécurité alimentaire, afin qu'elle réponde quantitativement et qualitativement aux besoins alimentaires des populations. Dans ce contexte, cela nécessite une prise en considération des axes suivants : la sécurité alimentaire des consommateurs, la transparence, le récit ou la traçabilité du produit, le coût de la main-d'œuvre, la promotion de la production locale, la sensibilisation des consommateurs, la réduction de l'importation et le retour à la paysannerie. Tous ces éléments permettront de garantir une alimentation saine et équitable aux différents peuples.

5. Présentation de l'approche systémique

Nous avons retenu l'approche systémique pour travailler sur la complexité des relations entre l'agriculture, les milieux naturels et la ville. Cette théorie, élaborée par les biologistes et développée dans plusieurs disciplines et dont le précurseur est Ludwig Von Bertalanffy, est apparue dans les années 1930 (Le Moigne et *al*.,1997 ; Koumba, 2006 ; Diemer, 2014). Le terme employé était *« la théorie générale des systèmes »*. Par la suite, elle a eu une large diffusion dans diverses disciplines telles que : l'économie, les sciences sociales et la cybernétique. Au cours des années 1970, l'approche systémique a connu un essor considérable en géographie. On peut énoncer le travail de Peter Haggett dans « l'analyse spatiale en géographie humaine » (1973) dans lequel il assimile la notion de « systémique » à *« la région polarisée »* ou de Brian Berry sur le *« système de ville »* (Pumain, 2006). Plus tard, la théorie de Brian Berry est complexifiée et développée par Denise Pumain en conceptualisant la théorie des *« systèmes évolutifs des villes »* (Pumain, 2010). D'autres auteurs comme Marchand (1990) ont utilisé cette approche pour caractériser le système agricole irlandais. A l'échelle nationale, elle est abordée par Koumba (2006) sur l'analyse *« des systèmes miniers »*, dans le cas des villes de Mounana et de Gamba.

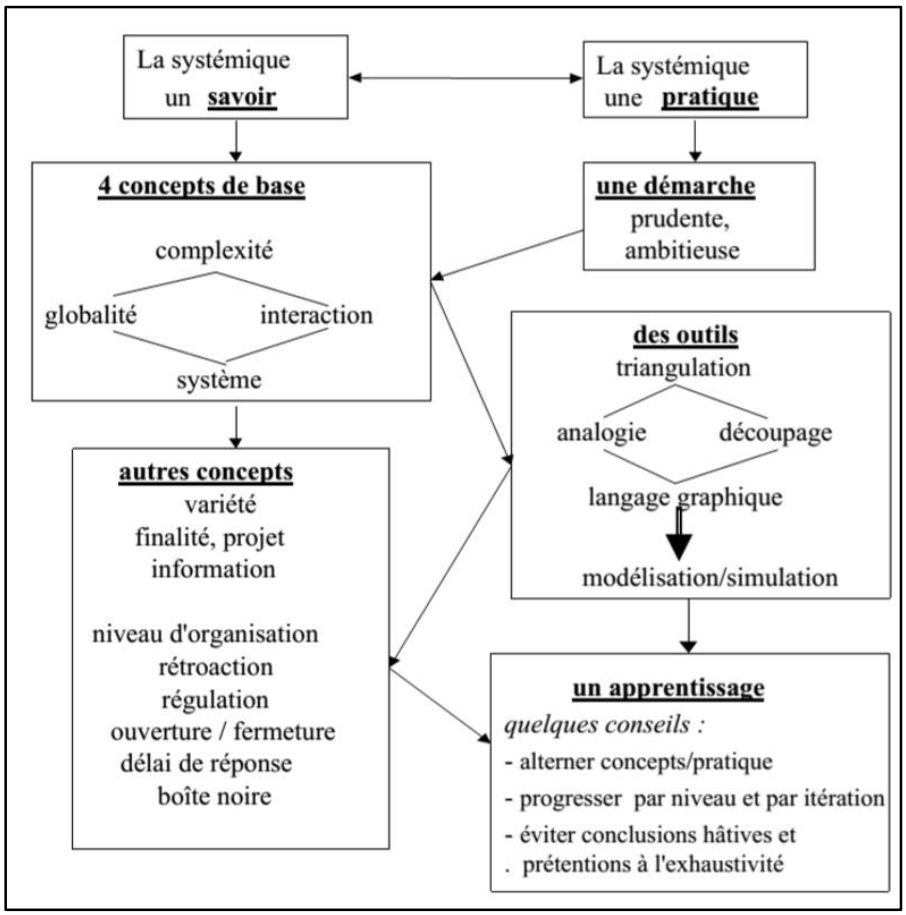
L'approche systémique puise ses origines de l'approche analytique. Elle s'inscrit dans une logique ou démarche qui vise à comprendre les éléments explicatifs d'un phénomène. Le but principal est de déterminer les raisons d'un problème, de placer le problème au centre et d'apporter des solutions. Cette vision correspond au raisonnement cartésien qui obéit à la logique « hypothético-déductive » où nous appréhendons la relation de cause à effet de type linéaire. L'approche systémique quant à elle, recentre la réflexion, se délecte de la recherche des causes d'un problème et s'intéresse à l'ensemble du système. L'objectif principal n'est plus de résoudre le problème ou d'apporter des résultats. A l'inverse, le résultat peut être l'élément déclencheur ou catalyseur d'un nouveau processus. Ce qui nous importe ici, ce sont les éléments invariants du système, les interrelations ou interdépendances entre les éléments du système ayant un but spécifique. A ce sujet, Bériot (2006) affirmait : *« la logique systémique incite à se détacher du problème pour se consacrer prioritairement à ce que le système pourrait obtenir si le problème n'y faisait pas obstacle »* (Capitaine, Jeanneaux, 2015). Nous retenons les définitions proposées par De Rosnay et Gallou. De Rosnay (1975) considère *« le système comme un ensemble d'éléments, en interaction dynamique organisés en fonction d'un but. »* (Lugan, 2009).

Le Gallou (1993) définit le système comme *« un ensemble, formant une unité cohérente et autonome, d'objets réels ou conceptuels (éléments matériels, individus, actions, etc.) organisés en fonction d'un but (ou d'un ensemble de buts, objectifs, finalités, projets, etc.) au moyen d'un jeu de relations (interrelations mutuelles, interactions dynamiques, etc.), le tout immergé dans un environnement »* (Rapport Gap Ecoges, 2017). L'approche systémique possède des principes et des outils qui obéissent à un agencement cohérent pour la compréhension des phénomènes analysés (cf. Figure n° 2).

Nous déclinons ici quelques principes de la systémique :

- ✓ le système est un enchevêtrement d'actions (l'interaction entres les éléments du système) ;
- ✓ le système doit avoir des finalités (les agriculteurs n'ont pas seulement un seul objectif, mais plutôt plusieurs objectifs en fonction des logiques des acteurs) ;
- ✓ le système évolue dans un environnement (il est dynamique et subit des mutations dans le temps et dans l'espace) ;
- ✓ le système s'organise autour de ses différentes composantes.

Figure 2 : Savoir et pratique dans l'approche systémique



Source : Rapport GAP ECOPES, 2017.

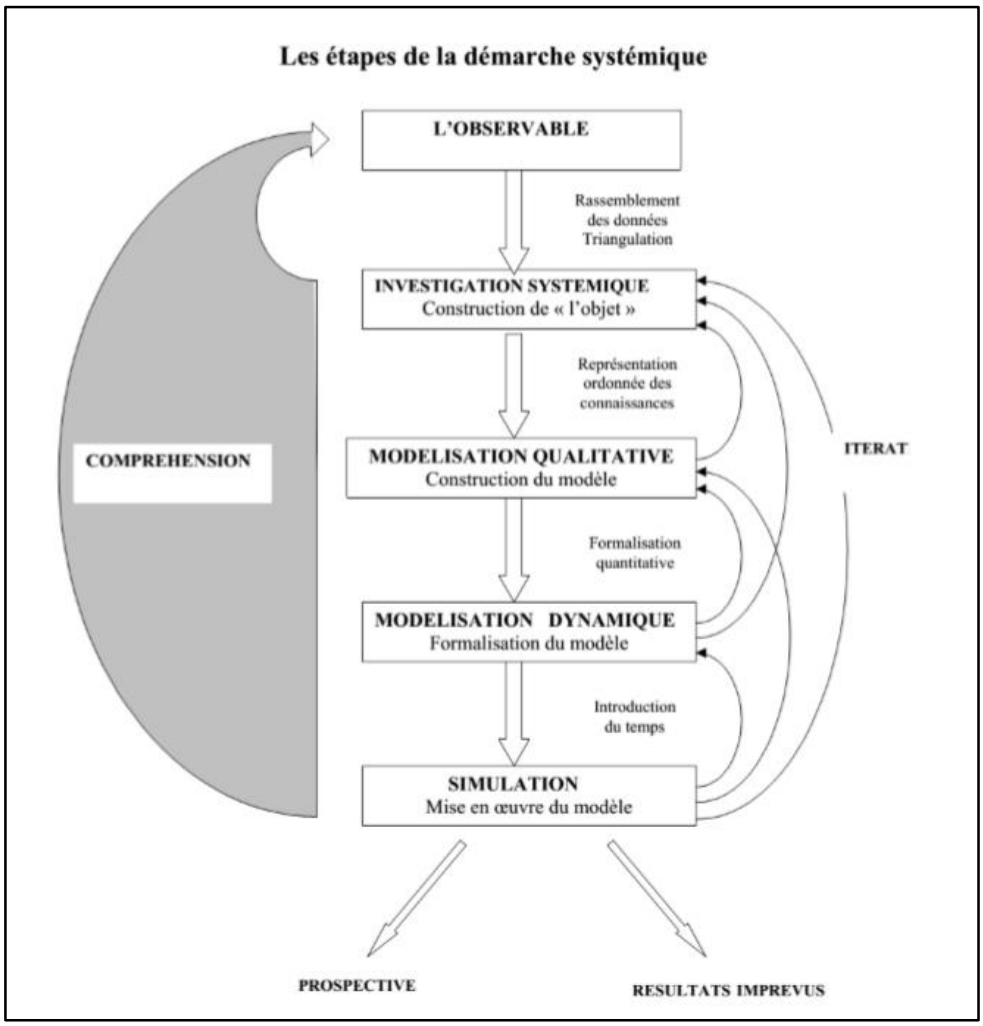
- ***Les méthodes et outils utilisés dans l'approche systémique***

Les instruments empruntés ici permettent d'assoir une démarche pour appliquer l'approche systémique (figure n° 3, ci-après). Elle repose sur les outils suivants :

- ✓ L'utilisation de la modélisation, des graphiques, des cartes pour la dynamique et les simulations des phénomènes ;
- ✓ La combinaison de la théorie et de la pratique dans l'approche systémique pour rendre compte des éléments abstraits et réels (une association entre le savoir et la pratique) ;
- ✓ L'usage des concepts : variété, finalité, organisation, rétroaction, régulation, ouverture et fermeture et bien d'autres ;
- ✓ La systémique exige une démarche : l'observation du système, l'analyse des interactions, l'organisation du système (chaines de régulations) et la modélisation en

vue de comprendre l'évolution du système par des simulations, afin de confronter les réalités.

Figure 3 : Les étapes de la démarche systémique



Source : Rapport GAP ECOPES, 2017.

La littérature sur l'approche systémique nous aide à cerner la définition, les principes, les outils et la démarche utilisés dans l'approche systémique. A la suite de cette recherche, nous exposons un argumentaire sur la contextualisation de l'approche systémique en agriculture en énonçant les principes et les instruments utilisés dans l'analyse systémique.

6. Contextualisation de l'approche de la systémique en agriculture

- ***L'existence d'un système structuré et organisé en agriculture urbaine et périurbaine***

Parler de l'espace agricole comme système revient à montrer les différentes composantes, à identifier la complexité des interactions et à saisir son organisation dans le fonctionnement dudit

système. Le système global est composé des sous-systèmes semblables aux noyaux. Les sous-systèmes correspondent aux agencements de plusieurs composantes : un espace agricole ou élément physique sur lequel se déroule l'activité agricole et les pratiques agricoles. Nous pouvons aussi associer l'existence des aménagements nécessaires, les moyens de production en agriculture, ainsi que les groupes humains (agriculteurs, commerçants et consommateurs) qui interagissent entre ces différents éléments. Chaque acteur suit un itinéraire en fonction de son objectif représentant un sous-système qui peut être économique, socio-culturel, environnemental et foncier. Le système possède des réseaux qui jouent un rôle essentiel dans l'interconnexion et l'interaction entre objets. Comme esquisse on peut énumérer : le réseau routier, les flux d'approvisionnement en intrants, les circuits de commercialisations, les flux d'acteurs qui interviennent dans le suivi de l'activité agricole (Ministères, Agences, ONG). Ces différents éléments permettent l'interaction entre les éléments constructifs du sous-système mais aussi, de faire fonctionner et alimenter l'ensemble du système. Au final, on obtient un système complexe, c'est-à-dire un système dont on ne peut au préalable connaître la totalité. Il dépend des sous-systèmes des interactions et des imprévisions qui peuvent intervenir dans le système.

En termes d'organisation, le système est doté des sous-systèmes hiérarchisés et interconnectés par les différents réseaux. Ces sous-systèmes forment une chaine de cohésion qui permet d'atteindre la finalité que le système vise. Le système agricole librevillois peut être appréhendé comme un système ordonné et emboité, faisant ressortir sept sous-systèmes (économique, socio-culturel, environnemental, foncier, politique, divertissement et terres agricoles) avec pour noyau central le système agricole. Chaque sous-sphère contribue au bon fonctionnement du système qui peut être étudié à l'échelle de la région, de la ville, de l'arrondissement, du bassin versant et à l'échelle de la parcelle. Nous décrivons ci-après, l'organisation des différents sous-systèmes cités préalablement.

Concernant la sphère environnementale, le système agricole entretient des liens de cohésion avec le sous-système environnemental. Ces relations produisent un double impact sur l'environnement à travers l'existence des services écosystémiques créés par l'agriculture (séquestration du carbone, lutte contre l'érosion) et le recyclage des déchets d'une part. D'autre part, les pratiques agricoles peuvent s'avérer nocives pour les éléments constitutifs de l'environnement : l'eau, l'air, le sol, la végétation et la santé des populations. De ces relations découlent des échanges des flux d'énergie, des flux matériels, des flux d'informations et des personnes. Toutes ces articulations participent à faire vivre le système.

L'itinéraire économique met en interaction le système agricole et la sphère économique. Leur fonctionnement est marqué par la présence des acteurs, l'existence des circuits économiques (long et court), les moyens de transport, les flux d'approvisionnement en intrants et les produits destinés à la commercialisation. L'aspect économique est exécuté dans la ville de Libreville et ses périphéries par de nombreux acteurs : les grandes structures industrielles agricoles, les associations, les coopératives, les particuliers dotés des moyens financiers conséquents ainsi que les petits producteurs familiaux.

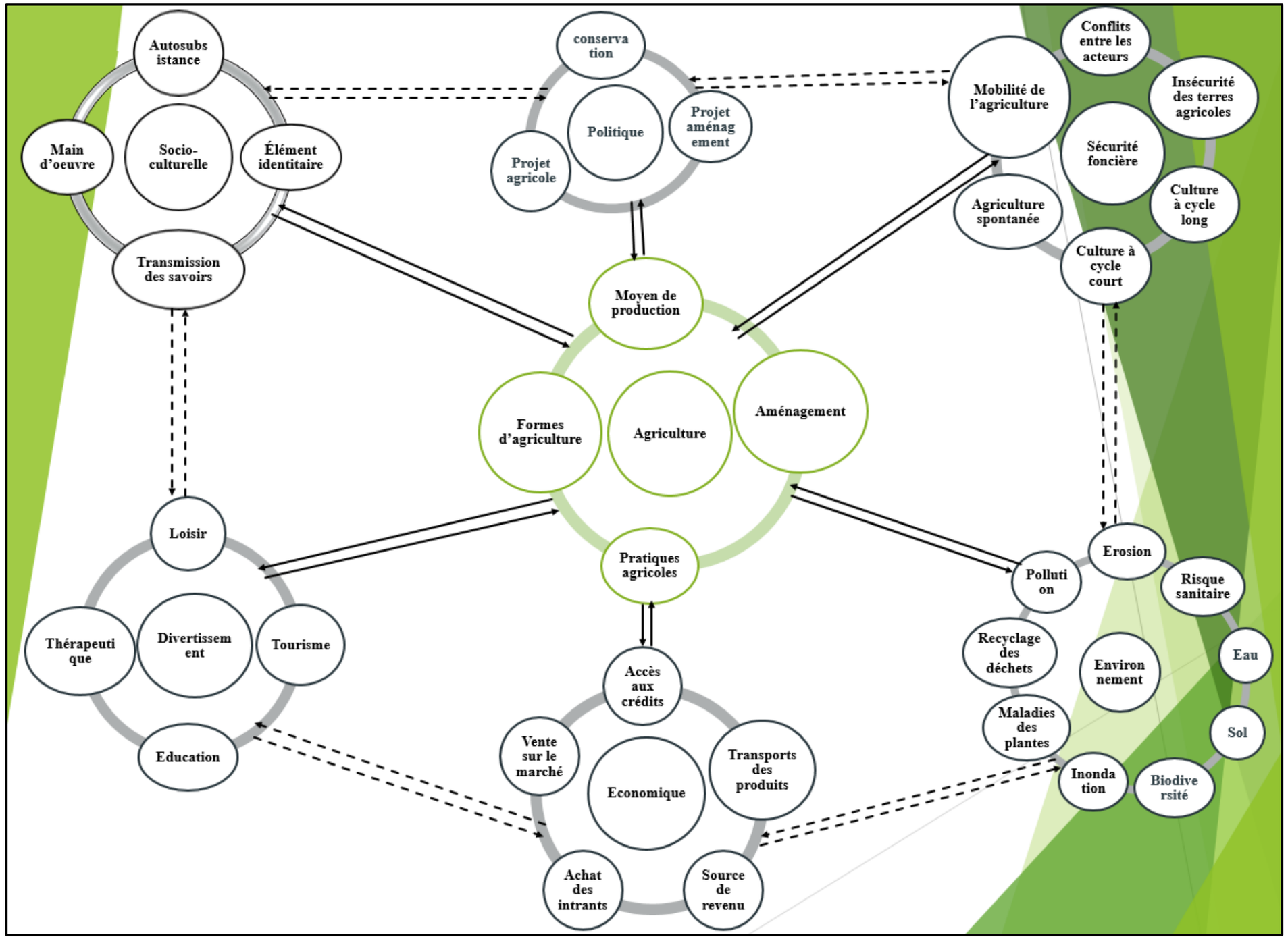
Sur le plan socio-culturel, il existe un ancrage entre l'agriculture et l'itinéraire socio-culturel. Les pratiques agricoles (l'abattis, l'élevage ou le maraîchage) des acteurs de ce secteur produisent pour nourrir leur famille. Le transport des produits est assumé par les membres de la famille, la main d'œuvre est souvent très réduite. Ce type d'orientation fait naître des échanges de savoir traditionnels ou des informations, les flux des personnes, les mobilités des agriculteurs et des échanges entre les groupes sociaux. Par ailleurs, on peut s'identifier par rapport aux pratiques ou aux produits agricoles qui sont les marqueurs et les symboles identitaires des différentes communautés spécifiques à un terroir.

L'activité agricole peut aussi avoir pour finalité le divertissement. Dans ce genre de cas, l'espace agricole est relié à l'itinéraire loisir. Cette forme d'agriculture met l'accent sur les aspects : récréatif, découverte, thérapeutique et éducatif. Ces interactions permettent la création des flux d'échange entre les agriculteurs et les touristes. Au Gabon, cet objectif de l'agriculture est pratiqué par les personnes retraitées comme des éléments de détente, par les scientifiques pour le développement des connaissances et des outils nécessaires au secteur agricole. Cet itinéraire est aussi exercé par les élèves afin de stimuler chez les plus jeunes le sentiment d'attachement au travail de la terre et de pérenniser les pratiques ancestrales.

Le dernier itinéraire qui nous parait nécessaire, est celui du sous-système foncier. Ici, l'interconnexion est faite entre les espaces agricoles et les acteurs du foncier. Cela se traduit par une agriculture mieux organisée avec des terres sécurisées pour les acteurs agricoles qui détiennent un titre foncier. Cependant, les agriculteurs qui n'en possèdent pas, ont recours à l'agriculture dite « spontanée ». Elle consiste à occuper les zones non propices aux constructions ou *non aedificandi* (bas-fonds, marécages) pour exercer l'agriculture. Cette activité se caractérise par une absence des mesures de suivi dans l'utilisation des intrants chimiques, une insécurité foncière accrue et une carence des normes urbanistiques. Parallèlement, une agriculture de transition (agriculture temporaire) est, dans la plupart des cas,

utilisée pour protéger et sécuriser les parcelles face à la pression foncière. Ce dysfonctionnement foncier permet aux agriculteurs de profiter de ce flou pour exercer une activité informelle. Or, l'agriculture spontanée présente des externalités négatives parmi lesquelles : l'accaparement des terres, la mobilité de l'agriculture et l'impact sur l'environnement. La figure n° 4 ci-après, présente un schéma récapitulatif de l'approche systémique en agriculture. Elle intègre les interactions entre les différentes sphères et leur organisation dans le fonctionnement du système.

Figure 4: Approche systémique en agriculture urbaine et périurbaine



Réalisation : Libongui G. E, 2019.

Il ressort de cette analyse qu'il existe plusieurs points clés dans l'approche systémique en agriculture. Ils se composent des sous-systèmes, des réseaux et d'une organisation du système. Le fonctionnement dépend des itinéraires visés par les acteurs et obéit à certains paramètres, à savoir : les logiques des acteurs, les contraintes naturelles, les pratiques agricoles et les innovations employées en agriculture.

- ***Principe de finalité en systémique***

Un des principes sur lequel repose l'approche systémique est la finalité du système. Celui-ci peut être appliqué dans le domaine agricole. L'agriculture recèle, à cet effet, plusieurs objectifs : économiques, sociaux, environnementaux, fonciers et loisirs. Tous ces objectifs sont strictement dépendants des formes d'agriculture, des acteurs et des fonctionnalités. Cela revient à dire que l'activité agricole possède des buts multiples, en fonction du projet que les acteurs ambitionnent. A titre d'exemple, on peut s'appuyer sur deux objectifs : économique et social.

L'agriculture peut avoir pour finalité la commercialisation et la satisfaction de la demande en termes de spéculation des cultures. Dans cette optique, elle est orientée dans les circuits économiques. Elle implique des moyens de production conséquents, l'usage des techniques modernes (tracteurs, irrigation, apport des fertilisants chimiques). Le résultat escompté est l'augmentation des rendements et la satisfaction de la demande sur le marché.

Une autre finalité fait référence au social. Ici, les produits agricoles exploités sont destinés à l'autoconsommation des ménages et participent à l'amélioration des conditions de vie. Ce type d'agriculture correspond à l'agriculture traditionnelle et s'individualise par des petites superficies. Le maraîchage peut faire partie intégrante de cet objectif avec une double finalité (sociale et économique). Ainsi, Capitaine et Jeanneaux reprenaient la pensée de De Rosnay (1975) qui certifiait que : « *L'exploitation agricole n'est pas la simple juxtaposition de processus productifs, elle n'est pas qu'une simple unité économique. Elle est un système organisé aux multiples interactions, finalisé par le projet d'un groupe social* » (Capitaine, Jeanneaux, 2015). Cette situation est transposable au Gabon, où les objectifs de l'agriculture dépendent étroitement des projets des différents acteurs. Ainsi, rencontre-t-on des opérateurs économiques pratiquant l'agriculture industrielle avec pour but principal la rente. Il est possible de retrouver des particuliers qui exercent l'agriculture itinérante sur brûlis et élevage traditionnel comme moyen de subsistance. D'autres acteurs agricoles (maraîchers, horticulteurs) et ceux précédemment cités peuvent présenter en même temps plusieurs objectifs : économique, loisir, environnemental, social, etc. L'approche systémique repose donc

sur le principe de finalité, celui-ci, organisé, est régit par des objectifs, des fonctions et des moyens. Toutefois, ce principe n'est pas le seul sur lequel s'adosse l'approche systémique. Evoquons à la suite d'autres principes inhérents à cette théorie.

- ***Principe d'évolution ou de transformation***

Les agriculteurs sont des constructeurs du paysage. De ce fait, les activités et les pratiques utilisées dans les systèmes agraires contribuent au modelage du paysage (la topographie, le type de végétations, la modification des régimes hydriques, etc.). Les producteurs sont alors amenés à exploiter les cultures dans les terrasses, sur les versants, et les interfluves. Ils procèdent aussi à l'agencement des cultures dans l'agriculture maraîchère, et exercent les différentes étapes de l'agriculture itinérante sur brûlis (défrichage, brulage, mise en culture, jachère). Les différentes actions énoncées dans l'agriculture participent à la production des paysages. Ainsi, plusieurs paysages se succèdent au rythme des saisons et des années (champ, jachère jeune, ancienne jachère, forêt secondaire et forêt primaire). Les mutations des territoires agricoles nous montrent, de manière plausible que nous sommes dans un système évolutif du paysage (Ndiaye Mbaye, 2007).

A l'échelle de la parcelle, les agriculteurs jouent un rôle clé dans la construction et le changement des milieux. Ceci se réalise de manière spatio-temporelle du fait d'un certain nombre de facteurs. Peuvent être énoncés entre autres : le cycle des cultures (court trois mois, long douze mois), l'usage de certaines pratiques (agencement des plantes, culture sous serre, culture de plein champs) et les techniques d'irrigation (puits, rivières, forage, etc.). Toutes ces pratiques sont interdépendantes des itinéraires culturaux et de l'utilisation du sol. Au cours de ces différents usages successifs, la parcelle se transforme par le remplacement des cultures, par une végétation témoin d'une activité agricole passée, ou par des constructions lorsque l'urbanisation a raison de l'agriculture. Un changement physionomique est aussi remarquable dans les bas-fonds et les zones marécageuses : pendant la saison des pluies, ces zones d'exploitation sont recouvertes d'eau et des plantes hydrophiles. Durant la saison sèche, elles deviennent des sites propices pour le déroulement de l'agriculture maraîchère. Au sortir de ce constat, la parcelle est façonnée par la combinaison de facteurs naturels et anthropiques.

Outre l'évolution et le modelage des paysages, l'agriculture concerne aussi des questions d'environnement. De fait, plusieurs transformations observées dans le secteur agricole sont visibles dans l'agriculture familiale et l'agriculture maraîchère en vue de répondre à la demande du marché. L'agriculture itinérante sur brûlis se caractérise par des changements dans les

pratiques (la sédentarisation, le recours aux fertilisants chimiques, l'agrandissement des espaces et la spécialisation des cultures). Le maraîchage, quant à lui, subit aussi des mutations : l'utilisation abusive des produits phytosanitaires, l'usage des produits vivriers dans le maraîchage, l'augmentation des superficies agricoles et la mécanisation. A cela s'ajoute la pratique de l'agriculture dans les zones non constructibles entrainant des impacts conséquents sur l'environnement. Ainsi, l'utilisation incontrôlée des produits chimiques pose le problème des risques sanitaires sur les consommateurs, les agriculteurs, la pollution des eaux de surface, des nappes phréatiques, des plantes et des sols.

Les outils d'analyse systémique convoqués dans le cadre de cette argumentation, nous paraissent adaptés à l'approche systémique par la mobilisation des instruments tels que les cartes et les schémas.

- ***Les supports cartographiques et photographiques***

Les nouvelles technologies développées ces dernières années, dans le domaine de la spatialisation des objets et des phénomènes environnementaux, mettent à notre disposition une variété de données : les photographies aériennes, les images satellitaires et Modèle Numérique de Terrain. Ces instruments permettent de collecter, de traiter et de produire des données nécessaires dans la représentation cartographique de nombreux phénomènes en agriculture. Comme exemple, nous pouvons évoquer : la distribution spatiale des espaces agricoles, leur dynamique spatio-temporelle et la production des cartes des différents flux. A partir de ces données, des indicateurs, des cartes de risques et de vulnérabilité peuvent être construites pour comprendre les pressions agricoles sur l'environnement et les pressions urbaines sur l'agriculture. Ainsi, la visualisation de ces objets nous aide à saisir le système agricole, son évolution, ses interactions entre les composantes et de déceler les dysfonctionnements (le déclin de l'activité agricole, les impacts sur l'environnement, etc.).

Ce chapitre a été consacré à la présentation des concepts, des définitions et des théories sur l'agriculture urbaine et périurbaine. De différents aspects conceptuels permettent de faire asseoir notre réflexion, en montrant la complexité des concepts tels que : l'espace urbain, périurbain, les multiples définitions de l'agriculture urbaine et périurbaine. Par ailleurs, une présentation de l'approche systémique décrit : les évolutions, les principes et les outils. Ces éléments permettent de montrer que l'approche systémique en agriculture est applicable dans le contexte gabonais. Ainsi, la théorie de la systémique éventuellement élaborée aide à comprendre les interactions entre l'agriculture, l'urbanisation galopante et les menaces sur l'environnement et la santé humaine. Le choix de l'approche systémique a une place cruciale dans la présente recherche. Il nous revient de présenter dans le chapitre suivant les politiques agricoles menées par le gouvernement gabonais, et de faire une analyse critique de celles-ci.

CHAPITRE 2 : PRESENTATION DES POLITIQUES AGRICOLES AU GABON ET ANALYSE CRITIQUE

L'agriculture est considérée comme une pièce maîtresse pour les pays qui aspirent au développement. A cet effet, elle permet de répondre aux besoins alimentaires des populations, d'améliorer les conditions socioéconomiques et d'acquérir une souveraineté alimentaire. L'économie du Gabon s'est longtemps focalisée sur l'exploitation des richesses naturelles (essences forestières, pétrole, manganèse et uranium) en marginalisant le secteur agricole. L'activité agricole se présente sous trois formes : l'agriculture traditionnelle, l'agriculture industrielle et les périmètres maraîchers autour des ceintures urbaines. Il est question dans ce chapitre de faire une présentation exhaustive de l'évolution des politiques initiées à l'ère de la colonisation française et par l'Etat gabonais pendant la période post-indépendance et ces vingt dernières années. La période coloniale (avant 1960) se caractérise par l'introduction des cultures de rente. La phase post-indépendance (1960-1976-1994) est marquée par la mise en place d'une part des programmes dans le maraîchage, l'agriculture industrielle, les actions éparses et, d'autre part, des infrastructures censées impulser le développement agricole. Ces deux dernières décennies (2000-2010, 2010-2020), des programmes de restructuration ont été aussi lancés dans le volet de la production végétale qu'animale par l'Etat. Dans l'optique de faire une analyse critique des politiques menées par les autorités gabonaises, un accent particulier sera mis sur leurs faiblesses, les mutations agricoles, l'émergence des nouvelles questions (impact environnemental, dépendance alimentaire, risque sanitaire) et l'analyse du cadre législatif qui freine ou favorise l'essor du secteur agricole au Gabon.

1. Justification du choix des politiques nationales pour comprendre les politiques locales

L'analyse des politiques nationales, dans le chapitre 2 de cette recherche, est abordée parce que les décisions prises à l'échelle nationale sont applicables à l'échelle locale. C'est le cas des reformes politiques initiées par l'Etat, afin de développer le secteur agricole (le projet agro-industriel, l'Opération Zonale Intégrée « OZI », l'Institut Gabonais d'Appui au Développement « IGAD » pour les ceintures vertes, le projet Gabonaise des Réalisations Agricoles et des Initiatives des Nationaux Engagés « GRAINE »). Ces différents projets se traduisent par des réalisations sur le plan local dans les domaines variés de l'agriculture : maraîchage, élevage, arboriculture et agriculture familiale.

Une autre décision politique concerne la mise en place des réformes économiques et réorientations stratégiques visant à diversifier l'économie du pays. Ces nouvelles réformes ont favorisé la création, à Libreville, des institutions de l'Etat, telles que l'Agence de

Développement Agricole (ADAG) et l'Agence Gabonaise de Sécurité Alimentaire (AGASA), indispensables dans la sécurisation des denrées alimentaires, la sécurisation des terres agricoles et les produits semenciers. Ainsi, les décisions politiques nationales influencent les zones locales par l'application des projets, la création des emplois, l'augmentation de la productivité ou les échecs. De plus, à l'échelle des villes, les collectivités locales ne bénéficient pas du transfert de pouvoir ou de la décentralisation. A cet effet, les lois sur la décentralisation (Loi organique n° 15/96 du 6 juin 1996, relative à la décentralisation) existent théoriquement, mais l'application n'est pas effective. Les entités administratives (mairies, communes ou municipalités) ne sont pas autonomes et ne disposent pas des moyens, de personnel qualifié et de pouvoir de décision qui leur permettraient de créer des possibilités d'initiatives capables de stimuler le domaine agricole. Il est donc difficile de trouver des projets agricoles qui émanent directement des mairies. Elles se limitent simplement à appliquer les décisions prises par l'Etat, ou provenant du pouvoir central. Aussi, la relation entre politiques nationales et locales est appliquée dans cette recherche pour contourner la difficulté liée à la carence des informations sur les questions agricoles au niveau locale. Dans cette optique, nous avons décidé d'appliquer la même présentation des politiques agricoles utilisée par Noël Ovono Edzang (2001) dans sa thèse. Celle-ci consiste à faire une présentation des politiques nationales agricoles, avant d'aborder le développement de l'hévéaculture dans la province du Woleu-Ntem et l'analyse de l'émergence de l'agriculture urbaine et périurbaine dans celle de l'Estuaire du Gabon. Ce diagnostic sur les politiques agricoles permet de mettre en évidence les forces (atouts naturels), les faiblesses (le problème du foncier, l'absence de synergie entre les acteurs, la dépendance alimentaire, le risque sanitaire et environnemental). Cette démarche sert à comprendre le déclin de l'agriculture au Gabon, dans un cas plus vaste que celui de l'agriculture urbaine.

2. Dynamiques des politiques agricoles au Gabon : entre héritage colonial et réforme structurelle de l'Etat

2.1. L'agriculture avant l'accession à la souveraineté internationale en 1960

Pendant cette période, le déroulement de l'agriculture se décline en deux phases : la période précoloniale et la période coloniale. Durant la première phase, il existait une agriculture traditionnelle. La population se nourrissait de la chasse et de la cueillette. L'agriculture itinérante se développait en s'adaptant aux conditions physiques du milieu (climat, sol, végétation et hydrographie). Les outils utilisés étaient rudimentaires, la disponibilité en main-d'œuvre faible, le but étant l'autosubsistance (Mbadinga, 2006). La phase coloniale se traduit

par l'introduction des cultures de rente. Parmi ces cultures, citons entre autres, la cacaoculture, la caféiculture, l'hévéaculture, la culture d'arachide, du palmier à huile et la riziculture. De plus, l'administration coloniale avait également mené des actions en vue de dynamiser l'agriculture, par la mise en place des structures de formation à savoir : le Centre de Formation Professionnelle Agricole (CFPA) et la création de l'Ecole des Infirmiers Vétérinaires. A cela, il faut ajouter l'introduction des bovins, la réalisation des structures d'encadrement, l'octroi des financements et de matériel aux encadrants agricoles (Ovono Ezdang, 2001). Initiées par les colonisateurs, toutes ces actions avaient pour finalité l'approvisionnement en produits alimentaires des colons, l'exportation des cultures de rente, l'agglutinement ou le regroupement des populations dans les villages le long des voies de communication pour mieux contrôler le territoire.

2.2. Héritage colonial et les nouvelles reformes 1960-1976

Lorsque le Gabon acquiert sa souveraineté en 1960, l'héritage agricole colonial se manifeste par la présence des cultures de rente. Le Gabon imite le modèle économique français, « le libéralisme » au sortir de la Seconde Guerre Mondiale. Il prône l'industrialisation et se base sur l'exploitation des matières premières. Le résultat escompté est l'augmentation de la production, l'amélioration des conditions de vie et l'implantation des infrastructures de base indispensables au développement du pays. Pour atteindre ces objectifs, l'Etat doit faire face à la faiblesse démographique. Il a recours à une importante main-d'œuvre étrangère de personnes qualifiées dans divers métiers ou corps de métiers. A la suite du président Léon MBA, Albert Bernard Omar BONGO accélère la mise en place des lois qui facilitent et attirent les capitaux à l'instar du code d'investissement Ordonnance n°21/67 du 23 Mars 1967[1].

Ainsi, au sortir de ces réformes, le secteur industriel échappe au contrôle de l'Etat et fonctionne à l'aide des capitaux étrangers (Nguema, 1998). L'année 1976 marque un tournant crucial avec les nouvelles orientations politiques. Tout d'abord, il y a la mise en place du Progressisme Démocratique et Concerté (PDC) qui vise à promouvoir le développement technique et économique, l'amélioration des conditions de vie et à faire profiter aux nationaux des recettes de la rente pétrolière. Des réflexions sont menées au cours de la même année à Mouila lors d'un colloque sur le Plan Directeur Agricole, réalisé par la Société d'Aide Technique et de

[1] Voir Nguema, 1998 pour l'analyse du code d'investissement Ordonnance n°21/67 du 23 Mars 1967 et les impacts sur l'économie du Gabon

Coopération (SATEC) et le Bureau pour le Développement de la Production Agricole (BDPA) à la demande du ministre de l'Agriculture.

L'élaboration du Troisième Plan Quinquennal (1976-1980) dans lequel l'Etat accorde un intérêt particulier au développement du secteur agricole, l'agriculture *« est la priorité des priorités »* (Nguema, 1998). Le Gouvernement gabonais investit alors une part des fonds des recettes pétrolières dans le domaine agricole. Cet investissement permet de rehausser l'enveloppe du Ministère de l'Agriculture de 1,2 % à 4%. Les directives étaient le ravitaillement des centres urbains, le développement d'une production d'exportation, la création d'emplois en zone rurale, l'autonomie alimentaire, la limitation de l'exode rural et la diversification de l'économie. Enfin, la conséquence immédiate fut la création des projets agro-industriels grâce à la manne pétrolière, les recettes engrangées par l'exploitation du manganèse de la ville de Moanda et l'uranium de Mounana. Comme résultats, différentes entreprises agro-industrielles sont créées à l'échelle nationale : AGRIPOG, SIAEB ; AGROGABON, SOSUHO, SOCAGAB et HEVEGAB.

- ✓ **Société Agricole de Port-Gentil (AGRIPOG)**

Créée en 1976 par un accord entre Elf Gabon et l'Etat gabonais, AGRIPOG avait pour mission : produire et assurer l'approvisionnement en légumes et produits frais destinés à la communauté européenne exerçant sur les sites d'exploitation pétrolière, avec un capital de 120 millions de FCFA. Ce projet fut confronté à certaines contraintes naturelles (la pauvreté des sols sableux de la ville de Port-Gentil, la pluviométrie) d'où l'option choisie pour contourner la difficulté fut la culture hydroponique. Ces dernières années, la structure est confrontée à certaines difficultés : le coût des engrais, le manque des équipements, l'entretien des cultures et le transport des produits agricoles vers Libreville. En 2009, la société a été reprise par trois entreprises nationales : les deux premières sont restées dans l'anonymat et s'occupent de la partie hors sol, espace vert et floriculture, tandis que l'IGAD est chargé de diriger la partie fruits et légumes. Il envisage de former et d'accompagner 50 jeunes dans le travail de la terre pour redynamiser ce secteur d'activité à Port-Gentil.

- ✓ **La Société Industrielle Agricole et d'Elevage de Boumango (SIAEB)**

Cette entreprise industrielle se trouvait au Sud Est du Gabon dans la province du Haut-Ogooué. Elle est créée en 1977 par le biais d'un partenariat entre la Société d'Organisation de Management et de Développement des Industries Alimentaires et Agricoles (SOMDIAA)

spécialisée dans la conception et la gestion des industries agroalimentaires et le Gouvernement gabonais. La structure était chargée de l'élevage avicole industriel et de la commercialisation de cette production. Son capital s'élevait à 2,6 Milliards de FCFA. Elle possédait un volet de production des matières agricoles (maïs, soja et riz) pour l'alimentation de la volaille. Cela faisait de SIAEB un complexe intégré dans le domaine de l'élevage (Magnagna Nguema, 2005 ; Galley, 2010). Mais, la structure va se heurter à certaines contraintes telles que le problème d'érosion des sols des aménagements du site, la mobilisation des engrais, l'importation des intrants utiles dans la production et la difficulté liée au salaire des employés. Ces différents facteurs entrainent la régression de la production du poulet de chair et la fermeture de l'entreprise en 2000.

- ✓ **La Société de Développement de l'Agriculture au Gabon (AGROGABON)**

AGROGABON est créée en 1976, avec pour vocation la production animale et végétale. Elle bénéficie de la contribution de l'Etat à une hauteur de 93% et son capital est de 2,7 Milliards de FCFA. Cette structure se subdivise en deux composantes. D'une part, il y a le complexe industriel de Makouké dans la province du Moyen Ogooué et dont la superficie couvre 7500 hectares de palmier à huile, spécialisé dans la production d'huile et de savon. D'autre part, l'Opération Zonale Intégrée a permis le développement du palmier à huile dans la localité de Moabi (400 ha) et d'effectuer des expérimentations sur les cultures vivrières.

- ✓ **La Société Sucrière du Haut-Ogooué (SOSUHO)**

Elle est l'une des premières agro-industries implantées en 1975, entre la ville de Moanda et de Franceville, grâce à la participation de l'Etat, de la SOMDIAA, d'Elf Gabon et celle de certains acteurs privés du Gabon. SOSUHO possède un capital fixé à 2,6 Milliards de FCFA. Le site agricole occupe une surface de 6 000 ha et la production atteint 40 000 tonnes. La fonction principale de cette entreprise est d'assurer la production et l'approvisionnement en sucre à l'échelle nationale. Au cours de l'année 1999, la structure connaît de nombreuses difficultés (le vieillissement du matériel, l'accumulation des pertes d'environ 2 Milliards de FCFA). Ces conditions entrainent la privatisation de la structure qui devient la Sucrerie Africaine du Gabon (SUCAF-Gabon). Elle emploie aujourd'hui près de 500 agents et plus de 600 saisonniers. La production sucrière se traduit par un pic pendant les trois années successives de la décennie 2010 (26 851 tonnes), et par une régression de la production en 2016 soit 24 610 tonnes (Plan Agricole et Elevage, 2011). Dans ce contexte, pour accroitre sa production, elle a sollicité l'aide de l'Etat afin d'obtenir une superficie de 6 000 hectares. L'entreprise ambitionne de développer

un projet industriel qui vise à produire 40 000 tonnes de sucre dans la province du Haut-Ogooué.

- ✓ **La Société de Café et de Cacao Gabonais (SOCAGAB)**

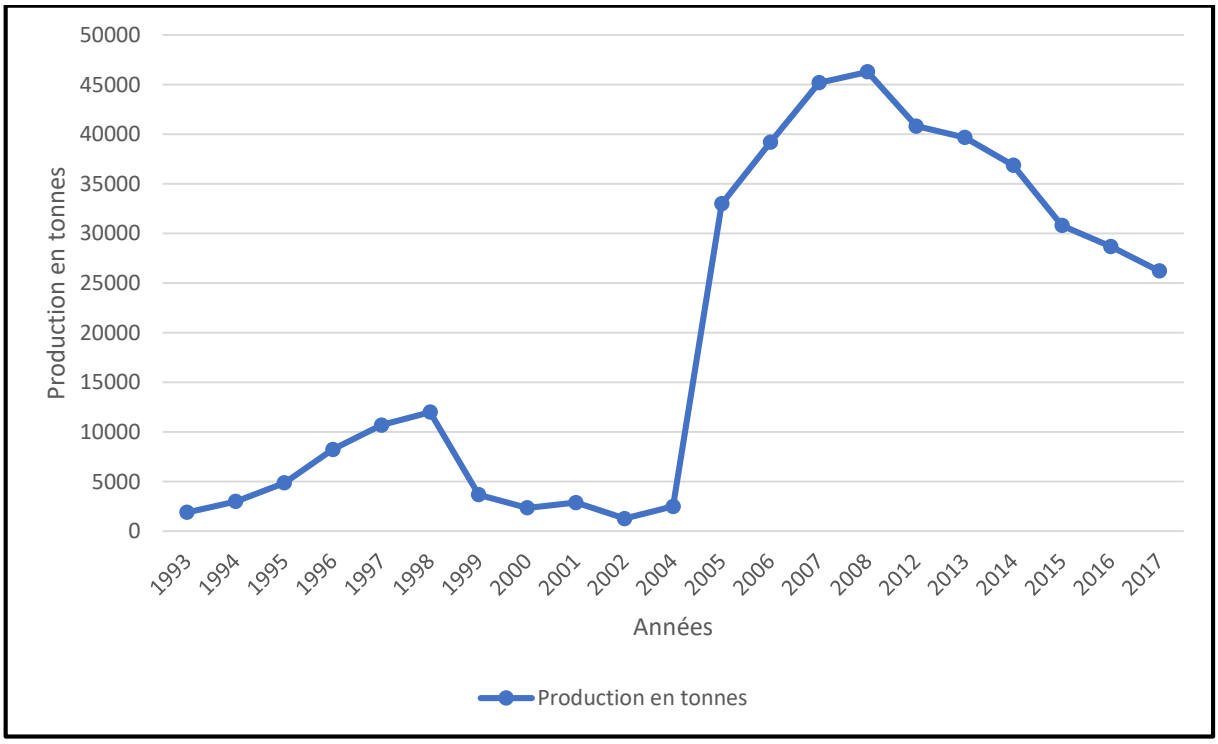
Le cacao et le café sont des cultures anciennes introduites depuis l'époque coloniale dans les années 1920 dans la province du Woleu-Ntem (Nord du Gabon). Depuis ces dernières années, ces cultures ont connu une régression de production à cause de raisons diverses : l'exode rural, le vieillissement des plantations et des producteurs, la difficulté liée au traitement phytosanitaire et à l'absence de soutien de la part des autorités de l'Etat. Ce contexte a provoqué une variation de la productivité des cultures. Dans les années 1970, le Gabon produisait 3 000 tonnes de café et 7 000 tonnes de cacao. En 2010, cette production est tombée à 200 tonnes de café et 600 tonnes pour le cacao (N'goulakia, 2014). Depuis des décennies, les pouvoirs publics ont toujours essayé de redynamiser ces cultures en créant en 1959 la Caisse de Stabilisation Cacao, pour atténuer au niveau du planteur les répercussions des fluctuations du prix du cacao sur le marché international. En 1976, est créée la Société Nationale de Développement des Cultures Industrielles (SONADECI) qui a pour rôle d'apporter l'assistance technique et d'assurer l'encadrement des planteurs. En 1988, la SONADECI est remplacée par la (Société du Café et du Cacao du Gabon (SOCAGAB). Durant les années 2005-2010, le Gabon a mis en place un plan de relance de ces cultures, par l'intermédiaire de la Caisse de Stabilisation et de Péréquation (CAISTAB). Ces améliorations ont favorisé la réhabilitation d'anciennes plantations et la création de nouvelles.

- ✓ **La Société de Développement de l'Hévéaculture au Gabon (HEVEGAB)**

La culture d'hévéa fut introduite au Gabon par le Gouverneur Felix EBOUE en 1942, lorsqu'il décide d'installer une station expérimentale dans la région du Woleu-Ntem. Dans la perspective de promouvoir l'agriculture de rente, l'Etat décide en 1981 de produire la culture de l'hévéa par l'entremise de la Société de Développement de l'Hévéaculture au Gabon (HEVEGAB). Elle emploie près de 921 ouvriers et dispose de trois sites principaux d'exploitation, au Woleu-Ntem (2 500 ha à Bitam et 5 000 ha à Mitzic) et dans l'Estuaire (2 000 ha à Kango). Un plan de relance a été mis en place en 2000. Il consistait à l'entretien des plantations des cultures industrielles sur les trois sites, la formation des saigneurs et la reprise des activités de l'usine de transformation de Mitzic.

Ces dernières années, la culture d'hévéa est assurée par la Société d'Investissement pour l'Agriculture Tropicale (SIAT Gabon). Celle-ci gère les différentes exploitations, soit environ 9 500 ha. Sa production a atteint 45 000 tonnes de caoutchouc en 2016 (Tableau de Bord de l'Economie, 2014 ; 2016) ; graphique n° 1, ci-après. Afin de répondre à la demande croissante du caoutchouc naturel, SIAT a reçu en 2009, de la Banque Africaine de Développement (BAD) un financement de 6 Milliards de FCFA pour l'appui d'aides aux planteurs villageois, l'accès aux équipements et la replantation de près de 4 100 ha d'hévéas. L'entreprise ambitionne de s'implanter dans d'autres localités du pays (la Nyanga et la Ngounié).

Graphique 1 : Evolution de la filière hévéicole en tonnes au Gabon de 1993 à 2017



Sources : Ovono Ezdang, 2001 ; Tableau de Bord de l'Economie, 2014 et 2016 ; Note de conjoncture sectorielle à fin décembre 2017, 2018.

Dans la dynamique d'impulser et de renforcer le secteur agricole face au déséquilibre engendré par l'agriculture de rente ou industrielle et l'exclusion du secteur vivrier, l'Etat a élaboré le Cinquième Plan Quinquennal (1984-1988). Celui-ci a visé à ajuster les politiques et a mis en application le projet Opération Zonale Intégrée (OZI) soit un investissement de près de 64 300 millions de FCFA. Ce projet s'est traduit par plusieurs actions éparses réparties à l'échelle du territoire gabonais regroupant les infrastructures de formation, l'encadrement des agriculteurs, et des améliorations dans plusieurs activités agricoles (élevage, culture de rente, agriculture traditionnelle et maraîchère). Nous citons quelques exemples : le Centre d'Introduction,

d'Adaptation et de Multiplication du Matériel vivrier et fruitier (CIAM) de Ntoum (fermé), l'implantation de la culture maraîchère hydroponique de Port Gentil (AGRIPOG), l'élevage avec l'Office Gabonais de Production de Viande (OGAPROV) et bien d'autres. L'objectif est d'améliorer les conditions de vie des producteurs.

Cependant, les politiques de relance du secteur agricole se sont soldées par des échecs (culture maraîchère, élevage, culture de rente et culture vivrière). Cette situation s'explique par l'absence des voies de communication, une politique agricole basée sur l'industrialisation, la mauvaise gestion des entreprises agricoles et la marginalisation des cultures vivrières (Sello Madoungou, 2013). Les résultats prévus n'ont pas été atteints et se sont manifestés par des échecs. Les effets instantanés de l'inefficacité des projets agricoles ont été : l'augmentation de l'exode rural, la difficulté à atteindre l'autosuffisance alimentaire et le déséquilibre sur l'organisation spatiale, entrainant ainsi une concentration importante de la démographie dans les villes (Libreville, Franceville et Port-Gentil).

2.3. Agriculture 1976-1994

Les actions politiques initiées par le Gouvernement gabonais (projets agro-industriels, Opération Zonale Intégrée et autres programmes) se sont avérées inefficaces. L'Etat est dans l'incapacité de mettre en place une véritable politique agricole. Tenant compte de ces échecs, les autorités gabonaises doivent faire face à de nombreux défis. Parmi ces nouveaux challenges, nous avons la croissance exponentielle de la population, le changement des habitudes alimentaires, l'urbanisation et par voie de conséquence le coût élevé des produits maraîchers et l'approvisionnement des villes. On assiste à un dualisme entre l'agriculture traditionnelle et l'agriculture périurbaine. La deuxième diffère de la première par les éléments suivants : le lieu d'implantation, la mobilisation des équipements urbains, la proximité avec la ville, l'agencement des cultures et l'usage des produits phytosanitaires.

Dans cette perspective, a été élaboré un plan de redynamisation ou plan d'urgence du monde rural dans les années 1990. Il avait comme objectifs les orientations suivantes : mettre le paysan au centre des politiques agricoles, améliorer les revenus, renforcer l'autonomie vis-à-vis des Etats voisins. Mais également de faire la réhabilitation des anciennes plantations des cultures de rente (cacao, café), dynamiser le secteur de l'élevage et du maraîchage (Ovono Edzang, 2001). Les nouvelles orientations instaurées par l'Etat ont engendré de nouvelles reconfigurations, la création des structures de financement pour les agriculteurs comme la

Banque Nationale de Crédit Rural (BNCR), le Fonds de Développement et d'Expansion des PME-PMI (FODEX) et l'apport de l'Agence Française de Développement (AFD).

Sur le plan politique, certaines modifications sont perceptibles : l'abandon des principes des plans quinquennaux en 1988, qui mettaient au premier rang les coûts et l'utilisation de l'agriculture industrielle comme source de développement avec un déséquilibre entre différentes régions du pays. On assiste également à l'émergence de l'agriculture urbaine et périurbaine dans les grandes villes. La culture maraîchère puise ses origines dans les années 1970, par l'initiation des politiques étatiques dans l'adaptation des cultures maraîchères de Médouneu. Puis, en 1980, nous avons l'apparition du phénomène majeur des migrations des populations vers les centres urbains. Se pose alors un écueil lié au besoin alimentaire. Ces évènements entrainent la création des zones de culture d'extension moyenne, dans les zones périphériques de la capitale gabonaise, par les agents publics de l'Etat (1985-1986). Cela se justifie par la crise économique due à la réduction du prix du baril du pétrole, à la diminution de la valeur du Dollar et qui occasionne en même temps la baisse des salaires. Pour pallier à ce problème, il fallait avoir une exploitation agricole. Ce constat conduit l'Etat gabonais à une prise de conscience. Il s'inspire alors en 1991 de l'exemple d'AGRICONGO, par l'intermédiaire des membres du Ministère de l'Agriculture et de la Planification en mission en République du Congo.

L'objectif principal est de mettre en place les périmètres maraîchers autour des villes et à l'intérieur des ceintures vertes. Ce projet a pour maître d'œuvre l'Institut Gabonais d'Appui au Développement (IGAD). L'IGAD est une structure à but non lucratif créée en 1992, qui bénéficie du financement du Fond International pour le Développement Agricole (FIDA) et d'autres programmes tels que le Projet de Développement et d'Investissement Agricole au Gabon (PRODIAG), l'Appui au Paysannat Gabonaise (APG), etc. L'IGAD engage une première étude sur le recensement des périmètres maraîchers à Libreville, par le canal de la Caisse Française de Développement. Elle permet d'identifier une cinquantaine des cultivateurs maraîchers composés majoritairement de communautés étrangères (Maliens, Sao Toméens) et d'un nombre réduit des nationaux estimés à 10% (Ovono Edzang, 2001). Une deuxième étude est effectuée entre 1994 et 1995 dans la zone du PK 15 et la ceinture d'Okala. Les objectifs étaient de localiser des sites, de déterminer les productions, les surfaces des cultures et la commercialisation.

Les domaines d'investigation d'IGAD sont énumérés ci-après.

- ✓ Les ceintures vertes conduites par l'IGAD se basent principalement sur l'appui au maraîchage dans les périmètres maraîchers. Il appuie aussi le développement de petit élevage destiné à apporter les protéines animales aux urbains, et la réutilisation de la matière organique dans les exploitations maraîchères comme fertilisant.
- ✓ Le développement du périmètre vivrier qui commence avec le Projet d'Appui au Développement de l'Agriculture Périurbaine (PADAP), a donné des résultats satisfaisants et que l'Etat a voulu étendre à une échelle plus importante. L'opération consistait à mettre à la disposition de chacun des agriculteurs (900) 1 hectare aménagé avec 2 hectares en réserve, soit au total 2 700 ha des sols fertiles pour la culture de la banane plantain et du manioc. Actuellement, sur les 900 exploitants, il n'existe que 400 ha qui sont en place d'après le discours du Directeur Général de IGAD en 2015 lors d'une émission télévisée sur la chaine nationale.
- ✓ L'IGAD intervient également dans l'appui conseil aux producteurs et dans l'aménagement des parcelles (la coupe des arbres, la préparation du sol, la conception d'une pépinière, les traitements phytosanitaires, la mise en terre des premiers plants).
- ✓ L'IGAD s'investit dans la formation des agriculteurs en vue d'apporter des compétences et des connaissances dans la maîtrise des techniques agricoles et incite à une sédentarisation des cultures. Créé en 1996 au PK 8, le Centre de Formation aux Métiers de l'Agriculture s'occupe des cultures maraîchères ; le centre de Ntoum, créé en 1997, est orienté dans la formation aux polycultures vivrières.
- ✓ Sur le volet organisationnel, l'IGAD amène les exploitants à se structurer en coopérative et favorise la création des filières et des services.
- ✓ La structure vise également à la transformation des produits, avec par exemple une unité de transformation de manioc.
- ✓ L'aide de l'IGAD dans la mise à disposition des équipements et du matériel qui permet de diminuer la pénibilité du travail : moteur électrique, motopompe et l'accompagnement dans la mise en place d'un suivi technique et agronomique des particuliers qui exercent dans le maraîchage.

L'étape précédente a permis de faire une présentation des pôles de compétences de l'IGAD. Ont été identifiés les volets suivants : les formes d'agricultures, l'aménagement des parcelles, la formation, les aides, la transformation et la création des filières. A la suite de cette section, sont présentés les programmes réalisés entre 2000 et 2015.

2.4. Politique Agricole 2000 et 2015 (Plan Stratégique Gabon Emergent et Projet Graine)

Le Gabon bénéficie d'atouts naturels en matière de développement agricole. Cependant, les investissements consentis et les politiques agricoles initiées par l'Etat se sont révélés inefficaces. Le Gabon a du mal à entamer un véritable décollage sur le plan agricole. Dans cette optique, le Gouvernement a élaboré les éléments suivants : le Plan Stratégique Gabon Emergent (PSGE) en 2009, le projet Graine en 2015 et certaines réformes pour impulser le secteur agricole. Le Plan Stratégique Gabon Emergent est un programme qui a pour perspective de mettre en évidence les trois piliers du Gabon, à savoir : le Gabon industriel, le Gabon bleu et le Gabon vert. Le Gabon industriel fait référence au secteur industriel et à la transformation des ressources naturelles. Le Gabon bleu met en exergue le potentiel de la ressource en eau et sa valorisation. Le Gabon vert intègre le développement des ressources du sol et prône la sécurité alimentaire.

Dans le Plan Stratégique Gabon Emergent, le pilier Gabon vert donne une nouvelle orientation politique, qui vise à promouvoir la sécurité alimentaire en abaissant les coûts des importations, à lutter contre la paupérisation et à développer la création des emplois. Il s'appuie sur plusieurs secteurs de l'agriculture. Dans notre cas, nous nous basons essentiellement sur les produits vivriers, les produits maraîchers et l'élevage. Concernant le secteur vivrier et maraîcher, les actions de l'Etat sont visibles à partir de certains programmes comme le Projet de Développement d'Agriculture Périurbaine (PADAP) et le Projet de Développement et d'Investissement Agricole au Gabon (PRODIAG) (lancé en 2011 avec un budget de 13 Milliards de FCFA financé à 20% par le Gabon et 80% par l'Agence Française de Développement). Mis en œuvre par l'IGAD, ces programmes aident à développer l'agriculture maraîchère dans les centres urbains et à promouvoir les produits vivriers (bananes, manioc) auprès des paysans. Les programmes cités ci-haut interviennent aussi dans l'élevage et participent à la transformation des produits alimentaires. Ils ont permis un accroissement considérable dans la production maraîchère à plus de 1 017 tonnes et des produits vivriers à 6 868 tonnes au cours de l'année 2016 (Tableau de Bord de l'Economie, 2016). La première phase de ces programmes fixée entre 2011 et 2016 a permis de réaliser près de 1 000 exploitations en cultures maraîchères, en élevage, en cultures vivrières et des structures de transformation, soit près de 7 000 tonnes/an de production pour un investissement financier annuel de 2,9 Milliards de FCFA.

Le programme du Plan National d'Investissement Agricole et de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PNIASAN) s'inscrit également dans la même vision. Ce projet, adopté en 2014, s'échelonnait jusqu'à l'horizon 2020 avec un investissement de près de 400 Milliards de FCFA. L'élaboration de ce programme intégrait une collaboration entre divers acteurs tels que le Ministère de l'Agriculture et les bailleurs de fonds (FAO, la Banque Mondiale, la CEEAC et le NEPAD). Le but est de simplifier l'accès au financement, de faciliter l'acquisition des terres et de favoriser la commercialisation des produits. La structuration des programmes agricoles aide aussi à renforcer les systèmes de collecte et de gestion durable des informations sur l'agriculture et l'élevage (Plan Agriculture et Elevage, 2011). D'autres réformes ont été engagées par le Gouvernement gabonais, à savoir : la suspension des droits de douane et la réduction de la TVA sur certains produits alimentaires (viandes, volailles, légumes, riz, pâtes et conserves), en vue d'abaisser le prix des produits alimentaires de première nécessité.

A côté de ce projet, vient aussi s'additionner un projet innovant à l'instar de la Gabonaise de Réalisation Agricole et des Initiatives des Nationaux Engagés (Projet GRAINE) créé en 2014. Ce programme naît d'une collaboration entre l'Etat (51%) et le groupe OLAM (49%). Il est mis en œuvre par la Société Gabonaise de Transformation Agricole et de Développement Rural (SOTRADER) sur le territoire national (BAD, 2017). Le projet Graine consiste à : regrouper des familles au sein de coopératives reparties dans plusieurs villages, assurer la formation des superviseurs parmi les membres de la coopérative, aménager les plantations et mettre le matériel à la disposition des exploitants. Il permet aussi, de développer les infrastructures de base (structure de santé, route, école, eau, électricité, logement des coopératives) pour l'amélioration des conditions de vie des populations dans l'arrière-pays. Ce programme vise à développer les cultures de rentes (plantations industrielles), et à épauler les agriculteurs dans le développement des cultures vivrières (banane, manioc, piment). Il a été réalisé en deux phases.

La première phase du projet Graine consistait à accompagner les coopératives par la mise en place des aménagements (structure de base, laboratoire, fourniture du matériel) et la création des partenariats entre les coopératives et les investisseurs. Ces investisseurs devaient assumer l'acheminement et la vente des produits agricoles des coopératives et en contrepartie les agriculteurs regroupés en coopératives devraient s'occuper de la production et de mettre à la disposition des investisseurs leurs produits. Le contrat n'ayant pas été respecté entre les différents acteurs, les investisseurs ont dû interrompre le partenariat sans récupérer leur investissement. La fin de ce partenariat a conduit à un fiasco total dès la première phase du projet à cause de l'insuffisance de la main-d'œuvre, au problème d'équipement et de l'absence

de planification dans le suivi de ce projet. Dès lors, on enregistre des pertes de quantités importantes de produits vivriers, le pourrissement des cultures dans le sol ; soit près de 5 000 pieds de manioc pour certaines coopératives, d'après les propos d'un agent de la Direction Générale de l'Agriculture.

La seconde phase du projet consistait à élargir celui-ci à tous les acteurs (les coopératives et les particuliers) en ciblant des bassins de production existants. Le cas du bassin de production de la Remboué qui, avant la création du projet Graine, détenait au préalable de nombreuses coopératives agricoles spécialisées dans la culture de la banane et du manioc. L'Etat, par l'intermédiaire de la SOTRADER, a décidé d'investir dans l'aménagement des équipements et la restructuration des routes. Le maître d'œuvre du programme Graine achète les produits auprès des exploitants, assure le transport et la commercialisation des denrées dans les centres de distribution. Cette partie du programme se traduit par des aides apportées aux agriculteurs dans les bassins de production. Il reste à voir si le relancement de la deuxième phase du programme Graine portera des fruits. En dépit, d'une faible amélioration dans la production de certains produits (maraîchers, vivriers), le Gabon est toujours tributaire de l'extérieur, pour répondre aux besoins alimentaires de sa population. Le projet Graine parviendra-t-il à propulser le secteur agricole là où les politiques agro-industrielles ont échoué ?

Au regard des différentes politiques agricoles menées par l'Etat, un bilan négatif peut être dressé sur l'élaboration des complexes agro-industriels, les Opérations Zonales Intégrées et l'IGAD. A la suite de ces faits, est faite une analyse critique des politiques agricoles initiées par le Gouvernement.

3. Bilan des politiques agricoles menées au Gabon

3.1. La gestion foncière : un obstacle dans le développement de l'agriculture

La problématique de la sécurité foncière occupe une place prépondérante dans l'organisation, le fonctionnement et le devenir des terres agricoles en zone urbaine et périurbaine. Selon Bruce et Mighot (1994), elle se définit comme *« Le droit, ressenti par le possesseur d'une parcelle de terre, de gérer et utiliser sa parcelle, de disposer de son produit, d'engager des transactions, y compris des transferts temporaires ou permanents, sans entrave ou interférence de personne physique ou morale »* (Lavigne Delville et *al.*, 2008). La gestion du foncier implique de nombreux acteurs : les collectivités locales, l'administration publique, les acteurs privés, les exploitants, les notables du droit coutumier et les populations. Ces multiples acteurs soulèvent de nombreux enjeux, qui ont une importance sur le devenir de l'agriculture (l'adaptation,

l'innovation ou la disparition). Pour cerner la question de l'insécurité foncière au Gabon, trois aspects seront abordés à savoir : les facteurs qui contribuent à l'insécurité foncière, les conséquences sur l'agriculture et les pistes de solution pour remédier à cette difficulté.

La compréhension des causes, qui freinent le bon déroulement du système foncier gabonais, nécessite de faire un retour historique sur la gestion foncière, l'incapacité de l'Etat et de ses institutions ; mais, également, sur la non prise en compte du droit coutumier dans l'acquisition des terres.

A l'ère précoloniale dans la plupart des pays africains et en particulier au Gabon, la terre était considérée comme un bien commun fondé sur le droit coutumier. Celle-ci appartenait aux premiers occupants. Son acquisition (achat, don) était déterminée par des critères d'appartenance et d'identité dans la société traditionnelle africaine, notamment : le clan, la tribu, le lignage, l'ethnie et le lien de famille (père-fils, oncle-neveu). Ce mode traditionnel de gestion du foncier est encore employé au niveau de la capitale gabonaise par les peuples locaux : les *Sékiani*, les *Benga* et *Mpongwè* (Ovono Edzang, 2001 ; Galley, 2010). L'avènement de la colonisation a entrainé la mise en place d'un nouveau système de gestion foncière qui permettait d'avoir une mainmise, de contrôler le territoire, de reléguer au second rang le droit coutumier et d'instaurer l'immatriculation des terres et des propriétés privées. L'Etat est devenu le propriétaire des terres ; il organise alors leur répartition et leur utilisation. Cette vision coloniale s'inspire de la théorie d'expropriation massive de l'Etat des terres vacantes et sans maître "*terra nullius*" de Robert Richard Torrens en 1858 (Nguema Ondo Obiang, 2009). L'accession à l'indépendance en 1960 du Gabon, ancienne colonie française, a favorisé la restructuration du système foncier. Les nouveaux dirigeants se sont inspirés du modèle foncier hérité de la colonisation, qui fait de l'Etat le propriétaire des terres et des ressources naturelles ; sans intégrer le droit coutumier et les pratiques sociales des populations.

De plus, la faiblesse liée au régime foncier au Gabon réside dans l'incapacité, de l'Etat et des institutions, à mettre en place une politique fiable qui facilite l'accès à la terre. En effet, l'Etat, en instaurant l'appropriation privée et l'immatriculation des parcelles, a permis à la terre de devenir une rente foncière et de favoriser le clientélisme sans une élaboration véritable des politiques de planification et d'aménagement. Mais, les procédures d'acquisition du titre foncier sont très longues (134 étapes) et la durée d'acquisition est estimée entre sept et dix ans, selon les propos du Conseiller Juridique lors de nos entretiens et le discours du Directeur Général

dans les médias locaux de l'Agence Nationale de l'Urbanisme, des Travaux Topographiques et du Cadastre (ANUTTC).

Le coût élevé des parcelles et la non prise en compte du droit traditionnel dans la gestion du foncier ne facilitent pas la mise en place d'un système foncier adapté aux agriculteurs. A ces différentes raisons, viennent se greffer les politiques initiées par l'Etat dans la dépossession des terres (déguerpissements, expropriations), la vente aux acteurs immobiliers publics (Société Nationale Immobilière, SNI ; Société Nationale des Logements Sociaux, SNLS) et aux opérateurs économiques (Sociétés Commerciales Immobilières, SCI). Une autre faiblesse concerne l'absence et l'application partielle des outils de planification : le Schéma Directeur d'Aménagement Urbain (SDAU), le Plan d'Occupation du Sol (POS), le Plan d'Affectation des Terres (PAT) et le Plan Directeur de l'Agriculture de 1975 à Mouila (Nguema, 1998).

Les facteurs précités ne permettent pas l'accès aux parcelles et entrainent des inégalités sociales dans l'acquisition des terres entre les riches et les pauvres. Par conséquent, les populations ont recours à d'autres pratiques (le droit coutumier), l'achat et/ou la vente auprès des notables (chef de village, chef de quartier, responsable de famille) à partir des valeurs culturelles (l'ethnie, le clan, lien amical). Cette situation permet l'occupation du sol de manière spontanée dans les zones *non aedificandi*, la vente illégale des parcelles, l'escroquerie et fait ressurgir les conflits entre les différents acteurs que sont l'Etat, les agriculteurs et les opérateurs privés. Il ressort de cette observation que la lourdeur administrative, l'absence de reconnaissance du droit coutumier, l'application partiale des outils de planification complexifient la gestion foncière.

Un autre élément, qui amplifie le problème du foncier au Gabon est la place importante accordée à l'Etat dans la gestion des terres. La loi n°15/63 du 8 Mai 1963 stipule en son article premier que : *« Le domaine national s'entend de tous les biens et droits mobiliers et immobiliers qui appartiennent à l'Etat* »[2] (Ovono Edzang, 2001 ; Nguema Ondo Obiang, 2009). Cette loi confère à l'Etat le statut de maître, possesseur et propriétaire des terres nationales. Celle-ci exige l'immatriculation des biens fonciers et oriente la procédure d'acquisition de titre foncier. Par conséquent, l'Etat doit assurer la distribution du foncier, veiller à la bonne utilisation et à la mise en valeur. Cependant, les politiques initiées par l'Etat ne mettent pas au premier rang la sécurisation des terres agricoles. Il n'existe pas de plans d'affectation des terres qui définissent exactement les zones de lotissement, les zones prévues pour les espaces agricoles et celles des loisirs. Ce constat soulève une course concurrentielle entre les différents acteurs : l'Etat, la

[2] Voir Nguema Ondo Obiang, 2009 pour la problématique foncière au Gabon.

population locale, les privés et les opérateurs économiques. Les aspects mentionnés rendent vulnérables les espaces agricoles face à la pression foncière que connait Libreville et ses environs.

Le système foncier gabonais est lié à l'inadéquation du droit traditionnel et du droit juridique de l'Etat (Nguema, 2014). La non prise en compte des outils de planification et l'étalement incontrôlé de la ville influencent l'activité agricole, et génèrent la mobilité des espaces agricoles dans Libreville et ses environs. Les anciennes terres agricoles sont remplacées par les lotissements, entrainant l'éloignement des zones cultivables et poussant les agriculteurs à chercher de nouvelles terres vacantes pour l'agriculture (forêt, bas-fonds, futures zones de constructions) (Ngana et *al*., 2010). Par ailleurs, il est possible de remarquer que l'agriculture (maraîchère et itinérante sur brûlis) est une pratique visant, dans certains cas, à prendre possession de parcelles face à l'insécurité foncière ; car, l'Etat exige du requérant l'obligation de mettre en valeur (construction ou mise en culture). Les populations n'ayant pas encore assez de moyens utilisent l'agriculture pour valoriser leur parcelle ; et, plus tard, lorsque les revenus sont conséquents, elles les remplacent par des constructions. L'agriculture, ici, est utilisée comme un moyen visant à garantir la sécurisation de parcelles destinées à être construites (Dauvergne, 2010). Les pratiques sociales, le droit juridique, le droit traditionnel, la faiblesse de l'Etat et de ses institutions ont incité les exploitants à recourir à trois types de régimes : le métayage, la location et la propriété. Ces aspects seront largement développés dans la deuxième partie de cette recherche qui traite de la caractérisation, des enjeux et de la dynamique spatiale des espaces agricoles.

Toutefois, certaines actions et mesures permettraient d'améliorer ce système notamment : la reconfiguration du système foncier, qui devrait intégrer le droit moderne et le droit traditionnel. L'Etat devrait anticiper sur l'aménagement, la viabilisation des terrains, procéder au découpage des parcelles avant l'implantation des citadins. Aussi, les institutions régaliennes de l'Etat devraient réguler le prix du foncier accessible aux différentes couches sociales. La réussite de la gestion foncière passe nécessairement par l'application des outils de planification comme le plan d'affectation des terres, qui permettrait d'assurer la pérennité et la sécurisation des terres agricoles. L'Agence Nationale de l'Urbanisme, des Travaux Topographiques et du Cadastre (ANUTTC), créée en 2011, a justement pour objectif d'aménager les espaces constructibles, de garantir l'accès aux parcelles viabilisées et d'optimiser les procédures d'attribution et d'immatriculation. Cette structure permettrait de réduire les étapes d'acquisition du foncier de

134 à 7 et de 7 à 10 ans à une durée de 6 mois. Mais, l'efficacité de cette structure reste encore à démontrer et le problème foncier persiste au Gabon.

3.2. Les politiques initiées par l'Etat comme frein au développement du secteur agricole (les complexes agro-industriels, Opération Zonale Intégrée)

Depuis la période coloniale et postcoloniale, une analyse peut être faite sur les politiques menées par l'Etat et sur l'importance accordée aux cultures de rente de la part des autorités. Cette politique conduit à maximiser les investissements sur les cultures de rente (cacao, café, hévéa, palmier à huile) et l'élevage industriel, avec près de 138 Milliards contre 3 Milliards pour le secteur vivrier. Les cultures de rente s'appuient sur le recours à la main-d'œuvre étrangère, à l'utilisation des techniques modernes et sont destinées au marché extérieur. Les investissements dans ces activités marginalisent, voire excluent, la production d'aliments locaux (bananes, patates, ignames, taros et manioc) destinés aux marchés nationaux, qui sont des produits de base dans l'alimentation gabonaise. Les plantes à racines superficielles, ou plantes à rhizomes sont pourtant adaptées aux conditions physiques du milieu (sol, climat) et pourraient être compétitives par rapport à d'autres aliments importés (Galley, 2010).

Les défaillances des politiques pour soutenir la production familiale d'aliments ont pour effet la dépendance du Gabon aux importations de produits alimentaires (viandes, légumes, fruits, produits laitiers) provenant d'autres pays africains (Maroc, Afrique du Sud, Cameroun) et, aussi d'autres continents (France, Brésil, Belgique), atteignant près de 550 Milliards de FCFA en produits alimentaires importés, selon le Ministre de l'Agriculture (Biendi Maganga Moussavou). Le faible intérêt pour l'agriculture familiale est à l'origine de l'appauvrissement de la main d'œuvre en milieu rural, le désintéressement des jeunes au travail de la terre et à l'agriculture itinérante en particulier. L'agriculture familiale reste rudimentaire, destinée à l'auto subsistance et a du mal à supporter la concurrence spatiale de l'agriculture de rente et de l'agriculture maraîchère.

3.3. L'inapplication des lois qui régissent le Code agricole et l'absence de synergie entre le Projet IGAD et les différents acteurs dans le développement des cultures maraîchères

La multiplication des impacts sur l'environnement et des risques sanitaires liés aux activités agricoles a poussé les autorités gabonaises à revisiter le cadre légal institutionnel. Celui-ci permet de contrôler la quantité des produits chimiques dans les végétaux et les animaux. Dans

ce contexte, le Gabon a adopté l'Ordonnance n°50/78 du 21 août 1978. Elle a pour but principal d'assurer le contrôle des produits alimentaires, dans tout le système de production et de distribution (production, transport, vente, importation et exportation). Pour atteindre les objectifs visés par la présente ordonnance, le Gouvernement a créé des structures qui devraient permettre de sécuriser la santé des consommateurs. Dans ce cadre, les institutions à l'instar de l'AGASA, la Direction Générale des Pêches et de l'Aquaculture (DGPA) pour le contrôle de la qualité des produits halieutiques, l'Institut d'Hygiène Publique et d'Assainissement (IHPA) spécialisé dans l'inspection des conditions d'hygiène des lieux de stockage, de production et de vente ont été mises en place. Selon la loi, à l'échelle des arrondissements, les collectivités locales veillent à l'application de la réglementation, en surveillant l'hygiène publique et en contrôlant les produits alimentaires. Cependant, si les lois et les institutions en charge de ces missions existent bien, l'application n'est pas effective. Les institutions de l'Etat ont du mal à assurer le contrôle, et à mesurer la qualité des produits issus de la production nationale ou importée. Ainsi, certains produits rentrent sur le territoire gabonais de manière illicite (les semences, les produits phytosanitaires non homologués, le conditionnement des produits végétaux et animaux), exposant ainsi les populations à des risques sanitaires.

Dans le Code agricole, un ensemble d'aides, d'indemnités et d'exonérations sont définies pour inciter les investisseurs et les exploitants à s'intéresser à l'agriculture. La loi n°022/2008 portant Code agricole en République gabonaise, présente plus d'une vingtaine d'articles concernant l'exonération et les aides, en voici quelques exemples :

- ✓ *Article 12 « La prime de soutien à la transformation et à la commercialisation est accordée aux exploitants agricoles dont les activités visent à améliorer et à rationaliser les opérations de transformation et de commercialisation des produits agricoles ».*
- ✓ *Article 13 « La prime est accordée aux exploitants agricoles ou à tout autre opérateur pour des besoins de formation et de vulgarisation à l'effet de renforcer ou d'accroître leurs connaissances et leurs compétences professionnelles ».*
- ✓ *Article 18 « Une indemnité compensatrice est accordée aux exploitants agricoles dont les activités sont soumises aux contraintes avérées de relief, d'enclavement, de sites protégés, ou qui exploitent une surface minimale de 3 hectares » ;*

Les différentes indemnités, subventions et exonérations mises en œuvre auprès des agriculteurs profitent le plus souvent aux maraîchers encadrés par l'IGAD, aux grands investisseurs ayant

des financements conséquents dans l'acheminement des produits. Par contre, les agriculteurs familiaux, ou les maraîchers non encadrés ne bénéficient pas de ces subventions. Car, pour la plupart, ces producteurs ne sont pas informés de l'existence de ces indemnités et autres avantages. Les procédures d'acquisitions ne sont pas toujours accessibles à tous les exploitants. Ainsi, les agriculteurs sont abandonnés à leur propre sort, d'où le déséquilibre entre ceux qui sont encadrés par l'Etat et les non soutenus.

Les activités de l'IGAD présentent certaines limites, notamment dans le cadre de la création à proximité de Libreville du centre de formation du PK 8 en maraîchage et la structure de Ntoum en polyculture vivrière. En effet, sur certains périmètres maraîchers, des agriculteurs n'ont aucune formation sur les pratiques agricoles et utilisent les produits phytosanitaires sans contrôle et sans même une connaissance des règles d'usage. Ceci reflète un problème commun aux administrations gabonaises. L'Etat ne veille pas à la coordination et à l'intégration des différents acteurs dans l'application des politiques agricoles initiées par le Gouvernement. De multiples structures ont été créées ; mais, en l'absence de moyens réels et du fait d'un manque de synergie, les impacts sont peu perceptibles. Ainsi, l'IGAD n'accompagne que partiellement en amont les agriculteurs par la formation, l'aménagement agricole et la mise à disposition d'équipements ; sans assurer un véritable suivi. En aval, d'autres acteurs devraient intervenir.

L'Agence Gabonaise pour la Sécurité Alimentaire (AGASA) devrait veiller au contrôle des produits finis provenant des agriculteurs. Malheureusement, la vérification et le contrôle des produits agricoles ne sont pas toujours effectifs, voire souvent quasi inexistants. Cela s'explique par le fait que la structure ne dispose pas des moyens financiers, des ressources humaines et des laboratoires pour contrôler la quantité des produits chimiques dans les denrées alimentaires (fruits, légumes, et produits vivriers), au niveau des frontières et à l'intérieur du pays avant leur acheminement vers les points de distribution et/ou de commercialisation. De même, la Gabonaise de Chimie devrait veiller à ce que les agriculteurs utilisent les produits ou les pesticides homologués, en vue de limiter l'usage des produits phytosanitaires illicites, mais ce n'est pas effectif. L'Office National des Laboratoires Agricoles (ONALA) et la Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN) devraient faire des prélèvements et des analyses (eau, sol, végétation), afin de connaitre l'état des produits cultivés, la qualité de l'environnement et prévenir contre les potentiels risques. Mais, ils ne disposent pas de financements et d'équipements suffisants. L'Office des Recherches, d'Introduction, d'Adaptation et Multiplication du Matériel Végétal (ORIAM), créé en 2011, vise à suivre les activités des centres de recherche du Ministère de tutelle, à réaliser les travaux en vue

d'introduire, d'adapter et de multiplier la production des semences agricoles. Parallèlement, mise en place la même année, l'Agence de Collecte et de Commercialisation des Produits Agricole (ACCOPA) avait pour rôle principal d'assurer l'élaboration et la mise en œuvre de la politique agricole, dans la collecte et la commercialisation des produits agricoles. Cependant, ces deux structures ont des prérogatives qui sont déjà largement assumées par le Ministère de tutelle et ses directions principales (Direction de l'Agriculture, Direction de l'Elevage). Ces organes nouvellement créés ne disposent pas des équipements et des ressources financières et humaines permettant d'assurer les fonctions qui leur sont assignées. Ces handicaps ont conduit à la restructuration et à la réforme de ces structures. Ainsi, l'ONALA est devenue une composante de l'AGASA et l'ACCOPA fait partie intégrante de l'Agence de Développement Agricole du Gabon (ADAG). La mission de l'ADAG est d'assurer la sécurisation des terres agricoles et de les mettre à la disposition des investisseurs agricoles.

Outre l'absence de synergie dans le fonctionnement de l'agriculture, il convient de souligner l'absence de cartographie des activités agricoles, notamment dans Libreville et sa périphérie. Ce type de connaissance est pourtant un préalable à toute politique agricole.

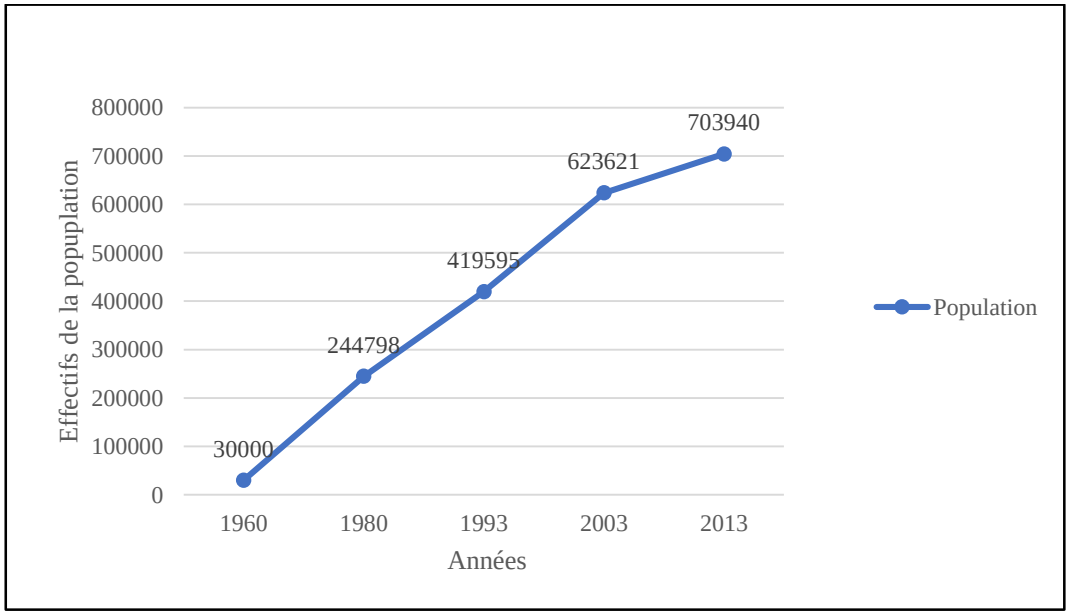
3.4. Les migrations des populations et les transformations ou innovations agricoles

Le Gabon est une terre d'immigration et connaît également des mouvements de population au sein de ses frontières. Ces migrations ont des conséquences sur les évolutions de l'agriculture dans le pays. Ainsi, la question est : les mouvements des populations vers les grands centres urbains sont-ils à l'origine de la disparition de certaines pratiques agricoles en agriculture familiale, et quelles autres mutations génèrent-ils dans le secteur agricole ? Pour comprendre les liens entre les mouvements migratoires et l'agriculture, nous présentons d'une part, les causes des mouvements de population et d'autre part, les conséquences en matière de mutations de l'agriculture.

L'explosion démographique dans les grandes villes du territoire gabonais peut être abordée selon différentes dimensions : économique, politique et spatial du fait de l'étalement urbain. La capitale gabonaise a connu entre 1970-1975 des projets ambitieux, qui ont eu pour but d'embellir la ville. Ces projets ont bénéficié, du boom pétrolier avec la multiplication du prix du pétrole par huit en 1971 et celui de l'uranium par cinq en 1975(Bouet, 1978 ; Wali Wali, 2010). Les bénéfices engrangés ont permis d'investir dans des travaux de construction et d'infrastructures du pays (voies de communication). Ces ouvrages ont nécessité le recours à une main-d'œuvre étrangère. Elle a été également mobilisée pour l'exploitation des ressources

naturelles (forêt, hydrocarbures, uranium et manganèse) afin de combler le sous-peuplement du pays. Partant de ce fait, les villes gabonaises ont accueilli des immigrants de plusieurs origines (Ghana, Nigéria, Tchad, Burkina, Bénin et Mali). Serge Loungou, dans son étude sur les mouvements des populations au Gabon, soulignait que pour *« pallier le déficit quantitatif et qualitatif de la main-d'œuvre locale (…), l'Etat gabonais, comme avant lui l'Etat colonial, a entrepris, durant les années fastes (1975-1985), d'« importer» des contingents de travailleurs étrangers, pour la plupart d'origine ouest africaine »* (Loungou, 2003). Durant la même période (années 1970), un mouvement des populations de l'arrière-pays a été aussi constaté. Cette vague de migration vers la capitale était constituée de l'arrivée des *Punu*, *Nzébi*, *Kota*, *Akélé* et bien d'autres. Ces peuples de forêt rencontrèrent les peuples côtiers de la région de Libreville (*Benga, Sékiani*) ayant un attachement particulier avec les eaux. L'attractivité des populations de l'intérieur par la capitale s'explique par la concentration des activités économiques (industries, services), et des services publics, centres de santé et structures éducatives. Ces éléments ont favorisé l'exode rural et l'explosion de la population dans les centres urbains. Le graphique n° 2, ci-après, montre la progression rapide de la population à Libreville, allant de 30 000 habitants en 1960 à 703 940 habitants en 2013.

Graphique 2: Evolution démographique de Libreville, 1960-2013



Sources : RGPH, 1993 ; Recensement, 2003 ; RGPL, 2013.

L'augmentation de la démographie dans Libreville trouve aussi son explication dans les causes politiques. Le contexte régional de l'Afrique centrale est instable, il est le foyer de plusieurs conflits politiques (Tchad, Congo, République Démocratique du Congo, Rwanda, Centre

Afrique et Burundi). Cette situation entraîne des déplacements de populations liés aux crises (famines, guerres). Cela fut le cas avec la crise politico-militaire du Congo due à une mauvaise gestion de la transition entre Pascal Lissouba et Dénis Sassou-Nguesso (1992-1997) qui a engendré un déplacement important des réfugiés, soit 17 900 en 2000 et 8 470 en 2006 au Gabon (Wali Wali, 2010). La porosité des frontières facilite les flux d'immigrants clandestins. Par ailleurs, de nouvelles vagues d'immigration de populations d'origine asiatique (Singapour, Chine) se développent autour de 2004 du fait des accords passés entre le chef de l'Etat Omar Bongo et le Président chinois Hu Jintao. Ces accords diplomatiques ont permis notamment la construction du stade de la Coupe d'Afrique des Nations (CAN) en 2012.

Libreville est devenue ainsi une terre d'accueil des populations de l'intérieur et d'étrangers d'origine africaine, européenne et asiatique. Les immigrants africains exercent principalement dans l'agriculture informelle. Ce brassage communautaire a nécessairement des impacts sur le déroulement de l'activité agricole et y a engendré des mutations. Lorsque les populations se déplacent, elles immigrent avec leur mode de pensée, leur culture et leur savoir-faire. N'ayant pas accès au secteur administratif dirigé par les nationaux, elles s'orientent dans leurs activités traditionnelles telles que le commerce dans les marchés, la pêche, les chauffeurs de taxi et le transport, le gardiennage, les petits commerces de détail, les petits métiers (restauration, services divers, etc.) et l'agriculture. Le domaine agricole est très peu développé par les populations locales.

L'insertion des nouveaux arrivants sur le territoire national est source de bouleversement dans le secteur agricole. Ces changements se manifestent soit par l'introduction de nouvelles espèces pour répondre aux besoins alimentaires de ces populations allochtones, soit à de nouvelles pratiques agricoles correspondant à leur savoir-faire. Des cultures se développent telles que la *Vernonia amygdalina* (Ndolé) du Cameroun, l'aubergine cultivée au Burkina Faso, des plantes chinoises (piments chinois).

En matière de pratiques agricoles, les techniques de l'agriculture sur brûlis itinérante pratiquées par les nationaux sont combinées à l'agriculture maraîchère porteuse des savoir-faire des peuples étrangers et des techniques modernes capables de propulser l'activité. Ainsi, dans la zone Nord de Libreville (Premier Campement, Arboretum Raponda Walker), sont développés des abattis, avec des choix d'espèces non locales et l'usage des produits phytosanitaires et des fertilisants chimiques pour accroitre les rendements afin de répondre à la demande (aubergines, tomates, etc.). La pratique de la culture maraîchère de plein champ, qui est une technique propre

aux communautés Ouest africaines dans d'autres conditions climatiques, est également présente. L'introduction des techniques modernes dans l'agriculture maraîchère est souvent le fait d'immigrés et des nationaux. A titre d'exemple, nous avons les cultures sous serre, les techniques d'irrigation (goutte à goutte, motopompe, forages). Le but est de répondre aux besoins alimentaires de la population croissante par accroissement du rendement. La planche n° 1, ci-dessous, présente des cultures introduites (aubergine violette, aubergine du Burkina Faso) par les communautés étrangères au Gabon.

Planche 1: Cultures étrangères présentes au Gabon

a) *Aubergine violette originaire de l'Inde, b) aubergine du Burkina*

Clichés : Libongui G. E, 2018.

Par ailleurs, la mobilité des populations a des impacts sur l'agriculture. De fait, les mouvements migratoires des populations de l'intérieur du pays ont engendré le déplacement des pratiques de l'agriculture sur brûlis itinérante vers les grandes villes. C'est l'une des raisons pour lesquelles nous retrouvons, dans certains quartiers de la capitale (Premier Campement, Okala, Alibandeng, Melen et Bikélé), une agriculture traditionnelle pratiquée par les peuples de l'intérieur ayant un attachement particulier avec la forêt. L'arrivée des populations de l'intérieur du pays permet le déplacement de l'agriculture dans la capitale et l'augmentation de la main-d'œuvre. Ces flux migratoires vers les centres urbains ont engendré des répercussions, d'une part, en milieu rural (l'exode rural, la difficulté à transmettre aux nouvelles générations le goût

du travail de la terre). D'autre part, des transformations sont visibles à l'échelle de la ville, notamment : le changement des habitudes alimentaires, la demande excédentaire des produits alimentaires sur les marchés (Galley, 2010).

Toutefois, l'augmentation ou l'implication des étrangers dans le domaine agricole peut générer plusieurs problèmes, parmi lesquels figurent : l'accaparement des terres, l'insécurité alimentaire liée à une main-d'œuvre non qualifiée, la flambée des prix de location des terres ou du coût des produits agricoles (Karisson, 2015). Dès lors, faut-il encourager les investissements étrangers dans le secteur agricole ou inciter les nationaux à s'intéresser à l'agriculture face aux nombreux enjeux ?

4. Impacts des politiques agricoles sur l'environnement et sur les transformations dans le domaine agricole

4.1. Les impacts sanitaires et environnementaux induits par les pressions agricoles

Les impacts environnementaux induits par les pratiques agricoles se posent avec acuité ces dernières années. La compréhension de ces impacts nécessite un regard croisé sur les facteurs humains et les processus naturels responsables de ces effets.

En ce qui concerne les aspects humains, de manière globale, nous avons des pratiques agricoles inadaptées générant des pollutions du fait d'un modèle de production basé sur des produits nocifs à la santé humaine et à l'environnement. A ces éléments, il faut associer l'absence d'encadrement des agriculteurs dans l'utilisation des pesticides et le manque de contrôle des produits agricoles par l'AGASA. A ces sources de pollution agricoles vient s'ajouter l'absence d'un système de gestion et d'évacuation des eaux usées provenant des milieux urbains, qui sont transférées par les eaux de ruissellement et les cours d'eau vers les espaces agricoles.

Par ailleurs, les facteurs humains de dégradation de l'environnement agissent différemment selon les milieux qu'ils affectent. Les mécanismes naturels (climat, topographie, sol et hydrographie) déterminent la vulnérabilité des écosystèmes et des ressources en eau.

Le climat du Gabon, de type équatorial, se caractérise par des précipitations importantes qui contribuent à l'érosion de sols, au lessivage des produits phytosanitaires, des engrais et au transfert des eaux usées urbaines. La topographie intervient également dans les processus de mobilité des polluants d'origine agricole et des effluents urbains. Ces substances nocives se déplacent de manière verticale ou horizontale et s'accumulent dans les zones d'exploitations

agricoles situées dans les bas-fonds, environnements dans lesquels se déroulent les activités maraîchères. Ainsi, ces milieux sont sensibles à certains risques environnementaux comme l'eutrophisation, l'accumulation de métaux lourds, l'érosion des sols et des contaminations bactériennes et virales. Ces différentes conséquences sont développées dans le chapitre cinq de cette thèse.

4.2. Les impacts positifs des politiques agricoles

Les orientations agricoles instaurées par les institutions de l'Etat ont permis dans une moindre mesure, d'essayer de rééquilibrer les anomalies de distribution spatiale liées à l'implantation des entreprises industrielles et à l'exploitation des ressources naturelles (hydrocarbures, manganèse, uranium et essences forestières). Deux points importants sont abordés dans cette section, à savoir : la diversification de l'économie et la modification des conditions socioéconomiques. *Primo,* les actions du Gouvernement ont joué un rôle de prédilection dans la diversification de l'économie gabonaise, en vue de ne plus dépendre d'une économie qui se base totalement sur les matières premières et les richesses épuisables. Mais, de préparer l'après pétrole et de développer d'autres secteurs économiques tels que l'élevage, l'agriculture, l'écotourisme et la pêche. *Secundo*, l'implantation des agro-industries a contribué dans l'amélioration des conditions de vie de population et l'édification des équipements. La création des structures agro-industrielles a permis de réaliser des activités économiques dans certaines régions du pays, la création des emplois (soit près de 5000 salariés) et les infrastructures de base (routes, écoles, cités et structures de santé). La réalisation de ces structures attire les populations des régions et des villages environnants à la recherche du bien-être et engendre la naissance d'autres activités et services (Ben Arfa et *al*., 2009). L'activité agricole a donc un effet d'entrainement ou de polarisation. Elle permet le développement des filières, des services et influence les régions voisines à des échelles variables. Le tableau n° 4 renseigne sur les effectifs rencontrés dans le secteur de l'agriculture industrielle selon les différentes zones.

Tableau 4: Nombre de salariés dans les sociétés agro-industrielles entre 1995 et 2018

ANNEES	**AGRIPOG**	**AGRO-GABON**	**HEVEGAB**	**OGAPROV**	**SIAEB**	**SMAG**	**SOCAGAB**	**SOGADEL**	**SOSUHO**
1995	242	1039	921	50	247	460	57	671	583
ANNEES		SIAT	SIAT	Fermée	Fermée	SMAG		SIAT Nyanga	SUCAF
2018		9012	1359	0	0	146		15	217

Source : Ovono Edzang, 2001 ; Tableau de Bord de l'Economie, 2018.

Le tableau n° 4 présente l'évolution des effectifs des salariés dans les différentes sociétés agro-industrielles entre 1995 et 2018. En 1995, les entreprises agricoles fonctionnent normalement avec des effectifs stables : SMAG (460 effectifs), AGRIPROG (242 effectifs) et SOGADEL (671 effectifs). Durant la période 1995 et 2018, il y a des changements dans ces entreprises. Certaines sociétés telles que OGAPROV et SIAEB font faillite. Cela entraine la fermeture desdites structures et conduit à des effectifs nuls des salariés. D'autres entreprises agro-industrielles vont connaître une forte diminution des effectifs au cours de la même borne temporelle. Citons par exemple la SOGADEL devenue SIAT Nyanga (671 effectifs en 1995 et 15 effectifs en 2018) ou la SMAG (460 effectifs en 1995 et 146 effectifs en 2018). Par contre, les sociétés telles que AGROGABON et HEVEGAD dirigées aujourd'hui par SIAT-Gabon, se traduisent par l'accroissement des effectifs : AGROGABON-SIAT (1039 effectifs à 9012 effectifs) et HEVEGAB-SIAT (921 effectifs à 1359 effectifs).

Au terme de ce chapitre, le constat est que l'Etat gabonais a initié plusieurs politiques dans le secteur agricole. Pendant la période coloniale, il y a eu une insertion des cultures de rente (palmier à huile, café, cacao, etc.). Après l'indépendance, le gouvernement a instauré de nouvelles réformes (1960, 1976 et 2000) pour dynamiser l'agriculture dans les domaines variés suivants : les cultures de rente, les produits vivriers, les cultures maraîchères, l'élevage, les Opérations Zonales Intégrées, l'édification des structures et l'octroi du matériel. Aujourd'hui, de nouvelles actions sont lancées par l'Etat à travers le projet GRAINE et le développement des autres programmes dirigés par IGAD (PADAP et PRODIAG). Toutefois, ces politiques menées se sont soldées par des échecs et n'ont pas permis d'atteindre les résultats escomptés. Ces échecs ont entrainé des impacts et de nombreux bouleversements dans l'environnement agricole parmi lesquels sont : le problème du foncier, la marginalisation des savoirs traditionnels, l'absence de synergie entre les acteurs du secteur agricole, la dépendance alimentaire, les risques environnementaux et sanitaires. Les difficultés sont aussi remarquables dans le cadre juridique. Celui-ci ne prend pas en compte l'ensemble du système agricole et ne possède aucune loi visant à protéger les terres agricoles. Les transformations dans l'agriculture portent notamment sur : l'association des systèmes agricoles, l'insertion des cultures importées et l'émergence d'un système agricole hybride. Au final, les politiques menées par l'Etat n'ont pas permis d'enrayer le déclin de l'agriculture. Ainsi, face à ces nombreux handicaps et manquements nous pouvons affirmer simplement que l'agriculture manque de vision, c'est le ‘'*Talon d'Achille''* de l'économie gabonaise (Mbadinga, 2006*)*. Cette observation avait déjà été faite par Nguema en 1998, qui rappelait que *« le Gabon ne possède pas une véritable politique agricole »*. Il revient alors aux acteurs dudit secteur et aux dirigeants de redéfinir et de repenser à une véritable politique agricole capable d'impulser ce secteur d'activité. Dans le prochain chapitre nous aborderons l'approche méthodologique utilisée, le cadre physique et humain dans lequel se déroule l'agriculture urbaine et périurbaine.

CHAPITRE 3 : APPROCHE METHODOLOGIQUE, CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET POLITIQUE D'AMENAGEMENT A LIBREVILLE ET AKANDA

L'étude des aspects méthodologiques, du contexte géographique et des politiques d'aménagement permet de poser les fondements de notre démarche. Elle aide, à saisir l'environnement dans lequel se déroule l'activité agricole dans Libreville et sa région. Nous avons choisi d'associer la méthode, le cadre physique et les politiques d'aménagement pour des raisons méthodologiques. La méthodologie utilisée dans la thèse se développe progressivement dans les chapitres successifs. En effet, il a été difficile de présenter toute la démarche dans un seul chapitre, mais aussi pour conserver l'équilibre entre les chapitres. Dans la recherche d'une démarche originale, d'une part, nous avons opté d'intégrer ici les politiques d'aménagement. Et d'autre part, nous avons pris en compte le fait que les politiques d'aménagement influencent le déroulement de l'agriculture et contribuent à la modification du cadre physique.

Ce chapitre met en évidence les méthodes et les instruments mobilisés pour l'analyse de l'agriculture urbaine et périurbaine, afin d'atteindre les résultats escomptés. Par la suite, la connaissance du cadre géographique aide à comprendre les facteurs anthropiques et les caractéristiques physiques, qui peuvent influencer le déroulement de l'activité agricole. Enfin, un regard particulier est orienté sur les politiques d'aménagement initiées par l'Etat en vue de cerner les impacts sur les paysages agraires, notamment : la diffusion, le remplacement des terres cultivables par les constructions, les dégâts environnementaux et le maintien de l'agriculture dans Libreville et ses extensions.

1. Matériels et méthodes utilisés dans l'étude

1.1. Description des données et matériels utilisés

Le développement des nouvelles technologies dans le domaine des images spatiales permet l'observation et l'analyse des phénomènes environnementaux à la surface de la Terre. Ainsi, pour la compréhension de la dynamique spatiale des espaces agraires, des milieux naturels et de l'étalement urbain, nous avons utilisé des données multi-sources à différentes échelles. Elles sont composées respectivement des images satellitaires, des photographies aériennes et des données auxiliaires (tableau n° 5, ci-après).

Tableau 5: Caractéristiques des images utilisées

Image	date	Altitude	Bandes	Résolution spatiale
SRTM	2000	233 km		30 m
Ortho-photo	2008		3 bandes	6 m
Falcon Eye	2013	694 km	3 bandes	70 cm
Google Earth	2019/2020			
Yandex	2020		3bandes	

Réalisation : Libongui G. E, 2018.

- ***Shutter Radar Topography Mission (SRTM) 2000***

Shutter Radar Topography Mission est un radar américain des agences la NASA et de la NGA (ex-NIMA). Ce Modèle Numérique de Terrain est utilisé pour produire diverses données altimétriques (matricielles et vectorielles). Le SRTM acquis auprès de la cellule SIG de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN), présente une résolution spatiale 30 m. Il sert à mettre en évidence certaines caractéristiques telles que l'altitude, la pente, les profils topographiques, le drainage des cours d'eau, la délimitation des bassins versants et la représentation 3D.

- ***Photographies aériennes 2008, Falcon Eye 2013, image Yandex 2020 et image Google Earth (2019 et 2020)***

L'image aérienne est obtenue auprès de l'ANPN, c'est un support important pour les traitements cartographiques. Elle a une résolution spatiale de 3 m. Cette image est utilisée pour la détermination des espaces bâtis et agricoles, afin d'apprécier la dynamique spatiale des espaces agricoles.

Facon Eye est une image satellitaire, obtenue à partir du satellite Pléiade utilisé pour la reconnaissance militaire optique acquis par les Emirats arabes unis auprès de la structure française Airbus Space Systems et Thales Alenia Space. Ce produit recèle les mêmes similitudes que les images Pléiades : une résolution spatiale de 70 cm à 694 km d'altitude.

Les images *Google Earth* sont fournies à partir d'un logiciel libre (*Google Earth*) qui a mis à notre disposition des mosaïques d'image satellitaire couvrant les zones d'étude à l'échelle des bassins versants et à des dates plus récentes. Elles ont l'avantage de faire une bonne représentation des objets à haute résolution. Les images acquises sur cette plateforme sont de 2019 et 2020, en fausses couleurs ou RGB (Idjigberou, Tychon, 2017). Elles sont exploitées pour identifier l'évolution des espaces agricoles, les relations entre différentes classes retenues

pour l'occupation du sol et la caractérisation des risques à l'échelle des bassins versants dans la partie Nord de Libreville. Cependant, les supports utilisés ne possèdent pas des bandes spectrales, qui sont essentielles dans l'approfondissement de la discrimination de certains phénomènes environnementaux à analyser (température de surface, type de matériau). Aussi une image satellitaire Yandex de 2020 est obtenue à partir d'une plateforme libre et utilisée pour identifier les espaces agricoles au Nord de Libreville.

- ***Données auxiliaires réquisitionnées dans la recherche***

Les données auxiliaires renvoient aux différents supports ou informations obtenus par le canal de certaines structures, qui ont bien voulu mettre à notre disposition des données utiles à la réalisation de notre étude. Celles-ci se présentent sous deux formes : vectorielles et matricielles. Les données vectorielles proviennent de sources diverses en fichiers *Shapefile*. Nous avons un premier niveau, qui regroupe les données physiques (géologiques, pédologiques, végétales et réseaux hydrographiques). Le second niveau, est constitué des données humaines (les limites administratives, les limites des aires protégées, les terroirs villageois, les données statistiques sur les activités agricoles du Gabon). Le dernier niveau fait référence aux données de validation composées des espaces agricoles ponctuels et les surfaces couvrant les périodes 2015 et 2017 prélevés pendant les missions d'investigation de l'ANPN. A ces nombreux supports, s'ajoutent également les points de validation collectés durant les enquêtes de terrain servant des zones d'entrainement (eau, forêt, construction). En complément aux données vectorielles, nous faisons recours aux données matricielles qui se présentent en fichier raster : la carte topographique du secteur d'étude au 1/50000, la carte géologique 1/200000, la carte pédologique à la même échelle et les fichiers des caractéristiques humaines et physiques. Ces supports sont exploités pour la construction des indicateurs de sensibilité induits aux pressions agricoles et urbaines sur l'environnement. Ce type de fichier permet la construction des indicateurs et de générer des modèles de risque rencontrés dans l'environnement agricole.

1.2. Présentation du matériel et logiciels utilisés

La section présente met un accent particulier sur le matériel et les logiciels utilisés pour la collecte, le traitement et l'analyse des données. Ces outils de collecte sont indispensables dans le suivi de l'agriculture urbaine et périurbaine à Libreville. Nous faisons usage des divers instruments de collectes de données : GPS (Global Position System), Locus Map et KoBo Toolbox. Le GPS sert à collecter et à géoréferencer les différents objets observés sur le terrain. Locus Map est une application smartphone utilisée pour la navigation avec des extensions plus

performantes que le GPS traditionnel. Il permet l'intégration des fichiers multiples (images raster géoréférencées, cartes, fichiers vectoriels), facilite la navigation et les investigations sur le terrain. L'application a la possibilité de relier plusieurs objets à la fois, les objets géoréferencés à d'autres éléments comme la photo, la vidéo et les audio. KoBo Toolbox est un outil perspicace, qui joue un rôle de prédilection dans la collecte des données et surtout pour les enquêtes de terrain. Il remplace efficacement le questionnaire effectué sur le support papier. Cet instrument a des multifonctionnalités, à savoir : enquête de terrain, géoreferencement, prises des photographies ; et il assure directement le transfert des données recueillies par l'intermédiaire d'un serveur en ligne créé sur KoBo Toolbox. Le transfert des données peut se faire aussi à l'aide du logiciel DNRGPS, pour les informations provenant du GPS, en vue de concevoir une base de données à partir du tableur Excel. De plus, de nombreux instruments sont également mobilisés pour le traitement et l'analyse des données. Parmi ces outils citons entre autres : les logiciels de traitement d'images (ENVI 5.1), les SIG et leur outils d'analyse spatiale (ArcGIS, QGIS) et le tableur Excel pour le traitement statistique.

Le logiciel ENVI (*The Environment For Visualizing Image*) est manipulé et spécialisé dans le traitement des images. Il est utilisé par plusieurs membres de la communauté scientifique à l'échelle de la planète. Son efficacité est remarquable dans les prétraitements (géométrique, radiométrique, atmosphérique et topographique) des images, les méthodes de classification (approche par pixel et approche contextuelle), le regroupement des bandes spectrales et la transformation des classes en vecteurs.

ArcGIS 10.4 est un logiciel consacré aux traitements cartographiques des phénomènes étudiés et à la représentation des paramètres du milieu. Il est utilisé ici pour la délimitation des zones d'études, l'extraction des paramètres physiques (bassins versants, sous bassin versant, pente, hydrographie, application des modèles de risque). Le choix de ce logiciel se justifie par la performance. Parallèlement, le logiciel QGIS est intégré dans le processus de traitement des données de manière complémentaire, pour renforcer et contourner certaines applications qui paraissent complexes ou peu accessibles sur ArcGIS.

Enfin, le tableur Excel est utilisé pour estimer la dynamique des espaces agricoles et du bâti, et pour comprendre les facteurs qui expliquent les changements des milieux entre l'étalement de la ville, les milieux naturels et les espaces agricoles. Il est surtout appliqué dans la production des graphiques, la compréhension de l'évolution des surfaces agricoles (régression, progression et maintien). Les différents outils sont présentés dans le tableau n° 6, ci-après.

Tableau 6 : Matériels utilisés

Matériels	*utilités*
ENVI	*Prétraitement des images*
ArcGIS/QGIS	*Restitution et analyse spatiale*
Excel	*Mise en forme des tableaux et graphiques*
GPS Garmin, Locus Map/DNRGPS	*Relevés de terrain, enregistrement et transfert des données*
KOBO Tools Box	*Enquêtes de terrain*

Réalisation : Libongui G. E,2018.

2. Méthodes utilisées dans la recherche

La méthode a consisté à regrouper les données auprès de certains services gouvernementaux, des structures publiques et privées ayant un lien étroit avec la thématique traitée, en vue d'obtenir les données nécessaires pour la délimitation de notre aire d'étude. Une approche par photo-interprétation servant d'identification des sites agricoles a été réalisée sur l'image Falcon Eye 2013. Elle permet de déterminer les zones agricoles et de faciliter la collecte des données sur le terrain. Les données obtenues à partir de Falcon Eye sont combinées aux données agricoles existantes (ponctuelles, linéaires et surfaciques) des diverses structures administratives. Ces données sont respectivement : des vecteurs de l'agriculture itinérante sur brûlis, le maraîchage, l'horticulture ornementale et l'élevage. Les informations sont représentées cartographiquement, intégrées dans les applications mobiles Locus Map et servent d'orientation, de navigation sur les sites d'investigation et de vérification sur le terrain.

2.1. Enquête de terrain

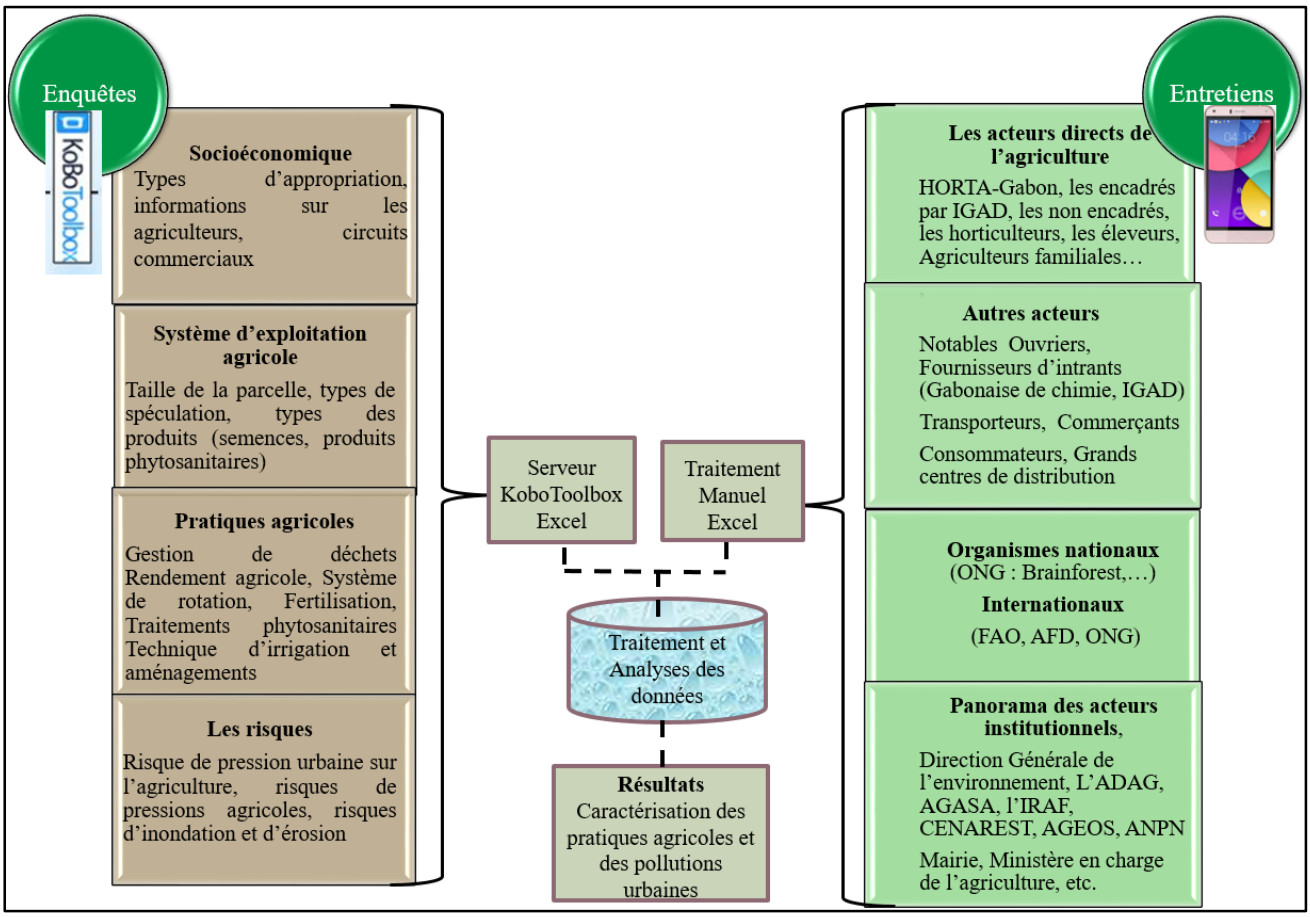
Une enquête de terrain est destinée aux agriculteurs pour caractériser l'activité agricole. Les espaces agricoles explorés sont choisis en fonction des sites pré-identifiés sur l'image Falcon Eye 2013. Le questionnaire est introduit dans l'application Mobile KoBo Toolbox et adressé à chaque agriculteur, en tenant compte des aspects suivants : le type d'agriculture, la superficie, l'exploitation individuelle ou en groupe. Concernant les sites agricoles de grandes superficies et organisés en coopératives, nous choisissons d'interroger 3 à 5 membres afin d'obtenir les avis des exploitants les plus expérimentés. Les informations recherchées par l'enquête de terrain sont notamment : les éléments socioéconomiques, le système d'exploitation agricole, les

pratiques agricoles, les risques environnementaux et les solutions visant à réduire les difficultés rencontrées par les producteurs. La campagne de terrain nous a permis d'obtenir 160 questionnaires : maraîchers (130), horticulteurs (10), éleveurs (10) et agriculteurs traditionnels (10). Le questionnaire élaboré sur KoBoToolbox et utilisé pour l'enquête de terrain auprès des producteurs est décliné en annexe. Seules les enquêtes effectuées auprès des acteurs des périmètres maraîchers seront retenues pour l'analyse des risques (pollution, inondation, pressions agricoles). Par contre, les informations provenant des éleveurs, des horticulteurs et de l'agriculture itinérante sont associées aux entretiens pour la compréhension de ces différents systèmes agricoles. Aussi, une enquête a-t-elle été menée auprès de 100 consommateurs dans les zones commerciales visant à cerner la perception des risques sanitaires.

2.2. Entretiens menés auprès des acteurs du secteur agricole

Les entretiens sont menés auprès des acteurs ayant un lien étroit avec le déroulement des activités agricoles dans la zone intra-urbaine, périurbaine proche et périurbaine éloignée. Ces acteurs sont respectivement : les exploitants agricoles les plus aguerris, les consommateurs, les commerçants, les agents de la Direction de l'Elevage, Direction de l'Agriculture, de l'IGAD, de la Gabonaise de Chimie, de la FAO, etc. Au total, nous avons obtenu 35 entretiens auprès des différents acteurs qui occupent une place clé dans le secteur agricole. L'entretien appliqué est semi directif, utile dans la compréhension et la représentation des informations suivantes : les motivations des agriculteurs, le matériel agricole, les intrants (semences, produits phytosanitaires). Il prend en considération le rôle des différents acteurs dans le suivi des activités agricoles et la gestion des risques sur l'environnement. Les différents guides d'entretien (agriculteurs, éleveurs, administrateurs) sont présentés en annexe. La figure n° 5, ci-après montre l'approche méthodologique mobilisée pour l'enquête et les entretiens sur le terrain.

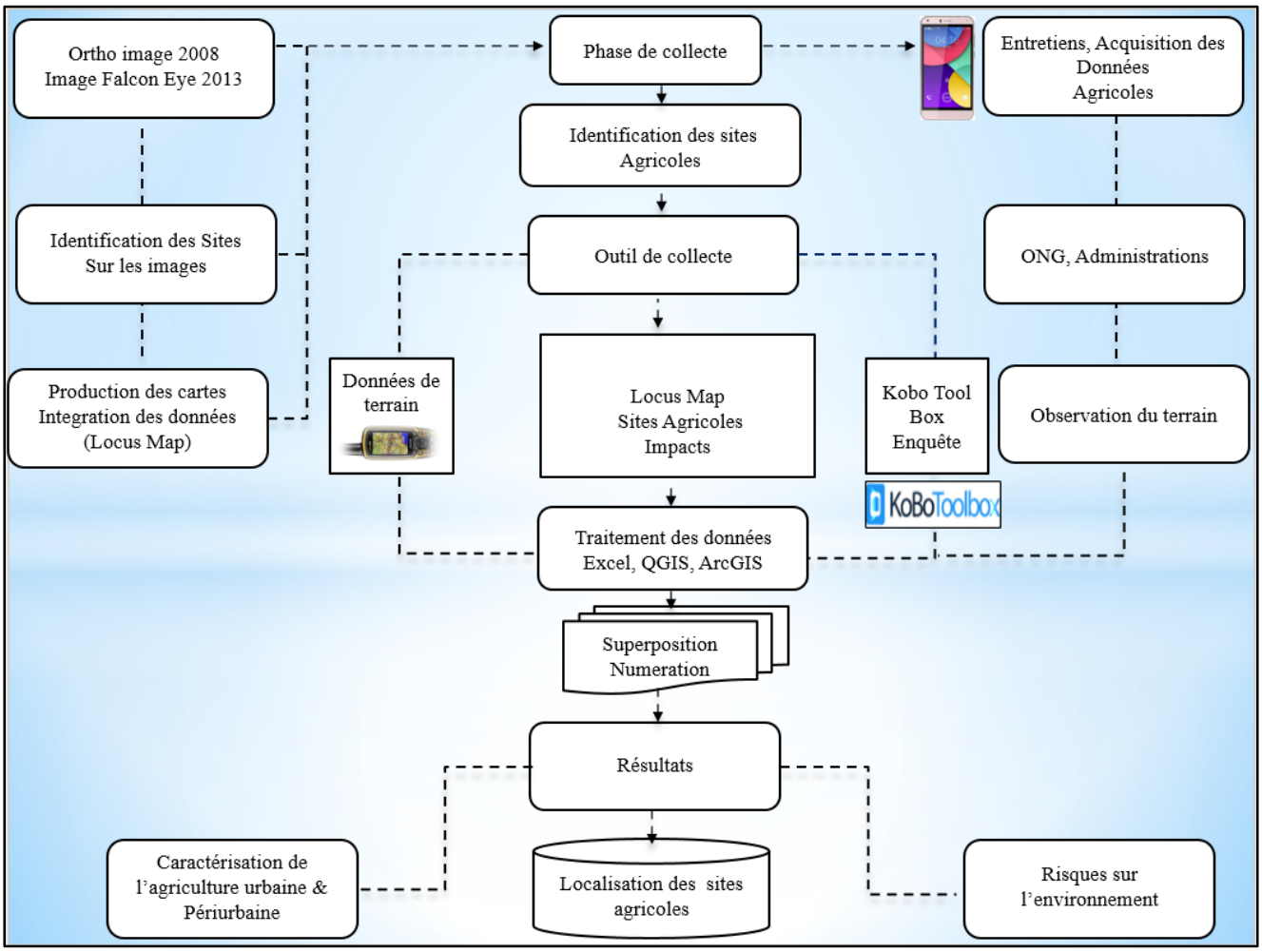
Figure 5: Méthodes d'enquêtes et entretien



Réalisation : Libongui G. E, 2019.

Les données prélevées sur le terrain à l'aide d'un GPS, Locus Map et KoBo Toolbox sur l'activité agricole sont intégrées dans un logiciel QGIS et ArcGIS en vue de cartographier les sites agricoles. Les différents traitements effectués sont respectivement : le transfert des données GPS et Locus Map vers un logiciel, la définition d'un système de projection commun, la numérisation des espaces agricoles en associant les données ponctuelles, surfaciques collectées sur le terrain et corrigées via l'image Falcon Eye. Ces manipulations nous permettent d'obtenir la localisation des sites agricoles, de produire une base de données sur l'agriculture et de comprendre les transformations de certains sites agricoles. Par ailleurs, d'autres données ont été également prélevées sur le terrain : la nature du sol, les impacts de l'agriculture sur l'environnement, les déchets ménagers, les garages, les stations-services et les ressources en eau (puit, rivière) avec pour objectif d'évaluer la pression agricole et urbaine sur l'environnement. La figure n° 6, ci-contre, montre la démarche mobilisée pour la collecte des données sur le terrain.

Figure 6: Démarche utilisée pour la collecte des données sur le terrain

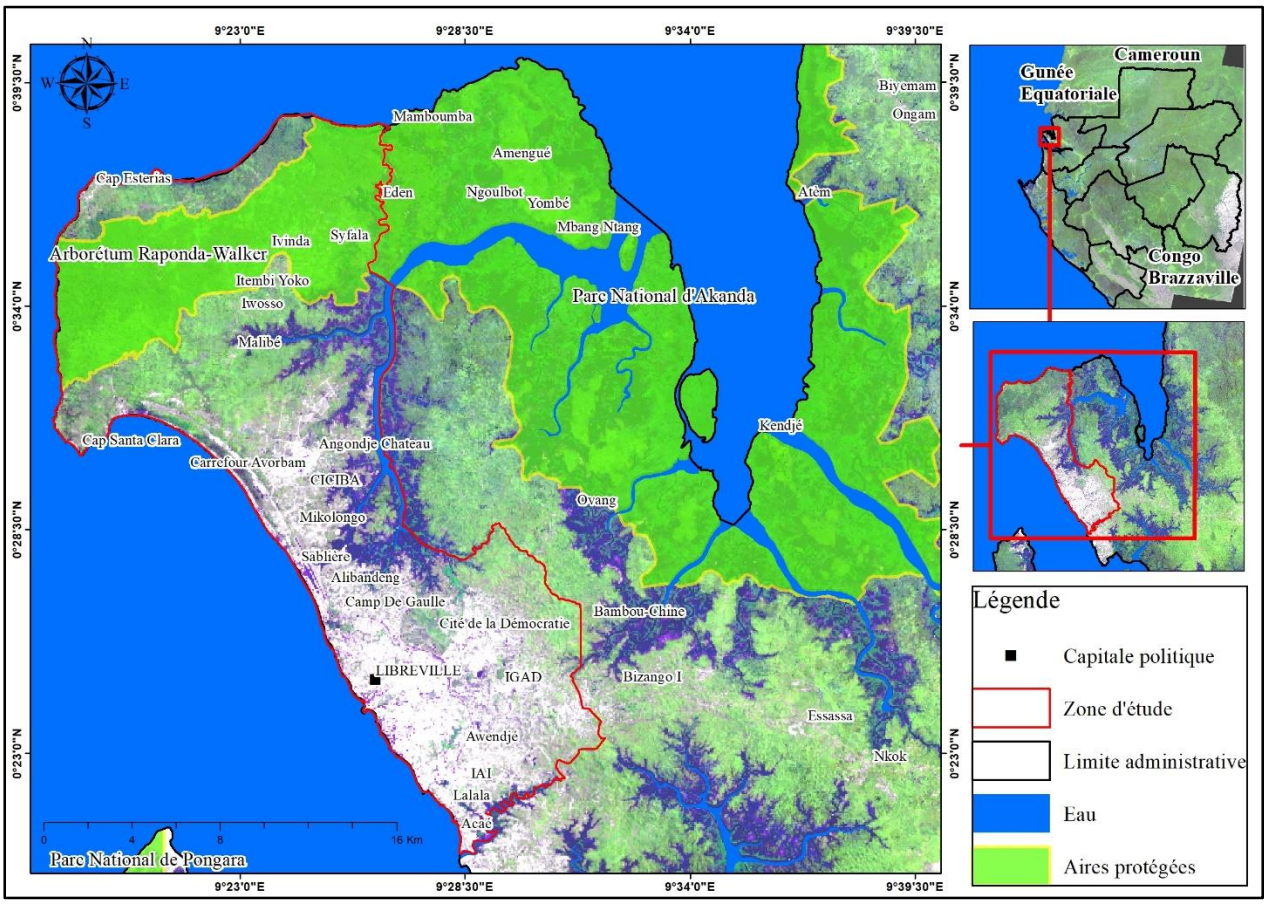


Réalisation : Libongui G. E, 2019.

3. Délimitation de la zone d'étude et des bassins versants pour la caractérisation des zones à risques

La délimitation de notre région d'étude s'est faite par l'entremise d'une combinaison de plusieurs critères : les limites des aires protégées, les réseaux hydrographiques, les limites administratives des arrondissements de Libreville, le réseau routier, la présence de l'activité agricole et la couverture des images disponibles. Les différents paramètres sont intégrés dans le logiciel d'analyse spatiale ArcGIS 10.4 pour la délimitation de la zone d'étude. La région d'étude obtenue est bornée au Nord par la limite administrative du Cap-Estérias et épouse la frontière de l'Arborétum Raponda Walker, à l'Ouest par l'estuaire du Komo, dans la partie Est (Melen) au niveau du PK 12, frontière entre les communes de Libreville et Ntoum. Au Sud de la capitale, la zone d'étude a une limite naturelle, le cours d'eau la Lowé, qui morcelle la commune de Libreville et celle d'Owendo (d'après, la figure n° 7).

Figure 7 : Présentation de Libreville et sa région



Source : ESO-Le Mans, Image Landsat 2010, Réalisation : Libongui G. E, 2021.

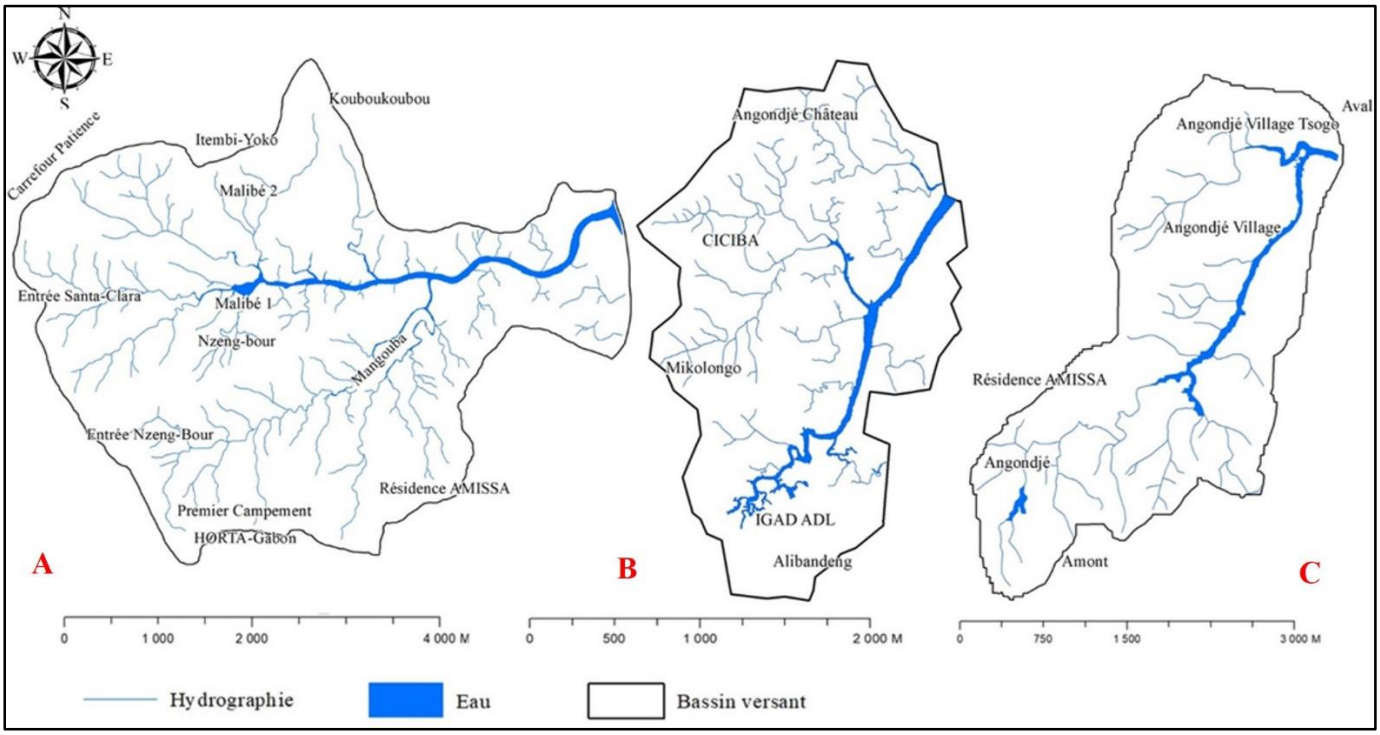
L'extraction des limites des zones de caractérisation de risque est réalisée à l'aide du SRTM 2000, en délimitant les bassins versants dans ArcGIS et à partir de la carte topographique. Le bassin versant désigne le territoire sur lequel toutes les eaux de surface s'écoulent vers un même point appelé exutoire du bassin versant (Gangbazo, 2006). Il se caractérise par trois grands ensembles : la zone de recharge, la zone intermédiaire et la zone de décharge. Son fonctionnement dépend de nombreux facteurs, à savoir : la topographie, le réseau hydrographique, le cadre rocheux, les eaux de surface et eaux souterraines, les précipitations et les activités anthropiques. La détermination des zones de caractérisation de risque s'effectue en deux étapes : la délimitation des bassins versants, la combinaison des sites agricoles et des impacts existant au sein des bassins versants.

La première étape revenait à délimiter les bassins versants, en considérant les exutoires des différents bassins versants observés comme points principaux où convergent toutes les eaux. Cette approche a été faite sur ArcGIS en utilisant l'extension Spatial Analysis. Elle permet, de montrer la direction des écoulements, de faire ressortir l'accumulation des eaux entre les

cellules du MNT, de s'en servir pour le choix des points d'exutoires. Mais, aussi de déterminer automatiquement à partir de ces derniers des bassins versants, et d'extraire les chenaux d'écoulement à partir d'un seuillage compris entre 50-100 cellules pour un réseau de drainage correspondant à l'écoulement permanent observé. Parallèlement, un découpage des bassins versants est également réalisé à partir de la carte topographique. Celui-ci se base sur les paramètres suivants : les lignes des crêtes, les drains et les exutoires présents sur le support topographique. Cette démarche permet de faire ressortir les différents bassins, de les associer à la première méthode pour générer les contours définitifs des bassins versants dans la zone investiguée.

La deuxième étape consiste à superposer les données agricoles collectées sur le terrain dans les bassins versants obtenus, pour déterminer les environnements qui concentrent un nombre important d'espaces agricoles, afin d'en étudier les impacts environnementaux. Cette procédure aide à distinguer les zones les moins représentatives, et celles les plus impactées par les pratiques agricoles et les actions anthropiques de la ville. Les bassins retenus pour la caractérisation des risques d'origine agricole, urbaine et environnementale sont sélectionnés en fonction de l'ampleur des impacts et des relations existantes entre les différents bassins versants (sens d'écoulement des eaux, les zones d'accumulations, les différentes parties du bassin versant), et les actions anthropiques (ateliers de mécanique, espaces agricoles et constructions). L'opération a abouti à choisir les bassins versants suivants : le bassin versant Nkogou pour les pollutions d'origine agricole et urbaine, le bassin versant Angondjé pour l'analyse des impacts de l'aléa inondation sur les sites agricoles et celui de Malibé pour étudier la pression des constructions sur les milieux naturels et les espaces agricoles. Cette nouvelle approche plus fine permet de mieux traiter les informations et d'y analyser les différents phénomènes étudiés. La figure n° 8, ci-après, expose les bassins versants retenus pour la caractérisation des zones à risques.

Figure 8 : Bassins versants retenus pour la caractérisation des zones à risques



A) Bassin versant de Malibé ; B) bassin versant de Nkogou) ; C) bassin versant d'Angondjé

Source : Image 2008, Falcon Eye, 2013, Yandex 2020 et SRTM, 2000 ; réalisation : Libongui G. E, 2021.

La délimitation de Libreville et sa région et des bassins versants retenus permet de mieux analyser l'agriculture urbaine et périurbaine à l'échelle de la ville et d'apprécier les risques au niveau des bassins versants. Montrons à la suite de ce travail de recherche, la méthode utilisée en télédétection.

4. Traitement des données en télédétection (correction et classification)

Les prétraitements regroupent l'ensemble des opérations qui consistent à rendre les données de diverses sources fiables et utilisables avant de procéder à la production et à l'analyse des résultats (El Hadraoui, 2019). Parmi les nombreuses techniques de prétraitement, nous distinguons les corrections géométriques, radiométriques, topographiques et les linéarisations. Dans le cas de notre recherche, nous utiliserons les corrections géométriques. Elles consistent à rectifier les images ou les données multi-sources (supports cartographiques, images satellitaires) présentant des distorsions, les artéfacts liés aux éléments suivants : l'angle de prise de vue, la différenciation des capteurs, la réfraction atmosphérique et les déformations causées par le relief. Les différentes données sont ainsi superposées, fusionnées et affectées à un même système de projection. A cet effet, l'image Falcon Eye 2013 de 70 cm de résolution spatiale est

utilisée comme image référentielle permettant de corriger et d'améliorer les autres images (2008, 2019 et 2020). Nous utilisons le système UTM (Universal Transverse Mercator), un Datum de référence WGS 84 (Word Geodetic System 1984) zone 32 Nord. Il est facilement combinable avec les autres systèmes de projection, les manipulations et le transfert des données collectées sur le terrain se font rapidement. La méthode utilisée est polynomiale, elle revient à reconnaitre les coordonnées des couples positionnés sur l'image de référence et sur l'image à rectifier.

L'équation appliquée est déclinée par la formule ci-après :

$$\begin{cases} x' = a + bx_0 + cy_0 + dx_0y_0 + ex_0^2 + fy_0^2 + \cdots + q\, x_0^i y_0^j \\ y' = a' + b'x_0 + c'^{y_0} + d'^{x_0y_0} + e'x_0^2 + f'^{y_0^2} + \cdots + q'x_0^i y_0^j \\ x' = a + bx_0 + cy_0 \\ y' = a' + b'x_0 + c'y_0 \\ \dfrac{(n+1)(n+2)}{n} \end{cases}$$

x', y'renvoient aux coordonnées des points de l'image à rectifier, tandis que les coordonnées x_0 et y_0 sont les points de l'image de base à partir de laquelle s'effectue la superposition. Les réels a, b, e, f, q sont des coefficients qui favorisent la résolution des différents systèmes d'équations normales sous la forme polynomiale ; n désigne le nombre de points amers (en lien avec le degré du polynôme n) exercés dans la correction. Le nombre des points amers échantillonnés est de 25.

- ***Mosaïquage***

Les images que nous avons à notre disposition, couvrent une grande superficie de la zone d'étude. Elle regroupe en son sein les six arrondissements de la capitale gabonaise et ses périphéries. Pour faciliter les traitements des données, nous avons effectué une mosaïque réalisée par l'intermédiaire d'une grille de 6 km de côté, soit un total de dix-sept imagettes ayant été créées pour l'image 2008. Une seconde grille de 500 m de côté a été réalisée à partir de l'image Falcon Eye 2013, à cause de la résolution spatiale de l'image satellitaire. Sont obtenues près de 1000 imagettes produites à partir de la deuxième image. Les applications sont réalisées individuellement sur chacune des images et facilitent l'extraction des classes d'occupation du sol. Les différentes imagettes obtenues sont recomposées en mosaïque. L'opération permet de produire des résultats à l'échelle de Libreville. La même procédure est exercée à une échelle un

peu plus fine, celle des bassins versants. Le montage de la mosaïque dans le traitement des données permet de procéder de manière plus rapide dans la production des résultats.

- ***Choix des classes***

Avant de procéder à la classification des images pour l'identification de l'occupation du sol et des espaces agricoles, il est nécessaire de définir la nomenclature des différentes classes thématiques retenues dans le processus de traitement des données en télédétection. Ainsi, 4 classes ont été sélectionnées : zone artificielle, espaces maraîchers, espaces sur brûlis et essart (phases préparatoires des champs). Les différentes classes sont décrites ci-dessous :

- ✓ Zone de sol artificiel : elle regroupe en son sein seulement les constructions ; par contre, les sites d'extraction de sable, les zones de terrassement et de remblai ne sont pas pris en compte. Elle met en évidence le cadre urbain ou l'emprise urbaine ;
- ✓ Espace maraîcher : il fait allusion aux périmètres maraîchers sur lesquels sont observés la présence des cultures sur les sites d'exploitation et l'usage des techniques sous serre ou hors serre ;
- ✓ Zone de culture sur brûlis : elle met en relief les espaces agricoles sur lesquels se développent l'agriculture traditionnelle, avec la présence des différentes cultures provenant de la pratique du brûlis ;
- ✓ Essart : il est constitué de l'ensemble des phases préparatoires de l'agriculture sur brûlis, à savoir : les zones de sabrage, les surfaces abattues, les zones brûlées et les surfaces nettoyées prêtes à recevoir les semences.

- ***Méthodes de classification***

De manière générale, le but d'une classification en télédétection est d'extraire des classes à partir des informations spectrales, selon plusieurs thématiques (par exemple : sol nu, forêt, urbain, paysage agricole, ressource en eau, etc.). Deux méthodes de classification sont utilisées pour analyser et caractériser les objets à la surface de la terre : la supervisée et la non supervisée. La classification non supervisée consiste à classer automatiquement les objets par thématique, par le biais des propriétés spectrales ou par pixel sans connaissance préalable du terrain. La classification supervisée, quant à elle, revient à classifier les objets en utilisant les sites d'entrainement ou les vérités terrain. De ce fait, plusieurs fonctions peuvent être appliquées (Maximum de vraisemblance, Minimum de Distance, *Support Victor Machine* et Mahalanobis de distance) (Lacombe, 2008 ; Vacquie, 2011). La détection des classes peut être effectuée,

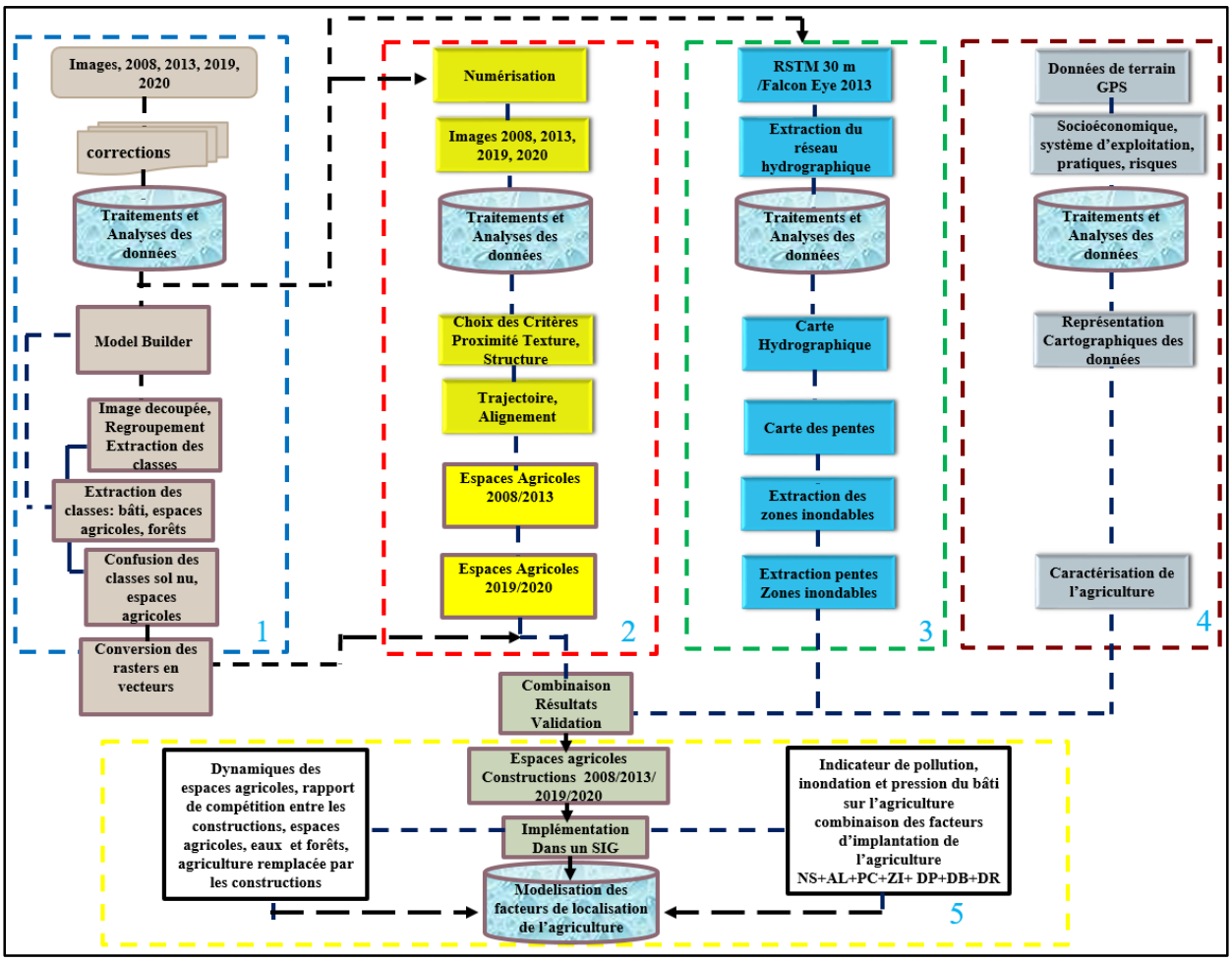
d'une part, par l'approche par pixel et d'autre part, par l'approche objet orientée. La classification par pixel revient à créer les classes des objets en traitant les pixels de manière isolée, à l'aide des fonctions mathématiques implémentées dans les logiciels de traitement d'images (ISODATA, K-MEANS). Contrairement à la classification par pixel, la méthode de classification objet orientée a connu des avancées importantes ces dernières années dans le domaine de la télédétection. Celles-ci ont permis l'amélioration des méthodes d'extraction des informations spectrales des objets au cours des années 2000, permettant ainsi de s'affranchir des contraintes liées à l'approche pixelaire. Encore qualifiée de l'approche contextuelle, cette technique d'extraction des classes thématiques s'appuie sur plusieurs paramètres tels que : le regroupement des valeurs spectrales (pattern), la texture, la forme, la couleur, la structure et les frontières. L'association de ces différents paramètres dans la discrimination des classes des objets permettent d'obtenir une classification plus précise et plus fine (Sellin et *al*., 2012). Dans le cadre de notre recherche, nous procédons à l'utilisation de l'approche par pixel appliquée dans une chaine de traitement (*ModelBuilder*), pour la discrimination des classes d'occupation du sol dans le logiciel ArcGIS 10.4.

- ***Classification par pixel dans le ModelBuilder***

Les automates sont un ensemble de traitements automatiques, ou programmes qui servent à créer ou à regrouper plusieurs étapes dans une chaine de traitement, afin d'obtenir un résultat plus élaboré. Cette chaine de traitement contient des couches d'entrée et de sortie au terme du processus de traitement (Latour, 2017). Ces différents processus fonctionnent comme un programme qui permet de rentabiliser en gain de temps et d'aller plus rapidement dans le traitement des données. Il est utilisé pour déterminer les classes d'occupation du sol (bâtis, espaces agricoles) par l'approche pixel. L'algorithme utilisé est la classification Cluster Iso intégrée dans l'extension de ArcGIS 10.4. La démarche utilisée produit 15 classes d'occupation du sol. Ces dernières sont regroupées et certaines supprimées. Au final, on obtient trois classes retenues pour notre analyse. Ce même principe est appliqué sur les autres images (photographie aérienne 2008, Falcon Eye 2013, Google Earth 2019, 2020 et image satellitaire Yandex 2020). Cependant, certaines classes provenant de la méthode *ModelBuilder* ne permettent pas de mieux faire la distinction des classes. Cela entraine une confusion entre les objets : les sols nus liés à l'artificialisation du sol et les sols prêts à recevoir les semences, les constructions et les cultures sous serres, les espaces agricoles et d'autres types de végétation. Cette difficulté nous amène à utiliser l'approche par photo-interprétation, en vue de contourner la confusion des objets. Ainsi, la numérisation des différents espaces agraires est réalisée à partir de certains critères tels que

la proximité, la texture, la couleur, la structure, la trajectoire, l'alignement, la lisière, la polyculture, la monoculture, la barrière de protection des cultures ou bocage. Tous ces paramètres aident à identifier les périmètres maraîchers, les espaces de culture sur brûlis et les zones regroupant les étapes de l'agriculture. A la suite de ce travail, nous présentons la figure n° 9, ci-après, décrivant les différentes étapes de la chaine de traitement dans ModelBuilder : l'affichage des données, le regroupement des images, l'application de la classification, la transformation des classes en vecteurs et la démarche mobilisée en photo-interprétation.

Figure 9 : Chaine de traitement de la classification et dynamique spatiale



Réalisation : Libongui G. E, 2019.

Les paramètres de la modélisation : NS=Nature du Sol, AL=Altitude, PC=Proximité au Cours d'eau, ZI=Zone inondable, DP=Densité de la population, DB=Densité du bâti, DR=Densité de la route.

Au-delà de ces multiples approches méthodologiques qui nous auront livré un aperçu sur les différents outils et méthodes mobilisés dans notre recherche, nous avons conçu une démarche méthodologique qui nous aide dans la collecte d'information, le traitement et la détection des espaces agricoles. L'intérêt de présenter le contexte géographique, dans lequel est appliquée

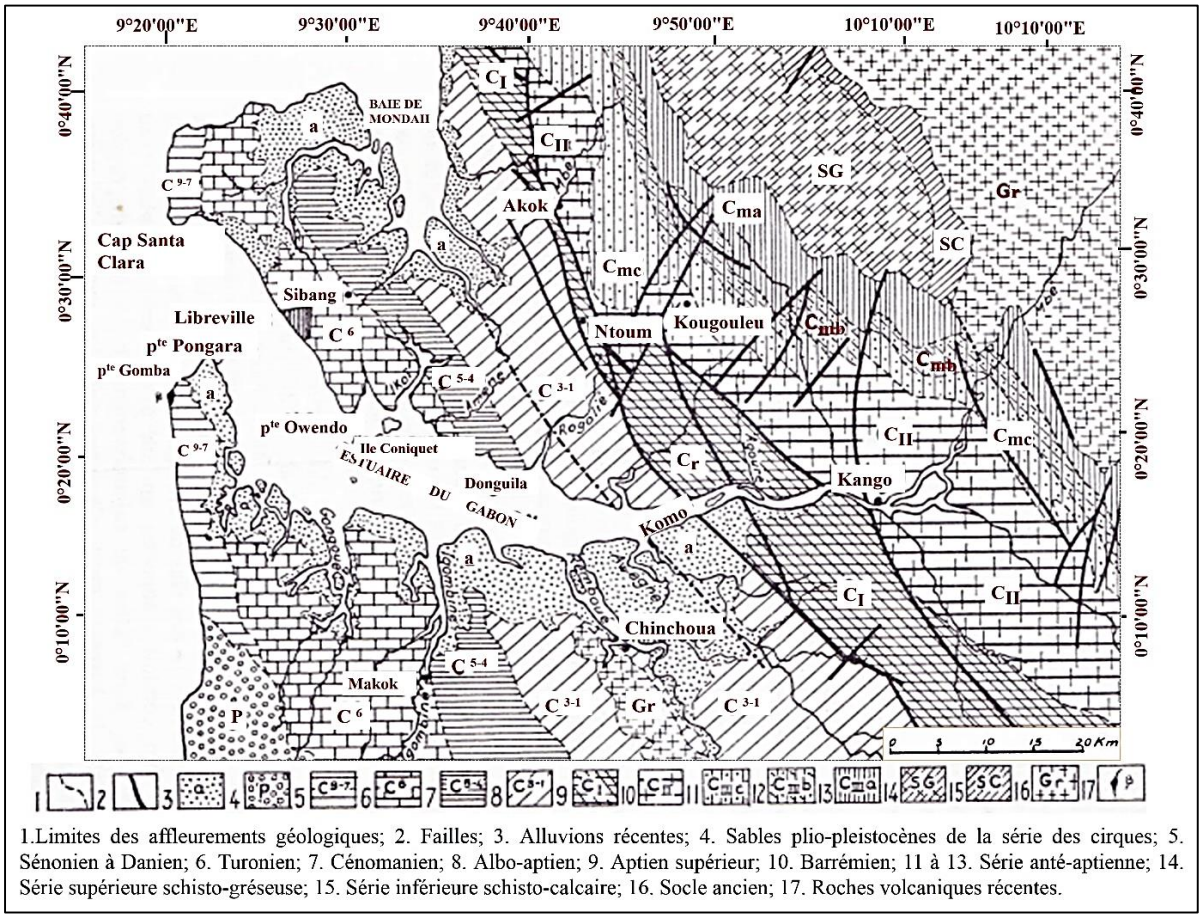
l'approche méthodologique, réside dans la description des caractéristiques biophysiques de l'espace pour mieux cerner le déroulement de l'agriculture dans Libreville.

5. Contexte géographique de la zone d'étude

5.1. Contexte géologique et pédologique du bassin sédimentaire côtier

La région de Libreville s'inscrit dans le sous-bassin Atlantique du bassin sédimentaire côtier gabonais. Celui-ci est constitué principalement des sables marins ou d'alluvions d'âge Quaternaire, et des formations géologiques du Crétacé d'ouest et est : la série de Komandji-Namino (grès, sables, marnes, calcaire ; Sénonien à Danien), les calcaires de Sibang du Turonien, et la série rouge du Cénomanien (calcaires, argilites et sables) ; (Figure n° 10, ci-après).

Figure 10 : Cadre géologique de Libreville et ses périphéries



1.Limites des affleurements géologiques; 2. Failles; 3. Alluvions récentes; 4. Sables plio-pleistocènes de la série des cirques; 5. Sénonien à Danien; 6. Turonien; 7. Cénomanien; 8. Albo-aptien; 9. Aptien supérieur; 10. Barrémien; 11 à 13. Série anté-aptienne; 14. Série supérieure schisto-gréseuse; 15. Série inférieure schisto-calcaire; 16. Socle ancien; 17. Roches volcaniques récentes.

Source : Guy-Lasserre, p. 90 ; d'après V. Hourcq et J.J. Hauknecht,1958.

La connaissance de la mise en place des terrains géologiques est nécessaire pour comprendre les mécanismes physiques et chimiques qui rentrent dans les processus de formation des sols favorables à l'agriculture. En rappel, le climat est équatorial, chaud et humide, donc pluvieux

ou à précipitations abondantes sur 9 mois de l'année. Libreville et sa région sont comprises entre les isohyètes 2500 et 3000, soit 2800 mm de précipitations moyennes annuelles (Maloba Makanga, 2010). Les sables marins ne retiennent pas facilement les nutriments et laissent passer les minéraux dans le sol. Les calcaires sont plus propices à l'acidification ; cependant, au contact de l'eau ces roches carbonatées s'érodent plus facilement. Ces deux types de faciès lithologiques nécessitent un apport considérable en nutriments, s'ils doivent être utilisés pour l'activité maraîchère. Contrairement aux deux couches précédentes, les argiles ont la capacité de retenir les nutriments dans le sol utilisé par les plantes. Elles sont favorables pour l'activité agricole (maraîchère, itinérante sur brûlis) et restent moins exigeantes dans l'amendement des sols.

Les faciès lithologiques de Libreville et ses environs permettent d'identifier les zones favorables et non propices au déroulement de l'agriculture. Décrivons à la suite de cette recherche, le rôle des sols dans l'activité agricole.

Libreville et ses périphéries présentent majoritairement quatre classes de sols : les sols ferralitiques ou évolués, les sols podzoliques, les sols peu évolués et les sols hydromorphes. Les ferralitiques ou évolués sont caractérisés par les éléments suivants : la présence des minéraux néoformés (argile du type kaolinite, hydroxydes d'alumine, hydroxydes de fer ou sesquioxydes), le quartz hérité et un profil évolué du type ABC. Sous l'action de la forte pluviométrie et du lessivage, ces sols subissent une désaturation importante des éléments tels que la réduction des bases échangeables, inférieures à 1méq/100 en B, un taux de saturation très faible, moins de 20%, et un pH très acide à moins de 5,5 (Delhumeau, 1969). Ils s'inscrivent dans la série des grès, sables, marnes et calcaire de Komandji-Namino et calcaires de Sibang, et sont propices au développement de l'agriculture traditionnelle ; surtout pour les populations qui pratiquent l'agriculture avec du matériel rudimentaire.

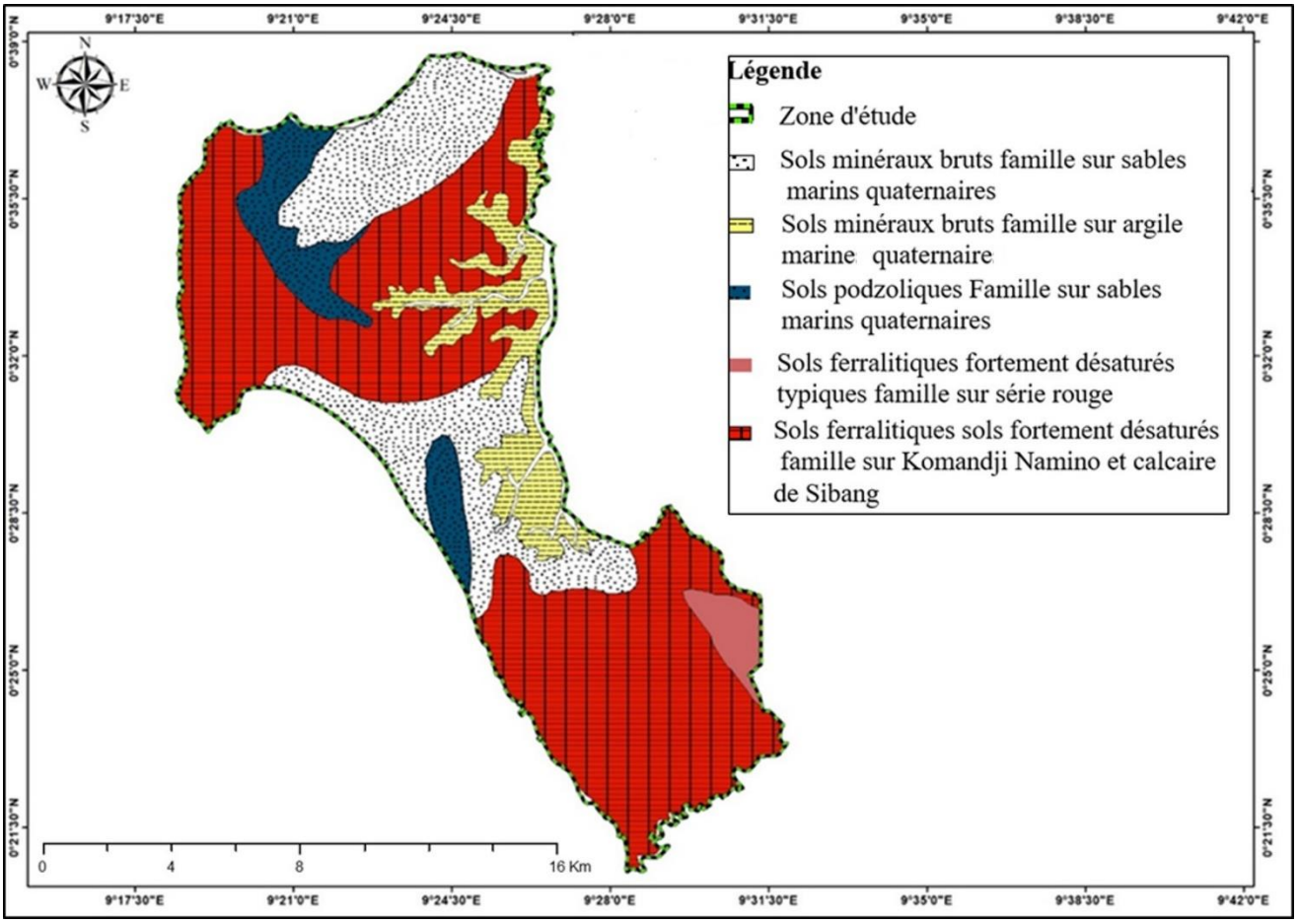
Dans certains secteurs de la zone d'étude tels que le Cap Estérias et l'Aéroport, il existe aussi la famille des sols à podzols. Ce sont des sols minéraux bruts d'apport marin, ou à podzols humo-ferrugineux, ou à podzols de nappes. Ils se situent dans les zones basses et celles dans lesquelles les nappes affleurent sur le sol. Caractérisés par les éléments suivants : les sols sont perméables, constitués des matériaux sableux provenant des dépôts marins ou des sols environnants faiblement mêlés aux débris de matières organiques à environ 50 cm de profondeur (Chatelin, 1964). Ces sols sont moins adaptés à l'activité agricole et ne permettent

pas la bonne liaison entre les constituants du sol, aspect important dans le processus de fertilisation.

Les sols peu évolués résultent des blocs granitiques (contreforts des monts) ayant subi une forte activité érosive et s'accumulent dans les zones basses comme les cours d'eau, les talwegs, les dépressions de piedmont (Delhumeau, 1969 ; Martin et *al*.,1981). Cette famille est formée sur les alluvions et subit une altération ferralitique liée à leur dépôt. Ils sont généralement imbibés d'eau, constitués des dépôts alluviaux récents et des sols d'apports minéraux et organiques (Menié Ovono, Pottier, 2019). Cette classe des sols se rapproche des caractéristiques des sols hydromorphes. Ces sols peuvent être exploités pour l'activité maraîchère ou la riziculture à cause de la forte présence des eaux.

Le dernier type des sols identifiés dans la région est la famille des sols hydromorphes, c'est-à-dire les sols minéraux bruts famille sur argiles marines quaternaires. Ils sont présents dans les vallées des cours d'eau, les zones inondables, les bas-fonds, les cordons littoraux et les marais à mangroves. Dans l'horizon humifère, une accumulation des éléments argilo-limoneux contient 12% de la matière organique bien mêlée à la matière minérale. Entre 40-80 cm du sol, la coloration est gris clair possédant des tâches de rouille. Les racines se décomposent difficilement. A 160 cm du sol, dans ces sols sont identifiées la tourbe fossile, l'argile et la stagnation des eaux. Considérée comme une solution temporaire visant à résoudre le problème de l'insécurité des terres agricoles, cette famille des sols est un atout naturel pour le développement de l'agriculture maraîchère dans les zones inondables et les berges des rivières utilisées par les producteurs (Badabate et *al*., 2012). La figure n° 11, décrit la typologie des sols dans Libreville et sa région.

Figure 11 : Typologie des sols à Libreville et ses environs



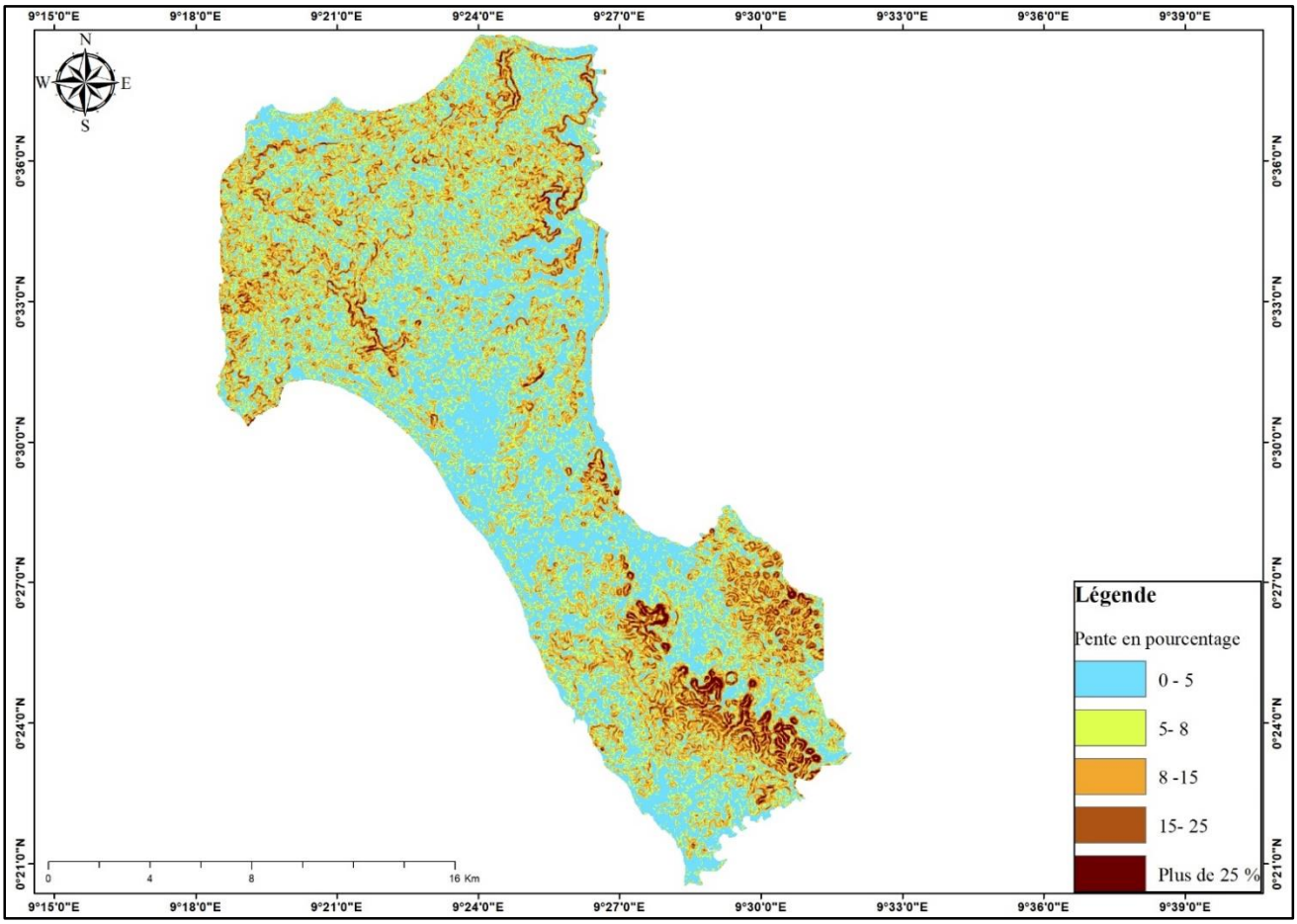
Réalisation : Libongui G. E, 2020 ; d'après Delhumeau,1969, Carte Libreville Kango au 1 :200 000.

5.2. Caractéristiques du relief dans la région d'étude

La ville de Libreville s'est développée sur une région littorale prédominées par les terres basses. Dans cet ensemble, une ancienne pénéplaine démantelée ou reprise par l'érosion, deux formes contrastées que sont : les vallées et les collines, qui influencent l'organisation spatiale de la ville et le mode d'installation des populations (Ndong Mba, 2007). La région bénéficie d'une altitude moyenne comprise entre 40 et 50 m. Dans les parties hautes, les points culminants à l'Est de la ville sont, dans une orientation grossièrement Nord-Ouest/Sud-Est : le Mont Bouet (126 m), le Mont Nkol-Ogoum (126 m) et le Mont Bisségué (104 m). Ce secteur élevé est marqué par des collines, éperons et interfluves entre lesquels s'insèrent des bas-fonds, vallées bien drainées par les rivières ou des flats marécageux (Mombo, 2017). Les formes rencontrées sont majoritairement des vallées à fonds plats et les versants dissymétriques. Une classification des pentes (Mombo et Itongo, 2011) fait ressortir cinq classes. Nous n'avons retenu que les valeurs les plus faibles, les moyennes et les plus fortes pour effectuer l'analyse

des pentes de la région. Les valeurs les plus faibles sont comprises entre 0 et 5 %, et correspondent aux zones basses ou inondables. Les pentes moyennes sont entre 8 et 15 %. Les valeurs les plus fortes sont supérieures 25% et désignent les reliefs élevés et accidentés. Cette approche dichotomique paysagère (partie haute et basse) influence les sites d'implantation de l'agriculture. A cet égard, l'agriculture sur brûlis se développe sur les interfluves et les collines ; le maraîchage est pratiqué dans les bas-fonds, les zones basses et sur les berges des rivières, et l'horticulture en bordure des voies de communication (Worou, 2003 ; Nguegang, 2008). La figure n° 12, ci-après, présente la répartition des pentes à Libreville et sa région.

Figure 12 : La répartition des pentes à l'échelle de Libreville et sa région



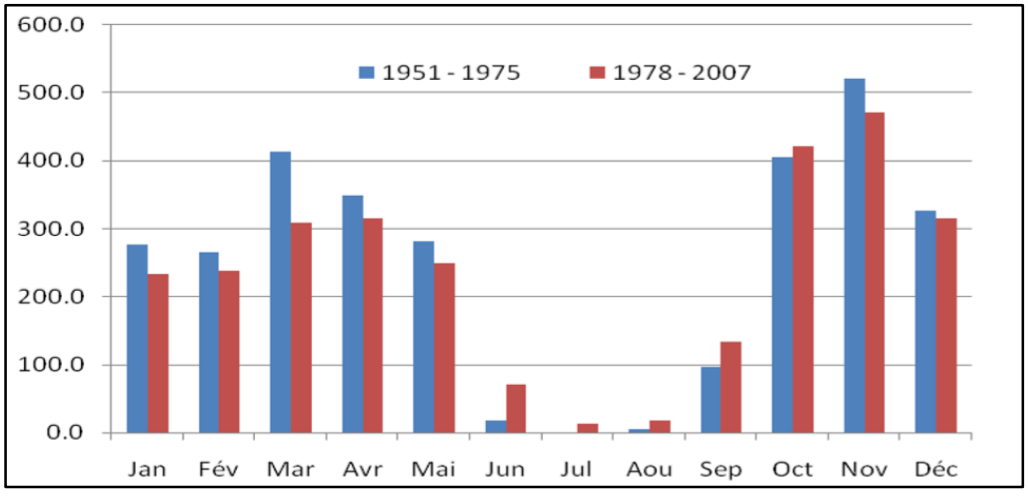
Réalisation : Libongui G. E,2019, SRTM, 2000.

Fait de collines et de vallées drainées, le relief ou la topographie de Libreville et ses environs est plus vigoureux et contrasté. Voyons, dans la prochaine sous-section, l'importance des facteurs climatique et hydrographique dans la zone d'étude.

5.3. Contexte climatique et hydrographique de la région de Libreville

La position géographique du territoire gabonais permet au Gabon de bénéficier d'un climat de type équatorial chaud et humide. Ce climat se subdivise en trois zones climatiques (FAO, 2005). Libreville s'inscrit dans une zone climatique équatoriale de transition bimodale qualifiée par Saint-Vil de « sous climat estuarien », citation reprise par Lebigre et Mouyalou (Lebigre, 1990 ; Mouyalou, 2017). Autrement dit, la région est marquée par deux saisons des pluies et deux saisons sèches : une grande saison de pluie visible pendant les mois de mars et mai, et une petite saison entre septembre et novembre. Les deux saisons sèches sont observables de juin à août pour la grande, et la petite de décembre à février (Maloba Makanga, 2010). La ville enregistre une pluviométrie moyenne annuelle qui oscille de 1400 mm à 3000 mm, une température moyenne annuelle de l'ordre de 25°9 C et une humidité relative qui dépasse 80% tous les mois de l'année (Mahé et *al.*, 1990). Entre 1951-1975, est enregistrée une pluviométrie moyenne élevée pour mars, avril et mai et une amplification plus importante de la deuxième saison pluvieuse qui correspond aux mois d'octobre, novembre, décembre (Direction de la Météorologie Nationale). Elle diminue entre juin et août correspondant à la saison sèche. Entre 1978 et 2007 le diagramme épouse la même allure avec une légère modification concernant la réduction des moyennes de pluie pour le mois de novembre et une légère augmentation des précipitations pendant la saison sèche pour les mois suivants : juin, juillet et septembre (graphique, n° 3, ci-après). Les conditions climatiques permettent aux agriculteurs d'approvisionner les cultures en eau, d'élaborer un calendrier agricole et de rythmer le déroulement de l'activité culturale des producteurs.

Graphique 3 : Pluviométrie moyenne (mm) de la station de Libreville entre les périodes 1921-1975 et 1978-2007



Source : Données de la Direction de la Météorologie Nationale

Le climat n'a pas seulement pour rôle principal de rythmer l'activité agricole, il explique l'alimentation des milieux en eau et en apports terrigènes ou alluvions. Libreville est délimitée à l'Ouest par l'Estuaire du Komo et à l'Est par l'embouchure de la Mondah. Cette configuration des systèmes d'exutoire fait ressortir deux groupes de bassins versants dont les cours d'eau, pour la plupart, prennent leur source dans la partie haute de la ville (Mont Bouet, Nkol Ogoum, Bisségué). Ils se jettent : soit dans l'estuaire du Komo (Ouest) les cours d'eau (Batavéa, Ogombié, Awondo, Gué-Gué, etc.) ou dans la Mondah (Est), les cours d'eau (Tsini, la Mékangoué, Ambowé). Plus d'une vingtaine de bassins versants dans la ville, ayant des dimensions variées, et des cours d'eau présentant un système de drainage de type dendritique, ravitaillent en eau et en apports terrigènes les zones marécageuses, les nappes souterraines et la mer côtière (Ngawandji, 2017). A ces rivières s'ajoutent aussi d'autres ressources hydriques comme les lacs (lac de Nzeng-Ayong), les zones marécageuses et les nappes souterraines. Ces différents systèmes hydriques jouent un rôle clé dans le maintien de la fertilité des sols et l'alimentation des plantes en eau.

Après avoir compris l'importance des caractéristiques physiques dans notre zone d'étude, il est nécessaire de montrer comment ses caractéristiques structurelles ont fait l'objet de plusieurs plans d'aménagement. Cette situation explique, aujourd'hui, le désordre rencontré dans l'activité agricole et les rapports conflictuels existant entre l'aire de préservation (Arboretum Raponda Walker) et les populations environnantes au Nord de Libreville.

6. Evolution de Libreville et politique d'aménagement

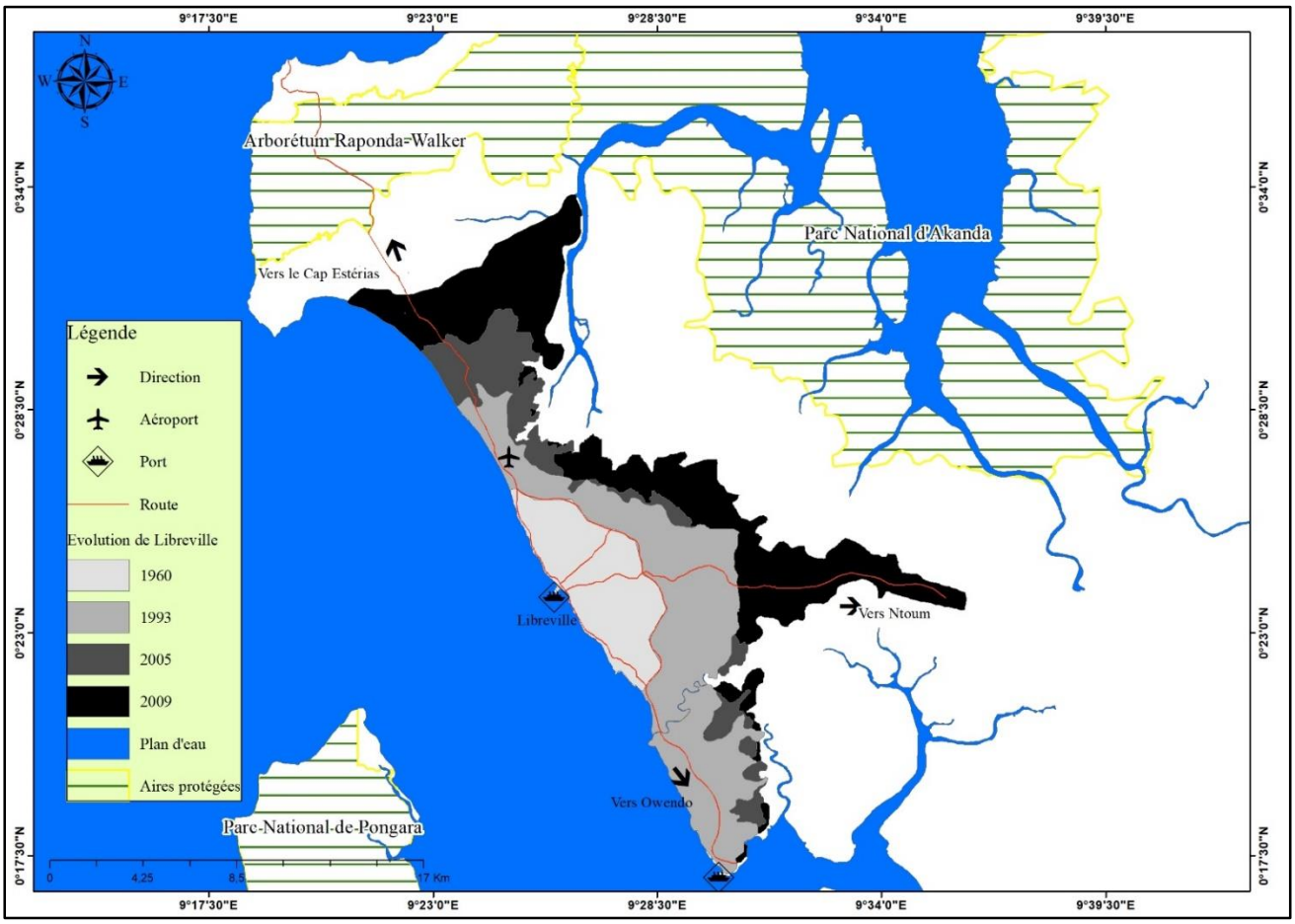
6.1. L'expansion spatiale de Libreville dans les différentes zones urbaines

L'évolution de Libreville tire son origine au niveau du quartier colonial le « plateau », qui pris naissance grâce au commerce négrier développé autour du comptoir. Cette activité a permis le développement du Plateau, qui deviendra la ville blanche (1880) et plus tard le « centre-ville ». A côté de ce centre se trouvaient les villages noirs où résidaient les anciens esclaves et les populations indigènes ou natives. Ces villages étaient implantés de manière désorganisée. Durant cette période, le but de la planification des colons était d'empêcher l'extension des villages indigènes vers la ville blanche. L'accession à l'indépendance enclenche un véritable processus d'urbanisation, qui conduit les gouvernants à reformater et à effacer la ségrégation raciale et spatiale héritée de la colonisation et existant entre les deux anciens noyaux. Ainsi, autour du centre historique (le vieux Libreville) que se sont étalés les quartiers africains. Dans la partie Nord il y avait le groupe Louis (Plaine Orety) ; dans la partie sud le groupe Glass

(London, Toulon, Plaine Niger). Et un dernier bloc ceinturait le centre-ville constitué des quartiers (Nombakélé, Derrière l'Hôpital, Kembo, Cocotier et Atong-Abé) (Lasserre, 1956).

L'expansion de la ville se faisait par plusieurs stratégies : agglutinement ou étranglement, extension polynucléaire, évitement des zones non aedificandi, etc. La première extension s'effectuait par agglutinement ou par étranglement des villages noirs autour du noyau central de manière radioconcentrique. La deuxième phase se traduisait par une extension polynucléaire, qui entraine une implantation désorganisée des habitations par rapport aux deux centres anciens. La troisième stratégie consistait à éviter les zones *non aedificandi* par « saute-mouton » et à aller s'installer sur les collines (Nguema, 2005). Enfin, l'évolution du tissu urbain s'est poursuivie aussi de façon linéaire, par l'installation des populations le long des voies de communication. L'augmentation des populations dans la capitale amène l'Etat à élaborer des plans d'aménagement urbains (Plan Henri Pottier en 1962, et d'Oliva Prass en 1965), permettant de remodeler ou de façonner le paysage urbain. Ces différents plans d'urbanisme ont favorisé l'évolution de la ville par la construction des équipements tels que les voies de liaisons, les lotissements planifiés et les structures administratives. Cela a entrainé l'étalement de la tâche urbaine sur trois axes (figure n°13, ci-après). D'abord dans la zone Nord, l'extension s'effectue vers la zone d'Akanda et est limitée par les éléments naturels : la rivière Tsini, les aires protégées (Arboretum Raponda Walker, parc Akanda) et l'Océan. Ensuite au Sud, l'extension urbaine est marquée par une croissance exponentielle de la population, à cause de l'activité portuaire entre 1960-1970. Enfin, sur l'axe Est, l'étalement s'effectue en suivant la voie nationale où les anciens noyaux villageois se sont faits rattraper par la ville (Okanga Guay, 2013).

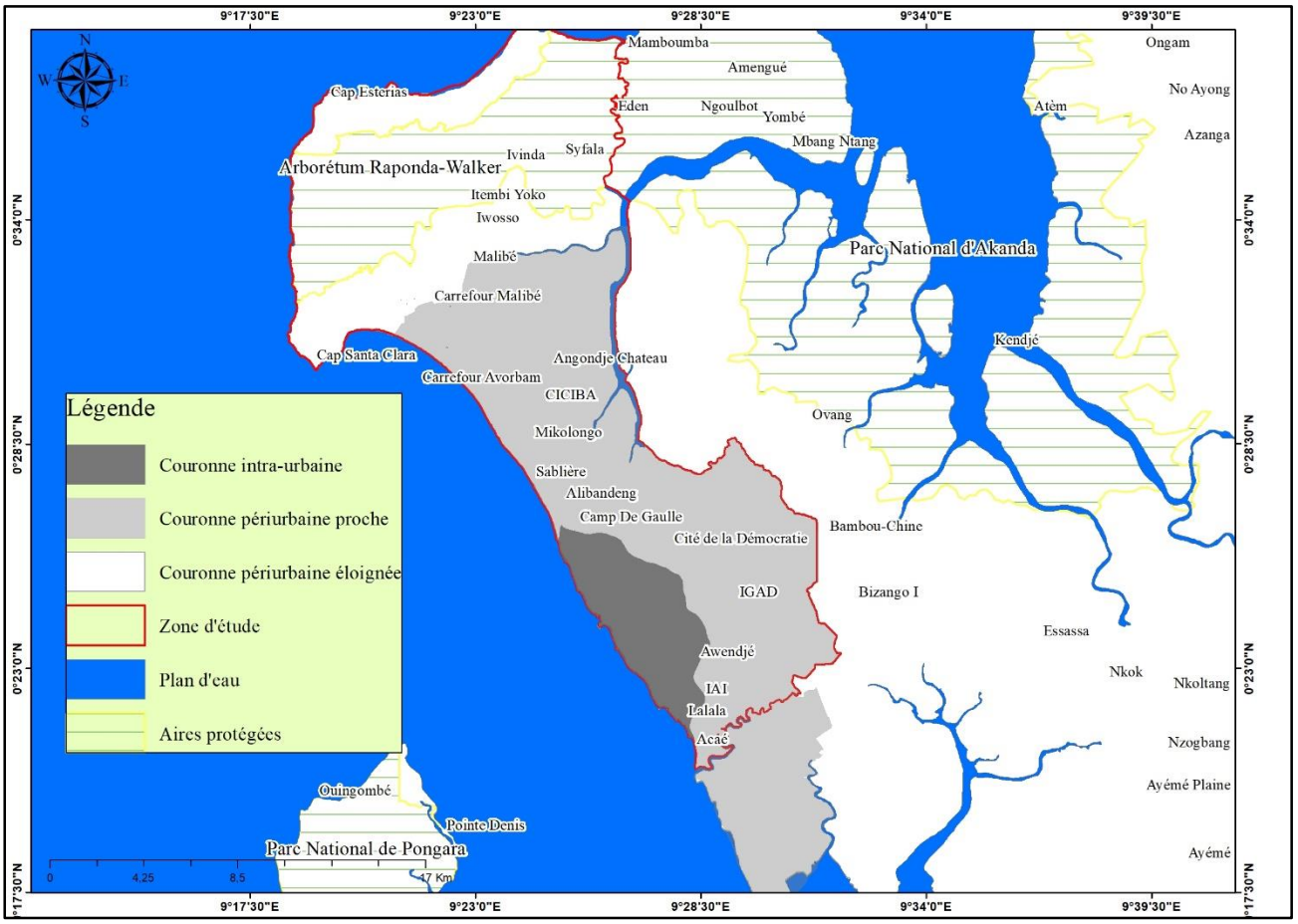
Figure 13 : Evolution de Libreville entre 1960 à 2009



Source : Bignoumba (2013), modifié par Libongui G. E, 2020.

Au sortir de cette analyse sur l'évolution de la ville, nous choisissons de retenir trois couronnes (Figure n° 14, ci-après) à partir des critères suivants : l'évolution de Libreville, le type d'agriculture, et la distance au centre. Une première ceinture intra-urbaine, sur un rayon de 2 à 5 km du centre, renferme les premiers quartiers de Libreville entre Lycée d'Etat près de l'aéroport et l'échangeur de Lalala. Dans ce noyau, on retrouve l'agriculture de façon interstitielle. La deuxième couronne s'étend sur un rayon compris entre 5 et 17 km correspondant à la ceinture périurbaine proche. Celle-ci détient une part importante de l'activité maraîchère et une intensification du bâti. La dernière couronne correspond à la zone périurbaine éloignée, entre 17 et 28 km de rayon. Celle-ci possède un tissu urbain lâche, et est marquée par une prééminence de l'agriculture itinérante sur brûlis. Cette délimitation des zones urbaines s'inspire du zonage de Galley à Libreville (2010) et celui de Nguegang à Yaoundé (2008).

Figure 14 : Les couronnes urbaines de Libreville et ses périphéries



Source : Galley (2010), modifié par Libongui G. E, 2020.

Les zones comme le bord de mer, les reliefs hauts (collines, interfluves) étaient réservées aux autorités et administrateurs coloniaux de l'époque. Par contre, les zones *non aedificandi* ou inappropriées à la construction, et lieux de prolifération des maladies, étaient destinées aux quartiers noirs ou africains (Nguema, 2005 ; Beka Beka, 2013). Il existait une zone tampon entre ces deux blocs occupés par des entrepôts industriels et, quelques fois, par les zones inhabitables (pentes fortes, marécages, cordons littoraux) permettant l'exclusion des peuples indigènes.

En 1960, les dirigeants gabonais héritent de cette distinction spatiale entre la ville noire et la ville blanche. La nouvelle vision des autorités natives est de faire disparaître ou corriger la vision antagoniste de l'espace. Cette situation a amené les gouvernants à surmonter les problèmes liés à l'urbanisation non planifiée provenant de l'ancienne gestion coloniale. L'objectif était de renforcer le tissu urbain, afin de corriger les contrastes générés durant la phase coloniale et d'encadrer l'extension de la ville. L'évolution de la ville s'est faite d'abord

par les implantations des populations autour du noyau central, la « ville blanche », auxquels se sont agglutinés les villages anciens *Mpongwè* (communauté de natifs de Libreville). Les deux noyaux anciens se développent séparément, la technique consistait, d'une part, à éviter les zones non appropriées aux constructions dans les zones de Sainte Marie, Plaine Orety et Quaben et, d'autre part, pour s'installer sur les sommets ou reliefs élevés (Nkembo, Sainte-Anne, London, Lalala et Mont-Bouet). La période postcoloniale a ainsi contribué à la perpétuation ou à l'intensification du dualisme entre les deux centres historiques et à amplifier les difformités d'aménagement entre les deux noyaux anciens ; d'où l'utilisation des expressions opposant les deux espaces telles que « ville du colon, ville illuminée, ville blanche » et « ville nègre, médina » pour désigner la partie marginalisée (Coquery-Vidrovitch, 2006).

Bien avant l'accession à l'indépendance en 1960, le pouvoir colonial a fait au cours de 1939, une réorganisation de l'espace urbain une priorité. Dans cette perspective, le premier plan de l'urbanisme de la capitale a été mis en place. Le but était de décongestionner la ville blanche étranglée par les villages indigènes (Essogo, 2018). Ce plan ambitionnait la création d'une zone de séparation entre les deux anciens noyaux par les zones *non aedificandi*. L'objectif principal recherché était de limiter l'étranglement de la ville blanche par les villages indigènes, et d'éviter la propagation des maladies existant dans les villages noirs. Durant cette période, le modèle colonial de planification n'impliquait pas l'histoire des communautés locales et les pratiques sociales des occupants (Cherel,1994). Les décisions relatives à la gouvernance des territoires et la planification urbaine étaient prises et imposées par la métropole française. Mais, ce premier plan d'urbanisme n'a pas été appliqué car les services chargés de la réalisation de ce projet d'aménagement furent confrontés au refus de la part des populations autochtones des zones de Louis et Glass. Ces peuples locaux s'opposèrent avec fermeté à l'idée selon laquelle l'administration de l'époque exigeait un titre de propriété, alors que leurs terres provenaient d'un leg ancestral ou du droit coutumier (Allogho-Nkoghe, 2006). La vision de l'urbanisme colonial n'était pas de créer un espace propice pour les populations, de résorber les problèmes d'urbanisation de l'époque et de répondre aux besoins des urbains ; mais, plutôt, de satisfaire les attentes des colons. Dans le même cadre, plusieurs plans d'aménagement ont été élaborés à savoir le plan Henri Pottier (1962), le plan d'Oliva Prass (1965), le Schéma Directeur d'Aménagement urbain (SDAU, 1994) et l'outil de planification proposé par (AUVIL, 1990 à 1993), afin d'orienter l'expansion de la ville et d'offrir à Libreville une trame urbaine planifiée.

6.2. Les plans d'aménagement de la ville de Libreville

L'Etat gabonais soucieux de faire de Libreville un espace aménagé aux normes urbanistiques, doté d'équipements structurels de base, et d'améliorer les conditions de vie des urbains, les dirigeants ont élaboré des outils de planification visant à encadrer l'évolution de la ville. L'un des premiers fut le plan Henri Pottier en 1962. Ce plan visait à mettre fin au désordre urbain de la période coloniale, et à donner un tissu urbain cohérent sur le plan spatial et social. Le projet se limitait au Nord au niveau de la rivière Gué-Gué et au sud dans la zone marécageuse d'Oloumi. Celui-ci, préconisait l'aménagement des voies de liaisons, la création des équipements, prévoyait les zones avec diverses fonctions telles que l'habitat, la zone industrielle, la zone commerciale, les affaires, l'enseignement, le sport et les espaces verts. Cependant, ce plan n'a été appliqué que partiellement ; car, l'argument avancé par les gouvernants faisait référence au projet de construction du Port d'Owendo qui exigeait une somme conséquente pour sa réalisation. On peut également ajouter le fait que les experts se sont focalisés sur les données disponibles dans les administrations, afin de répondre aux exigences des responsables de l'administration centrale. De ce fait, aucune enquête ne fut menée auprès des populations locales servant à mieux cerner les attentes des dirigeants et les réalités sur le terrain. Face à ces nombreuses faiblesses méthodologiques, le plan Henri Pottier fut abandonné au profit d'un nouveau projet dénommé « Oliva Prass » (Cherel, 1994 ; Mboumba, 2007 ; Beka Beka, 2013).

Le deuxième outil de planification proposé à la capitale gabonaise fut le plan d'Oliva Prass en 1965. Il prévoyait la construction des équipements collectifs, avec comme spécificité la définition du périmètre urbain du « Grand Libreville » qui s'étendrait sur 25 km (Nziengui Mabila, 1981). Le projet préconisait de s'étendre dans la zone Nord vers le Cap Estérias et dans la partie Sud jusqu'à Owendo. La construction de plusieurs infrastructures était envisagée notamment des voies de communication (la rocade Est), la création d'une demi-douzaine des quartiers censés recevoir les populations (5 à 10000 habitants), l'aménagement d'une zone industrialo-portuaire au sud de Libreville pouvant contenir une population de 22 000 habitants. Toutefois, des insuffisances sont également visibles en ce qui concerne l'intérêt particulier accordé au centre-ville, en marginalisant les quartiers précaires. Aussi, le plan d'aménagement est confronté également au problème lié à la maîtrise du patrimoine foncier. En effet, les hautes autorités refusent de céder leurs domaines et font obstacle à la réalisation du projet, d'après les informations obtenues auprès d'un ancien conseiller du Maire Central de la commune de

Libreville, Ndong Mba. Une autre difficulté est liée aux coûts faramineux du projet, et à l'absence des données urbaines qui ont poussé à sursoir le plan (Essogo, 2018).

Dans le même cadre, un Schéma Directeur d'Aménagement urbain (SDAU) de Libreville fut élaboré en 1994 par le groupe GERI. Cet instrument a subi les mêmes effets que les plans urbanistiques présentés préalablement (application partielle). Il avait pour rôle principal de fixer la destination générale des sols, les tracés des grands équipements, le schéma directeur d'alimentation en eau et en électricité, la localisation des services, des activités et des servitudes relatives à l'utilisation du sol. Jusqu'à présent, le SDAU n'est pas toujours adapté à cause des représentations trop imaginaires et illusoires de la planification, de la non prise en compte des réalités du terrain et des pratiques socio-culturelles des populations (Allogho-Nkoghe, 2006), (Moughola Leyoubou, 2020).

Le dernier « Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme » (SDAU) du Grand Libreville a été élaboré en 2018-2019 par le Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement (BNETD). Ce SDAU de Libreville a été l'objet d'une révision sous l'égide du Ministère du Logement, de l'Habitat et de l'Urbanisme, au cours d'un Atelier dénommé « Les états généraux du développement et de l'aménagement de Libreville », organisé avec l'appui technique du BNETD en 2010. Les travaux avaient pour objectifs de restituer et faire valider les rapports thématiques et les esquisses du SDAU, et élaborer une stratégie de développement pour la Métropole de Libreville à l'horizon 2030. Depuis lors, ce dernier outil de planification tarde aussi à être appliqué.

Enfin, un outil important dans la planification urbaine a été également proposé par le projet Atélier d'Urbanisme de la Ville de Libreville (AUVIL), entre les SDAU de GERI et celui du BNETD. Le document préliminaire de l'AUVIL permettait de prendre en compte les besoins réels des habitants, la maîtrise de la tenure foncière et la réalisation des constructions saines, selon les normes réglementaires de l'urbanisme. Il suggérait l'extension de la limite du périmètre urbain de Libreville au-delà des 15 km actuels. Les limites retenues étaient respectivement, les rivières Ikoï-Mondah (Nord), Ikoï-Komo (Sud) depuis leurs sources à Nkok (Pk 27), jusqu'aux exutoires naturels de la Mondah et le Komo (Allogho-Nkoghe, 2006). Cet outil préconisait d'inclure l'île Coniquet au Sud d'Owendo, la pointe Denis, longer l'estuaire et contourne la pointe d'Akanda.

6.3. Les projets de planification de l'Etat à 1960-1980

Pendant la période comprise entre 1960 et 1980, la ville a subi plusieurs modifications par la construction des habitations visant à combler le besoin en logements sociaux, à renforcer et à restructurer les quartiers non planifiés. Dans cette optique, les entreprises privées mobilisées pour la réalisation de ce projet faramineux furent la Société Gabonaise Immobilière (SGI) et la Société Gabonaise d'Aménagement et d'Equipement Immobilier (SGAEI). La première étape de construction consistait à modifier l'anatomie des quartiers proche du centre-ville. A cet effet, près de 965 logements ont été réalisés dans les quartiers suivants : Akebé ville, Likouala, Awendjé et Avéa entre 1960 et 1974. Entre temps, les gouvernants ont fait effectué les travaux d'embellissement liés à la visite du président Français George Pompidou au Gabon en 1971. En vue de la tenue de la conférence des Chefs d'Etat et des Gouvernements de l'Organisation de l'Union Africaine en 1977. Ces travaux de restructuration concernaient les quartiers : Vallée Sainte Marie, Cocotier, Plaine-Orety. On assiste alors à une transformation du paysage de Libreville avec l'édification des infrastructures de base (Boulevard Triomphal, Hôtel de ville et bien d'autres). L'aménagement de certains lotissements notamment les logements du bas de Gué-Gué, la cité présidentielle du 12 Mars et la cité des Charbonnages prévus pour les hauts fonctionnaires de la république, etc.

Ces travaux d'ajustements entrainent le déplacement d'environ 300 familles. Les zones de relogement prévues étaient Nzeng-Ayong, Nomba Domaine, Awendjé et au-delà du périmètre de la ville dans la zone Bikélé. Ces aménagements ont largement contribué à la modification du paysage urbain de la capitale. Malheureusement, les mesures d'accompagnement étaient inexistantes dans les zones de relogement. Par conséquent, plusieurs déguerpis sont revenus en tant que locataires, ou occupant les interstices (bas-fonds) des quartiers et s'implantant autour des cités planifiées favorisant un étranglement des cités planifiées (Ndong Mba, 2007). Ce fut le cas à Nzeng-Ayong et au quartier Avéa, dans lesquels s'observe le retour des populations.

L'absence de planification et le non-respect des décisions successives prises dans les plans d'aménagement ont engendré l'occupation spontanée de l'agriculture dans les zones à risques. A cette mauvaise implantation de l'activité agricole se pose aussi le problème de pollution. C'est le cas du périmètre maraîcher de l'IGAD au Pk 8, qui est incrusté dans une zone fortement artificialisée. A proximité de ce site, il y a les équipements suivants : une gare routière, un marché, des établissements d'enseignement, des commerces divers et une très forte concentration hétéroclite des habitations. Pendant le traitement phytosanitaire, les produits

chimiques se dissipent dans l'air et peuvent avoir des effets sur la santé des ménages vivant dans les alentours. Ce constat cadre avec les informations recueillies auprès d'un résidant du Quartier Pk 8, qui affirmait : *« lorsque les maraîchers utilisent leurs produits, les odeurs arrivent chez moi et les habitants passent dans la parcelle agricole même durant l'épandage des produits phytosanitaires pour se rendre dans leurs habitations, ce qui n'est pas bien pour la santé »*. La mauvaise et inadéquate implantation des parcelles agricoles et les impacts sur l'environnement sont également abordés par Ngamga (2020), dans les sites maraîchers du deuxième arrondissement et du Pk 8 à Libreville.

6.4. Les décisions politiques dans la modification des frontières administratives de Libreville

Au Gabon, les décisions politiques ont largement contribué à la modification des frontières de la capitale gabonaise. Ces changements des limites sont perceptibles à des dates variables. En 1974, le décret n° 289/PR-MI-RA. SVPG du 20 mars 1974[3] consacre la configuration des limites de Libreville en tant que commune de plein exercice du Département du Komo-Mondah avec une superficie de 183983, 98 ha.

- **Création du 6ème arrondissement et de la commune d'Owendo**

En 1995, une nouvelle extension du périmètre urbain de Libreville conduit à la modification des limites des arrondissements de Libreville. En effet, Nzeng-Ayong est érigé en une entité administrative de plein exercice, par l'Ordonnance n°688/PR/MIDSM du 23 Juin 1995. La création du nouvel arrondissement est liée à l'accroissement de la population, et à l'extension du tissu urbain dans la ville et autour des périphéries voisines (Nguema, 2005).

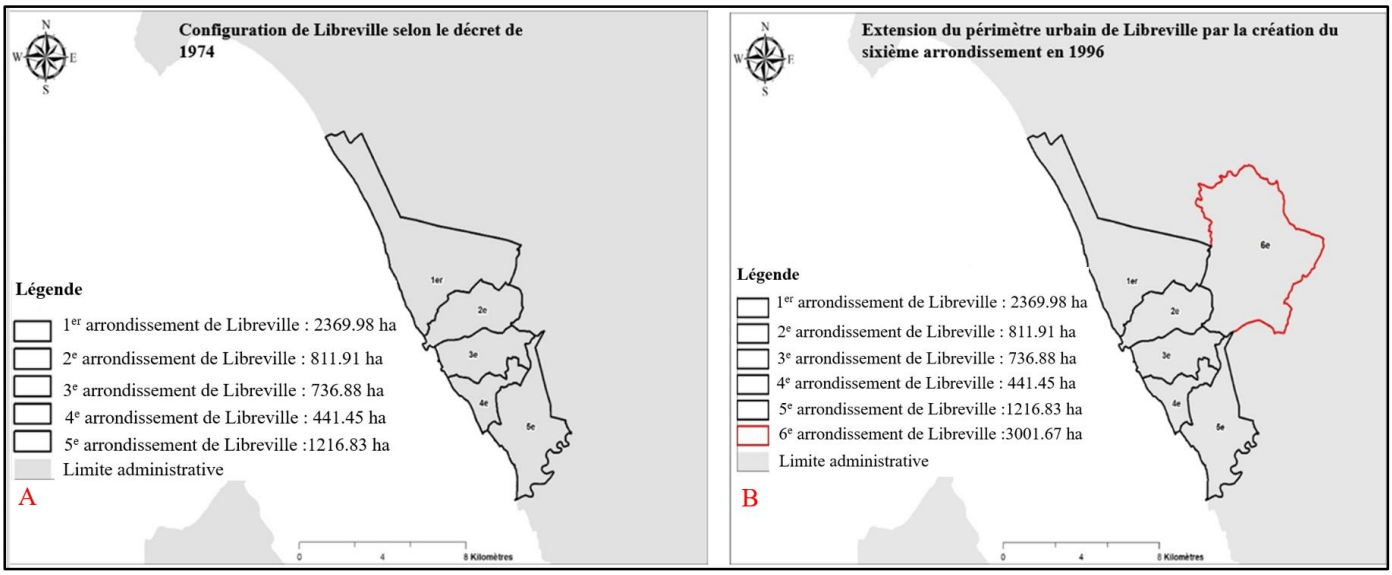
Dans la partie Sud de Libreville, entre 1993 et 1994, est érigée la commune d'Owendo ayant une superficie de 4 038,54 ha. Plusieurs facteurs expriment la création de cette nouvelle entité urbaine, notamment le facteur économique. D'abord, dans cette entité urbaine, se déroule une activité portuaire et se développent des industries qui contribuent au rayonnement économique de la périphérie sud. Ensuite, l'érection de la zone d'Owendo en commune urbaine trouve aussi son explication dans les raisons politiques. L'objectif visé était d'avoir un pouvoir décisionnel à l'Assemblée Nationale, et d'obtenir une représentation des électeurs pendant l'échéance électorale importante pour les partis : Parti Démocratique Gabonais (PDG) au pouvoir, le

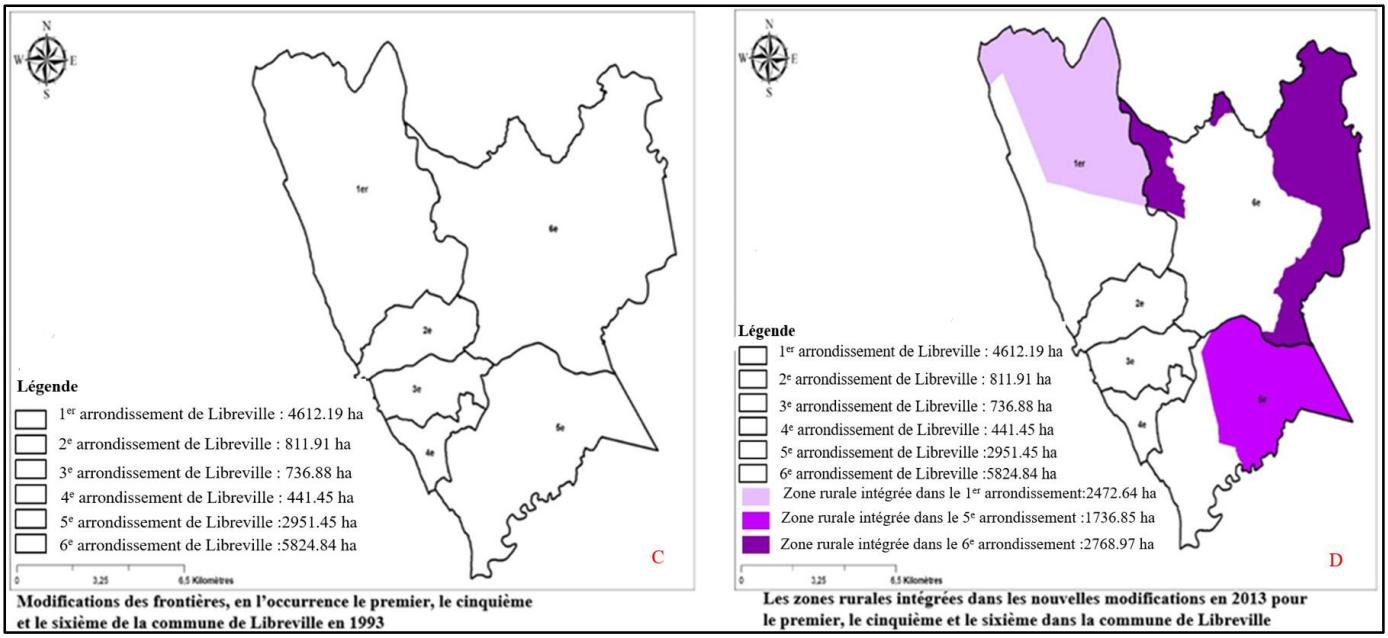
[3] Cité par Nguema, 2005, « Développement de la ville, découpage et appropriation des territoires urbains au Gabon : cas de Libreville », *Revue Belgeo*, p. 4.

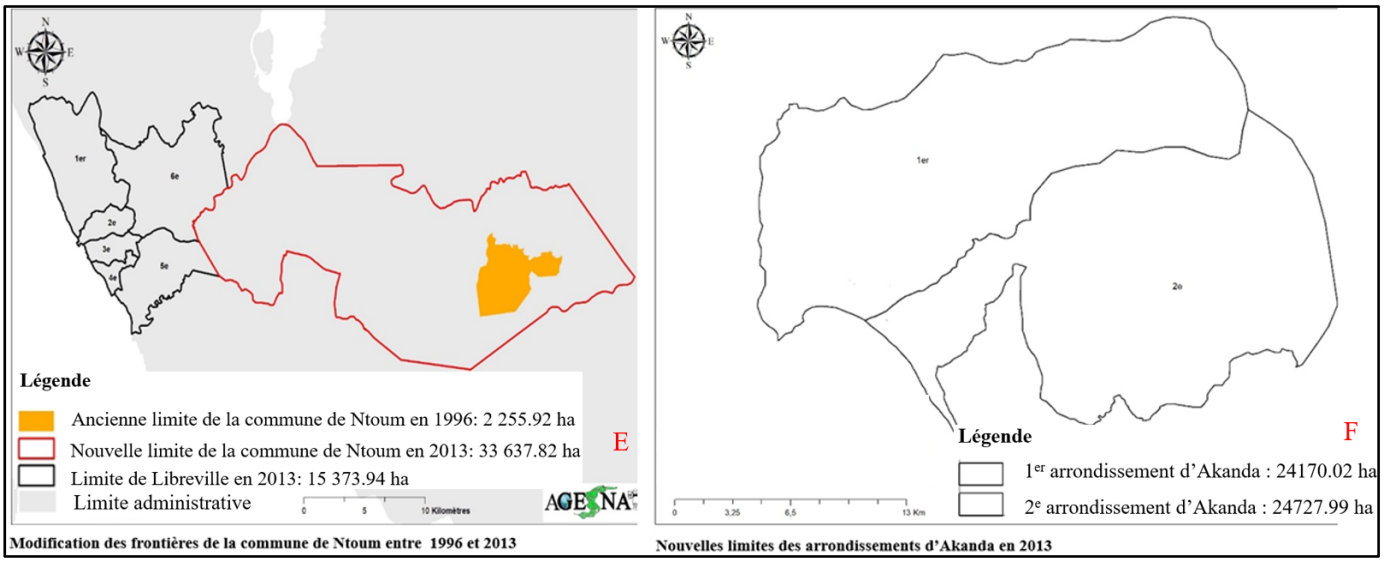
Rassemblement National des Bûcherons(RNB) et le Cercle des Libéraux Réformateurs (CLR) (Nguema, 2005). Sa localisation, entre la ville de Libreville et la commune de Ntoum, a favorisé la modification des frontières de la commune avec la création d'un deuxième arrondissement au sein de la commune d'Owendo de 5 696,80 ha.

En 2013, la morphologie de Libreville a subi plusieurs transformations (planche n° 2, ci-après). Ces modifications sont visibles au sein des limites anciennes de Libreville : trois arrondissements vont faire l'objet des ajustements de leurs frontières, à savoir le premier, le cinquième et le sixième. Une autre modification des limites est stimulée par la poussée démographique estimée à 800 000 habitants pour la ville de Libreville et 35 000 habitants pour Akanda (RGPH, 2013). La nouvelle entité urbaine, qu'est Akanda, attire les populations à la recherche d'une terre constructible, à cause de la saturation de la ville de Libreville. Cette pression a conduit les autorités du pays à créer la commune d'Akanda. Elle est constituée de deux arrondissements respectivement de 24 170,02 ha pour le premier arrondissement, et 24 727,99 ha pour le second.

Planche 2 : Les reconfigurations des limites administratives de Libreville







Source : Rapport des activités d'AGESNAT (2020), modifié par Libongui G. E.

Toutes ces nouvelles configurations des frontières de la capitale gabonaise et des communes avoisinantes ont largement participé aux nouvelles morphologies, donnant à Libreville et ses périphéries de nombreuses formes et nouvelles frontières au cours des années. Ces changements des frontières, ou découpages de l'espace, ont une incidence sur l'agriculture. Les entités créées en communes urbaines souffrent d'un marasme en termes d'équipements de base. Elles bénéficient d'une prédominance des activités rurales (pêche, agriculture, élevage) et du paysage rural, cas de la commune d'Akanda. De ce fait, les espaces agricoles, qui autrefois faisaient partie intégrante de la campagne, se retrouvent aujourd'hui dans la ville et présentent plus de propension à être détruits par les aménagements urbains. Un maraîcher interrogé à Okala-

carrière disait : *« avant, ici, c'était le village et on faisait tranquillement l'agriculture. Depuis que l'Etat a créé la ville, nous sommes partis vers Angondjé-village pour faire notre agriculture. On ne cherche rien de l'Etat, juste une terre pour faire notre activité »*. Les modifications des frontières urbaines influencent également la perception des agriculteurs locaux, par rapport à l'idée qu'ils se font de l'espace urbain et rural. Dans ce contexte, un agriculteur déclarait que *« nos villages sont devenus des quartiers de la commune ; d'Akanda, mais pour moi, je suis au village, je fais mes plantations et je vis de la chasse »*.

- ***Impact de l'aménagement***

Malgré la pléthore des décrets et des outils de planification élaborés par les gouvernants dans les communes du « Grand Libreville » et ses arrondissements, l'agglomération urbaine ne dispose toujours pas d'un véritable plan directeur d'urbanisme, permettant de définir le développement souhaité de l'espace communal et de mieux orienter les futures zones d'urbanisation, comme des zones naturelles et agricoles à préserver. Les plans d'aménagement suggérés par l'Etat ont été appliqués partiellement, et n'aident pas à garantir un cadre de vie agréable et équitable aux urbains (Allogho-Nkoghe, 2006). Cela fait apparaître deux paysages contrastés : l'espace planifié et l'espace sous-intégré (planche n° 3, ci-après).

Planche 3 : Les paysages urbains de Libreville

a) Paysage urbain en plein centre-ville ; b)paysage dans les quartiers sous-intégrés de la capitale dans la zone Rio et Pk 5.

Cliché : fr.tripadvisor.ca, 2021. *Cliché : Libongui G. E, 2020*

L'espace planifié se caractérise par des artères permettant de relier les différents secteurs dotés des équipements de base (adduction d'eau, électricité), les structures éducatives, les services et les centres commerciaux. Mais aussi, les lotissements respectant les normes urbanistiques

facilement identifiables dans le centre-ville et dans les cités planifiées de Libreville (Cité Damas, Cité d'Angondjé, Cité des charbonnages, etc.).

Le second paysage, un espace sous-intégré, fait office de zone marginalisée. C'est un environnement précaire dans lequel on retrouve de multiples carences et de nombreux logements précaires et insalubres. Ces zones sont dépourvues d'équipements de base, les quartiers ne sont pas facilement reliés par les voies de communication et les infrastructures de première nécessité sont inexistantes (Goerg, 2003 ; Bigoumou Moundounga, 2011). C'est le cas des quartiers péricentraux (Rio, Kinguélé) et au Nord (Alibandeng, Bel-Air, Diba Diba). A l'intérieur de ces zones contrastées s'organisent plusieurs activités en lien avec l'agriculture : horticulture ornementale, agriculture maraîchère, agriculture brûlis et élevage.

Dans ce même esprit, l'absence de planification urbaine se répercute également dans le secteur agricole. A cet effet, les plans d'aménagement prévus étant inopérants, l'agriculture se développe sans harmonisation et sans aucune ligne directrice capable de prévoir les zones destinées à la pratique agricole dans l'étalement de la ville. Ainsi, on assiste à l'émergence d'une agriculture spontanée, qui s'exerce sans encadrement, occupant les zones non appropriées à l'agriculture : cours des habitations, zones inondables, berges des rivières à proximité des établissements scolaires, à côté des stations-services et dans les zones insalubres (eau usées, latrines). Cela peut entrainer les dégâts sur l'environnement, et générer les risques sanitaires sur les populations (Mombo et Edou, 2007 ; Houthoofdt, 2020).

Les décisions politiques ne concernent pas exclusivement la modification morphologique des frontières administratives de Libreville. Elles s'accompagnent aussi du transfert de pouvoir ou encore de la décentralisation, dans les nouvelles entités urbaines. Pour comprendre ce concept, il est important de recourir à sa définition. Il renvoie à *« la volonté de transfert de pouvoirs de décision et de moyens d'action à des échelons locaux, dotés d'une certaine forme d'autonomie aux niveau humain, financier et organisationnel »* (Landel, 2011). Dans le contexte gabonais, ce processus pose plusieurs problèmes. Notamment, le cadre juridique existe, mais son application n'est pas effective au sein des aires urbaines, l'absence des marqueurs sur les frontières, la méconnaissance des limites à des échelles variables (quartier, arrondissement et communes). Chaque acteur administratif se fait une représentation spatiale des frontières, en fonction de l'histoire et du vécu. Cela engendre le chevauchement des fonctions entre les différents représentants de l'administration dans la résolution des problèmes des citadins (foncier…). Les structures administratives nouvellement créées ne sont pas autonomes. Leurs

rôles se limitent essentiellement à la fonction administrative (légalisation des documents, déclaration des naissances et décès, célébration des mariages, etc.), et à la collecte des taxes qui sont directement reversées à la Mairie Centrale de Libreville. Ces nouvelles collectivités locales ne disposent pas des moyens, de personnel et de pouvoir autonome, qui leur permettraient de créer des possibilités d'initiatives capables de stimuler le domaine agricole. Dans ces arrondissements, les agriculteurs sont abandonnés à eux-mêmes.

7. Aménagement de l'Arboretum Raponda Walker et les conflits d'usage entre les différents acteurs

7.1. Evolution des frontières de l'Arboretum Raponda Walker

Comprendre l'évolution des frontières de Libreville et des communes voisines revient à interroger l'histoire et les facteurs explicatifs des mutations des limites de l'Arboretum Raponda Walker, dans la partie Nord de Libreville. Pendant la période coloniale, un permis d'exploitation forestière a été attribué à la Société du Bois de la Mondah (SBM). Il permettait à l'entreprise d'exploiter la partie occupée par la forêt classée jusque dans la zone Est de forêt. Suite à une exploitation incontrôlée et intensive, cela a conduit les autorités coloniales à retirer le permis d'exploitation en 1934. Pour restaurer les zones dégradées du couvert forestier, par l'Arrêté n° 175 du 21 Février 1934, la forêt fut placée sous réserve pour des raisons de conservation et d'aménagement. Le Service Forestier, l'institution en charge de la gestion des forêts durant l'ère coloniale, déclencha un programme de recherche dans le domaine sylvicole, entre 1935 et 1939. Celui-ci est orienté sur l'essence d'okoumé ; au cours de ces études, des inventaires furent réalisés (Hamelin et Lanteigne, 2011 ; Bissiélou Mapangou, 2017). Malheureusement, les travaux furent arrêtés à cause de la Seconde Guerre Mondiale.

Entre 1943 et 1953, une nouvelle structure, le Service Technique Des Forêts d'Okoumé (STFO) reprit les travaux sur l'inventaire de la zone et réussit à distinguer les zones fertiles et infertiles. Cette nouvelle découverte sur la fertilité des sols conduit au classement de la région le 16 février 1951 ; et, plus tard, l'espace forestier est devenu la Forêt Classée de la Mondah. La mise en place de l'Arrêté n°348/SF du 16 février 1951[4] portant sur le classement consacre une superficie d'environ 10 200 ha comme Forêt Classée.

[4]Cité par Mengone Ango, 2007, *Installation des placettes permanentes à but pédagogique pour le suivi de la croissance des peuplements forestiers d'Okoumé : Analyse des résultats préliminaires*, Mémoire de stage, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et Forêts Centre de Montpellier, p. 21.

La borne temporelle comprise entre 1950 et 1970 est marquée par une exploitation forestière dans trois secteurs, respectivement : la zone Nord Est (1950 à 1957), la partie Ouest (1959 à 1961), et la zone du Cap Santa Clara en 1967. La raison immédiate de ce premier déclassement intervient sur instruction du chef d'Etat concernant les trois parcelles à déclasser dans la forêt classée par l'Arrêté n°129/SF du 24 octobre 1967 (Bissiélou Mapangou, 2017), soit un déclassement de près de 2225 ha (Ndong Ondo, 2014). Il est important de noter que durant cette période, la STFO a effectué des travaux de sylviculture dans le secteur Nord-Ouest. Ces opérations expérimentales ont permis de faire de la FCM un centre d'expérimentation dans le domaine de la sylviculture de l'okoumé. Dans ce contexte fut créée en 1959 l'Ecole Forestière du Cap Estérias, devenue en 1975 Ecole Nationale des Eaux et Forêt (ENEF). Cette nouvelle structure permettrait de faire face aux pressions anthropiques : agriculture, exploitation des carrières de sable, constructions non planifiées à cause des pratiques des populations locales aux abords et à l'intérieur de la forêt classée.

Au cours de la même période un premier plan d'aménagement fut élaboré par un projet dirigé par la FAO /PNUD dénommé « FAO/GAB/6CTFT5 le plan Vanier ». Ce projet s'est soldé par une exploitation incontrôlée des ressources forestières, et par une mauvaise gestion des fonds destinés à la gestion des ressources. Cette mauvaise gestion entraina le déclassement des nouvelles superficies en 1977 : 100 ha au Nord et 2000 ha dans la zone Sud. Le déclassement a favorisé la régression de la superficie de la forêt classée, soit 6200 ha, avec une nouvelle reconfiguration des limites de l'aire de conservation.

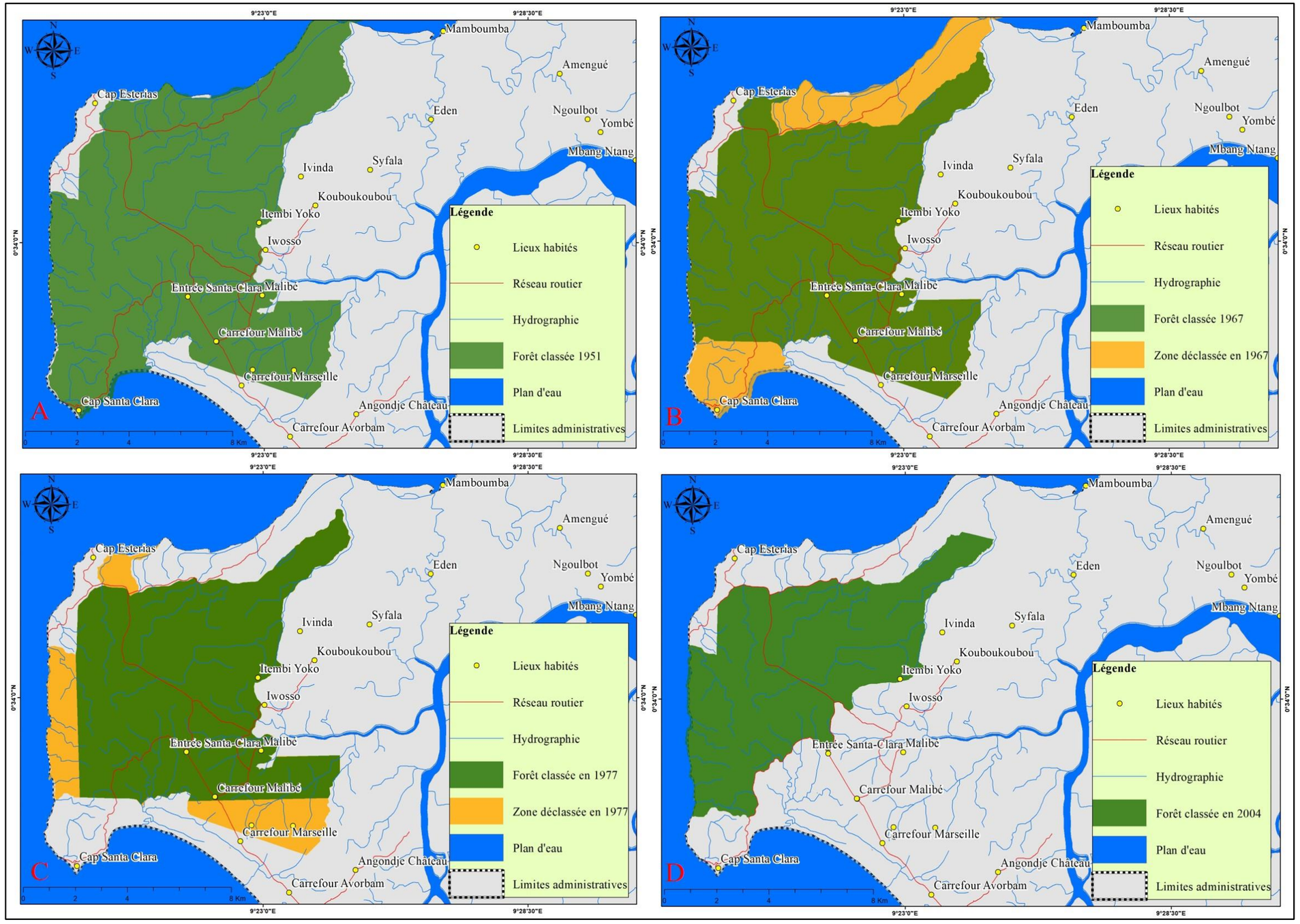
Cette zone de préservation a fait l'objet d'une pression de la part de nombreux utilisateurs : populations urbaines et populations locales. Ces pressions sont liées à la demande croissante des produits agricoles, et à l'utilisation des essences forestières pour la production de bois d'énergie et la construction des habitations. L'augmentation de la pression exercée dans ce milieu s'explique aussi par la crise économique des années 1980 qui menaça les familles et les poussa à pratiquer des activités parallèles permettant d'amoindrir le coût des charges mensuelles des ménages (Ovono Edzang, 2001). Les différentes infractions précitées et la mauvaise interprétation des textes aboutissent à l'annulation des deux arrêtés de déclassement de la FCM de 1967 et 1977 présentés ci-dessus.

Par la suite, entre 1990 et 1999, un projet de Réhabilitation de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêt (RENEF) mené par la coopération Allemande GTZ réalisa un plan d'aménagement, à l'aide des photographies aériennes. Il permet de faire ressortir la limite actualisée de la FCM,

des inventaires, des études sociologiques et un réseau de sentiers récréotouristiques dans la parcelle des conservateurs et bien d'autres. Dans le but de veiller au maintien de la forêt classée et de limiter sa dégradation, une brigade intitulée « Brigade de la FCM » fut créée. Mais, force fut de constater que cette dernière ne parvenait pas à remplir ses fonctions régaliennes, et était impuissante face au processus de dégradation de la forêt. Cette situation occasionna la perte de deux parcelles par le Décret n° 34/PR/MEFEPEPN du 22 janvier 2004[5] portant déclassement de deux parcelles au sein de la forêt de conservation et ramena la superficie à 4 930 ha. En résumé, la planche n° 4, ci-après, retrace l'évolution des limites de la Forêt Classée de la Mondah entre 1951 et 2004.

[5] Consulter le Décret n° 34/PR/MEFEPEPN du 22 janvier 2004, portant déclassement de deux parcelles à l'intérieur de la forêt classée de la Mondah, 4 p.

Planche 4 : Evolution des limites de la Forêt Classée de la Mondah entre 1951 et 2004

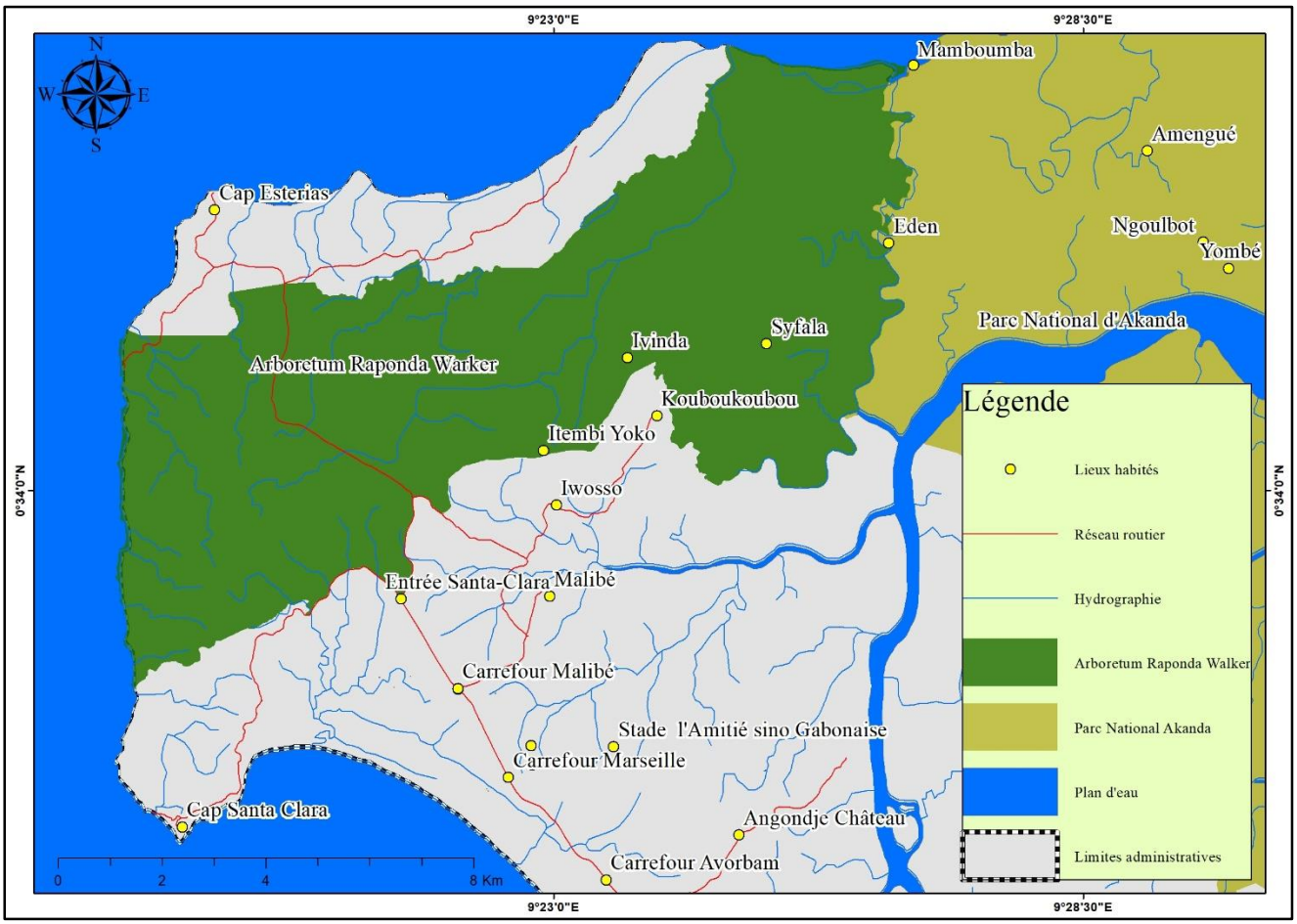


A) Forêt Classée en 1951 ; B) Forêt Classée en 1967 ; C) Forêt Classée en 1977 ; D) Forêt Classée en 2004

Source : Données ANPN ; réalisation : Libongui G. E,2019.

Par ailleurs, un des problèmes aigus auquel les gestionnaires de l'Arboretum Raponda Walker (ARW) doivent faire face est la non prise en compte des interactions entre les actions menées par l'institution en charge de la préservation de la biodiversité et les activités des populations résidant à proximité et à l'intérieur de cette aire protégée. Dans cette veine, la Coopération Allemande (GTZ) relevait déjà des incohérences dans la politique de gestion de la FCM : « *Il manque une ligne claire dans la politique de la gestion de la FCM : le statut prétendu de forêt classée, où pratiquement tout est interdit, est en contradiction évidente avec le défrichement et l'occupation de plus de 50 % par les paysans, les carrières de sable en pleine forêt, et la création d'infrastructures non-forestières (marchés, centre d'hévéaculture)* » (Hamelin et Lanteigne, 2011). Cette vision contradictoire cadre avec l'article 2 du Décret 460/PR/MEF portant classement de l'Arboretum Raponda Walker (cf. Annexe n° 9). Celui-ci, stipule que l'ARW a « *pour objet, la protection de la flore, de la faune, de la partie intacte, ainsi que la restauration et le développement des activités compatibles avec sa mission, notamment, le loisir, le tourisme, la science et l'éducation »* (Mouzinga, 2018). Il ressort de ces assertions que, depuis la période coloniale, il existait déjà une législation obsolète qui n'intégrait pas les pratiques et les activités des populations dans les prérogatives de gestion de l'aire protégée. Cet échec justifie les pressions anthropiques grandissantes autour et au sein la forêt classée, et conduit les dirigeants à reconsidérer les statuts de conservation en créant l'Arboretum Raponda Walker en 2012 avec une nouvelle configuration des limites (figure n° 15, ci-après).

Figure 15 : Limites de l'Arboretum Raponda Walker en 2012



Source : Donnée ANPN ; réalisation : Libongui G. E,2019.

Aujourd'hui, l'Arboretum Raponda Walker est constitué d'une plantation d'expérimentation de plusieurs essences utilisées à des fins scientifiques, touristiques, éducatives héritées de la Forêt Classée Mondah. Mais aussi, y est rattachée une nouvelle portion du territoire composée des anciens villages devenus des quartiers intégrés dans l'espace de conservation, et l'ensemble s'étendant sur une superficie d'environ 6 747 ha. Cet espace se localise au Nord de Libreville dans la nouvelle commune d'Akanda créée en 2013, d'après l'Ordonnance n° 0008/PR/2013 du 21 Février 2013. Ladite ordonnance entraine la suppression du département et de la commune du Cap Estérias et l'érection de la commune d'Akanda en deux arrondissements. Cet environnement de préservation subit une pression humaine rapide au sein de l'ARW, à cause de l'extension de Libreville et fait l'objet des polémiques entre les différents usagers : populations locales (*Benga, Sékiani*), les familles des ouvriers du premier chantier forestier, les gestionnaires de l'aire protégée, les agriculteurs, les opérateurs économiques, militaires ayant des lieux d'entrainement, etc.

Pour assurer la gestion et limiter les impacts dans le milieu de conservation, l'Arboretum Raponda Walker est mis sous la tutelle de l'Agence Nationale des Parc Nationaux (ANPN), structure parapublique. Elle est créée en 2007 et chargée de mettre en œuvre la politique de l'Etat en matière des parcs nationaux. Son objectif principal est d'assurer la protection et la valorisation des aires protégées sur l'ensemble du territoire national, en vue d'élaborer un modèle d'excellence de conservation reconnu à l'échelle planétaire. De ce fait, selon le Décret fixant les statuts de l'ANPN qui stipule en son article 5 que *« conformément aux dispositions de l'article 30 de la loi n°0003/2007 du 27 Août, l'ANPN est désignée comme l'administration principale de gestion des parcs nationaux »*[6]. Les différents classements et déclassements de l'aire protégée ont des conséquences sur l'activité agricole. Lorsqu'il y a déclassement d'un espace protégé, les anciens espaces du parc sont remplacés par l'agriculture et autre pratique des populations. Lors d'un classement de la zone de conservation, l'agriculture perd en espace et les conflits d'usage du sol s'intensifient entre les conservateurs, les agriculteurs et les populations locales. Dans cette optique, un agent de l'ARW disait que *« malgré les nouvelles limites de l'aire protégée, chaque saison sèche, les populations exercent leurs activités (agriculture, pêche, chasse) de manière illégale avec l'intention de rechercher de nouveaux espaces pour l'agriculture »*.

7.2. Les difficultés rencontrées dans la gestion de l'aire protégée et les populations environnantes

La création des zones de conservation au Gabon a toujours fait l'objet des contradictions entre les populations autochtones et les gestionnaires des aires protégées. Le plus souvent, les espaces érigés en aires de conservation incluent les territoires villageois, ce qui soulève plusieurs problèmes. Parmi ces difficultés, nous avons des activités qui sont à l'origine de la dégradation de la biodiversité, notamment : l'exploitation illégale des ressources, le défrichement et la pression foncière exercée autour de l'aire protégée. Mais, la gestion des milieux naturels a un revers de la médaille, en ce sens où elle génère aussi des effets sur les activités des populations (dévastation des cultures par les rongeurs du parc et les conflits d'usage des terres). Ces différents éléments entrainent des rapports conflictuels entre les populations et les agents chargés de la préservation de l'aire protégée. C'est le cas de l'Arboretum Raponda Walker, dont les limites sont venues retrouver les territoires villageois (Ivinda, Koubou-Koubou et Syfala). A ce sujet, un conservateur de l'ARW mentionnait que *« les conflits dans l'ARW et ses environs,*

[6]Tiré du Décret n° 00019/PR/MEF du 9 janvier 2008, fixant les statuts de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux.

découlent du fait que depuis 1951 les terres, qui n'étaient pas classées et exploitées par les populations locales pour leurs pratiques traditionnelles (Itembi-Yoko, Koubou-Koubou et Ivinda), sont subitement classées en 2012 ; ce qui engendre les problèmes entre les différents acteurs agriculteurs, gestionnaires de ARW et autres ». En effet, la délimitation de l'espace protégé s'est faite sans intégrer les usages des populations (agriculture, élevage, sites sacrés, chasse, pêche, cimetières, etc.). De même, aucune étude de faisabilité n'a jamais été réalisée avant l'année 2017, permettant de mieux circonscrire les frontières entre les territoires villageois et la zone de conservation essentielle dans l'encadrement des activités des populations autour et à l'intérieur de l'aire de conservation. On assiste alors à l'intensification des infractions au sein et sur les frontières de l'aire protégée : l'agriculture (traditionnelle de subsistance et maraîchère), la cueillette, l'extraction de sable, la chasse, l'exploitation illégale de la forêt et l'implantation des constructions. Cela complexifie la gestion du milieu de conservation, qui accumule ces dernières années des pertes considérables des ressources naturelles de sa biodiversité et la multiplication des infractions dans l'Arboretum Raponda Walker.

Un autre problème renvoie au fait que la population mitoyenne à l'ARW ne profite pas des avantages de son positionnement. Car, elle se sent totalement exclue dans la gestion et ne bénéficie pas de sa proximité avec l'aire protégée. D'après certains notables (chef de quartiers, représentants des communautés *Benga*, *Sékiani*, anciens résidents) enquêtés dans les quartiers de Koubou-Koubou et d'Ivinda, l'aire protégée ne contribue pas à l'amélioration des conditions de vie de la population. Dans ces secteurs, les structures de base sont absentes (eau, électricité, structure de santé et école). Il n'existe aucune activité économique capable d'employer des jeunes. Au contraire, les habitants de cette localité perçoivent les gestionnaires de l'ARW comme des agents répressifs, par rapport aux déroulement de leurs activités considérées comme des infractions à l'intérieur de l'aire protégée. Lorsque les populations sont en infraction, les éco-gardes ont recours à certaines actions pour réprimander ceux qui sont en situation illégale (la verbalisation, la destruction des cultures des paysans). Ces différents motifs génèrent la colère chez les villageois qui refusent la présence des agents du parc dans certains villages, profèrent des injures et des menaces à l'endroit des conservateurs, dans le genre : « *l'Etat ne pouvait-il pas chercher une forêt où il n'y a pas de populations pour protéger », « on ne veut pas vous voir ici » ;* d'après les propos du chef de quartier et des habitants de Koubou-Koubou. Dans ce contexte, le Conservateur de l'ARW signalait *« le secteur de Koubou-Koubou comme une zone rouge dans la conservation de l'aire protégée ».*

Ces relations exécrables entre les gestionnaires de l'aire protégée et les populations locales ont permis le développement de la technique du camouflage des populations locales habitants autour de l'ARW. Ces dernières ont une connaissance de l'environnement et maîtrisent le site en tant que natifs de la localité. Elles connaissent les horaires des patrouilles des agents chargés de la surveillance de l'aire de conservation. Ces différents atouts permettent à ces populations locales de développer des stratégies pour échapper au contrôle effectué par les conservateurs. Les habitants pénètrent au sein de l'arboretum par des chemins méconnus des agents de l'ANPN. Ils laissent un rideau de forêt pour camoufler certaines infractions en lien avec les pratiques des populations (agriculture maraîchère, agriculture de subsistance, chasse, pêche et sciage). Le but visé par cette stratégie est de faire croire aux éco-gardes que la forêt est encore intacte et non exploitée par les populations. Mais en regardant de près, derrière le rideau forestier se trouvent des grandes trouées et des surfaces importantes occupées par l'activité agricole. Ces rideaux forestiers ont été identifiés dans la zone de préservation, pendant les phases des missions sur la cartographie participative initiée par la Cellule SIG et l'équipe de gestion de l'ARW en 2017. Par ailleurs, certains résidents adoptent une stratégie qui consiste à scier, à prélever les ressources forestières, et à chasser pendant la nuit. Durant cette période, les patrouilles sont plus rares. Ils profitent de cette aubaine pour exploiter de manière frauduleuse les ressources de l'aire protégée.

Ce sous-axe nous donne l'opportunité de découvrir les politiques d'aménagement initiées par l'Etat dans l'évolution de Libreville et la gestion de l'aire protégée. Il fait aussi référence aux rapports conflictuels existant entre l'aire de préservation et les populations environnantes.

Ce volet de réflexion consistait tout d'abord à faire une présentation des approches méthodologiques utilisées dans ce travail. A cet effet, les outils mobilisés ont été le SIG, la statistique, le traitement en télédétection, les enquêtes de terrain et l'approche empirique. Aussi, un état des lieux des caractéristiques physiques et humaines a été effectué. Celui-ci a montré l'implantation des activités agricoles dans les zones humides, les versants, les bas-fonds, les forêts et les constructions inachevées. Au-delà de ces multiples approches méthodologiques et du contexte géographique qui nous auront livré un aperçu sur les différents outils et méthodes mobilisés dans notre recherche et les spécificités du milieu, nous avons aussi présenté les politiques d'aménagement. Ces différents éléments permettent de mieux comprendre l'évolution de la ville de Libreville et leurs rôles dans la modification de l'espace. Depuis son accession à l'indépendance en 1960, le Gabon ne possède pas de plans directeurs d'urbanisme. De ce fait, tous les outils d'aménagement réalisés n'ont pas permis à Libreville d'avoir une trame urbaine planifiée, et de se doter d'un modèle urbanistique obéissant aux normes d'une ville pensée. Cette situation s'explique par la politique d'urbanisation mal maîtrisée due au « laisser faire » dans l'implantation des populations. Celle-ci a occasionné l'occupation du sol de manière irrationnelle, et a favorisé le développement de l'agriculture spontanée visible dans les différentes couronnes de la capitale. Les effets de cette urbanisation non contrôlée se sont répercutés également dans les politiques d'aménagement de l'aire protégée, car elles n'intègrent pas les activités des populations environnantes dans la délimitation des sites de préservation. Cette manière de procéder a engendré les conflits entre les gestionnaires de l'ARW et les populations locales. Ces multiples facteurs confèrent à Libreville le statut d'un espace convoité aux multiples enjeux : la partie Nord occupée par les aires protégées, la commune de Libreville marquée par la pression liée à l'accroissement du tissu urbain, le secteur Est caractérisé par l'existence des milieux naturels (zones humides, poche de forêt, cours d'eau et autres). Dès lors, comment envisager un développement de l'agriculture dans un espace aussi complexe ? Le chapitre à venir traitera de la caractérisation de l'agriculture urbaine et périurbaine dans Libreville et ses environs.

CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE

Il a été question dans cette partie de poser les bases de notre recherche. D'abord, ont été mis en évidence les concepts clés, les définitions et l'approche systémique en agriculture. Cette armature permet de saisir les relations existant entre l'agriculture, l'extension urbaine et les milieux naturels. Ensuite, un état des lieux est réalisé pour identifier les forces, les faiblesses et les impacts sur l'environnement agricole dans Libreville et ses environs. Aussi, la mobilisation des outils tels que le SIG, la télédétection, les données de terrain permet de présenter les différentes méthodes et instruments utilisés dans l'analyse de l'agriculture urbaine et périurbaine. Enfin, les politiques de planification initiées dans la métropole, à savoir : le plan Henri Pottier (1962), le plan Oliva Prass (1965), le Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (1994, 2010, 2018 et 2019) n'ont pas permis à la capitale de se doter d'un véritable Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme, indispensable dans l'implantation des urbains. Cette situation a entrainé le désordre urbain dans la capitale ayant pour conséquence le déroulement de l'agriculture dans les zones à risques, les conflits d'usage des sols et autres.

PARTIE II : CARACTERISATION ET DYNAMIQUE SPATIALE DE L'AGRICULTURE URBAINE, PERIURBAINE A LIBREVILLE ET SES ENVIRONS

INTRODUCTION DE LA DEUXIEME PARTIE

La deuxième partie de cette recherche est dédiée à la caractérisation des systèmes de production agricole et des conséquences sur l'environnement. De ce fait, un intérêt particulier est accordé d'une part, à la présentation de la diversité des activités agricoles, des acteurs dudit secteur et des impacts sur l'environnement agricole. D'autre part, une réflexion est orientée sur la dynamique des espaces agricoles aux échelles suivantes : couronnes urbaines (intra-urbaine, périurbaine proche et périurbaine éloignée), bassin versant de Malibé et au niveau des secteurs. Pour cerner les rapports complexes existant entre les espaces agricoles, l'espace urbain et les milieux naturels dans Libreville et ses environs.

CHAPITRE 4 : L'AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE PRATIQUEE DANS LA REGION DE LIBREVILLE ET L'ANALYSE DES SYSTEMES DE PRODUCTION

Ce chapitre est dédié à la caractérisation de l'agriculture urbaine et périurbaine à Libreville. Les investigations et les enquêtes effectuées dans les zones d'intérêt ont permis de mettre en exergue les différents systèmes présents dans les couronnes de la ville : ceinture intra-urbaine, zone périurbaine proche et zone périurbaine lointaine. Ceci rejoint le découpage des couronnes urbaines de Libreville effectué par Galley (2010) présenté précédemment dans le chapitre 3. A l'intérieur de chacune des couronnes, nous avons dressé un bilan sur la typologie des acteurs qui interviennent dans le déroulement de l'activité agricole, depuis les espaces de production jusqu'au consommateur. Une réflexion plus aiguisée a été portée sur les profils des acteurs maraîchers, les logiques et les caractéristiques socioéconomiques et autres fonctions de l'agriculture en milieu urbain. Cela permet de comprendre le rôle essentiel que joue l'activité agricole dans les rapports fonctionnels et de réciprocité entre la ville et les milieux agricoles, en tenant compte du positionnement des sites (la proximité). Les rapports de réciprocité concernent plusieurs aspects : l'approvisionnement (aliments, semences, intrants chimiques), la mobilité des producteurs liée au foncier, la résilience de l'agriculture face aux aléas naturels et aux pressions urbaines. Ce chapitre s'articule autour de deux points centraux : *primo*, nous effectuons un bilan descriptif des systèmes agricoles et des acteurs et, *secundo*, nous évoquerons la dimension socioéconomique et les diverses fonctions de l'agriculture.

1. Acteurs et caractérisation des systèmes de production (élevage, horticulture ornementale et abattis) à Libreville et ses environs

1.1. Horticulture ornementale

La croissance urbaine dans les grandes villes africaines a favorisé l'apparition d'une nouvelle pratique horticole, qui attire l'attention des chercheurs et des acteurs de l'aménagement urbain. Libreville ne déroge pas à cette règle. Ces dernières années, le phénomène des plantes d'ornement ne cesse de s'intensifier, avec pour objectif principal la préservation des espaces verts en milieu urbain et la production des espaces esthétiques qui participent à l'embellissement du paysage urbain (Nassa, Bolou, 2016). Cette activité est le plus souvent exercée par les expatriés burkinabé et malien. Elle se localise dans les zones urbaines favorisées, à proximité des structures administratives, dans les parcelles des logements planifiés, en bordure des cours d'eau et des voies de communication. Dans le cadre de notre recherche, elle se développe dans certains quartiers de la capitale : Charbonnages, Camp de Gaulle, Okala,

Lycée d'Etat près de l'aéroport, Cité des Ailes, et le long de certaines artères de la ville telles que la Voie Express (figure n° 16, ci-après).

Figure 16 : Répartition spatiale de l'horticulture à Libreville

Source : LAGRAC, UOB, Image Falcon Eye, 2013, donnée terrain ; conception & réalisation : Libongui G. E, 2019.

L'horticulture apporte un aspect décoratif ou esthétique et contribue au rayonnement de la ville. Ainsi, des plantes, des arbustes, des fleurs sont présents sur les barrières des habitations de hauts cadres, sur les accotements, sur les trottoirs, dans les logements de haut standing, proche des établissements éducatifs et en bordure des cours d'eau. Les différents emplacements rendent plus attractifs et esthétiques les espaces dans lesquels se pratique cette activité. L'horticulture ornementale génère des revenus significatifs pour les horticulteurs. Les entretiens réalisés auprès d'une dizaine d'horticulteurs expérimentés (plus de 5 ans d'expérience) révèlent que l'horticulture ornementale permet de réaliser des revenus mensuels importants compris entre 50 000 et 200 000 francs CFA. Les bénéfices apportés par cette activité horticole servent à assurer la scolarité des enfants, à nourrir les ménages et à investir dans les petits métiers (petit commerce de case, cordonnerie, etc.).

Au-delà des aspects esthétique et socioéconomique, l'horticulture demeure une activité importante sur le plan culturel. A cet effet, certaines plantes utilisées dans cette activité sont considérées comme ayant des vertus médicinales. Elles aident à lutter contre plusieurs maladies : l'hypertension artérielle, les fièvres, les maux de tête, le mal de ventre et ont la capacité d'anéantir les envoutements, les attaques mystiques et procurent la chance (plantes porte-bonheur, ou plantes créatrices de chance) (Nguegang, 2008).

Excepté les multiples fonctions de l'horticulture notamment économique, culturelle et paysagiste, la pratique de l'horticulture est confrontée aux nombreux obstacles qui limitent le bon déroulement de cette activité. Parmi ces difficultés, on peut évoquer les problèmes à l'utilisation des intrants chimiques dans la lutte contre les maladies des plantes, au foncier et à la faible clientèle.

1.2. Agriculture itinérante sur brûlis

A l'origine, l'agriculture itinérante sur brûlis était un système agraire que l'on retrouvait dans les milieux ruraux. Ces dernières années, l'explosion démographique dans les zones urbaines, liée au taux de natalité, le déplacement des populations de l'intérieur du pays vers les villes et la population immigrée ont favorisé la pratique de l'agriculture familiale dans les poches de forêt existantes à l'intérieur et aux portes de la ville. En général, l'agriculture traditionnelle se trouve principalement dans les ceintures urbaines : périurbaine proche et périurbaine éloignée. Cela a entrainé l'avènement d'une agriculture traditionnelle, qui se présente dans les zones spécifiques de la ville à cause des populations venues de l'arrière-pays et reproduisant le même système cultural en ville. Une autre raison, qui expliquerait l'agriculture sur brûlis dans certaines couronnes urbaines, est liée à la croissance rapide du tissu urbain qui a tendance à rattraper les zones agricoles traditionnelles situées aux portes de Libreville.

Les enquêtes de terrain nous ont permis de découvrir les différentes étapes, qui interviennent dans le déroulement de l'agriculture traditionnelle. Les agriculteurs procèdent d'abord à l'acquisition d'une parcelle sur laquelle se déroulera leur activité. Celle-ci est obtenue par la location de la parcelle, dont le coût est fixé entre 50 000 et 1 000 000 de francs CFA en fonction de la superficie à exploiter et de la proximité avec la route principale. Cette étape est suivie du sabrage, de l'abattage et du brûlage. Après les phases précédentes, les cultivateurs procèdent à la mise en culture. Les mois de novembre et décembre sont consacrés au sarclage des espaces agricoles, pour permettre aux plantes de bien se développer. Après une durée de deux ans de culture, les champs sont laissés en repos, afin de permettre au sol de retrouver une bonne fertilité

et contribuer à la régénération du couvert végétal. Les jachères peuvent être de courte durée (deux à trois ans) ou de longue durée (cinq à sept ans), en fonction de l'itinéraire donné par l'opérateur agricole.

L'agriculture familiale, présente dans la capitale gabonaise, est pratiquée majoritairement par les nationaux. Elle est développée dans les zones disponibles, notamment dans les poches de forêt située dans la ville (Arboretum Raponda Walker), Okala-carrière et dans les zones périphériques), sur les interfluves dans la zone du Pk 12 (Bikélé) et sur les versants (Nzeng-Ayong et Bambouchine). Les produits cultivés sont : le manioc, bananes, taros, ignames, patates, maïs, légumes et arachides (planche n° 5 ; ci-après).

Planche 5 : Agriculture sur brûlis itinérante au Nord de Libreville

a) Monoculture Trois Bois ; b) polyculture zone Ivinda ; c) barrière traditionnelle pour protéger les cultures contre les ravageurs ; d) piège à fil métallique utilisé contre les rongeurs des cultures

Clichés : Libongui G. E, 2018.

Les cultures provenant de l'agriculture traditionnelle ont pour rôle principal de nourrir les ménages ; et, en cas de surplus, les denrées alimentaires peuvent être écoulées sur le marché. Le matériel utilisé est rudimentaire, la main-d'œuvre mobilisée est souvent familiale et quelquefois, les agriculteurs peuvent solliciter une aide auprès des personnes externes à la famille, en gratifiant leur service. Il arrive aussi que les femmes se regroupent sous forme de coopératives (6 à 10 femmes) produisent ensemble et se spécialisent dans les monocultures

prévues exclusivement pour la commercialisation. Ce type d'organisation est rencontré dans la zone de l'Arboretum Raponda Walker.

Actuellement, l'agriculture sur brûlis subit plusieurs mutations. Ces changements spectaculaires sont perceptibles sur les aspects suivants : le raccourcissement du temps de la jachère passant de sept ans à un ou deux ans, l'extension des surfaces agricoles et les monocultures ou cultures pures (ananas, arachide, maïs, manioc, bananes). Une cultivatrice traditionnelle dans l'ARW disait : *«la durée de la jachère dépend du type de champs que l'agriculteur veut faire, elle varie entre 2 à 7ans ».* Aussi, les retours d'entretien et les observations sur les sites agricoles nous ont-ils permis de constater que certains producteurs utilisent une logistique moderne leur permettant de mieux exercer l'activité agricole : le recours aux véhicules 4x4, les tronçonneuses, l'usage des intrants chimiques en vue d'accroitre les rendements et de répondre à la demande des produits les plus prisés sur le marché.

- **Savoir traditionnel ou logique paysanne**

L'agriculture sur brûlis itinérante est une pratique ancestrale, qui regorge de nombreux savoirs traditionnels et se transmet de génération en génération. Ces savoir-faire endogènes se basent sur plusieurs éléments naturels : la faune, la flore, la lecture des astres et les éléments anthropologiques (totem, relique, interdiction). Ce regard des savoir-faire locaux rejoint la pensée de Galley qui citait *« ciel blanc et serein avec des nuages légers et mobiles, etc.) ; le cycle végétatif de certaines plantes telles que le cacaoyer, le badamier ; le retour cyclique de certains oiseaux et autres animaux tels que le perroquet, le corbeau, les papillons, et les pique-bœufs. Les paysans surveillent également l'apparition dans le ciel d'une étoile, la "constellation du lièvre", près d'Orion, côté sud (Galley, 1964 spécialiste des questions agraires au Gabon). Elle a cinq étoiles de faible clarté, et apparait dans le ciel en mai-juin. Pour les paysans, elle témoigne de l'approche de la saison sèche. Quand on ne l'aperçoit plus dans le ciel, les soirs, les pluies reviennent (septembre-octobre) »* (Galley, 2010). Ces différents paramètres utilisés dans l'agriculture permettent d'optimiser la production et d'obtenir les cultures de qualité. La prise en compte des techniques endogènes aide à lutter contre les maladies des cultures et les ravageurs (cendre), la fertilisation des sols (paillage), les engrais naturels, les répulsifs naturels (piments), la protection des plantes contre les rongeurs et le calendrier agricole (Galley, 2010 ; Rapport FAO, 2019). Le tableau n° 7 ci-après, fait un état de lieux des savoir-faire traditionnels

chez le peuple *Nzébi* du sud du Gabon, dans le domaine de l'agriculture traditionnelle rencontré dans l'Arboretum au Nord de la capitale.

Tableau 7 : Les savoir-faire traditionnels

Savoir- faire	Indicateurs	En langue	Fonction	Peuples
Plantes indicatrices de fertilité	Fougère	*Babókh*	Sols fertiles	Nzébi
	Tailles des feuilles	*mabomb'nò*	La taille des feuilles montre la fertilité des sols	Nzébi
		Bichinga, Iboy'langua	Zone favorable pour l'arachide, le maïs, la canne à sucre	Nzébi
		Cogua Mbèdjie		Nzébi
Faune	Fourmis	*Bignègnè bia Mpindi*	Fourmis utilisées comme indicateur des sols fertiles	Nzébi
	Verre de terre	*Bapambe (plur) pambe (sing)*	Indicateur de la fertilité des sols	Nzébi
	Termites de forêt	*Batsédidi ba Mpindi*	Indicateurs de sols favorables pour les cultures (épinard, gombo, morelle)	Nzébi
Lutte contre les ennemis	Cendre	*Lifutu*	Répulsif contre les insectes	Nzébi
	Bocage (barrière de protection)	*Mikàkà*	Protège contre les rongeurs	Nzébi
	Suspendre les vêtements sur les souches des arbres (épouvantail)		Utilisé pour chasser les oiseaux	Nzébi
	Pleine lune		Favorable pour la patate, l'igname, le taro, l'ananas, l'aubergine et la morelle	Nzébi

Astres calendrier agricole	Croissant de lune	*Moudangue*	Favorable pour la banane,	Nzébi
	Première sortie de l'étoile polaire	*Kuédia tsomi*	Changement de mois	Nzébi
Totem	Termites	*Bi Kourou*	Utilisé pour l'augmentation de la production sur les petits espaces	Nzébi
	Rat palmiste	*Moukoka*	utilisé pour bien conserver la récolte, car le rat a cette capacité de faire des réserves	
	Souris	*Pourou*	Permet de récolter les cultures sans se fatiguer	

Réalisation : Libongui G. E, 2019.

- **Les difficultés rencontrées par les pratiquants de l'agriculture brûlis**

Les informations recueillies auprès des agriculteurs qui pratiquent l'agriculture itinérante sur brûlis révèlent certaines contraintes limitant le bon fonctionnement de cette activité ancestrale. Dans les zones prospectées, les producteurs doivent faire face aux problèmes logistiques. A cet effet, ils ne disposent pas de matériel agricole comme les véhicules pour le transport des produits, l'absence de motopompe et de tronçonneuse pour l'abattage. Ces instruments permettent de contourner les contraintes rencontrées dans le travail de la terre. Au niveau technique, les agriculteurs doivent faire face à plusieurs complications. On peut citer, entre autres : le problème d'accès aux semences, les maladies des cultures (la striure jaune, le bunchy top, la mosaïque) et l'invasion des cultures par les ravageurs (criquets, limaces, escargots et rongeurs) (Brou et *al*., 2015). Ces ennemis détruisent les plantes dans les champs : manioc, banane. Le dernier obstacle signalé par les exploitants fait référence à l'insécurité des agriculteurs. Ils sont souvent victimes de morsures de serpents, de scorpions, des accidents (blessures liées à la manipulation des outils) et des intempéries occasionnant l'arrachement des branches d'arbre et la destruction des cultures.

1.3. Elevage à Libreville et ses environs

L'urbanisation à Libreville est à l'origine de plusieurs changements d'habitudes alimentaires et favorise le besoin incessant en produits animaux frais. Dans cette optique, une activité avicole de proximité s'est développée à Libreville et dans ses périphéries, visant à apporter les protéines animales aux urbains. Pour caractériser cette activité, nous avons combiné plusieurs sources de données : les données collectées sur le terrain composées des points géoréferencés sur l'élevage des bovins, volailles et porcins. Les informations acquises auprès de diverses administrations : la Direction Générale de l'Elevage (recensement des éleveurs dans la région de l'Estuaire). L'Agence Nationale des Parcs Nationaux a mis à notre disposition les informations sur les utilisations villageoises et les infractions au sein de l'arboretum et de ses alentours. Enfin, les travaux de thèse de Galley (2010) ont permis d'extraire des informations sur les fermes à Libreville. Ces différentes données sont employées pour la représentation spatiale des fermes dans les ceintures de la capitale gabonaise. Au final, nous avons décelé une vingtaine de fermes reparties dans la zone périurbaine proche et périurbaine lointaine.

Trois principales activités prédominantes ont été identifiées : l'élevage de volaille (poules pondeuses, pintades, dindons, canards) à Okala et Angondjé Château ; l'élevage des porcins (IGAD à Alibandeng et Okala) et les bovins derrière le stade d'Angondjé. L'activité est exercée majoritairement par les Maliens, suivi des Gabonais et des ressortissants camerounais selon les zones enquêtées. Deux types d'élevage ont été identifiés : l'élevage traditionnel et l'élevage semi-moderne (utilisation d'enclos, cage, usage des aliments et traitement sanitaire par le vétérinaire).

Les exploitations de subsistance dans le domaine de l'élevage à Libreville se caractérisent par un faible cheptel souvent composé de 20 et 50 têtes pour les troupeaux de bovins. Ils ne sont pas élevés dans les conditions appropriées : pas d'achat des aliments, inexistence d'utilisation des intrants chimiques, absence de suivi sanitaire. Le bétail se nourrit dans les pâturages naturels. Constitué de vieilles tôles, de lattes et des fûts, le matériel de récupération est utilisé pour l'aménagement des bâtiments destinés à abriter les animaux. Ce type d'activité avicole est utilisé comme moyen de subsistance pour les ménages, mais aussi pour les cérémonies traditionnelles (funérailles, dot et circoncisions). Ces caractéristiques sont observables dans les élevages suivants des bovins, des porcins et de la volaille.

L'élevage semi-moderne (association des pratiques modernes et des techniques traditionnelles) est ici présent. Cette activité est pratiquée par les populations ayant un emploi dans la ville (médecin, enseignant, agronome, etc.), et qui exercent l'élevage dans la ville et ses périphéries. Cette activité a pour but principal de satisfaire le déficit en produits avicoles. Les édifices sont faits en briques et les surfaces plus grandes. Le matériel pour les animaux est fait d'abreuvoirs et de citernes d'eau. Certains parmi les éleveurs disposent des véhicules pour l'acheminement des animaux en direction des zones commerciales. L'usage des intrants chimiques est fortement mobilisé pour soigner et nourrir les bêtes. Les photos de la planche n° 6, ci-après, représentent les différentes fermes d'élevage semi-moderne et traditionnel rencontrées à Libreville.

Planche 6 : Elevage semi-moderne et traditionnel au Nord de Libreville et ses environs

a) Elevage des porcins dans l'IGAD ADL ; b) élevage de la volaille à Bolokoboué ; élevage des bovins traditionnels derrière le stade d'Angondjé.
Clichés : Libongui G. E, 2018.

En dépit des efforts consentis par les éleveurs, l'activité a du mal à trouver un véritable décollage afin de propulser ce secteur. Les producteurs sont donc confrontés à plusieurs difficultés, freinant ainsi le bon fonctionnement de l'élevage. L'un des problèmes majeurs décelés sur les sites d'élevage concerne le cadre législatif du secteur qui semblerait être caduc. Car les textes existent ; mais, l'application n'est pas effective et a pour conséquence le non-respect de certaines normes de la part des producteurs. A cet effet, plusieurs éleveurs s'implantent dans les sites non appropriés. Ils occupent les sites à proximité des zones inondables dans lesquels les produits utilisés pour l'entretien des animaux se propagent facilement. Ils s'installent dans les zones habitées par les populations et à l'intérieur de l'aire protégée. Ces mauvais emplacements engendrent des plaintes et des conflits entre les éleveurs, les populations vivant dans les environs à cause des bruits et des pollutions olfactives liées aux odeurs (Robineau, 2013). A ces conflits, s'ajoute également le problème lié à l'implantation par effraction des éleveurs au sein de l'aire protégée, sans l'autorisation de l'institution en charge

des parcs. Se retrouvant en infraction dans ce cas, ils doivent nécessairement procéder à la fermeture de leur petit élevage et chercher une nouvelle terre pour continuer leur activité. Ces différentes zones d'implantation sont souvent sous-équipées, car l'accès aux intrants (aliments des animaux et produits de traitement) et le recours aux services d'un vétérinaire pour le suivi sanitaire des animaux ne sont pas toujours faciles pour les petits éleveurs. Les multiples insuffisances mentionnées provoquent la réduction du cheptel, les animaux élevés ont souvent un aspect chétif, et pourraient entrainer les pertes inévitables des bêtes. Ainsi, au cours de ces dernières années, il a été possible de constater la fermeture de certains sites avicoles entrainant la réduction des sites d'élevage et une faible participation des producteurs locaux dans la production animale. Les informations acquises auprès des petits éleveurs étaient : pour l'un d'entre eux à Avorbam, *« je suis ici depuis 2014, je pense fermer cette ferme à cause du manque des moyens »* ; ou encore pour l'autre à Okala, de la part d'un ancien éleveur nommé Bakoroba installé depuis 1960, *« notre véritable problème se trouve au niveau des produits pour nourrir et soigner les poules, et il faut des énormes moyens pour faire de l'élevage »*.

L'autre contrainte abordée dans l'élevage porte sur les mauvaises conditions d'hygiène et environnementales, qui engendrent des dégâts importants au niveau des risques sanitaires. D'après nos observations dans les sites d'élevage enquêtés, nous nous sommes aperçus de la mauvaise utilisation de certains produits pour l'alimentation des animaux. De même, il y a la non maîtrise dans l'application des produits de traitement contre les maladies sanitaires des animaux, et l'absence d'un système de gestion des déchets. Les éleveurs ne portent pas souvent les tenues adéquates pendant les phases de traitement des sanitaires et ne disposent pas des équipements permettant de gérer les déchets (FAO, 2013). Ces carences et pratiques malsaines favorisent la formation d'un cocktail de déchets, qui sont transportés par le ruissellement des eaux et se déversent dans les rivières les plus proches. Ces substances nocives pourraient empoisonner l'environnement. Par ailleurs, les sites de production animale (les bâtiments sensés abriter les animaux) sont aussi les foyers de propagation des maladies. Les entretiens réalisés auprès des éleveurs, et les observations initiées dans, autour et à l'intérieur des enclos aménagés pour les animaux, ont permis de découvrir que ces lieux sont des potentielles zones de développement des maladies sur les animaux (diarrhée et variole) et pourrait entrainer les risques de contamination des éleveurs. Cela pose le problème des risques sanitaires chez les producteurs en contact avec les bêtes (Vallet, 1994). Aujourd'hui, les pistes d'optimisation dans le domaine de l'élevage sont développées. Elles concernent notamment la formation du personnel dans les techniques de rentabilité, l'introduction des espèces européennes et la

pratique de l'insémination artificielle permettraient de croiser des animaux (cochon local et importé). Ces animaux sont plus résistants aux conditions rudes (chaleur, maladies) et ont un système de reproduction plus rapide. Nous avons quelques cas de réussite dans l'élevage à Libreville que sont : la ferme du paradis de Jacky Cochon ou encore la SMAG qui produit près de 3 200 000 œufs par mois afin de nourrir la population (lbvse.blogspot.com) (figure n° 17, ci-après).

Figure 17 : Répartition des fermes d'élevage à Libreville et ses environs

Sources : LAGRAC, UOB ; Galley (2010) ; donnée terrain ; conception & réalisation : Libongui G. E, 2019.

2. Caractérisation de l'agriculture maraîchère à Libreville

L'agriculture maraîchère dans les ceintures urbaines de Libreville et ses environs connait une croissance remarquable ces dernières années. Elle permet partiellement de répondre aux besoins alimentaires en produits agricoles périssables, selon les enquêtes de terrain. Ainsi, nous assistons à l'émergence de trois principaux acteurs, qui gouvernent l'activité maraîchère à Libreville : HORTA-Gabon, les maraîchers encadrés par IGAD « les encadrés », et les maraîchers non encadrés qui désignent les particuliers exerçant leur activité sans suivi de la part des institutions de l'Etat.

2.1. HORTA-Gabon

HORTA-Gabon (Société d'Horticulture, d'Arboriculture et d'Agronomie) est une société gabonaise créée en 1997, avec pour objectif central d'alimenter les marchés de la capitale en produits maraîchers et vivriers. Cette structure regorge en son sein, une diversité d'activités agricoles : arboriculture, agriculture vivrière, maraîchère et élevage. Trois personnes morales en constituent les trois actionnaires. A l'origine, l'entreprise était dirigée par des Israéliens. Les premières cultures furent les tomates produites sous serre. En 1999, la structure a connu des difficultés dues à la masse salariale. Au cours de l'année 2000, les actionnaires de la société décident de mettre à la tête de l'entreprise des nationaux. Durant la même année, de nouvelles cultures ont été introduites (ananas, bananes, papaye et arbres fruitiers). En 2005, d'autres cultures sont également exploitées (maïs, melon, poivron, piment et poireau). L'entreprise a un revenu annuel compris entre 250 et 700 millions de francs CFA.

La structure possède trois départements, qui permettent d'assurer le bon fonctionnement de l'activité. Le premier département s'occupe des produits suivants : ananas, bananes douces, bananes plantain, arbres fruitiers et fruits de la passion. Ce département est majoritairement dominé par les communautés étrangères (Maliens, Burkinabés), soit 85 % sur un effectif de 41 personnes. Le recours à la main-d'œuvre étrangère se justifie par le besoin d'énergie dans l'entretien et les tâches rudes existantes au sein de ce département. Le deuxième département est orienté dans la production légumière. Celui-ci est fortement représenté par la gente féminine, soit 25 femmes de nationalité gabonaise. Elles sont exclusivement utilisées pour leur délicatesse dans la manipulation des cultures et des fleurs sous serre. Cinq hommes interviennent dans ce même département, mais plus précisément dans l'entretien et l'irrigation des cultures sous serre. Le reste des Gabonais assure l'administration de la structure. Le dernier département est exclusivement réservé à l'élevage et les éboueurs sont les expatriés.

L'entreprise se présente comme un exemple de réussite dans le développement de l'activité agricole en milieu urbain et périurbain, pour répondre aux exigences du marché et aux besoins alimentaires. A cet effet, elle mobilise des équipements de pointe en vue d'optimiser les rendements. L'entreprise pratique plusieurs techniques culturales de dernière génération : les cultures sous serres (tomates), l'usage des cultures sous tunnels (poireaux, melons) et les cultures de plein champ (laitue, feuille de chêne ou batavia).

En ce qui concerne les fertilisants, la structure compose elle-même ses engrais en fonction des besoins du sol et des plantes cultivées, et utilise également l'urée (azote) et l'engrais chimique

composé NPK (Azote, Phosphore et Potassium). Une autre méthode utilisée est la culture sous plastique. Elle consiste, après la préparation des carrés, à recouvrir les espaces par le plastic. Ce mécanisme permet d'atténuer les actions des plantes invasives, à réduire l'usage des herbicides, aide à conserver l'humidité du sol et empêche le lessivage des sols lié à l'érosion hydrique. Cette technique permet, aussi, d'atténuer deux types de pollution : la verticale et l'horizontale. La première renvoie à la contamination des nappes phréatiques liée à l'infiltration des eaux dans le sol. La seconde fait référence à la contamination des milieux hydriques par les eaux de ruissellement et de surfaces (cours d'eau, rivière).

La société agricole HORTA-Gabon prône l'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires. De ce fait, avant l'usage des intrants chimiques, les agronomes procèdent d'abord au diagnostic en vue de déceler les différentes maladies et les ennemis des cultures. Par la suite, ils utilisent les traitements adaptés en évitant d'appliquer les produits phytosanitaires qui ont un large spectre. Autrement dit, les produits chimiques doivent correspondre à la maladie à combattre. Comme illustration, nous avons les produits contre les acariens, employés pour éradiquer les araignées. Par ailleurs, les agriculteurs de cette entité veillent au respect des normes établies dans le traitement des produits de synthèse, notamment la rémanence des produits ou le respect des délais avant la récolte. HORTA-Gabon fait un effort particulier d'appliquer les produits qui ont une rémanence comprise entre 1 et 3 jours. Pour connaitre l'état de santé du sol, les analyses sont réalisées par le laboratoire national de la Direction Générale des Mines et de Géologie chaque trois ans, afin de suivre l'état du sol et d'orienter les cultures. La planche n°7, ci-après, décrit l'activité agricole dans HORTA-Gabon.

Planche 7 : Les activités agricoles au sein de l'entreprise Horta-Gabon à Avorbam au Nord de Libreville

a) Laitues feuilles de chêne sous tunnel ; b) melon exploité en plein air ; c) technique de couverture à l'aide du plastique.
Clichés : Libongui G. E, 2018.

2.2. Les maraîchers encadrés par l'IGAD

Les « maraîchers encadrés » désignent les producteurs qui sont suivis par les structures de l'Etat dans le domaine de l'agriculture : Projet Graine, IGAD ou autres organismes. Dans ce contexte, les maraîchers encadrés renvoient particulièrement aux exploitants suivis par l'IGAD et situés au Nord de Libreville dans la zone d'Alibandeng (Aéroport De Libreville, ADL). Ce site fut créé en 1993 par une convention signée entre ADL et IGAD, sous la motivation du Gouvernement gabonais de doter la capitale des ceintures vertes à l'intérieur et autour de la ville. Cette convention a permis de mettre à la disposition de l'IGAD un espace pour la production agricole de près de 12 hectares, répartis en 65 parcelles de 1000 m² et 8 bâtiments dédiés à l'élevage de porcins. L'IGAD apporte le suivi et l'appui aux producteurs, en aménageant les parcelles et en sécurisant les terres agricoles. Cette action permet de stabiliser et de sédentariser l'activité agricole pratiquée par les maraîchers encadrés. La structure assure aussi le renforcement des compétences par la formation des agriculteurs sur les techniques culturales (l'usage des écartements, l'association des cultures), l'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires en vue de lutter contre les maladies et les ennemis des cultures, ainsi que les différentes techniques d'irrigation. Cette structure intervient aussi dans l'octroi du matériel agricole (brouette, arrosoir, motopompe, matériel de stockage) nécessaire dans la réduction de la pénibilité des corvées liées au travail de la terre. IGAD (ADL) est composé d'un effectif de près d'une soixantaine de producteurs (Mongiro Bono, 2017). Les maraîchers suivis par l'IGAD sont constitués des nationaux et des expatriés : Burkinabé, Béninois, Togolais, Nigériens sont présents sur ce périmètre maraîcher. Mais, le déroulement de l'activité et la parcelle reste sous la responsabilité de l'IGAD. La planche n° 8 montre l'activité maraîchère à l'IGAD.

Planche 8 : Activité maraîchère à l'IGAD (Alibandeng)

Clichés : Libongui G. E, 2018.

2.3. Les maraîchers non encadrés à Libreville et ses environs

Dans le contexte de cette recherche, les « maraîchers non encadrés » correspondent à tous les producteurs maraîchers qui exercent une activité agricole sans suivi ni appui matériel ou subvention de la part des organes qui accompagnent l'activité agricole. Les agriculteurs pratiquent l'agriculture de manière individuelle. Ils ne disposent pas de logistique et d'aucune formation sur le plan agricole leur permettant de mener à bien leur activité. Leurs espaces sont localisés de manière éparse au Nord de Libreville (Premier Campement, Malibé, Okala, Angondjé, Alibandeng et l'Arboretum Raponda Walker). En général, les maraîchers non encadrés n'ont pas de formation sur les techniques culturales, utilisent les intrants chimiques sans respecter les prescriptions et ont recours au savoir-faire traditionnel transmis de génération en génération. L'absence d'encadrement et la méconnaissance dans les traitements phytosanitaires conduisent ces exploitants à utiliser les produits non homologués et inappropriés à certaines maladies. Ces acteurs agricoles ne respectent pas la rémanence des intrants chimiques avant la commercialisation des produits. De même, l'activité maraîchère exercée par les non encadrés est une agriculture pratiquée en zone précaire. Elle se développe dans les zones *non aedificandi*, les bas-fonds, les zones marécageuses, et expose les espaces agricoles aux aléas d'inondation, d'érosion et de pollutions. Parallèlement, ce type de production se rencontre également dans les constructions inachevées, en pleine cour et dans les milieux forestiers. Les exploitants cultivent sur les terrains appartenant aux Gabonais (mairie, établissement scolaire, particulier, lieux publics, etc.). Ces maraîchers permettent aux propriétaires de sécuriser leur terrain contre toute menace et d'éviter les conflits avec d'autres acteurs. Lorsque le propriétaire de la parcelle dispose des moyens conséquents, celui-ci remplace les cultures par les édifices et pousse les agriculteurs à rechercher d'autres terres d'accueil. Ces nombreuses raisons mentionnées occasionnent des conséquences sur l'environnement, menacent la santé publique et soulèvent le problème de l'insécurité foncière liée aux terres agricoles. Toutefois, certains producteurs parmi eux disposent des moyens importants en termes de logistique et de financements. Ces derniers mettent en place les instruments nécessaires pour rehausser le rendement et satisfaire la demande sur le marché. La planche n° 9, ci-après, illustre les sites agricoles des maraîchers non encadrés à Libreville.

Planche 9 : Les sites agricoles maraîchers des non encadrés à Libreville

a) Site maraîcher à Okala ; b) site maraîcher d'Alibandeng ; c) exploitation agricole dans la cour d'une concession, d) site maraîcher dans la zone de Malibé en milieu humide ; e) site maraîcher à Ambowé ; f) activité agricole à Angondjé village.

Clichés : Libongui G. E, 2019.

3. Les autres acteurs du secteur agricole

3.1 FAO, structure internationale d'appui

Dans la sous-région, l'organisation des Nation Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) intervient dans huit pays (Cameroun, Guinée Equatoriale, Congo, République

Démocratique du Congo, Centrafrique, Gabon, Tchad, Sao Tomé-et-Principe), dans le suivi de l'activité agricole. Cela se manifeste par l'intermédiaire des projets et des aides apportées aux coopératives dans l'octroi du matériel et des financements. Au Gabon, la FAO intervient dans le suivi des projets agricoles et couvre plusieurs secteurs, notamment : l'élevage, l'agriculture, la pêche, l'aquaculture et la foresterie. Son champ d'action implique plusieurs dimensions : l'optimisation de l'activité agricole, l'environnement, les risques sur la santé, l'alimentation, la nutrition, les appuis techniques et matériels. Les actions de la FAO sont visibles par la mise en place de quelques projets sur les pesticides en zone de la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC) dirigées en partenariat avec l'AGASA, l'élaboration de certaines formations pour le renforcement des capacités chez les agriculteurs. C'est le cas de l'IGAD (ADL) sur l'utilisation des fertilisants naturels à partir de la papaye, et des répulsifs fabriqués à l'aide du piment pour lutter contre les ennemis des cultures. D'autres projets élaborés actuellement visent à faire un recensement des producteurs sur l'étendue du territoire, et permettent d'identifier les pesticides proscrits en agriculture dans la zone CEMAC, les risques sanitaires et les stratégies de lutte (Rapport FAO, 2019). Toutefois, l'organisme est confronté à certaines difficultés : l'absence des données sur le suivi de l'activité agricole, la méconnaissance des zones agricoles dans Libreville et ses environs d'après les propos d'un agronome à la FAO.

3.2 Les fournisseurs d'intrants

Ce groupe d'acteurs a une place non négligeable dans la chaine agricole. Il participe essentiellement à la fourniture des producteurs en intrants chimiques (fertilisants, produits phytosanitaires et semences). Le principal fournisseur en intrants chimiques reconnu par l'Etat gabonais est la Gabonaise de Chimie. Elle approvisionne majoritairement les agriculteurs (horticulteurs, éleveurs, maraîchers, agriculteurs traditionnels) en engrais chimiques, produits de synthèse, semences et en matériel.

Une portion minime des maraîchers non encadrés se ravitaille chez les revendeurs localisés dans les marchés de la capitale : Mont Bouet, la Peyrie, Akanda, Beau Lieu à Angondjé. Certains producteurs étrangers s'approvisionnent auprès des vendeurs étrangers, qui s'alimentent depuis leur pays d'origine et parviennent à écouler les semences et les pesticides sur site à moindre coût.

Les maraîchers encadrés sont approvisionnés en intrants chimiques par la structure IGAD. Elle enseigne aux producteurs l'utilisation des produits chimiques, exige le respect des normes et l'usage des substances chimiques homologuées par l'Etat. HORTA-Gabon compose elle-même ses fertilisants et produits phytosanitaires en fonction des besoins du sol et des cultures. Cet opérateur privé s'approvisionne en intrants chimiques auprès des pays tels que la Turquie et Israël. Elle apporte son expertise à l'IGAD dans le domaine de la composition des engrais, l'approvisionnement en semences, l'enseignement des techniques de fertilisation des sols et la lutte phytosanitaire.

3.3. Les commerçants, les distributeurs et les transporteurs

Les zones commerciales sont des lieux d'échange entre les producteurs, les commerçants et les consommateurs. Elles méritent un regard particulier, à cause de leur rôle dans la distribution des aliments. Cette partie de la chaine de production fait intervenir plusieurs acteurs : les intermédiaires ou grossistes, les commerçants, les grands centres de distribution (CECADO, MBOLO, Prix Import), les détaillants et les producteurs. Certains agriculteurs assurent eux-mêmes ou par le biais des membres de leur famille (nièces, enfants, femmes), la commercialisation des produits agricoles sur site et dans les points de vente : grands marchés, petits marchés, abonnés et autres.

Dans l'agriculture urbaine et périurbaine, les transporteurs assurent l'acheminement des produits alimentaires jusqu'au lieu de commercialisation. Pour cela, ce type d'acteurs utilise une variété de moyens de transport selon le type d'opérateur agricole : HORTA-Gabon, les maraîchers encadrés et les non encadrés. A cet effet, les maraîchers non encadrés utilisent le transport en commun en taxi pour ravitailler les lieux de commerces situés en zone périurbaine. Par contre, pour les zones situées dans les interstices et peu éloignées des points de vente, ils ont recours à la marche (brouette et sac sur la tête ou sur le dos). Les maraîchers encadrés transportent leurs produits à l'aide du taxi, et la commercialisation se fait également de manière directe. La structure privée HORTA-Gabon dispose des véhicules 4x4, des camions et des chauffeurs pour effectuer la livraison des produits auprès des grands centres commerciaux. Il est nécessaire de signaler que les types de moyens de transport mobilisés dépendent des revenus des acteurs agricoles, plus les revenus sont plus importants, plus le moyen de transport utilisé est performant.

3.4. Les acteurs institutionnels de l'Etat

Le Ministère de l'Elevage, de l'Agriculture et de la Pêche est l'institution principale désignée par l'Etat et chargée de mener à bien les politiques agricoles sur l'étendue du territoire national. Son rôle est de conduire les politiques agricoles dans les différents secteurs. Pour atteindre ces objectifs, le Ministère s'appuie sur ses Directions Générales : l'Elevage, Agriculture, et le Développement Rural. A ces directions générales, d'abord, vient se greffer un conglomérat d'institutions qui accompagne le Ministère de tutelle : l'ADAG, chargée d'approvisionner les agriculteurs en semences et d'assurer la sécurisation des investisseurs dans le domaine agricole ; l'AGASA, qui travaille en collaboration avec les autres acteurs dans la sécurisation des aliments et veille à assurer la qualité des produits. Ensuite, viennent d'autres institutions qui œuvrent en collaboration avec le Ministère en charge de l'agriculture. C'est le cas de la Direction Générale de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DGEPN), qui a pour fonction principale d'assurer le suivi environnemental afin de limiter les impacts sur les différents éléments de l'environnement (eau, sol, flore, air et homme). Il existe aussi des organes qui interviennent dans le suivi agricole : l'Institut de Recherches Agronomiques et Forestières (IRAF) pour les analyses et la promotion des sols agricoles, le Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CENAREST) destiné à la recherche sur les questions environnementales, agricoles et autres en vue de promouvoir la culture scientifique.
Brainforest est une ONG, qui milite pour une agriculture durable et la préservation des écosystèmes. L'Agence Gabonaise des Etudes et Observations Spatiales (AGEOS) intervient dans la détermination et orientation des zones favorables pour l'agriculture en intégrant les outils de dernières générations de l'observation spatiale (images satellitaires, drone, diagnostic territorial). Enfin, l'Agence Nationale des Parcs Nationaux (ANPN) est l'organe institutionnel en charge de la gestion des aires protégées du Gabon. Elle pousse les agriculteurs à se sédentariser et à l'utilisation des techniques agricoles, qui impactent moins l'environnement dans les sites agricoles définis à l'intérieur de l'espace protégé par l'ANPN. Cette institution apporte son expertise dans les méthodes de suivi et d'évaluation des risques, vulgarise les bonnes pratiques agricoles dans l'aire protégée. Elle participe dans la formation du personnel de l'élevage et de l'agriculture sur la gestion de base de données et dans la prospection des sols favorables à l'agriculture.

3.5 Les consommateurs

Les consommateurs locaux occupent la place centrale parmi les acteurs, qui interviennent au terme de la chaine agricole. En ce sens, ils constituent le marché d'achat des produits agricoles et, par conséquent, sont à l'origine du revenu de nombreux acteurs. Ils contribuent dans cette chaine, à laquelle ils appartiennent, avec les commerçants, les grossistes, les intermédiaires et les producteurs. En outre, le développement de l'activité agricole de proximité a permis de mettre à la disposition des consommateurs les produits frais et de qualité, grâce à la création des différents circuits : les circuits longs, courts et mixtes.

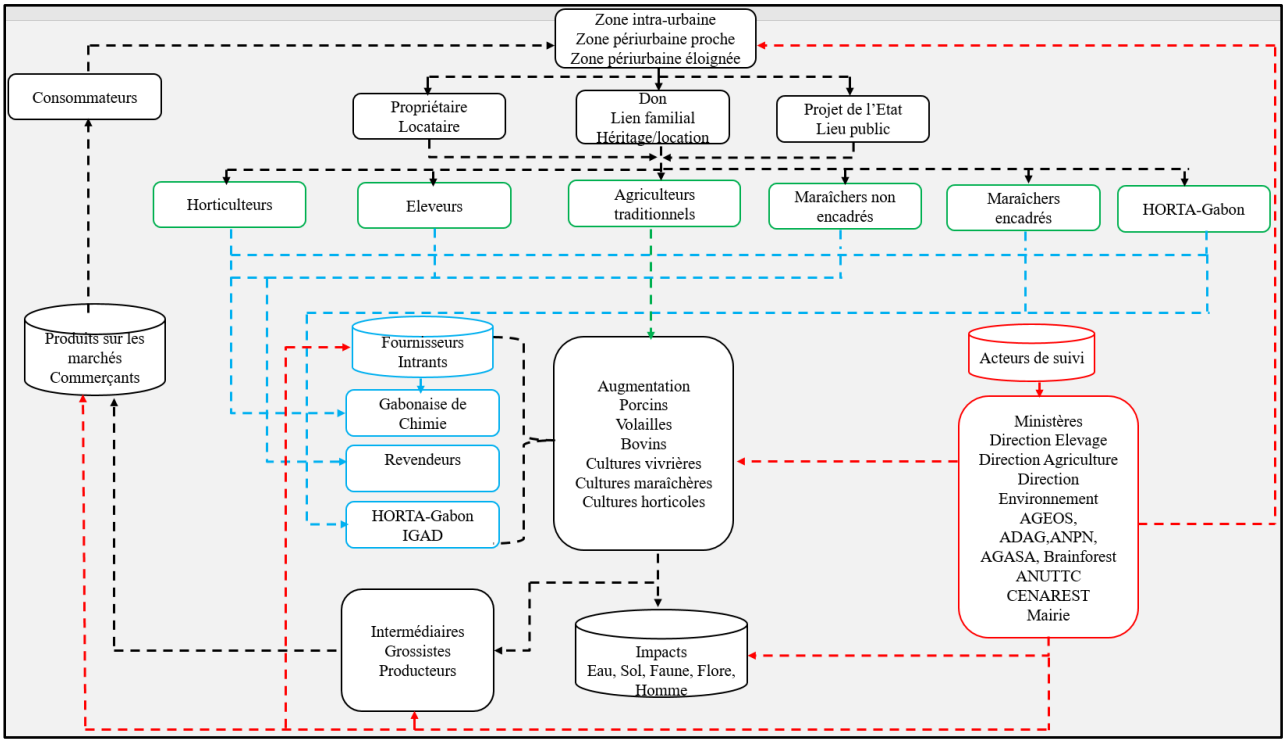
Le premier circuit englobe plusieurs paramètres, à savoir : le positionnement des sites agricoles situés dans la zone périurbaine éloignée et ne permettant pas facilement l'écoulement des produits agricoles. Ce circuit se caractérise aussi par une implantation des zones agricoles dans les zones les plus proches de la ville (intra-urbaine, périurbaine proche), et qui entretient des relations avec les zones externes à la ville. Certains maraîchers non encadrés du Cap Estérias et Cap Santa-Clara approvisionnent certains sites éloignés Nkok, Elang-Eko, Ntoum, Lambaréné, selon les informations récoltées sur le terrain.

Le second ensemble concerne les circuits courts, qui se sont développés ces dernières décennies à cause de la proximité spatiale avec les agriculteurs et les relations entre les producteurs et les autres acteurs. Ce type de circuit se présente sous diverses formes : l'écoulement des produits par l'agriculteur sur le marché, l'achat des produits sur site par les consommateurs, l'implantation des périmètres maraîchers à proximité des marchés et la limitation du nombre d'intermédiaires entre les producteurs et les consommateurs (Aubry, Chiffoleau, 2009).

Enfin, les circuits mixtes, assurent une stabilité dans la commercialisation des produits alimentaires, permettent aux producteurs d'augmenter les opportunités et se caractérisent par les opérateurs agricoles qui s'inscrivent dans les circuits courts et longs (Le Caro, Nahmias, 2012). Ici la zone d'approvisionnement peut-être à proximité, ou en zone périurbaine lointaine, et fournit les aliments à la fois aux marchés les plus proches et, également, à ceux qui sont hors de la ville. En guise d'exemple, nous pouvons citer l'hyper structure HORTA-Gabon, qui ravitaille certains centres commerciaux de Libreville et dans d'autres villes Ntoum, Port-Gentil. On assiste alors à la mise en place d'une nouvelle configuration d'un système d'approvisionnement qui met en corrélation les différents acteurs : les intermédiaires, les ventes

directes réalisées sur les sites agricoles en vue de minimiser les coûts des produits. Ainsi, les consommateurs sont attirés par de nombreux choix selon la qualité des aliments, l'environnement dans lequel les produits sont commercialisés, les grandes surfaces commerciales, les marchés africains, les petits marchés, les détaillants, la vente sur place. Mais, aussi, selon le niveau de revenu du consommateur. A ces critères de choix, nous pouvons ajouter le fait que les consommateurs et les commerçants décident dans lequel des circuits ils aimeraient s'inscrire, en fonction des opérateurs agricoles (Horta Gabon, IGAD et les non encadrés) et les liens existants entre les différents acteurs (commerçants, producteurs, consommateurs, intermédiaires). La figure n° 18, ci-après, fait la lumière sur des différents acteurs qui interviennent dans la chaine des circuits agricoles.

Figure 18 : Les acteurs de l'agriculture urbaine et périurbaine à Libreville



Réalisation : Libongui G. E, 2019.

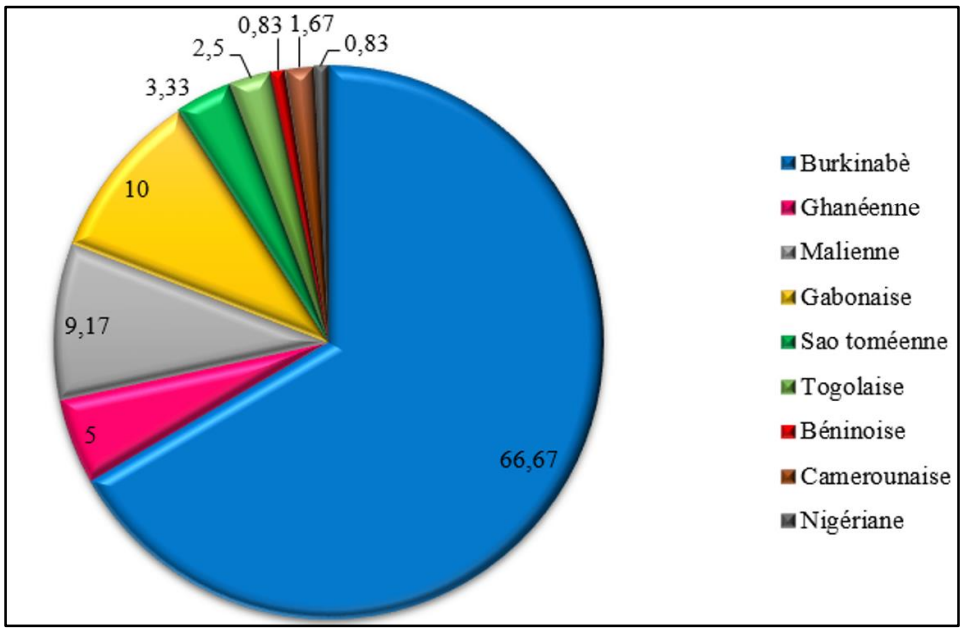
4. Multifonctionnalité de l'agriculture à Libreville et ses environs

4.1. Enjeux socioéconomiques

La faible participation des locaux dans l'agriculture est due à la force que nécessite le travail de la terre. Celui-ci exige beaucoup de patience et de persévérance, devant l'incertitude d'obtenir des revenus et surtout le faible revenu moyen que procure l'activité paysanne (150 000 francs CFA mensuel en moyenne). Ce revenu est insuffisant pour couvrir les besoins des ménages des

nationaux. De ce fait, lorsqu'ils sont dans le secteur privé, ils préfèrent s'investir dans des activités plus rentables (entreprises minières, exploitations forestières). Cette attitude de la part des nationaux laisse le champ libre aux communautés étrangères, qui s'investissent dans le domaine agricole. La présence des étrangers dans le secteur agricole tire ses racines dans les années 1970 avec les projets de grande envergure, les activités économiques, le boom pétrolier, les activités minières (manganèse, uranium) et forestières comme bassins d'emploi de la sous-région. Ces dernières décennies, le phénomène a pris de l'ampleur. La main-d'œuvre étrangère est utilisée dans plusieurs domaines tels que le gardiennage, l'entretien des plantations et les tâches domestiques. Les prospections conduites auprès des agriculteurs ont démontré que les communautés de l'Afrique de l'Ouest sont les plus dominantes dans le maraîchage (Burkinabé, Maliens, Ghanéens, Togolais, Nigérians), suivi des producteurs maraîchers gabonais et des communautés appartenant à la sous-région (Cameroun, Sao Tomé-et-Principe). L'afflux massif des populations étrangères dans l'agriculture maraîchère est lié au fait que les nationaux occupent les secteurs administratif et industriel. Les immigrés n'ayant pas de profil requis pour s'intégrer dans ces domaines, ils sont alors utilisés comme main-d'œuvre dans les tâches ménagères, le gardiennage et l'entretien des plantations. Car, ils sont détenteurs de savoirs traditionnels dans le secteur artisanal et dans les petits métiers produisant des faibles revenus. Ils se trouvent une activité dans le secteur agraire, domaine peu compétitif pour les nationaux, afin de subvenir aux besoins de leurs familles et d'obtenir des fonds qui seront réinvestis dans d'autres champs de compétence, notamment la restauration, le transport en commun, l'épicerie, la cordonnerie, la couture, etc. Pour atteindre ces objectifs, les communautés allochtones suivent une certaine démarche. Selon les propos du chef du personnel d'HORTA-Gabon « *Ils s'installent à 4 personnes dans une chambre (pièce) de 40 000 francs CFA (l'équivalent de 70 Euros), et repartissent les charges de manière équitable* ». Cette rigueur de privation permet aux étrangers d'épargner et de développer une attitude optimiste, afin de réaliser les projets. L'enquête effectuée auprès de 120 producteurs maraîchers a permis de connaître la part, ou le pourcentage, des différentes nationalités (cf. Annexe n° 5 et 6) qui participent dans l'activité maraîchère au Nord de Libreville (graphique n° 4 ; ci-après).

Graphique 4 : La nationalité des agriculteurs au Nord de Libreville en %



(N=120)

Réalisation : Libongui G. E, 2019.

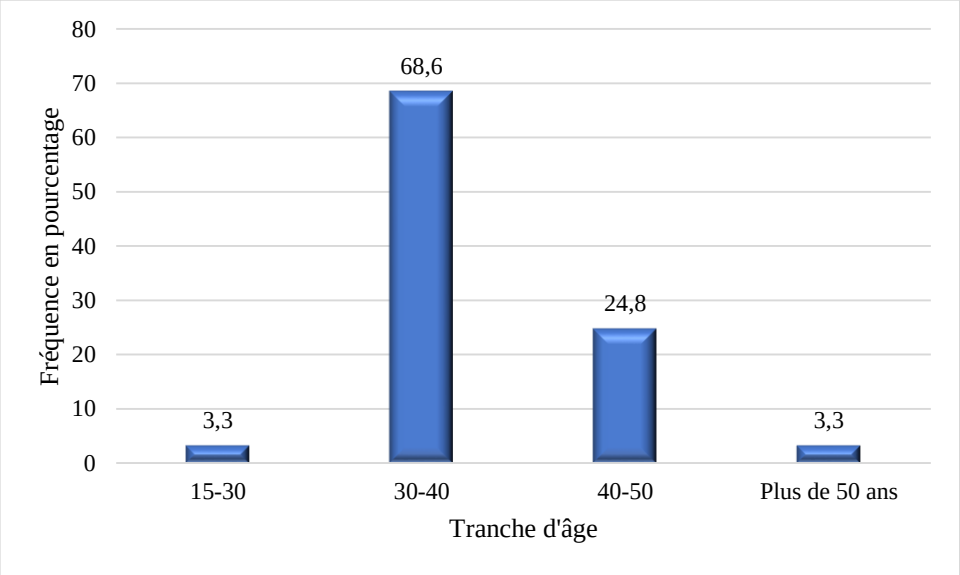
- ***Le genre et l'âge dans l'agriculture maraîchère***

Excepté la présence considérable du genre féminin au niveau de la structure HORTA-Gabon déjà présentée précédemment, la place de la femme dans le secteur maraîcher dans la capitale est reléguée au second rang. Dans les sites prospectés, la femme est quasi inexistante, et les résultats obtenus indiquent une très très faible part des femmes dans l'activité maraîchère, soit 2 femmes sur 130 personnes échantillonnées. La très insignifiante implication du genre féminin dans la production maraîchère est due aux raisons suivantes : la pénibilité du travail exigée par les tâches d'entretien et la méconnaissance des techniques maraîchères. A cela s'ajoutent les motifs historiques et culturels qui consistent à réduire la place de la femme dans la société africaine à la sphère domestique (tâches ménagères, cuisines). Cette approche marginalise la participation de la gente féminine et accroit la dichotomie entre les hommes et les femmes dans les exploitations maraîchères (Ekarga Mba, 1982 ; Guétat-Bernard, 2015). Cette perception diffère selon les régions ; c'est l'exemple de l'Ouest du Cameroun dans le pays Bamoun et de l'Equateur où les femmes participent énormément dans la production maraîchère et effectuent les rudes besognes (entretien, repiquage, sarclage) (Rebaï, 2014 ; Guétat-Bernard, 2015). Une participation plus accrue du sexe féminin dans l'exploitation des cultures maraîchères

constituerait pour Libreville un moyen d'élargir les opportunités, et de rendre la femme plus autonome.

Le secteur maraîcher concerne certaines tranches d'âge de la population (graphique n° 5, ci-après). La majeure partie des producteurs maraîchers, soit 68,6%, ont entre 30 et 40 ans. Les maraîchers appartenant à l'intervalle d'âge allant de 40 à 50 ans sont estimés à 24,8%. Cette activité permet à cette tranche d'âge de contribuer aux besoins alimentaires familiaux. Les extrêmes sont composés des jeunes ayant entre 15-30 ans et les plus de 50 ans. Ces différentes classes traduisent une faible implication dans le maraîchage, soit environ 3,3% pour ces deux classes.

Graphique 5 : L'âge des maraîchers dans les zones enquêtées au Nord de Libreville



N=121

Réalisation : Libongui G. E, 2019.

- **Les cultures exploitées par les agriculteurs**

L'investissement des acteurs agricoles dans le domaine maraîcher fait figurer la ville de Libreville comme un bassin de production agricole, avec la contribution des opérateurs privés comme HORTA-Gabon, les maraîchers encadrés et les non encadrés. L'utilisation des techniques innovantes et l'insertion des nouvelles cultures dans les pratiques agricoles ont poussé les producteurs à avoir différentes pratiques : les cultures associées et les monocultures. Nous avons identifié plusieurs familles de cultures exploitées par les agriculteurs, parmi

lesquelles nous pouvons énumérer : les plantes à racines, les produits vivriers et les cultures légumières (tableau n° 8, ci-après).

Tableau 8 : Les espèces cultivées par les maraîchers à Libreville

Cultures	Noms scientifiques	Familles
Amarante	*Amaranthus Hybridus L.*	Amarantacées
Aubergine locale	*Solanum aethiopicum L.*	Solanacées
Aubergine violette	*Solanum melongena L*	Solanacées
Baselle	*Basella alba L, Basella rubra L.*	Basellacées
Basilic	*Ocimum Basilicum L.*	Lamiacées
Céleri	*Apium graveolens L.*	Apiacées
Chou de chine	*Brassica rapa var pekunensis (Lour)*	Brassicacées
Concombre	*Cucumis sativus L.*	Cucurbitacées
Corète	*Corchorus olitorius L.*	Liliacées
Coriandre	*Coriandrum sativum L.*	Apiacées
Gombo	*Abelmoschus esculentus (L.)*	Malvacées
Laitue	*Lactuca sativa L.*	Astéracées
Morelle noire	*Solanum nigrum L.*	Solanacées
Navet	*Brassica rapa L.*	Brassicacées
Oignon vert	*Allium cepa L.*	Liliacées
Oseille de Guinée	*Hibiscus sabdariffa L.*	Malvacées
Persil	Petroselinum crispum Mill	Apiacées
Piment	Capsicum frutescens L.	Solanacées
Poireau	Alluim porrum L	Liliacées
Radis	Raphanus sativus L	Brassicacées

Tomate	Solanum lycopersicum L.	Solanacées
Aubergine du Burkina	Salanum aethiopicum	Solanacées
Carotte Blanche	Pastinaca sativa L	Apiaceae
Gboma	Solanum macrocarpon L	Solanacées
Melon	*Cucumis melo L.*	
Poivron	*Capsicum annuum L.*	Solanaceae
Epinard	Spinacia oleracea	Chénopodiacées
Haricot Vert	*Phaseolus vulgaris L*	Fabacées
Haricot chinois		
Courgette	*Cucurbita pepa*	Cucurbitacées
Otalive/ Ndolé	*Vernonia amygdalina*	Asteracées
Maïs	*Zea mays L*	Poaceae
Arachides	*Arachis hypogaea*	Fabaceae
Manioc	*Manihot esculenta*	Euphorbiaceae
Banane douce	*Flora de Filipinas*	Musaceae
Banane plantain	*Musa paradisiaca*	Musaceae
Ananas	*Ananas comosus*	Bromeliaceae
Pastèque	*Citrullus lanatus*	cucurbitacées
Ciboulette	*Allium schoenoprasum*	Amaryllidacées ou Alliacées

Réalisation : Libongui G. E, 2019.

Le présent tableau ci-haut, fait un état des lieux des différentes espèces agricoles cultivées par les maraîchers dans les sites visités. Trois approches peuvent ainsi être déclinées. La première orientation renvoie à l'approche classique, qui consistait à produire les cultures légumières et les produits périssables à proximité des zones commerciales, pour répondre à la demande des colons et des hauts cadres de la république (en laitue, tomate, poivron, etc.). La deuxième orientation est l'introduction sur le marché des produits asiatiques (piments, haricot chinois, choux de chine et navet) liés à la forte demande sur les marchés. L'approvisionnement des

cultures chinoises sur les marchés est directement dû à la forte demande des consommateurs chinois, qui sont très attachés à leur art culinaire traditionnel, et le besoin en produits asiatiques sollicité par les restaurateurs de la même origine, implantés dans la capitale. Enfin, le tableau révèle aussi une insertion des cultures locales dans l'agriculture maraîchère. La demande sur le marché en produits vivriers par les nationaux et d'autres communautés (Cameroun, Congo, Guinée-Equatoriale, Centrafrique) pousse les producteurs à introduire les cultures vivrières dans le maraîchage. Les aliments tels que le manioc, la banane plantain, la patate douce sont les produits de base affectionnés par la population locale et prisés sur les marchés. Les cultures comme le maïs, l'arachide, sont récoltées pour être écoulées sur le marché, et auprès des éleveurs qui les réutilisent pour nourrir les animaux.

- ***Les revenus mensuels des maraîchers***

L'activité agricole dans la métropole est génératrice de revenus. Elle contribue à l'amélioration du niveau de vie des producteurs et à nourrir les populations. Les informations collectées sur le terrain illustrent clairement que la commercialisation des produits se fait de trois manières.

D'abord, le système alimentaire de Libreville a bénéficié récemment de la création de salles pour la vente de produits agricoles. Celui-ci vise à consommer les produits frais, de qualité, et participe à la dynamique du territoire en créant les rapports entre les producteurs, les distributeurs et les consommateurs. A Libreville, ce système est encore embryonnaire et ne permet pas de couvrir les besoins des urbains. Il se caractérise par un marché peu couvert et organisé. Les observations directes de la mise en place des salles du marché Graine (Lac Bleu, Carrefour Giji et Awendjé) montrent que ce phénomène est récent.

Ensuite, il y a la vente sur site souvent utilisée par les grossistes et les consommateurs dans les périmètres maraîchers d'IGAD. D'autres opérateurs agricoles, tels que HORTA-Gabon et les non encadrés exercent la vente chez les particuliers ou les abonnés.

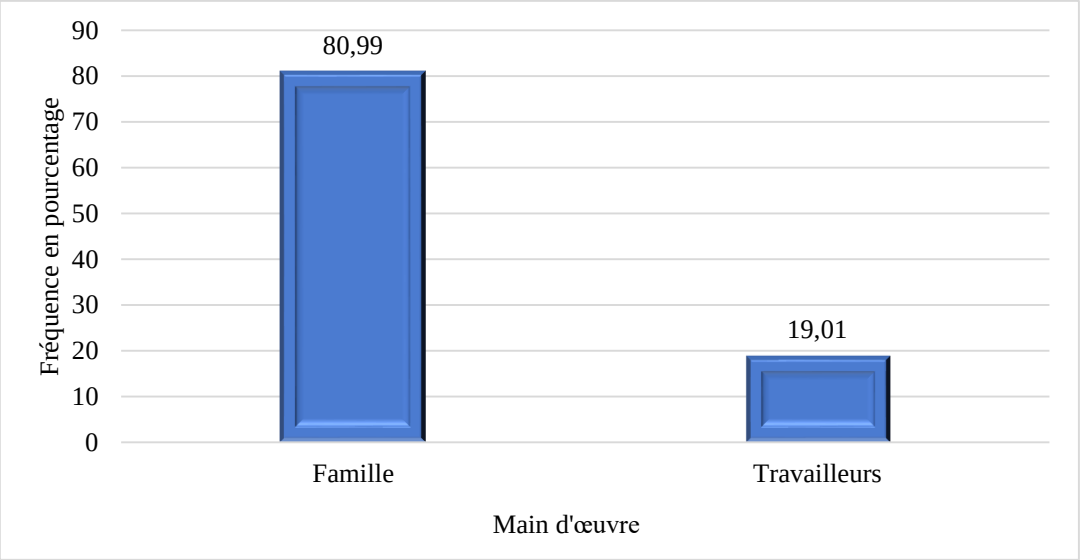
Enfin, la dernière disposition est la commercialisation des cultures sur les marchés et les grandes surfaces de distribution. Les grands centres de commercialisation sont approvisionnés principalement par HORTA-Gabon. Les marchés et les détaillants sont alimentés par l'IGAD et les maraîchers non supervisés.

Sur un effectif total de 130 personnes, 51,54% d'agriculteurs ont un revenu mensuel compris entre 50.000 et 100.000 francs CFA ; 40 % obtiennent un montant entre 100.000 et 200.000 francs CFA. Les revenus extrêmes se traduisent par des pourcentages négligeables : 5,38 % des maraîchers ont un revenu inférieur à 50.000 francs CFA, et 3,08% représentent les agriculteurs qui reçoivent un montant supérieur à 200.000 francs CFA. Ce résultat de l'enquête montre à suffisance que les revenus mensuels moyens des agriculteurs à Libreville sont estimés à environ 150.000 francs CFA. Cela correspond exactement aux résultats préconisés par Bayendi Loudit (2017) sur l'estimation du revenu mensuel des maraîchers à Libreville dans les sites IGAD (Owendo et ADL Alibandeng).

- **Main d'œuvre dans l'activité agricole**

L'activité conduit les agriculteurs à recourir à une main-d'œuvre familiale ou externe. Les exploitants utilisent généralement les membres de la famille pendant les périodes des vacances scolaires, et la force externe composée des jeunes élèves, des étrangers et de certaines personnes non actives (jeunes sans activité). Ces acteurs énoncés mettent à la disposition des producteurs leur force de travail. A la suite du sondage mené dans les trois couronnes de la ville, les réponses obtenues montrent que 81 % des maraîchers mobilisent la main-d'œuvre familiale pour l'augmentation des rendements et une proportion très réduite, soit 19 %, utilisent une main-d'œuvre extérieure à la famille pour effectuer les tâches (Graphique n° 6, ci-après). Il est également possible de retrouver de l'entraide entre les différents producteurs étrangers constitués en groupe, le cas le plus évident est celui de l'ensemble des maraîchers exerçant dans la zone de l'aire protégée Ivinda et au Trois Bois.

Graphique 6 : Main d'œuvre en agriculture maraîchère à Libreville et ses environs



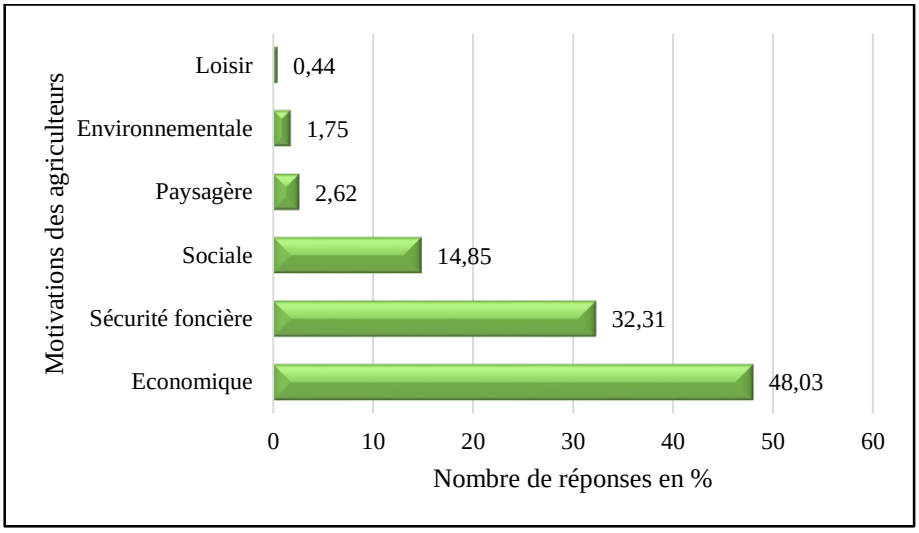
Réalisation : Libongui G. E, 2019.

5. La logique économique des acteurs maraîchers et leur résilience face aux contraintes du milieu

Le recours aux techniques modernes, l'usage du savoir traditionnel et la combinaison des pratiques culturales utilisées par l'ensemble des acteurs agricoles (HORTA-Gabon, non encadrés et encadrés) participent faiblement dans le ravitaillement en produits agricoles sur le marché (Ndong Nzang, 2012 ; Ngamga, 2020). Focalisée sur les produits à haute valeur ajoutée (ananas, papaye, banane, batavia), la logique de l'opérateur privé est de maximiser le revenu. Les maraîchers suivis par IGAD s'inscrivent aussi dans la même logique commerciale. Les produits commercialisés et cultivés spécifiquement par ce type d'agriculteur sont : laitue, poivron, aubergine, etc. Les bénéfices sont utilisés pour l'achat des produits phytosanitaires, la nourriture et les besoins de la famille. Les maraîchers non encadrés approvisionnent certains marchés de la capitale, les détaillants et les petits marchés spontanés créés dans les carrefours et sur les artères de la capitale. Les cultures commercialisées sont notamment l'aubergine, la courgette, le melon, le maïs et l'amarante. Les revenus obtenus sont investis dans l'alimentation des ménages, la scolarisation des progénitures et l'entretien des parcelles agricoles.

L'organisation de l'agriculture urbaine dans Libreville et ses environs fait ressortir diverses fonctions : socio-économique, environnementale, foncière, paysagère et loisir (graphique n° 7, ci-après).

Graphique 7 : Motivations des agriculteurs au Nord de Libreville et ses environs



(N=229)

Réalisation : Libongui G. E, 2019.

Nos enquêtes montrent que les fonctions économique (48,03%) et sécurisation foncière (32,31%) sont les premières motivations reconnues par les producteurs, suivies du rôle social (14,85%) (Dabat, Aubry, 2006 ; Yemmafouo, 2014). Les motivations paysagère et environnementale se partagent approximativement la même part, respectivement 2,62% et 1,75%. En dernière position vient la fonction divertissement, qui représente une proportion très faible des cultivateurs estimée à 0,44%. Le regain d'intérêt porté aux trois principales fonctions évoquées au préalable illustre clairement que les agriculteurs, dans l'agglomération de Libreville, ont pour vocation principale la rente, l'alimentation et la sécurisation des terres face à la spéculation foncière (Scheromm, Robineau, 2015). A l'inverse, la faible participation des producteurs dans les motivations environnementale, paysagère et loisir s'explique par le fait qu'en ville, et dans les périphéries urbaines, les populations vulnérables utilisent l'agriculture comme un moyen de subsistance et les plus nanties la pratique à but lucratif. Certaines institutions de l'Etat (IGAD, ADAG) et les ONG exercent l'activité agricole pour la vulgarisation des techniques agronomiques, la recherche et comme un outil de détente. A ce sujet, un agronome de l'ADAG notait que : *« pendant les périodes des vacances, l'ADAG organise des formations pour transmettre les techniques agricoles, susciter la curiosité chez les plus jeunes et pour divertir les personnes attirées par l'agriculture »*.

Les produits agricoles sont destinés à la commercialisation, le but étant de satisfaire la demande croissante alimentaire des urbains, et servent aussi de moyen de subsistance aux agriculteurs

dirigés par IGAD. Par ailleurs, ayant acquis des techniques culturales et une bonne expérience dans le domaine agricole, les exploitants d'IGAD reproduisent le même système agricole sur leur terrain et dans les zones vacantes situées dans Alibandeng et ses environs (zone marécageuse, forêt, bas-fonds).

Les producteurs encadrés (IGAD) et HORTA-Gabon ne parviennent pas à couvrir, ou à satisfaire la demande en produits agricoles sur les marchés de la capitale. Cette situation occasionne plusieurs problèmes, à savoir : la dépendance alimentaire, l'inflation des coûts des produits et la présence des produits provenant des maraîchers non supervisés sur les marchés. Les agriculteurs non encadrés profitent de cette opportunité, afin de tirer profit de certaines carences. Ils occupent de manière temporelle les terrains inappropriés à la construction : les bas-fonds, les zones inondables, les cours des habitations, les constructions inachevées et les parcelles cadastrées dans lesquelles ils développent leurs activités agricoles. Ils appliquent les différentes étapes du maraîchage, et se sont adaptés aux différentes conditions du milieu. Pendant la saison sèche, les agriculteurs exploitent les zones inondables dans les bas-fonds. Durant la saison de pluie, les producteurs colonisent les interfluves et les hauts des versants pour pratiquer l'agriculture. Les maraîchers ont réussi à mettre en place un système cultural résilient, qui s'accommode des contraintes naturelles du milieu (FAO, 2013). Ils ont ainsi adopté les cultures spécifiques aux zones basses, aux zones intermédiaires et aux hauts des versants plus ou moins propices selon les plantes. Ces acteurs ont su s'adapter aux contraintes du milieu (l'érosion hydrique des sols, les inondations et les formes accidentées) en aménageant les parcelles agricoles en terrasses, afin d'éviter les pertes des cultures. Pendant un certain temps, ils parviennent à tirer profit de ces espaces, à satisfaire leurs besoins et à gagner des revenus, dans des conditions illégales d'occupation du sol. Ils profitent du flou existant entre les différents acteurs étatiques : l'administration en charge de la gestion foncière, les institutions chargées du suivi de l'activité agricole (AGASA, DGE) et autres. Ils échappent au contrôle des institutions de l'Etat, contournent le Ministère de tutelle et exercent de façon informelle. Plus tard, lorsque le propriétaire du terrain a les moyens financiers requis, ou si l'Etat ambitionne d'ériger un projet dans ces sites, les cultures maraîchères sont remplacées par les aménagements. Les agriculteurs sont alors dans l'obligation de chercher de nouvelles terres disponibles pour continuer leurs cultures. La planche n° 10 présente les adaptations des maraîchers dans certains milieux naturels à Libreville et ses environs.

Planche 10 : Adaptation de l'activité agricole dans les zones naturelles à Libreville et ses environs

a) Cultures maraîchères en fonction du relief à Angondjé Village ; b) culture en terrasses à Alibandeng ; c) culture de melon dans les zones inondables à Okala Mikolongo

Clichés : Libongui G. E, 2018.

6. Le panachage des techniques agricoles entre système maraîcher et agriculture sur brûlis

Les maraîchers du secteur de l'Arboretum Raponda Walker ont développé, quant à eux, une approche culturale associant l'agriculture maraîchère et l'agriculture traditionnelle. Elle consiste à combiner les techniques du brûlis et du maraîchage. Ce mélange est rencontré dans les milieux forestiers au Nord de Libreville. Les paysans débroussaillent, abattent, brûlent et nettoient les champs. Ils procèdent ensuite à l'utilisation des fertilisants chimiques, des produits phytosanitaires, à l'usage des puits, et à l'élaboration des pépinières. Ils établissent des campements, avec les cases ou hameaux servant à séjourner à proximité des activités traditionnelles, permettant ainsi de gagner assez de temps dans les travaux champêtres (sarclage, semis, défrichage). Dans la plupart des cas, les superficies des parcelles sont très grandes (supérieure à 1 ha), et le travail se fait en groupe. On retrouve soit les monocultures, soit les cultures associées. Certaines étapes sont proscrites, notamment le layon, ou le labour, à cause du milieu forestier favorable à l'agriculture et l'action du feu qui contribue à la fertilisation des sols (planche n° 11, ci-après). Les serres sont absentes, et les souches des arbres ne sont pas arrachées pour permettre la régénération des forêts. Ils se sédentarisent sur les anciens sites et se déplacent également à la recherche d'autres espaces forestiers favorables à l'agriculture. Cette association des techniques culturales est due à un mélange des cultures exotiques et des cultures locales produisant un métissage sur la pratique agricole. La production de ce type de maraîchage est destinée à la commercialisation des cultures, ce qui implique cette diversification dans la capitale.

Planche 11 : Panachage entre le système maraîcher et le système sur brûlis dans l'Arborétum Raponda Walker

a) *Pépinière pratiquée par les maraîchers de l'Arborétum Raponda Walker ; b) monoculture de maïs dans la zone de Trois Bois ; c) cultures associées pratiquées par les maraîchers d'Ivinda ; d) campement à l'intérieur d'un site maraîcher dans la zone de Trois Bois.*

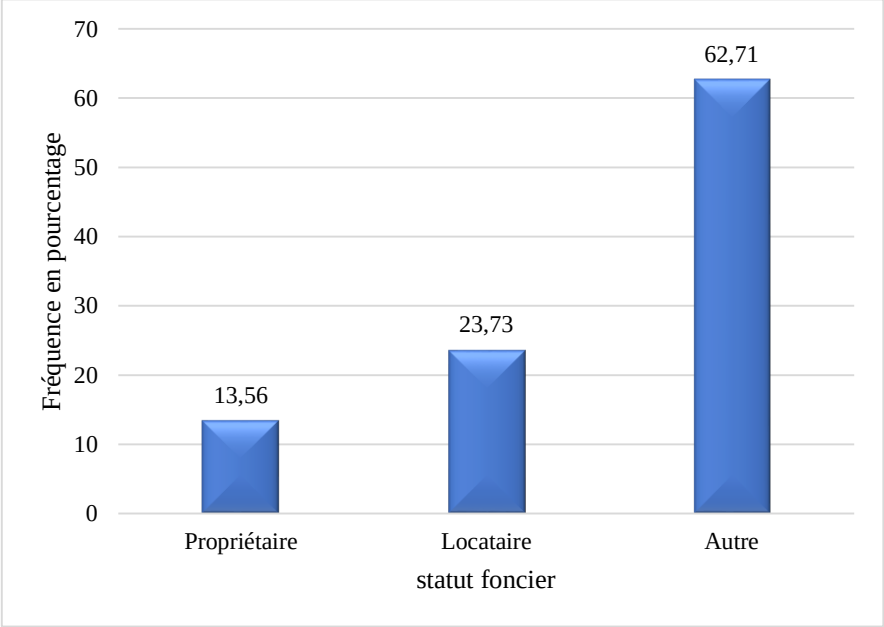
Clichés : Libongui G. E, 2018.

7. L'accès à la terre dans le domaine maraîcher

L'accès à la terre constitue une condition indispensable pour tous les acteurs directs du secteur agricole : les opérateurs privés, les agriculteurs suivis par les institutions de l'Etat et les maraîchers non encadrés, quel que soit l'itinéraire choisi par les exploitants. Les sites investigués montrent plusieurs modes d'accès à la terre, notamment : le don, la propriété, la location. L'analyse du mode d'acquisition des parcelles montre que 13,16% des agriculteurs sont propriétaires. Les cas sont : HORTA-Gabon avec son périmètre maraîcher, la structure IGAD qui possède des parcelles acquises à partir d'un contrat avec la structure ADL. L'IGAD met à la disposition de ses maraîchers les terres sur lesquelles les petits producteurs peuvent pratiquer l'agriculture en toute sécurité. Certains particuliers, parmi les non encadrés, sont détenteurs des titres fonciers et s'adonnent à l'agriculture sur leur propre parcelle. Ainsi, 23,73% des maraîchers non encadrés ont acquis des parcelles par la location auprès des notables (chefs de quartier, responsables de famille) en déboursant un montant de 30.000 francs CFA annuel pour l'exploitation des terres. Certains, parmi eux, occupent des espaces de manière

gratuite tels que les bas-fonds, les marécages, les espaces non constructibles et les secteurs forestiers. Nous avons identifié des propriétaires de terrain ayant décidé de mettre leurs parcelles à la disposition des maraîchers de manière gracieuse. Mais en contrepartie, ils doivent veiller, sécuriser la parcelle contre toute menace et garantir l'entretien du terrain. Cette manière de faire correspond au mode d'acquisition « autre » employé dans le graphique n° 8, ci-après. Il renvoie au don, à l'exploitation des zones impropres aux constructions (relevant du domaine public), à l'usage du sol de manière bénévole par les gardiens et à l'acquisition par un legs ancestral. Ce mode d'acquisition de terrain obtenu gratuitement correspond à 62,71% des enquêtés.

Graphique 8 : Statut du foncier des agriculteurs



Réalisation : Libongui G. E, 2019.

Il est pertinent de mettre en évidence le rôle que joue le gardiennage dans la question foncière des terres agricoles. Ce mode d'accès à la terre donne la possibilité aux gardiens de profiter temporairement d'un droit d'usage, ou de valorisation du sol, par la pratique agricole, en attendant que le propriétaire du terrain réussisse à obtenir des financements pour l'aménagement de sa parcelle (Nouatin, Bachabi, 2010). Ces parcelles sont souvent clôturées, et à l'intérieur on retrouve des puits, des édifices en cours de construction, une pièce permettant au gardien de résider. Cette stratégie permet au gardien de bénéficier d'un espace pour faire de l'agriculture maraîchère et, comme compensation, le propriétaire profite des services du gardien (la surveillance, le nettoyage et l'alerte en cas d'un éventuel problème).

La question du foncier autour et à l'intérieur de l'Arborétum Raponda Walker est un problème d'actualité qui préoccupe à la fois les populations locales, les étrangers et d'autres acteurs de l'Etat. Les populations locales et celles venues d'autres contrées du pays commencent toujours par identifier les sites agricoles sur lesquels elles défrichent, abattent et pratiquent l'activité vivrière. Ces peuples cultivent la terre avec l'intention de la convertir ensuite en construction.

D'autres, parmi les locaux, profitent du fait qu'ils soient natifs de la zone et héritent des parents des parcelles agricoles localisées au sein de l'aire protégée et de ses environs. Ces derniers revendent les espaces cultivables auprès des privés, des urbains et des opérateurs économiques qui proposent des sommes exorbitantes en vue d'acquérir un lopin de terre. Ce cas de figure engendre souvent des conflits entre les acheteurs, qui se retrouvent à plusieurs sur un même espace, et les gestionnaires de l'aire protégée. Les agents de surveillance du milieu de conservation estiment que les différents acteurs sont en infraction ; car, les différentes pratiques illégales se déroulent sur les limites et à l'intérieur de l'espace protégé.

Parallèlement, les implantations se font également par les fils des natifs. La stratégie consiste, dans un premier temps, à rechercher les terres agricoles à cultiver et à implanter les campements ou des hameaux des habitations réalisées par les parents, qui deviendront plus tard un village. En second lieu, leurs enfants vont en ville pour les études et intègrent le milieu professionnel. Enfin, dans un troisième temps, ils reviennent sur la terre des parents pour construire un logement, car l'accès à la terre en milieu urbain reste très complexe (Bissielou Mapangou, 2017). Cette pensée est également partagée par Yemelong Temgoua et Kaffo (2010) affirmant que : *« le vrai investissement, durable, est celui que l'on fait chez soi, que la sécurité minimale individuelle et collective n'est garantie que là où on est né »*.

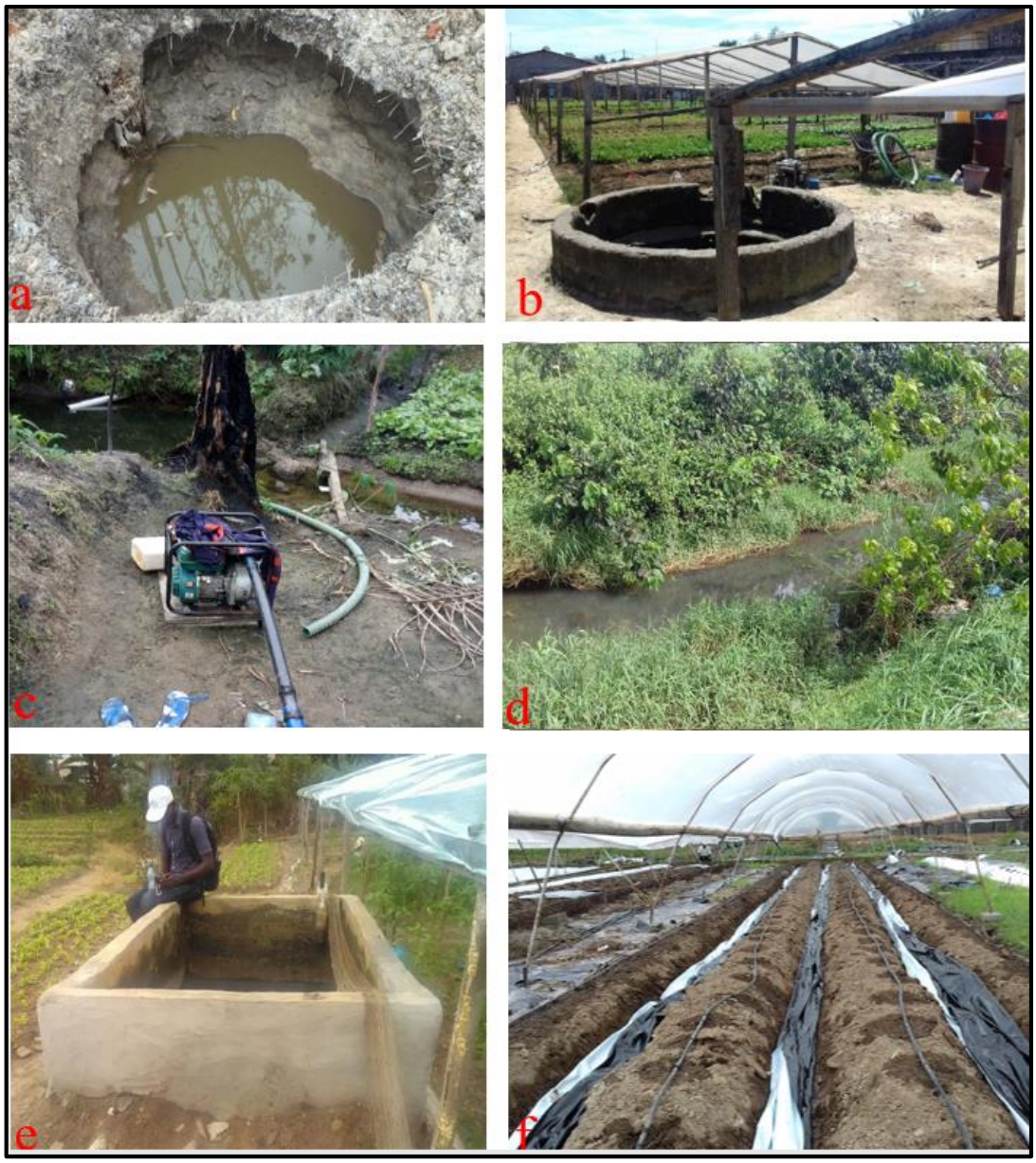
L'autre cas de figure est celui des étrangers qui arrivent dans la localité par le canal des nationaux, ou par l'entremise du lien de mariage, ou comme main-d'œuvre dans l'entretien des parcelles. Dans le dernier cas, l'étranger, entretient les parcelles des Gabonais, peut recevoir de son chef une portion de terre sur laquelle il exerce le maraîchage. Après un certain temps, s'il arrive que celui qui lui a cédé le terrain décède, le travailleur d'origine étrangère s'autoproclame propriétaire de la parcelle. Cela engendre des conflits entre les enfants légitimes du propriétaire de la parcelle et l'ancien travailleur. Lorsque ce dernier à plus de moyens et/ou de relations que les enfants du propriétaire, il peut profiter de sa position pour arracher la parcelle à la progéniture de son défunt employeur.

Enfin, nous avons le cas des personnes qui travaillent en ville (Libreville) et possèdent des parents dans la zone de l'Arborétum, ou des relations au sein de la structure chargée de la gestion de la zone de conservation. Ces différentes personnes véhiculent des messages de reclassement ou de déclassement de bouche à oreille auprès des populations. Ces rumeurs poussent les urbains et les peuples originaires à venir occuper les zones déclassées, lorsque les institutions de l'État ne prévoient aucun projet dans les zones nouvellement déclassées. Ils s'installent et remplacent les milieux naturels par les lotissements. Les populations se rapprochent des limites de l'aire protégée, et produisent les mêmes pratiques qui nuisent au bon fonctionnement des écosystèmes. Par ailleurs, d'autres informations relatives aux pressions exercées ou infractions menaçant la zone ont été identifiées telles que celles en lien avec la chasse, la porosité des frontières dans la zone de Mamboumba considérée comme la porte d'entrée des immigrés clandestins Ouest-africains, l'extraction des granulats marins et le sciage du bois.

8. Alimentation en eau dans les périmètres maraîchers

L'eau est une ressource fondamentale dans le déroulement de l'activité agricole. Elle permet la bonne croissance des plantes et l'optimisation de la production agricole. A Libreville, plusieurs techniques d'irrigation sont utilisées selon les acteurs (planche n° 12, ci-après). La structure HORTA-Gabon utilise comme système d'irrigation le goute à goute. Elle possède six forages dans l'exploitation agricole. Sur les cultures d'ananas, les producteurs appliquent l'aspersion sur frondaison des feuilles. Pour la culture telle que la banane, le système par aspersion sous frondaison est appliqué pour approvisionner les plantes en eau. Selon les informations recueillies auprès d'un Agronome d'HORTA-Gabon. Aussi, sont présents certains bassins de rétention d'eau indispensable pour l'apport pendant la saison sèche.

Planche 12 : Alimentation en eau dans les zones agricoles



a) *Puit utilisé par les maraîchers à Ivinda ; b) puit construit en brique à Alibandeng ; c) utilisation d'une motopompe à Ambowé ; d) cours d'eau utilisé par les maraîchers d'Angondjé derrière le stade ; e) piscine servant de rétention d'eau à IGAD (Alibandeng) ; f) le système par aspersion sous frondaison de HORTA-Gabon.*

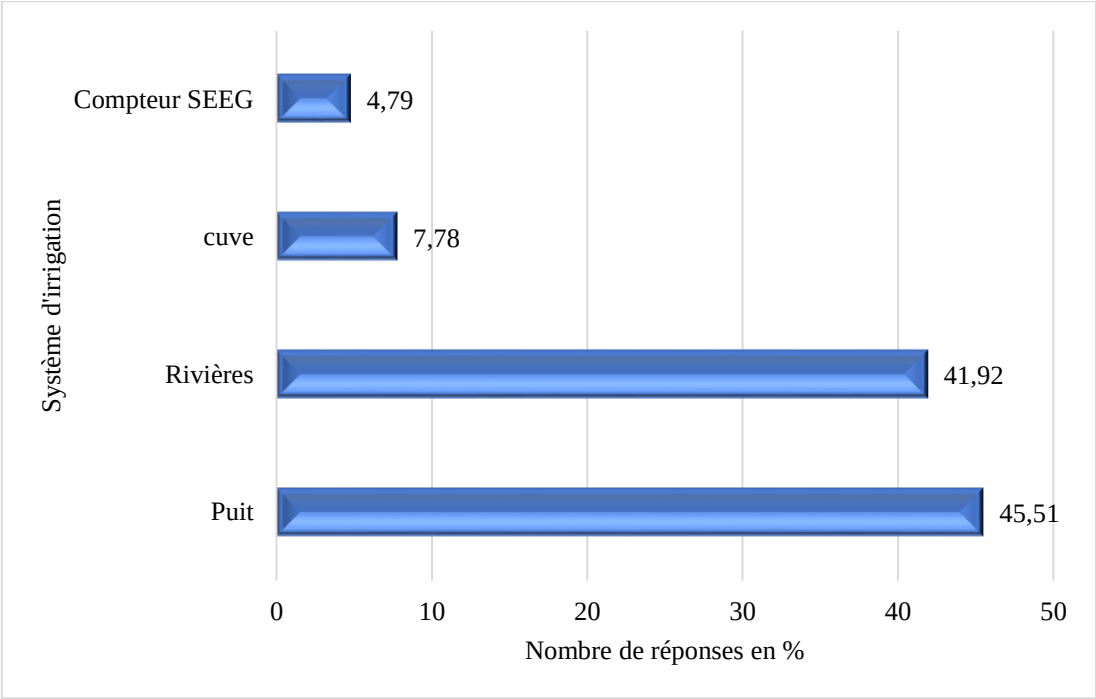
Réalisation : Libongui G.E, 2019.

Dans le périmètre maraîcher d'IGAD, les agriculteurs utilisent généralement de nombreuses techniques d'irrigation aménagées par IGAD : la piscine (les aménagements prévus pour la rétention des eaux de pluie), l'irrigation sous pression à l'aide d'une motopompe et les puits. Les laissés pour compte utilisent, d'une part, les mêmes techniques d'irrigation que les maraîchers d'IGAD et, d'autre part, les compteurs de la SEEG. Les maraîchers localisés dans le secteur de l'Arborétum Raponda Walker utilisent exclusivement l'irrigation manuelle, à

partir d'un puisard et des rivières par arrosoir. Les méthodes modernes sont quasi inexistantes ; car, nous sommes dans la périphérie éloignée présentant les marqueurs du monde rural avec une technologie rudimentaire.

Les résultats provenant des différents sites maraîchers indiquent que 41,92 % utilisent les cours d'eau, 4,9 % approvisionnent les plantes à l'aide d'un compteur de la SEEG, 41,51 % proviennent des puits et 7,78 % alimentent les cultures à l'aide des cuves remplies à partir des eaux de pluie ou d'une motopompe. D'autres agriculteurs arrosent les cultures avec des eaux usées. Le moyen d'irrigation des cultures est directement lié aux facteurs suivants : le revenu ou la situation économique des agriculteurs, le contexte naturel du site d'exploitation (bas-fonds, cours d'eau, résurgences, nappes superficielles) et la mitoyenneté avec les constructions. Ces techniques permettent aux agriculteurs d'irriguer les terres agricoles durant toutes les saisons (graphique n° 9, ci-après).

Graphique 9 : Alimentation en eau dans les sites maraîchers



N=167

Réalisation : Libongui G. E, 2019.

9. Approvisionnement en produits alimentaires dans la ville de Libreville et ses environs

La configuration en termes de provision des produits agricoles à Libreville fait ressortir quatre niveaux d'approvisionnement alimentaire, à savoir : les échelles internationale, continentale, nationale et de la ville (Hatcheu, 2003). La capitale connait une croissance exponentielle de la population urbaine, et une demande accrue en produits agricoles liée à la forte dépendance de l'extérieur. Ce constat a entrainé aujourd'hui une nouvelle mutation dans l'apport des denrées alimentaires vers les zones commerciales. Ainsi, les entretiens effectués avec les producteurs ont permis de faire ressortir trois principaux bassins d'approvisionnement, qui ravitaillent la ville et ses environs à l'instar d'IGAD, de HORTA-Gabon et des maraîchers non encadrés localisés de manière éclatée dans les différentes couronnes de la ville. Pour produire les données sur les bassins d'approvisionnement, des enquêtes et des entretiens ont été menés auprès des agriculteurs, des responsables des surfaces commerciales et des commerçants dans les grands marchés de la capitale ; pour comprendre le réseau d'approvisionnement en produits maraîchers à Libreville et ses environs. L'entreprise agricole approvisionne les grandes surfaces commerciales (Mbolo, SanGel, CECADO, Prix Import et les particuliers) en légumes, en fruits et en produits vivriers (bananes, ananas). L'IGAD (ADL) alimente les marchés les plus proches du site d'exploitation : Alibandeng, Charbonnages et certains grands marchés de (Mont Bouet, Nkembo). Les maraîchers non accompagnés par l'Etat approvisionnent les zones commerciales en fonction des lieux de production. Les périmètres maraîchers implantés dans les zones proches du centre (Ambowé, Alibandeng, Camp de Gaulle, Bel Air) fournissent les produits alimentaires aux points de vente situés dans ces zones, et ravitaillent aussi les grands marchés. Les maraîchers exploitant dans la zone intermédiaire (Okala, Angondjé, Premier Campement, Malibé) alimentent les marchés d'Akanda, Carrefour Giji, Château Angondjé, Okala et Premier Campement. La dernière zone d'approvisionnement est la périphérie lointaine constituée des espaces agricoles existant autour de l'aire protégée Arboretum Raponda Walker et ses environs (Cap Estérias, Cap Santa-Clara). Ils approvisionnent le Cap Estérias, le marché du carrefour Bolokoboué et les grands marchés de la capitale.

Cette configuration nous montre qu'il existe trois zones d'approvisionnement en aliments à Libreville à savoir la ceinture agricole située dans la ville, la zone située en milieu périurbain et les périphéries lointaines. Ces grands bassins d'approvisionnement influencent le type de produits commercialisés sur le marché.

Les zones agricoles situées dans la première ceinture (plus proche de la ville) se spécialisent dans les produits les plus sollicités par les ménages qui sont le plus souvent périssables : tomate, poivron, céleri, choux, laitue, carotte, basilic, morelle, persil, oseille de Guinée, radis, oignon vert, aubergine, etc.

Dans la deuxième couronne, on retrouve certaines cultures présentes dans la ceinture précédente (gombo, piments, aubergines, poivrons). A ces produits s'ajoutent le melon, la courgette. Dans ces zones d'apports sont développées de nouvelles cultures spéculatives provenant de la Chine (piment chinois, choux de Chine, haricot et navet).

La couronne la plus éloignée, quant à elle, maximise la spécialisation des cultures que sont les tomates, le gombo, l'aubergine, le poivron et les cultures vivrières exploitées par les maraîchers (bananes, ananas, maïs, tubercule de manioc et patates) recherchées massivement sur le marché. L'abondance des produits vivriers dans cette ceinture est liée à la prédominance de l'agriculture itinérante sur brûlis et à l'éloignement avec la zone urbaine.

L'agriculture à Libreville et ses environs fait ressortir plusieurs systèmes agricoles, parmi lesquels nous avons : l'horticulture, l'élevage, l'agriculture traditionnelle et le maraîchage. Après avoir réalisé une présentation succincte des trois premières activités agricoles rencontrées dans la capitale, une étude exhaustive des acteurs du secteur maraîcher est effectuée. Elle révèle l'existence de trois principaux acteurs, notamment l'opérateur industriel HORTA-Gabon, les maraîchers encadrés dirigés par IGAD, et les « maraîchers non encadrés » implantés de manière clairsemée au sein de la ville. Le premier est une structure industrielle dotée des équipements modernes, des systèmes d'irrigation sophistiqués, employant ses intrants chimiques et approvisionnant exclusivement les grandes surfaces commerciales. Le deuxième met en évidence les maraîchers supervisés par IGAD. Ils bénéficient des formations sur l'usage des produits phytosanitaires, des parcelles sécurisées pour cultiver et alimentent les points de vente situés à proximité du site et certains grands marchés de la métropole. Les derniers acteurs développent leur activité agricole dans les zones à risques (les bas-fonds, les cours des habitations, les constructions inachevées), et les périmètres maraîchers localisés dans les milieux forestiers (l'Arboretum Raponda Walker). Dans la zone de l'aire protégée se pratique une agriculture qui associe l'agriculture itinérante sur brûlis et l'agriculture maraîchère. Cette catégorie des producteurs profite du flou existant entre les institutions de l'Etat et les propriétaires des parcelles. Ils utilisent des parcelles non régularisées et tirent des bénéfices de cette pratique informelle, sans respecter les conditions d'hygiène et environnementales. Ces trois acteurs obéissent à plusieurs logiques différenciées : économique, sociale, environnementale ou plusieurs à la fois. Cependant, HORTA-Gabon et les « encadrés » ne parviennent pas à couvrir la demande en produits agricoles des urbains. Cette situation donne une opportunité aux producteurs non encadrés qui approvisionnent les grands marchés, les détaillants, les points de vente situés sur les trottoirs, les carrefours, sans respecter les normes environnementales et sanitaires. Se posent alors les problèmes d'insécurité alimentaire, des risques sanitaires et environnementaux, de pressions agricoles et de menaces générées par la ville. Il s'agit, dans le prochain chapitre, d'analyser la dimension environnementale tout en identifiant les pratiques, les pressions agricoles exercées sur l'environnement, les dégâts générés par la ville sur les milieux agricoles et l'évaluation des risques potentiels sur la santé humaine.

CHAPITRE 5 : CONSEQUENCES DE L'AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE SUR L'ENVIRONNEMENT A LIBREVILLE ET SES ENVIRONS

Les activités agricoles menées par les agriculteurs et les mécanismes naturels engendrent des conséquences sur l'environnement : les eaux, la flore, la faune, le sol, l'air et les ressources naturelles utilisées par les populations. Ce chapitre vise à présenter les processus liés aux activités humaines responsables du dysfonctionnement des écosystèmes et aux aspects naturels qui accélèrent ces phénomènes. Il consiste à faire un état des connaissances sur les différents impacts environnementaux présents dans les sites agricoles, en décrivant les risques suivants : inondation, érosion des sols, dégradation des milieux forestiers, risques sanitaires, pollution des eaux, maladies des cultures et ravageurs.

1. Actions anthropiques et mécanismes responsables des impacts sur l'environnement

1.1 Actions humaines responsables de la dégradation de l'environnement

Plusieurs actions techniques, sociales et économiques ont une incidence considérable sur l'environnement (Louhichi, 2001). Nous présentons quelques aspects qui élucident l'aggravation des impacts sur l'environnement. L'adoption de la mécanisation dans le domaine agricole entraine des effets indésirables sur les milieux naturels, et occasionne certains risques environnementaux. A cet effet, le recours aux engins utilisés dans la collecte des produits agricoles, les aménagements réalisés dans le secteur agraire (la technique d'irrigation, les pistes de passage, les opérations d'arasement des talus et de remembrements) fragilisent les terres agricoles. A ces processus vient s'ajouter un autre facteur qui menace les écosystèmes ayant un lien étroit avec l'ensemble des différentes étapes (le sabrage, l'abattage, le brûlage, la mise en culture et l'itinérance de l'agriculture sur brûlis) intervenant dans la préparation des parcelles agricoles au sein de l'agriculture familiale. De même, dans le système maraîcher, l'usage intensif des sols agricoles pousse les exploitants à utiliser certaines pratiques telles que le labour, ou les systèmes de rotations. Ces pratiques accentuent les impacts sur les milieux et réduisent la matière organique des terres, élément essentiel dans la fertilité des sols agricoles (Laurent, 2015).

Les progrès scientifiques et technologiques appliqués en agriculture ont permis de mettre en place des produits élaborés pour les animaux et les végétaux. Ces innovations ont favorisé l'utilisation accrue des produits chimiques (fertilisants chimiques, herbicides, fongicides et insecticides) permettant d'accroitre les rendements. Le contrôle des produits chimiques qui rentrent dans la protection des végétaux et des animaux est une problématique qui attire l'attention des nombreux acteurs (les gouvernants, les populations, les acteurs économiques, les

agriculteurs, etc.). L'intérêt porté sur cet aspect réside dans le fait que l'Etat ne parvienne pas toujours à instaurer un véritable contrôle de la qualité des produits chimiques (produits homologués), qui rentrent sur le territoire national. Les structures en charge de ces missions ne disposent pas des outils adéquats tels que les zones de quarantaines au niveau des frontières, l'absence de laboratoires, l'inexistence d'un recensement des producteurs et le manque d'un encadrement des acteurs. Tous ces éléments du processus de l'activité agricole rendent difficile la mise en place d'un meilleur système de suivi agricole. Ces facteurs poussent les exploitants à pratiquer une activité sans respecter les normes. Dès lors, les producteurs utilisent des produits chimiques sans respecter le dosage et la rémanence des intrants chimiques. Les produits phytosanitaires, provenant de l'extérieur et de l'intérieur du pays, sont écoulés sur les marchés sans un contrôle de leur quantité et de leur qualité ou origine. Les effets potentiels sont la prolifération de certaines maladies (les maladies cutanées, les cancers, les accidents vasculaires cérébraux ou AVC, les maladies respiratoires) et les répercussions sur les écosystèmes. Dans cette optique, sont nés certains slogans, qui témoignent de la dangerosité de ce phénomène : *« SOS la mort dans mon assiette »*, *« nous consommons notre propre mort »* d'après un agronome de l'ADAG. Ces cris d'alarme indiquent clairement l'urgence et l'ampleur du problème lié au risque sanitaire.

Aussi, les nombreuses évolutions ont-elles occasionné plusieurs changements responsables des dégâts sur l'environnement. A ce titre, nous pouvons citer comme exemples : l'agrandissement des surfaces agricoles ; la spécialisation des cultures et l'abandon des anciennes pratiques culturales (réduction du temps de la jachère, la sédentarisation de l'agriculture familiale). Ces différentes actions anthropiques dégradent les habitats naturels et influencent la faune, la fore et les activités des populations.

1.2 Les mécanismes naturels responsables des impacts sur l'environnement

Pour examiner les mécanismes naturels survenant dans la dégradation de l'environnement, nous nous focalisons sur certains éléments majeurs que sont : l'eau, le climat, la topographie et les sols pour apprécier les impacts sur l'environnement. Les eaux provenant des précipitations se comportent de trois manières, soient elles s'infiltrent dans le sol pour alimenter les nappes phréatiques, soient elles s'évaporent dans l'atmosphère ou ruissellent à la surface. Ces eaux de pluie participent à l'arrachement des particules, et au transfert des intrants chimiques. Elles communiquent avec les cours d'eau qui, à leur tour, transportent les différentes substances. Ces

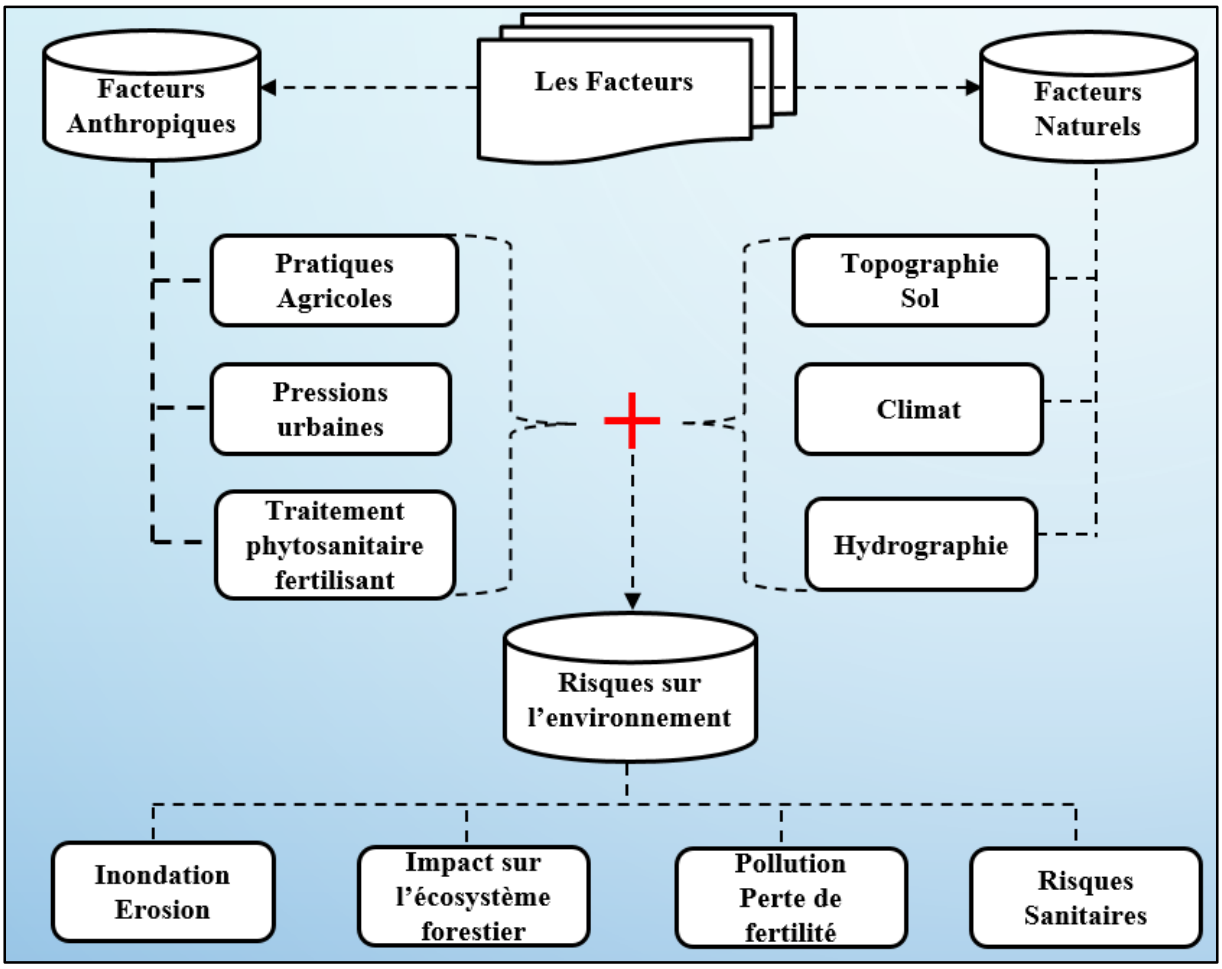
apports multiformes arrivent dans les zones d'accumulation et de rétention que sont les zones humides, les cuvettes, les rivières et autres. La zone étudiée bénéficie des atouts naturels : un climat chaud et humide et les précipitations interannuelles moyennes varient entre 2500 mm et 3000 mm (Maloba Makanga, 2011). Parmi les agents naturels, qui contribuent à la mobilité des particules et engendrent des risques environnementaux, intervient la topographie. Libreville et ses environs sont dominés par des formes diverses de relief avec une prédominance des collines, interfluves et vallées drainées. Ainsi, s'observent monts de faibles altitudes, zones de bas-fonds et vallées. Ces éléments jouent un rôle clé dans le déplacement des polluants agricoles, le transport des sédiments et la rétention des différentes particules dépendant étroitement de l'importance de l'inclinaison de la pente (faible ou forte). En général, les pesticides ou les substances utilisées en agriculture arrivent dans les milieux récepteurs, et finissent par se diluer dans l'eau en la contaminant ou se déposer sur les surfaces.

Le facteur édaphique est indispensable dans la mobilisation, la dispersion, la concentration et le stockage des substances provenant des zones agricoles. L'importance des sols dans cette recherche est développée à partir des éléments suivants : la matière organique, le comportement des polluants, la nature du sol et le complexe absorbant. Le sol peut être appréhendé comme la résultante de l'altération de la roche-mère et de la décomposition ou dégradation de la matière organique conjuguée aux aspects tels que : le climat, le temps et le relief. Cette définition correspond à celle de Dokoutchaiev (1870-1903), qui affirmait que le sol est un *« corps naturel distinct de la roche mère ayant sa propre genèse et son propre historique de développement ; un corps au sein duquel les processus complexes et multiformes interviennent sous l'effet de facteurs de formations comme le climat, la végétation, l'action des organismes vivants, le relief et l'âge »* (Séré, 2007 ; Fourvel, 2018).

Les facteurs énoncés, ci-avant, favorisent la mise en place du complexe argilo-humique important dans la fertilité des sols. La nature du sol influence le comportement des polluants. Les sites observés présentent une variété de sols (argilo-sableux, sableux, hydromorphes et ferrallitiques). Les sols argilo-sableux et argilo-limoneux permettent la bonne infiltration des eaux. Ils sont résistants au phénomène d'érosion, et retiennent mieux les produits phytosanitaires et les métaux à cause des propriétés de l'argile. A l'inverse, les sols sableux sont perméables, et cette propriété permet de laisser facilement pénétrer l'eau dans le sol tout en lessivant des polluants potentiels. Les horizons humifères, dans lesquels la matière organique est présente, contribuent aussi à la mobilisation et à la dispersion des fertilisants et des matières

actives d'origine agricole dans le sol. La figure n° 19 décrit les facteurs naturels, humains et impacts sur l'environnement.

Figure 19 : Facteurs et impacts sur l'environnement



Réalisation : Libongui G. E, 2019.

Nous venons de montrer en quoi les mécanismes naturels (les propriétés des sols, la topographie, le climat) et les facteurs anthropiques (l'aménagement, les progrès scientifiques et les pratiques agricoles) participent à la mobilité des polluants. Voyons donc comment ces processus naturels et humains, présents à Libreville et ses périphéries, engendrent les risques sur l'environnement et la santé des populations.

2. Les risques naturels sur l'environnement agricole à Libreville

2.1. Risque d'inondation sur les parcelles agricoles

Libreville est implantée sur un site ayant une topographie contrastée, où alternent de croupes ou interfluves ou de petites crêtes et de collines à versants convexes et des zones basses ou à

vastes fonds de vallées plats et marécageux ou « flats » drainés (Perrusset, 1983) par de nombreux cours d'eau urbains. Le milieu naturel gabonais est caractérisé par une très forte densité moyenne du réseau hydrographique, avec des rivières qui « se succèdent en principe tous les 600 m environ » dans un maillage très serré (Saint-Vil, 1981). Libreville en est l'illustration. Ces caractéristiques naturelles exposent l'espace urbain au phénomène d'inondation (Mombo et Itongo, 2011). Celui-ci est largement intensifié par les pratiques des populations et cause de nombreux dégâts : pertes en vies humaines, pertes matérielles, émergence des risques sanitaires, pollution et menace sur l'environnement agricole.

Les observations menées dans le Nord de Libreville ont permis de constater la récurrence des inondations, leur rôle dans la manifestation des risques environnementaux et les dégâts qu'elles génèrent. L'avènement de celles-ci se traduit le plus souvent par le transport des matériaux en solution ou en suspension et celui de nombreux déchets (effluents urbains, matières actives des produits phytosanitaires, déchets domestiques et germes pathogènes). Les déchets transportés sont accumulés dans les zones de réception (bas-fonds, zones marécageuses, marais, vallées et rivières), et polluent les eaux de drainage des terres basses, milieux dans lesquels se pratique l'agriculture maraîchère. Pendant les périodes pluvieuses, les zones maraîchères situées dans les terres inondables, et où les nappes phréatiques affleurent, sont immergées par les eaux occasionnant l'abandon temporaire des parcelles agricoles. A ce propos, un agriculteur dans le périmètre maraîcher du Premier Campement signalait « *Les inondations nous font abandonner nos champs surtout pendant la saison de pluie, nous sommes amenés à partir* ».

Aussi, les terres inondées régulièrement reçoivent-elles les eaux usées provenant de la ville et celles résultant de l'épandage des engrais et produits phytosanitaires appliqués dans ces milieux agricoles. Ainsi, les plantes absorbent et tirent dans l'eau et le sol les substances essentielles à leur croissance pouvant s'avérer être contaminées et favoriser la transmission des maladies. La présence de ces substances nocives dans les systèmes hydriques peut affecter la santé des agriculteurs au contact avec les eaux et par la manipulation des produits de synthèse. Les cultures contaminées menacent la santé des consommateurs (Meva'a Abomo et *al.*, 2015).

2.2. Erosion des sols

Tout comme l'inondation, les contraintes naturelles et les actions anthropiques contribuent dans les processus du phénomène d'érosion. Ce risque a été identifié dans certaines zones enquêtées au Nord de Libreville. De manière générale, l'érosion est un phénomène complexe qui provient de la combinaison de certains processus allant de l'arrachement au transport et à la

sédimentation ou à l'accumulation des particules (Essono Mbegha, 2016). Ainsi, les phénomènes associés aux risques morpho-hydrologiques se présentent sous les formes suivantes : les ravinements, les rigoles et les glissements de terrain.

2.3. Ravinements (rigoles, ravines)

Ils se traduisent par des entailles de formes variables qui peuvent dans le temps atteindre un stade évolutif, allant de la simple rigole au lavaka. Dans notre cas, nous avons rencontré deux formes dominantes, l'une provenant du ruissellement élémentaire (rigole) et l'autre du ruissellement concentré (ravine) ; planche n° 13, ci-après. La première forme est due au ruissellement des eaux de pluie et à l'effet de *splash* (impact des gouttes de pluie sur les sols meubles), qui creusent ou incisent les sols de quelques centimètres de profondeur et de largeur. Les rigoles identifiées sont présentes sur des surfaces topographiques différentes à pentes faibles, moyennes et fortes (Kema Kema, 2010).

Planche 13 : Les formes identifiées dans les sites agricoles d'Alibandeng

a) A gauche, une ravine à Alibandeng ; b) à droite, un glissement de terrain à Alibandeng zone d'IGAD

Clichés : Libongui G. E, 2018.

La seconde forme fait référence aux ravines nées du ruissellement concentré désigné par *gully erosion* chez les Anglo-Saxons (Neboit-Guilhot, 1999). Il renvoie à un stade progressif de la rigole, qui s'agrandit et s'approfondit durant les périodes pluvieuses. Ce phénomène est accentué par le type du matériau tendre ou dur, le sol dénudé, les passages aménagés pour la circulation des eaux et les activités des exploitants dans les sites agricoles.

2.4. Glissements de terrain

A côté des deux formes d'érosion décrites au préalable viennent également s'ajouter des mouvements de masse de manière spécifique ; il s'agit des glissements de terrain. Ils se définissent comme des mouvements ou des descentes de masses d'altérites plus ou moins importants, avec dérangement total de la partie en mouvement sur un versant ou le long d'un talus (Itongo, 1998 ; Tchotsoua, 2007). Ils trouvent leur facteur explicatif dans les actions anthropiques (le déblaiement des talus, les travaux de construction à proximité du site, le matériau, la température, la présence de la nappe phréatique). Ces différentes raisons entrainent le détachement d'une partie du talus et affectent les édifices (barrières, routes, constructions) et les parcelles agricoles situées en contre bas. Les dommages induits par l'érosion hydrique des sols sont observables dans les zones agricoles visitées. Parmi ces répercussions, nous avons le recouvrement et l'arrachement des plants, les pertes des cultures, la réduction de la fertilité des sols liée au transport de la partie arable et l'accroissement de la pénibilité du travail pour les agriculteurs.

3. Les risques urbains sur l'environnement agricole

Contrairement aux risques naturels développés plus haut, la ville constitue une menace pour l'environnement agricole. A ce titre, la métropole connait l'afflux massif des populations. Cet accroissement de la population produit plusieurs déchets, à savoir : les effluents urbains, les déchets domestiques, les décharges sauvages et les boues et résidus d'hydrocarbures issus du curage de cuves à fioul et huiles usagées des stations-services. Ces déchets d'origines diverses sont transportés par le ruissellement des eaux. Ils interagissent sur la qualité des eaux dans la partie amont, la zone intermédiaire et jusqu'en aval du cours d'eau. Subséquemment, Libreville ne possédant pas d'une part, un réseau d'assainissement et de traitement des eaux usées, huiles usagées et boues résiduelles et d'autre part, étant dépourvue d'instrument de planification : les acteurs urbains ont du mal à maîtriser les pollutions générées par la ville. Les populations déversent les déchets directement dans la nature (eau, sol, végétation), à l'intérieur des constructions inachevées et dans les véhicules abandonnés (Mombo, Edou, 2007). Cela pose alors le problème de la recrudescence des maladies hydriques et la pollution des eaux par la présence des germes pathogènes, le transfert des maladies par l'intermédiaire des cultures, la concentration des matières actives et des métaux lourds. L'utilisation des eaux polluées provenant de l'espace urbain peut avoir pour effets la contamination des cultures et les problèmes de santé humaine.

Cette recherche a permis également de déceler que certaines zones observées faisaient l'objet de pollution d'origine bactériologique. La majorité des ménages dans la capitale utilisent les latrines conventionnelles sans traitement, et déversent leurs excrétas directement dans la nature (planche n° 14, ci-après). D'autres ont élaboré de nouvelles pratiques d'assainissement des eaux usées qui affectent l'environnement. Sinandong Bigoundou (2017) mentionnait que certains ménages de la Baie des Cochons, un quartier d'habitat anarchique et très insalubre, en plein cœur de Libreville, perforaient les fosses septiques en contrebas pour faciliter l'évacuation des excrétas par le lessivage des eaux. Ces eaux résiduelles ou eaux-vannes, qui proviennent des habitations, sont réutilisées pour l'irrigation des cultures maraîchères et dans les tâches domestiques. Celles-ci contaminent l'environnement agricole, les milieux naturels et affectent la santé publique.

Planche 14 : Latrines à proximité du cours d'eau

A) *Les eaux usées provenant des latrines pendant l'inondation et utilisées pour l'irrigation des cultures au quartier Pk 8 ; B) latrine perforée en contrebas permettant l'évacuation des matières fécales directement dans le cours d'eau au quartier Baie des Cochons (3ème arrondissement de Libreville).*

Cliché: Nzembi Hirogholloh H. H, 2020 *Cliché: Sinandong Bigoundou S. B,2021*

Pour atténuer ces impacts sur les écosystèmes, certaines techniques d'assainissement sont élaborées, à savoir : la pédo-épuration et la phytoépuration.

La phytoépuration, qualifiée de traitement des eaux usées par l'intermédiaire des plantes, est retenue comme méthode dans notre recherche. Elle est apparue au cours des années 1980, et a été développée en France en 1997 (Cabrit-Leclerc, 2010 ; Petiot, 2017). Cette technique assure une plus grande partie d'épuration des eaux usées par les bactéries, qui s'installent dans les tissus racinaires des plantes et rendent l'eau facilement plus assimilable par les milieux naturels.

La phytoépuration pourrait être contextualisée et adaptée à Libreville, dans les zones où les sites maraîchers sont à proximité des habitations aux quartiers Okala, Alibandeng.

Une autre alternative à envisager consiste à recourir aux toilettes sèches. Un récipient, aménagé et utilisé comme fosse d'aisance, est par la suite recouvert de sciure, de copeaux de bois ou de cendre (Lisan, 2013). Les copeaux jouent un rôle important dans la neutralisation des bactéries et l'atténuation des odeurs. Ces excréments humains peuvent être utilisés comme engrais pour les arbres fruitiers et dans le domaine de l'agroforesterie (Toilettes Du Monde-Guide toilette sèches, 2009). Mais à notre connaissance lors des études de terrain, nous n'avons relevé aucun de ces systèmes d'épuration.

A cette difficulté liée à la gestion des eaux usées et des excrétas, nous avons aussi constaté dans les sites prospectés la présence des garages autour et à l'intérieur des sites agricoles. Les garages sont des lieux d'entretien, de stockage et de réparation des automobiles. Les observations effectuées ont révélé que les huiles usagées et les produits dérivés du pétrole (solvants halogènes à la base de Chlore, non halogène (white spirit) et les huiles de garages) sont directement jetés dans les milieux naturels et les espaces agricoles. De même, sont présents le stockage anarchique des instruments mécaniques et les décharges sauvages des déchets industriels. Ces mauvaises pratiques d'hygiène souillent l'environnement, menacent les terres cultivables et nuisent à la santé humaine. Les photos de la planche n° 15 ci-après, illustrent les différentes pressions d'origine urbaine.

Planche 15 : Les différentes sources de pollution dans les quartiers Nord de Libreville

a) Déchets domestiques dans la nature à Alibandeng ; b) garage à l'intérieur d'un site agricole à Bel Air (Manguier) ; c) station-service à côté de la Cité de la Démocratie ; d) site agricole à proximité d'une station-service proche de la Cité de la Démocratie.

Clichés : Libongui G. E, 2018

4. Les risques agricoles sur l'environnement

4.1 Usage des produits chimiques en agriculture

L'utilisation excessive des fertilisants naturels ou synthétiques et l'emploi des produits phytosanitaires pour l'accroissement des rendements occasionnent une concentration massive des polluants dans les milieux aquatiques. L'augmentation des polluants dans les zones agricoles est accentuée par plusieurs raisons, à savoir : l'intensification des cultures (cultures intensives ou extensives), la spécialisation des cultures. Ces pratiques aident à comprendre l'impact sur la qualité des eaux. Les résultats de l'enquête mettent en évidence certains facteurs déterminants de la pression phytosanitaire, de la classification des pesticides et des fertilisants utilisés.

- ***Les familles des produits phytosanitaires***

Les pesticides sont des produits chimiques utilisés dans la production agricole et dans le secteur de l'élevage. Ils sont appliqués pour neutraliser, détruire et empêcher l'action des insectes et des parasites, et pour lutter contre le développement de certaines maladies. Le recours à ces produits doit se faire en respectant certaines règles et normes, en vue de restreindre les risques sur la santé humaine et sur les milieux naturels. Selon le Code de la FAO (version novembre 2002) : *« un pesticide est une substance ou association de substances destinée à repousser, à détruire ou à combattre les ravageurs, y compris les vecteurs de maladies humaines et animales et les espèces indésirables de plantes ou d'animaux »* (Congo, 2013). Cette sous partie a pour objectif de présenter les différents produits phytosanitaires utilisés dans l'espace d'étude. Plusieurs classifications peuvent être réalisées, en s'appuyant sur des critères variables : en fonction de l'usage, selon la nature des êtres vivants nuisibles, selon la matière active et la toxicité. Le critère de classification des pesticides choisi ici est celui de la nature des êtres vivants nuisibles ciblés. Sont ici retenues, entre autres, quatre grandes familles répertoriées auprès des producteurs : les insecticides, les herbicides, les rodenticides et les fongicides.

- ***Les insecticides***

Les insecticides sont des produits appliqués pour lutter contre les insectes ravageurs. Leur utilisation est rendue nécessaire dans les zones tropicales, à cause de l'existence de certains insectes (pucerons, acariens, limaces, etc.). Ils agissent sur la perturbation du système nerveux, la respiration cellulaire ou la perturbation de la mue (Louat, 2013). Les insecticides rencontrés dans les sites visités sont composés des matières actives suivantes : Emamectine benzoate 50g/kg, Abamectine 18g/l, Dimethoate 400g/1, Lambda-cyhalothrine 20g/l, Imidaclopride 30g/l, etc.

- ***Les herbicides***

Les herbicides sont des substances actives, ayant pour rôle principal de lutter contre les mauvaises herbes dénommées plantes adventices. Ils agissent sur les plantes, en modifiant et en perturbant le fonctionnement de la photosynthèse (Congo, 2013). Ces substances sont composées des matières actives, telles que celles identifiées sur le terrain : Glyphosate acide 680g/kg, Malathion 50g/1. Le Glyphosate a très mauvaise presse au niveau international, du fait des cancers dévastateurs et des procès qui s'en sont suivis (Monsanto, …).

- ***Les fongicides***

Les fongicides sont des substances qui permettent de lutter contre les champignons et les cryptogames. Leur action permet de détruire, ou d'attaquer, la perméabilité de la membrane des

champignons. Les matières actives de ces produits observés sur l'espace étudié sont : Mancozèbe 800 g/kg et Azoxytrobine 250g/l.

- ***Les rodenticides***

Ils renvoient aux substances actives qui se trouvent sous forme de granulés ou grains. Leurs propriétés permettent de tuer les rongeurs. Ils sont utilisés aussi bien dans les milieux domestiques, que dans l'environnement agricole en vue de lutter contre les rongeurs (souris, hérissons, etc.). Certains exploitants expérimentés, éclairés sur la connaissance des produits phytosanitaires, ont signalé l'utilisation d'autres produits chimiques à l'instar des Molluscicides, des Nématicides et des Acaricides (araignées).

Les matières actives de ces différents produits chimiques peuvent interagir avec l'environnement par les mécanismes suivants : la lixiviation, la dérive des eaux en direction des eaux de surface et l'infiltration dans le sol. Parallèlement, la solubilité est aussi un critère majeur dans la mobilité des pesticides. Elle est la capacité d'une molécule à se déplacer à travers le cycle de l'eau, dans les cours d'eau. En d'autres termes, plus la solubilité est forte, plus la probabilité pour que la matière active se déplace vers les ressources hydriques (puits, rivières, nappe phréatique) est importante (Houdart, 2005). A ce critère, il existe d'autres éléments qui participent au transfert et à la concentration de la matière active dans l'environnement : la durée de l'épandage, le dosage des produits, les mélanges des produits dans le traitement phytosanitaire et le climat. Le tableau n° 9 suivant fait un diagnostic des différents produits phytosanitaires utilisés, en s'appuyant sur les paramètres tels que : la substance active, l'homologation, le niveau de dangerosité et les différentes familles.

Tableau 9 : Récapitulatif des produits phytosanitaires

Noms commerciaux	Substance active	Homologation	Niveau de dangerosité	Produits phytosanitaires
EMACOT 050WG	Emamectine benzoate 50g/kg	568/10/IN	III	Insecticide
ACARIUS	Abamectine 18g/l	565/10/IN	II	Insecticide
ABALONE	Abamectine 18g/1		II	Insecticide
MEGA 400	Dimethoate 400g/1		II	Insecticide
PACHA 25 EC	Lambda-cyhalothrine	373/06/IN	III	Insecticide
ZALANG	Lambda-cyhalothrine 20g/l		II	Insecticide
KARATE	Lambda-cyhalothrine 45g/l		II	Insecticide
PYRIGA	Chlorpyrophos éthyl 480		II	Insecticide
PENNCOZEB 80 WP	Mancozèbe 800 g/kg	472/08/FO	III	Fongicide
MANGOSTAR 80 WP	Mancozèbe 800 g/kg			Fongicide
COTZEB 80 WP	Mancozèbe 800 g/kg	754/12/FO	III	Fongicide
IMIDA 30 EC	Imidaclopride 30g/l	593/11/IN	II	Insecticide
INCA	Fipronil 250 g/kg	768/13/IN	II	Insecticide
AZOX	Azoxytrobine 250g/l		III	Fongicide
FINISH 68 SG	Glyphosate acide 680g/kg	448/08/HE	III	Herbicide
MALATHION	Malathion 50g/1			Herbicide
FONGSIN	Thiophanate methyl 450g/l			Fongicide
PELT 44 GL	Méthylthiophanate 450g/1			Fongicide
COGA 80 WP	Mancozèbe 800 g/Kg	434/08/FAO	III	Fongicide

MOCID	Métaldehyde 50/kg	804/13/MO L	III	Fongicide

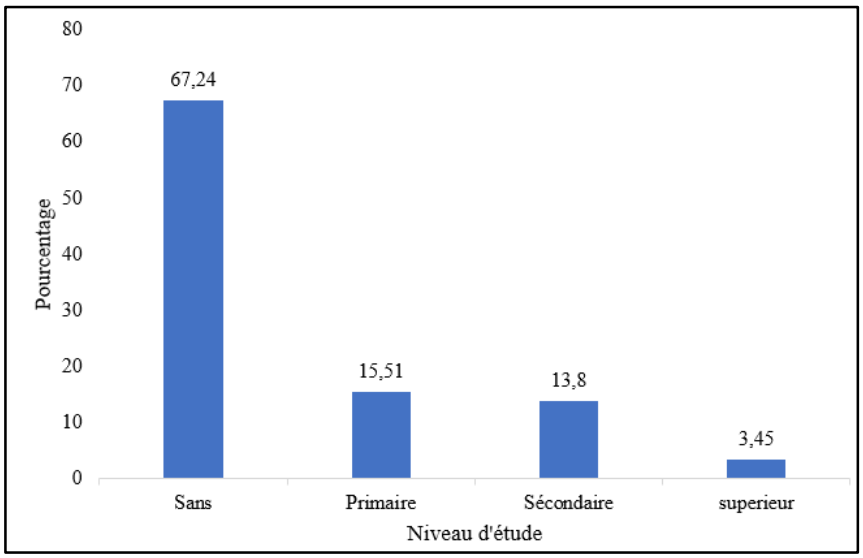
Classification des pesticides en fonction de leur dangerosité ou toxicité selon l'Organisation Mondiale de la Santé élaborée à partir du paramètre (DL50) : Ia (extrêmement dangereux) ; Ib (très dangereux) ; II (modérément dangereux) ; III (peu dangereux) ; U (non dangereux en usage normal).

Réalisation : Libongui G. E, 2019 ; d'après Rapport FAO, 2012.

4.2 Les facteurs déterminants dans l'accroissement de la concentration des polluants d'origine agricole

Parmi les facteurs déterminants et explicatifs de la pression liée à l'utilisation des produits chimiques, deux éléments ont attiré notre attention : l'analphabétisme et l'absence de formation sur l'usage des produits phytosanitaires. Les informations récoltées font ressortir un taux élevé d'analphabétisme chez les agriculteurs avec 67,24 %. Les producteurs ayant un niveau primaire forment 15,51% des personnes enquêtées, 13,8% ont le niveau secondaire et 3,45 % possèdent un niveau d'instruction supérieur au Baccalauréat. Le faible niveau scolaire dans le domaine agricole est dû aux causes suivantes : le désintéressement des jeunes qui pensent que l'agriculture est une activité dégradante, un secteur d'activité réservé aux personnes démunies, la pénibilité du travail, la richesse du pays basée sur l'exploitation des ressources du sous-sol plus attractive que l'agriculture. Mais, aussi, le fait que l'agriculture soit considérée comme un instrument de manipulation politique par les dirigeants pendant les périodes électorales législatives et municipales (FAO, 2011 ; Yemelong et *al*., 2010). Ce faible intérêt accordé par les populations locales est une opportunité pour les communautés étrangères qui s'investissent dans ce domaine en vue de tirer un profit considérable. Celui-ci leur permet d'obtenir des revenus conséquents, et améliore les conditions d'existence de cette tranche de la population. Par ailleurs, les exploitants rencontrés révèlent que 20,77% ont déjà reçu une formation en agriculture (techniques d'utilisation des produits chimiques), contre 79,23% qui n'ont jamais reçu une formation dans le domaine agricole (graphique n° 10, ci-après).

Graphique 10 : Niveau d'instruction des maraîchers au Nord de Libreville



(N=116)

Réalisation : Libongui G. E, 2019.

Excepté la méconnaissance de la toxicité des produits phytosanitaires et le faible niveau d'instruction, d'autres raisons ont été décelées durant nos entretiens. Celles-ci montrent clairement que certains agriculteurs justifient les pratiques malsaines pour accroître les rendements. Autrement dit, il existe des producteurs qui appliquent de manière excessive les pesticides, malgré leur connaissance sur les risques induits à l'emploi des biocides sur l'environnement. L'objectif principal de cette pratique est d'optimiser la production et obtenir des revenus plus conséquents, afin de satisfaire la demande sur le marché au détriment des risques sanitaires qui peuvent découler de ces modes d'utilisation des pesticides.

4.3. Les fertilisants chimiques et naturels

L'activité maraîchère exige une utilisation intensive des sols agricoles, les rotations des cultures (cycle court, cycle long) et la sédentarisation du système agricole. A cet effet, les agriculteurs doivent procéder à l'amendement des sols en vue d'optimiser les rendements et de pérenniser leur activité. Les producteurs interrogés ont indiqué l'utilisation de deux types de fertilisants : naturels et chimiques.

Les fertilisants naturels sont constitués des lisiers de porc ou de fumiers de volailles, provenant des activités avicoles situées dans/ou à proximité des périmètres maraîchers. Ce type d'engrais est moins disponible pour les autres agriculteurs (zone agricole IGAD). Pour rehausser la

fertilité des sols, les agriculteurs utilisent des copeaux de bois. Ils sont nécessaires pour la bonne infiltration, la stabilisation et l'aération des racines dans le sol.

Concernant les fertilisants chimiques ou minéraux, la plupart des agriculteurs interrogés dans les secteurs étudiés utilisent l'urée ou du NPK. Ces engrais sont appliqués en deux phases par les exploitants, pendant le labour et lorsque les cultures ont déjà atteint un certain stade de croissance. Il faut noter ici, l'usage plus accru des engrais chimiques, à cause de l'accessibilité et la disponibilité auprès des fournisseurs. A l'inverse des fertilisants chimiques, les fertilisants naturels produits par l'activité avicole dans la ville de Libreville ne permettent pas de répondre à la demande des producteurs. La planche n° 16 suivante présente les fertilisants naturels et chimiques au Nord de Libreville.

Planche 16 : Fertilisants chimiques et naturels utilisés au Nord de Libreville (Gabon)

a) *Urée, fertilisant chimique à Alibandeng ; b) copeaux, fertilisant naturel à Alibandeng, c) fientes de poule fertilisant naturel à Bel-Air.*

Clichés : Libongui G. E, 2018.

4.4. Les semences en agriculture

Au Gabon, la structure chargée de l'approvisionnement en semences était le Centre d'Introduction, d'Adaptation et de Multiplication du Matériel vivrier et fruitier (CIAM) situé en Ntoum à 40 km de Libreville. Créé en 1975 et financé par l'Italie et la FAO, le CIAM était considéré comme le plus grand laboratoire de biotechnologie végétale en Afrique centrale. L'établissement disposait d'un laboratoire, du matériel végétal, des bâtiments et de germoplasme utilisé en agriculture. La structure avait mis à la disposition des producteurs des champs semenciers pour la vulgarisation des techniques des semences, fournissait les variétés améliorées et les semences (l'espoir du CIAM était une aubergine de taille moyenne née de la

combinaison entre le petit et le gros et plus de 200 variétés de manioc) aux producteurs. Elle a périclité lorsque l'Italie et la FAO se sont retirées, pour la soumettre sous la tutelle des institutions gabonaises. Cela s'est soldé par des détournements, la mauvaise gestion, la gabegie et les actes de vandalisme. Au final, la structure est devenue un vestige du passé transformé en un véritable champ de ruine. Le CIAM ne pouvant plus ravitailler les agriculteurs en semences, ces derniers s'approvisionnent auprès d'autres acteurs, à savoir : la Gabonaise de Chimie, les vendeurs étrangers et les locaux.

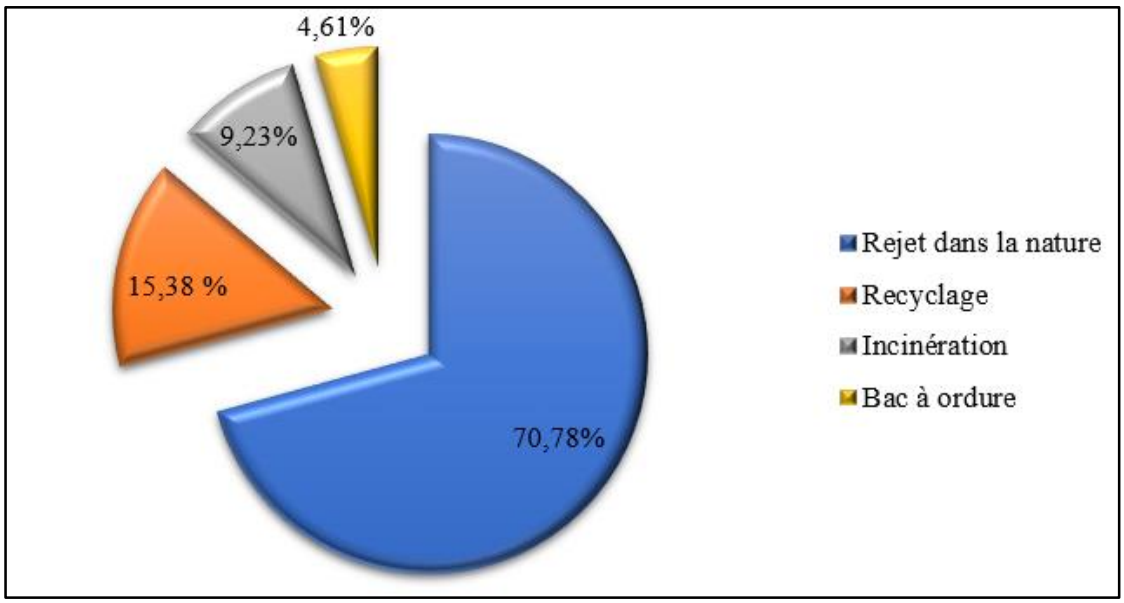
La Gabonaise de Chimie est la principale entreprise investie par l'Etat dans la commercialisation des semences et des intrants agricoles. Les producteurs, qui se ravitaillent auprès de cet opérateur économique, bénéficient des techniques d'emplois et sont répertoriés pour un éventuel suivi de leurs activités agricoles. Le ravitaillement en semences est également effectué par les étrangers (Afrique de l'ouest et centrale), et chez les agriculteurs locaux. Certains fournisseurs étrangers (Bamilékés, Burkinabé, Maliens, Sao toméens) font venir les semences depuis leurs pays d'origine, et les revendent à un coût plus accessible aux agriculteurs. D'autres, par contre, obtiennent les semences en achetant auprès des agriculteurs locaux. Ils peuvent aussi s'approvisionner dans les anciennes plantations (boutures de manioc, rejets de bananiers, etc.), ou chez un membre de la famille, un ami, ou une personne ayant un lien en commun (le clan, la tribu). Ces modes d'approvisionnement en semences échappent au contrôle des organes en charge. Il est donc difficile de vérifier la qualité de ces produits, car plusieurs cultivateurs ne sont pas recensés et il n'existe pas de traçabilité des semences. Les semences utilisées par les producteurs dans les nouvelles plantations sont souvent porteuses de maladies et limitent la production. Aujourd'hui, une structure (l'ADAG) vient d'être mise en place, pour répondre à la demande des semences ; mais, son action reste encore à l'état embryonnaire.

5. Conséquences sur la gestion des déchets d'origine agricole et d'élevage

L'agriculture pose aussi le problème lié à la gestion des emballages vides des produits phytosanitaires, de fertilisants chimiques et d'élevage pour l'amendement des sols. La gestion de ces déchets agricoles constitue une source de pollution, qui affecte la santé des populations et l'environnement. Les renseignements obtenus auprès des agriculteurs montrent que 70,78 % des producteurs jettent leurs emballages dans la nature (eau, végétation), 4,61 % utilisent des bacs à ordures, 9,23% procèdent à l'incinération des déchets et 15,38 % des déchets (élevage)

sont réutilisés comme fertilisants (graphique n° 11, ci-après). Les arguments explicatifs avancés par les enquêtés à ce propos sont, notamment : l'absence des équipements de gestion des ordures, l'incivisme des populations, la faiblesse du niveau d'études des agriculteurs sur les impacts de l'agriculture et la méconnaissance des techniques durables.

Graphique 11 : Gestion des déchets dans les sites agricoles



(N=130)

NB- Il s'agit ici des emballages vides des produits, et des déchets provenant de l'élevage.

Réalisation : Libongui G. E, 2019.

Le développement de l'agriculture en milieu urbain fait ressortir plusieurs aspects, qui concourent à rendre plus performantes les techniques appliquées dans l'activité, notamment l'usage des intrants chimiques (fertilisants naturels et chimiques, matières actives des produits phytosanitaires, emballages des produits). Ces produits s'accumulent dans certains milieux récepteurs et peuvent contaminer l'environnement. Il est question dans cette section de faire un état des lieux des dégâts liés aux pressions agricoles sur l'environnement, par la mise en évidence des éléments suivants : le phénomène d'eutrophisation, la santé humaine et l'impact sur la forêt.

6. Conséquences sur la qualité des eaux (le phénomène d'eutrophisation)

L'eutrophisation est un phénomène qui se manifeste par un apport excédentaire d'éléments nutritifs (N et P) liés à l'utilisation et à l'épandage des produits d'origines agricoles, industriels et domestiques. Elle se traduit par la prolifération des matières organiques, le développement

des algues, l'appauvrissement de l'oxygène dans l'eau et une concentration importante de phosphore et d'azote. D'autres facteurs accentuent ce phénomène comme le confinement des eaux et la lumière. Ce type de pollution est rencontré dans certains sites agricoles examinés. Dans ces milieux aquatiques, on observe la prolifération des algues, le changement en couleur verdâtre des eaux liées à la concentration importante des substances nocives à la ressource en eau. Les observations visuelles sur le terrain corrélées d'une part, aux apports massifs d'azote et de phosphore liés aux usages des producteurs maraîchers, et d'autre part, les eaux usées résultant des habitants, pourraient expliquer la probabilité du phénomène d'eutrophisation. Aussi, le traitement des plantes par l'usage des produits phytosanitaires, les adjuvants et la présence des déchets à proximité des zones agricoles justifieraient l'hypothèse selon laquelle ces produits seraient éventuellement responsables de la coloration verdâtre des eaux et de la présence des mousses, témoignant ainsi de leur mauvaise qualité (planche n° 17, ci-après).

Planche 17 : Facteurs de contamination de l'environnement, et impacts sur la qualité des eaux au Nord de Libreville (Gabon)

a) *Couleur verte des eaux liées aux fertilisants à Okala Mikolongo ; b) présence des organismes photosynthétiques sur le site maraîcher d'Okala carrière ; c) eutrophisation à proximité d'un site maraîcher et rouissage du manioc dans l'ARW ; d) conditions d'usage de pulvérisateur de produits phytosanitaires dans la zone du Stade Angondjé ; e) gestion des déchets d'emballages des produits phytosanitaires dans la nature derrière le Stade d'Angondjé*

Clichés : Libongui G. E, 2018.

7. Conséquences sur l'écosystème forestier

Les écosystèmes forestiers du bassin du Congo attirent la convoitise de plusieurs acteurs locaux et internationaux à cause de plusieurs enjeux : environnemental, exploitation forestière, conservation et préservation des écosystèmes, activité agricole et extraction des ressources minières (Tsayem, 2002 ; Megevand et *al*., 2013). A l'échelle nationale, la déforestation est un phénomène majeur. La zone Nord de Libreville avec l'Arboretum Raponda Walker permet de mettre en évidence ce phénomène. Dans cette partie périphérique de la ville se trouve une aire protégée, qui subit la pression des activités humaines induites par la croissance urbaine. Plusieurs facteurs expliquent la destruction des forêts ; citons-en trois.

Primo, il y a l'expansion de l'agriculture liée aux petits agriculteurs locaux, qui pratiquent une agriculture de subsistance, regroupant diverses étapes de l'agriculture sur brulis itinérante que sont : l'abattage, le défrichement par le feu et la culture de la jachère (planche n° 18, ci-après). *Secundo*, parallèlement, une agriculture née de la combinaison des techniques du sur brûlis et celles du maraîchage tend à s'intensifier, et à occuper de grandes surfaces forestières pour la production des cultures destinées à la rente (produits maraîchers et vivriers). *Tertio*, dans ce milieu, se développent aussi d'autres activités qui affectent la forêt. En effet, l'exploitation forestière artisanale (sciage du bois), l'usage du bois pour la production d'énergie, le prélèvement des ressources non ligneuses et l'extraction de sable menacent le couvert forestier. Les causes susmentionnées engendrent des dommages considérables sur l'environnement. Le maintien du couvert forestier permet de lutter contre les intempéries, l'érosion des sols, la protection des habitats naturels et de la biodiversité (Tsayem, 2008). La destruction de cet écosystème forestier favorise la fragilisation des environnements naturels, et les rend plus vulnérables aux risques d'érosion des sols et d'inondation.

Les conséquences observées dans le secteur d'étude sont respectivement la réduction des surfaces forestières, la réduction de la fertilité des sols et la perte de la biodiversité (Mengome Ango, 2007 ; Tsayem, 2011 ; Rapport UICN, 2015 ; Okanga Guay et *al.*, 2018). Ces dernières années, des actions sont menées par plusieurs acteurs pour atténuer la pression exercée sur la

forêt. Ces initiatives ont conduit les opérateurs privés et les organes étatiques à mettre en place les espaces de conservation. La conséquence en est : la création des aires de conservation à proximité de la ville, et les missions de surveillance des aires protégées par les écogardes de l'ANPN visant à réduire la pression agricole dans la zone de conservation. A cela s'additionne l'élaboration des projets qui impliquent une approche participative entre les gestionnaires de l'aire de conservation et les communautés locales (*Benga, Sékian*i, *Mpongwé* et *Fang*). Parmi ces actions, nous pouvons mentionner : la construction des édifices aux communautés locales, les projets sur la délimitation des sites sacrés et l'identification des terroirs villageois, en vue de mettre en place une gestion intégrée des différents acteurs.

Planche 18 : Impacts de l'agriculture sur l'écosystème forestier dans l'Arborétum Raponda Walker

a) *Sciage du bois pour la construction générant une dégradation de la forêt au Trois Bois ; b) Déforestation par l'agriculture associant le maraîchage et le brûlis*

Clichés : Libongui G. E, 2018.

8. Conséquences sur la santé humaine

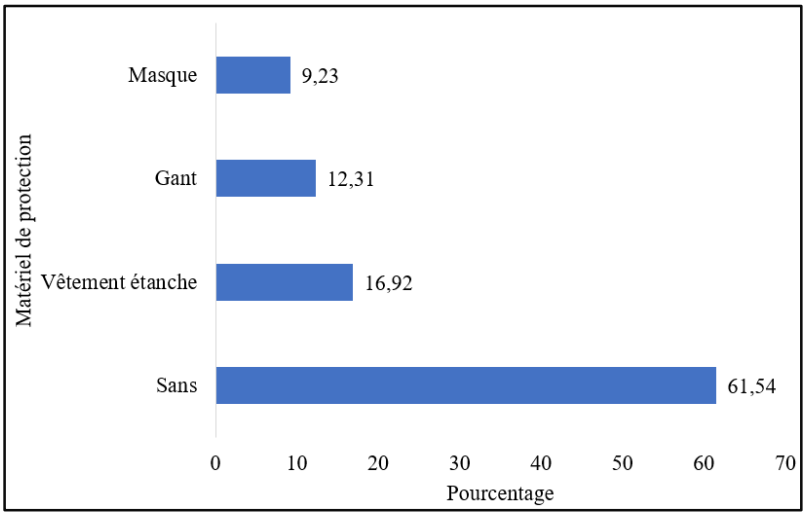
L'activité maraîchère dans la capitale gabonaise est majoritairement pratiquée dans les fonds des vallées, les zones marécageuses, les forêts et en bordure des cours d'eau. Ces différents milieux sont les lieux de dépôt des déchets domestiques et d'emballages des produits agricoles, les zones d'accumulation des eaux usées et des huiles usagées de garage, etc. Dans ces environnements, il y a prolifération potentielle de bactéries et de parasites. Les zones agricoles, réceptacles des substances polluantes énumérées, apparaissent comme des foyers où les vecteurs de contamination s'amplifient et peuvent porter préjudice à la santé des populations. Selon les études explorées, quatre types de personnes sont exposées aux risques sanitaires, à savoir : les ouvriers agricoles travaillant dans les champs, les membres de leurs familles, les

consommateurs et les populations vivant à proximité des sites d'exploitations **(**Cissé et *al*., 2002). L'attention est ici portée sur les risques sanitaires perçus par les producteurs et les consommateurs.

8.1. Les conditions de travail des agriculteurs et le matériel utilisé

Les producteurs ont évoqué de multiples raisons, qui expliqueraient l'exposition des maraîchers à certaines maladies. Parmi ces facteurs figure, au premier rang, l'accès au matériel de traitements phytosanitaires. Ainsi, pendant les traitements phytosanitaires, 61,54% des agriculteurs interrogés ont signifié qu'ils n'ont pas accès au matériel de protection, 16,54% utilisent les vêtements étanches, 12,31% possèdent des gants et 9,23 % portent des masques pour se protéger des produits chimiques (graphique n° 12, ci-après). Le nombre réduit de personnes ayant des équipements de protection individuelle est étroitement lié au fait qu'une part importante des agriculteurs est constituée des pauvres, au faible niveau d'instruction et à l'absence de conseil agricole de la part du Gouvernement.

Graphique 12 : Matériel de protection individuelle dans le traitement phytosanitaire



(N=130)

Réalisation : Libongui G. E, 2019.

Le niveau très réduit d'accès aux équipements de traitement phytosanitaire entraîne le risque de présence des substances perturbatrices dans l'organisme humain transférées par certaines voies de transmission. Parmi ces dernières, on relève la contamination par voie cutanée induite par la manipulation des produits toxiques, par voie respiratoire à cause des vapeurs dégagées pendant le mélange des composants et l'utilisation des pulvérisateurs dans le traitement des

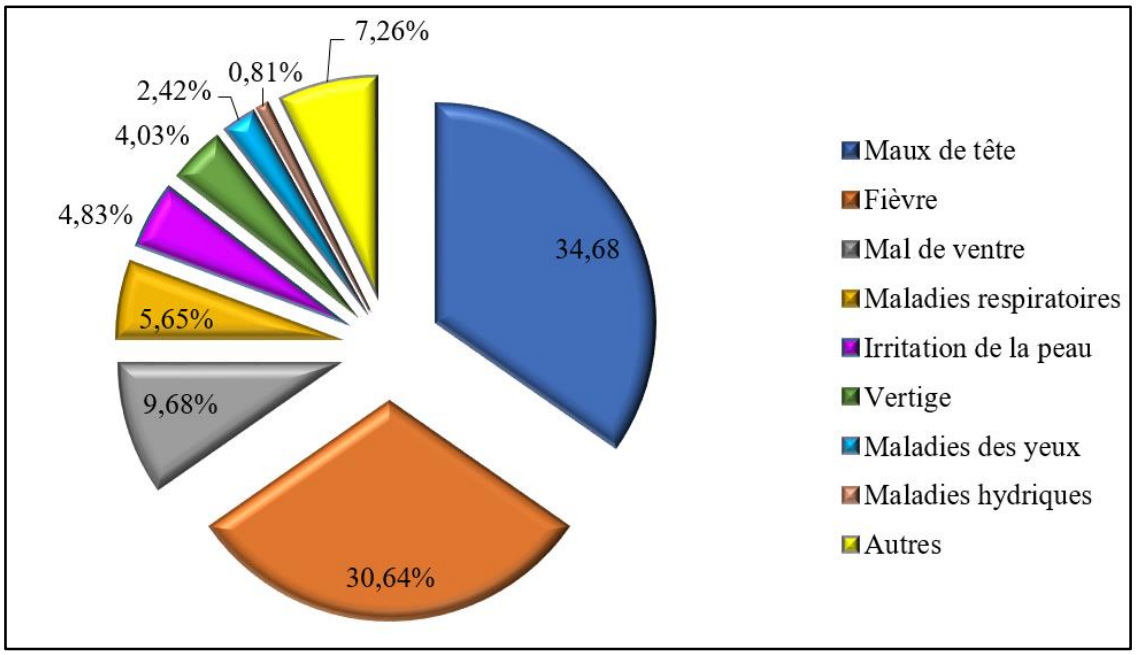
Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

plantes contre les ennemis des cultures. Ces éléments exposent certains acteurs à diverses pathologies.

8.2. Risques potentiels sur la santé des maraîchers

Dans les secteurs prospectés, les requêtes effectuées auprès des producteurs ont révélé l'existence de plusieurs risques sanitaires auxquels sont exposés les maraîchers à Libreville. Citons, notamment, les affections dermatologiques, respiratoires, gastro-intestinales, oculaires et autres. La répartition des maladies ressenties par les producteurs est décrite dans le graphique n° 13, ci-après.

Graphique 13 : Les maladies perçues par les producteurs au Nord de Libreville



Réalisation : Libongui G. E, 2019

Celui-ci révèle qu'environ 34,68% souffrent des maux de tête, 30,64% présentent les symptômes liés à la fièvre et 9,68 % pour le mal de ventre. Parmi ces exploitants : 5,65% des producteurs consultés sont victimes de maladies respiratoires, 4,43% ont des affections liées aux irritations de la peau. 7,26 % représentent les autres maladies auxquelles les exploitants sont victimes composées du paludisme et de diarrhée. Une petite portion des maraîchers reconnaît être affectée par les malaises suivants : les vertiges, les maladies des yeux et les pathologies d'origine hydrique ayant un pourcentage compris entre 1 % et 4 % (Houeyissan, 2006 ; Rapport FAO, 2012). Ces maladies pourraient être associées à la manipulation des produits phytosanitaires, et l'absence des équipements de production. A cela se rattache la

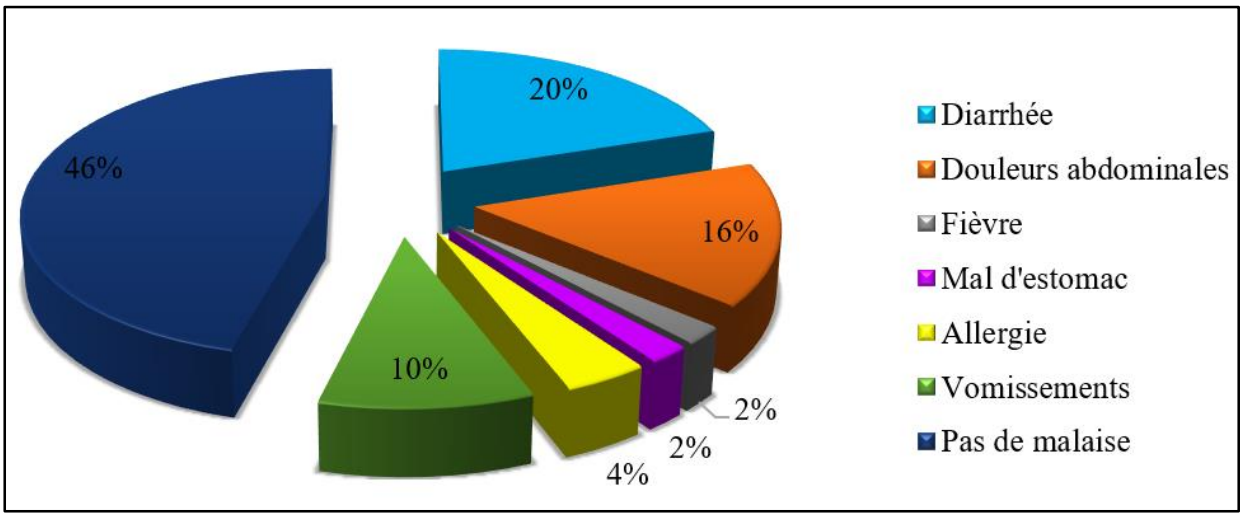
dissipation des produits chimiques dans l'air pendant l'épandage des intrants chimiques. Mais aussi le contact permanent avec les zones polluées intensifiant les risques sanitaires (Ngom et *al*., 2013 ; Soro et *al*., 2019). Cependant, des études médicales seraient nécessaires pour le démontrer.

8.3. Risques sur les consommateurs

La problématique des risques sanitaires liés à la consommation des produits agricoles attire l'attention des autorités gabonaises à cause des enjeux sanitaires que cela revêt pour la santé publique. Au Gabon, nous avons relevé quelques cas d'intoxication collective et des pratiques à risque qui menacent la santé des consommateurs. Ont été enregistré : en 2017, une intoxication alimentaire à l'Aéroport signalée par la structure ADL, et en septembre 2019, une intoxication à la banane liée à l'utilisation des produits chimiques ''versé- versé'' aspergés sur ce produit pour accélérer le mûrissement. Toutefois, peu d'études traitent de ces questions et les données sont quasi-inexistantes sur la perception du risque sanitaire chez les consommateurs. Ainsi, pour avoir une idée plus enrichie, un nouveau regard est porté sur cette question sensible.

Une enquête de terrain a été menée auprès de 100 consommateurs interrogés dans les zones commerciales : les grandes surfaces (Mbolo, SanGel, Fruits et Légumes, CECADO, Prix Import), les grands marchés de la capitale (Mont Bouet, Nkembo, Pk 8 et La Peyrie) et les petits marchés (Rio, Pk 5, etc.). Celle-ci visait à mettre en évidence les malaises ressentis par les consommateurs, probablement après avoir absorbé des produits agricoles. Sur une population de 100 personnes interrogées, 20 % ont déjà eu des maladies diarrhéiques, 16 % affirment avoir déjà ressenti des douleurs abdominales et 10 % pour les vomissements (graphique n° 14, ci-après). En revanche, pour les malaises concernant la fièvre, l'allergie et le mal d'estomac, les valeurs sont comprises entre 2% et 4%. Aussi, 46% des individus attestent ne ressentir aucun malaise après avoir consommé un aliment. La récurrence de ces malaises peut avoir différentes explications : la présence des résidus de pesticides dans les aliments, la concentration en métaux lourds et l'usage des eaux usées. Mais aussi, peuvent être pris en compte les contaminants microbiologiques, la qualité de l'environnement et les mauvaises conditions d'hygiène dans les lieux de commercialisation. Ces différents éléments accentuent les dangers liés à la consommation des produits agricoles.

Graphique 14 : Risques sanitaires perçus par les consommateurs



(N=100)

Réalisation : Libongui G. E, 2019.

Il ressort de cette analyse que les risques environnementaux, les pratiques agricoles et les activités humaines génèrent des conséquences sur l'agriculture et l'environnement : pollution, risques sur la santé des populations, recul de la forêt, érosion et inondation. Dans la suite de ce travail, nous avons effectué une synthèse analytique focalisée sur des risques environnementaux et sanitaires dans la région d'étude.

9. Synthèse analytique des risques environnementaux

9.1 L'approfondissement des problématiques sur les risques environnementaux en lien avec l'agriculture

L'intérêt particulier porté aux risques environnementaux (inondation, érosion des sols), et leurs impacts sur les constructions ou sur les zones aménagées font l'objet de nombreux écrits à l'échelle nationale (Mounganga, 2012 ; Menie Ovono *et al*., 2019). Cependant, l'ampleur des dégâts causés par ces deux phénomènes dans les terres agricoles, notamment la perte des cultures, la réduction des rendements, la pauvreté des sols, le transfert des polluants d'origine agricole et effluents urbains, nécessite d'être abordés ou explorés par les chercheurs locaux. Aujourd'hui, les différents constats sur les risques environnementaux doivent susciter chez les acteurs politiques, les chercheurs, les ONG un approfondissement des études et un développement de méthodologies, afin de réduire leurs impacts sur l'agriculture. Ces orientations serviraient à mieux prévenir les différents risques, et à les intégrer dans

l'aménagement du territoire. L'intégration des acteurs dans la gestion des risques agricoles est une approche ou une démarche incontournable dans l'aménagement et la planification urbaine.

9.2. Méthode de lutte contre les ravageurs des cultures spécifiques par rapport aux régions

Les terres agricoles sont des milieux qui subissent les menaces des maladies et des ravageurs. Ces ennemis des cultures sont : les carences, les bactéries, les virus, les insectes, les oiseaux et les mauvaises herbes. Ils sont nuisibles pour les plantes et ont été largement traités dans diverses régions d'Afrique (Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Congo) (Nabi, 2018).

A Libreville existent des pathologies identiques à celles de l'Afrique de l'Ouest, bien qu'étant dans des conditions climatiques différentes. Il est donc possible de retrouver les maladies et les ravageurs similaires (mouche blanche, gales, etc.). Cela est dû notamment à l'usage des semences et des fertilisants, infestés qui proviennent des pays d'origine des agriculteurs étrangers, selon des experts agricoles de l'ADAG. Les ennemis des cultures et les agents vecteurs trouvent des conditions propices pour leur développement (climat humide, végétation, utilisation non contrôlée des produits chimiques).

A contrario, nous avons remarqué une approche endémique dans le traitement des maladies des cultures maraîchères (utilisation des répulsifs), dépendant étroitement des peuples, de l'environnement et des sociétés. Au Burkina Faso, les maraîchers traitent les parties aériennes des plantes malades avec l'ail, l'eucalyptus, les huiles végétales et le sésame (FAO, 2013). A Libreville et ses environs, les pratiques élaborées pour lutter contre les ravageurs des cultures sont respectivement : l'usage du piment, le recours à la cendre, l'utilisation des épouvantails pour repousser les ennemis des plantes.

Une autre analyse peut être orientée sur la relation entre les risques sanitaires, les pressions phytosanitaires (utilisation incontrôlée des produits de synthèse, fongicides, herbicides, insecticides) et l'insalubrité. De nombreuses études se sont intéressées à l'inventaire des maladies et des conditions sanitaires des agriculteurs, à cause de leur effet sur l'environnement, la santé, la faune et la flore. Toutefois, un nombre insuffisant d'études aborde les répercussions des maladies des cultures et l'utilisation accrue des pesticides sur la santé des populations à Libreville. Ainsi, une réflexion croisée mérite d'être effectuée en vue de comprendre la prolifération des nouvelles maladies au Gabon (les accidents vasculaires cérébraux ou AVC,

les cancers, les gales), imputée à la qualité des produits et à l'utilisation démesurée des pesticides. Aussi, des analyses de laboratoire des produits agricoles, visant à déceler les teneurs en matières actives et en métaux lourds et la qualité des produits, seraient utiles dans ce domaine. De même, la prise en compte des maladies liées aux intoxications aiderait à faire une analyse poussée entre la qualité des aliments consommés et les risques sanitaires sur les consommateurs. Ces approches serviraient, d'une part, à mettre en place un système efficient et des méthodes efficaces dans la lutte contre les maladies et, d'autre part, à réduire les comportements à risques.

La résolution des impacts sur l'environnement passe essentiellement par une gestion intégrée, qui combine diverses actions dans les pratiques. Elle implique un recensement des agriculteurs pour veiller à l'emploi des produits phytosanitaires certifiés de manière raisonnée, tout en respectant les normes dans l'utilisation desdites substances. Aussi, l'insertion des méthodes de lutte notamment agronomique, biologique, chimique (tableau n° 10, ci-après) et savoir traditionnel aiderait à limiter les pertes de rendement, à restreindre les maladies des cultures et à atténuer les risques sanitaires sur la population.

Tableau 10 : Récapitulatif des techniques de lutte contre les maladies et les ravageurs des cultures

<table>
<tr><th>Lutte agronomique</th><th>Lutte Biologique</th><th>Lutte chimique raisonnée</th></tr>
<tr><td>Utilisation des semences certifiées</td><td>Utilisation des prédateurs</td><td>Utilisation des insecticides, herbicides, fongicides et nématicides</td></tr>
<tr><td>Rotation des cultures</td><td>Utilisation des parasites et parasitoïdes</td><td></td></tr>
<tr><td>Association des cultures</td><td>Usage des organismes symbiotiques ou commensaux</td><td>Choisir les produits qui impactent moins l'environnement</td></tr>
<tr><td>Filet de protection</td><td>Utilisation entomopathogène (virus, bactéries, champignons)</td><td>Approche préventive des produits</td></tr>
<tr><td>Elimination des mauvaises plantes</td><td rowspan="3">Utilisation des produits naturels (piments, purins, huiles horticoles)</td><td rowspan="3">Eviter les produits de large spectre</td></tr>
<tr><td>Désherbage régulier</td></tr>
<tr><td>Les écartements entre les cultures</td></tr>
</table>

Réalisation : Libongui G.E, 2019.

En Afrique de l'Ouest (Burkina Faso), les différentes méthodes de lutte (biologique, agronomique et chimique) sont déjà testées et appliquées sur les cultures maraîchères (Nabie, 2018). Au Gabon, les techniques agronomiques et chimiques sont largement développées par les acteurs du secteur agricole, avec les conséquences qu'elles engendrent sur l'environnement. Cependant, la lutte biologique en agriculture à l'échelle du pays reste encore peu explorée. L'approfondissement des recherches sur cette question ouvre un nouveau champ de réflexion sur les techniques de lutte contre les maladies et les ennemis des cultures.

Il a été question dans ce chapitre de faire un diagnostic des différents impacts rencontrés dans les espaces agricoles. A cet effet, trois conséquences ont été décelées, à savoir : les risques naturels sur l'environnement agricole, les risques urbains sur les espaces agricoles et les impacts des pressions agricoles sur l'environnement. La recrudescence de ces risques trouve son explication dans les facteurs naturels (pente, sol, climat) et les actions anthropiques (les usages des intrants, les aménagements dans les milieux agricoles). Ainsi, les risques identifiés sont : les risques d'érosion, les inondations, la pollution des eaux, la perte de couvert forestier et les risques sanitaires. Pour atténuer les impacts sur l'environnement et limiter les maladies des cultures, les techniques élaborées par les producteurs portent sur les luttes chimiques et agronomiques. Dans le chapitre qui suivra, la dimension dynamique spatiale sera largement abordée en vue de cerner l'évolution des espaces agricoles dans la ville, et les rapports entre l'environnement agricole, les milieux naturels et les zones artificielles.

CHAPITRE 6 : DYNAMIQUE DE L'ETALEMENT URBAIN AUX DEPENS DES ESPACES AGRICOLES A LIBREVILLE

Le devenir des espaces agricoles en contact avec l'évolution de la ville attire l'attention des planificateurs et des gouvernants dans les métropoles africaines. Libreville, capitale gabonaise, ne déroge pas à cette règle. Dans le présent chapitre, il est question d'étudier les dynamiques agricoles et urbaines sur deux échelles : macro-échelle (couronnes urbaines) et méso-échelle (bassin versant), ainsi que les facteurs responsables de ces changements. Aussi, une analyse critique des dynamiques permet de cerner l'importance de l'agriculture dans l'évolution de la ville. Ainsi, ce chapitre s'organisera autour de trois grands points, à savoir : la présentation des dynamiques à l'échelle de la ville, l'analyse à la sphère du bassin versant et, enfin, un regard critique sur ces différentes transformations.

1. Dynamiques agricoles et urbaines dans les différentes couronnes de la capitale gabonaise

L'étude de la dynamique des espaces agricoles dans Libreville et ses environs est réalisée au niveau des différentes ceintures urbaines prédéfinies dans le chapitre trois de cette recherche (zone intra-urbaine, zone périurbaine proche et zone périurbaine éloignée). Au sein de ces couronnes urbaines, nous présentons l'organisation du bâti en nous basant sur l'eau, la déclivité et le bâti.

1.1. Dynamiques agricoles au sein de la couronne intra-urbaine

Une première ceinture intra-urbaine porte sur un rayon de 2 à 5 km du centre, dans lequel nous avons les anciens quartiers de Libreville, et s'étire jusqu'au Lycée d'Etat au Nord et à l'échangeur de Lalala au Sud. A l'intérieur de cette couronne, le centre historique de la ville est fortement saturé par les espaces bâtis (infrastructures, habitations, bâtiments administratifs, commerces et industries). Dans les arrondissements situés à proximité du centre-ville (le deuxième, le troisième et une partie du quatrième arrondissement), les urbains occupaient les terres fermes et les sommets (collines, hauts des versants) tout en évitant les zones à risques (les bas-fonds, les zones inondables et les foyers de prolifération des maladies). Cette phase est suivie par l'installation des populations dans certains milieux à risques délaissés au préalable par les urbains dans la zone intra-urbaine. L'analyse spatio-temporelle de l'emprise du bâti durant ces cinq années (2008-2013) montre que les surfaces bâties sont passées de 959,37 ha à 1214,59 ha. Cette croissance remarquable des constructions traduit la proximité avec le centre, la saturation de l'espace et explique l'inexistence des parcelles agricoles dans le Troisième et le Quatrième Arrondissement de Libreville. Cette situation a favorisé la dégradation des milieux

naturels, la réduction des terres disponibles, l'explosion du coût du foncier et la difficulté des urbains à acquérir un lopin de terre (Margiotta, 1997 ; Serrano, 2005). Ces contraintes amènent certains urbains et opérateurs agricoles à exploiter les zones interstitielles pour l'aménagement des parcelles agricoles. Les producteurs maraîchers trouvent les facteurs favorables essentiels à l'agriculture (relief, cours d'eau) dans ces zones à risques (zones inondables, bas-fonds) (Kouakou Konan, 2017). Au cours de ces vingt dernières années, on observe ainsi un regain d'intérêt de la valorisation des terres inconstructibles par les maraîchers exerçant dans cet espace urbain. Cette situation est remarquable dans la première ceinture urbaine de Libreville (Université Omar Bongo, Bessieux). Les agriculteurs non encadrés exploitent les cultures maraîchères dans les milieux défavorables, inadéquats aux constructions ou *non aedificandi* et les transforment en parcelles agricoles à cause de certains avantages : la présence de l'eau pour arroser, la fertilité des sols souvent plus élevée dans les sédiments récents des bas-fonds et la proximité au bâti où se trouvent les consommateurs. Mais la mise en culture de ces zones inondables génère certains risques, notamment : les pertes des cultures pendant les inondations, la pollution des eaux par les polluants émanant d'une part, de la ville et d'autre part, de l'usage des matières actives agricoles.

L'analyse des images satellitaires, durant la période 2008 et 2013, révèle que les surfaces agricoles progressent dans les bas-fonds. En 2008, les espaces maraîchers ont été déterminés dans le Deuxième Arrondissement (Derrière Mbolo, Université Omar Bongo, Echangeur de Nzeng-Ayong) et le Premier Arrondissement (Derrière l'Institut National des Sciences de Gestion, Archives Nationales, Bas de Gué Gué et Camp de Gaulle), soit une surface totale d'environ 5,10 ha. L'année 2013 se caractérise par une augmentation des terrains agricoles avec l'extension des anciens sites maraîchers (Bas de Gué Gué, Camp de Gaulle et Institut de Gestion). Ces espaces maraîchers atteignent une superficie de (10,39 ha) en 2013 et une portion insignifiante des essarts (0,51 ha). L'augmentation des surfaces des exploitations maraîchères dans la ceinture intra-urbaine montre qu'il n'y a paradoxalement pas de concurrence avec l'expansion urbaine.

1.2.Dynamiques agricoles au sein de la couronne périurbaine proche

La deuxième couronne s'étend sur un rayon compris entre 5 et 17 km correspondant à la ceinture périurbaine proche. Celle-ci représente une part importante de l'agriculture (l'activité maraîchère et l'agriculture itinérante sur brûlis) et une intensification du bâti. Elle se matérialise par une association des lotissements planifiés et les constructions précaires qui viennent se greffer autour des cités planifiées. Certaines zones situées à proximité de la couronne

précédente (intra-urbaine) sont fortement densifiées par le bâti ; et celles qui sont éloignées de la première ceinture ont un tissu lâche, soit un mélange entre les milieux naturels et les espaces bâtis. L'évolution du bâti dans cette couronne urbaine montre une augmentation accrue au cours de la même période (1400,61 ha en 2008 et 1686,45 ha en 2013), soit une progression de 285,84 ha en cinq ans. L'extension du bâti est due à la disponibilité des terres, l'augmentation de la population et la création des équipements de base au sein de cette aire urbaine (écoles, entreprises, infrastructures sanitaires, banques, structures sportives et autres). L'agriculture itinérante sur brûlis a été identifiée dans les poches de forêts : à l'Est à proximité de l'Arboretum de Sibang, Bambouchine, Montalier et Ondogo, au Sud dans les quartiers Mindoubé, Bizango Rail et au Nord Bel Air et Malibé. L'implantation de l'abattis dans ces milieux s'explique par la présence des forêts et des pentes moyennes et fortes, véritables atouts naturels dans la localisation de l'agriculture de subsistance. Concernant le maraîchage, les espaces mobilisés sont assez différents du brûlis.

Les cartes produites entre 2008 et 2013 montrent que les producteurs non encadrés exploitent les cultures maraîchères dans les zones inondables, les bas-fonds et à proximité des cours d'eau, situation identique à celle de la ceinture intra-urbaine. Par la suite, ils utilisent également les zones disponibles à proximité des constructions (les cours des habitations, les terrasses et au sein des barrières), à Alibandeng, Ambowé, Okala. Plus tard, lorsque l'Etat envisage de réaliser un projet sur ces terres, ou que les propriétaires décident de construire, les maraîchers sont amenés à partir ailleurs.

Enfin, les maraîchers encadrés par les institutions de l'Etat (IGAD Pk 8 et ADL Alibandeng) et un opérateur privé (HORTA-Gabon), au Nord de Libreville, pratiquent l'activité maraîchère sur les terres sécurisées foncièrement. Dans ces parcelles, ils ont accès à l'eau, bénéficient des aides de l'Etat et sont moins impactés par certains problèmes (inondation, insécurité foncière). Ainsi, ces maraîchers sont peu vulnérables à certains risques.

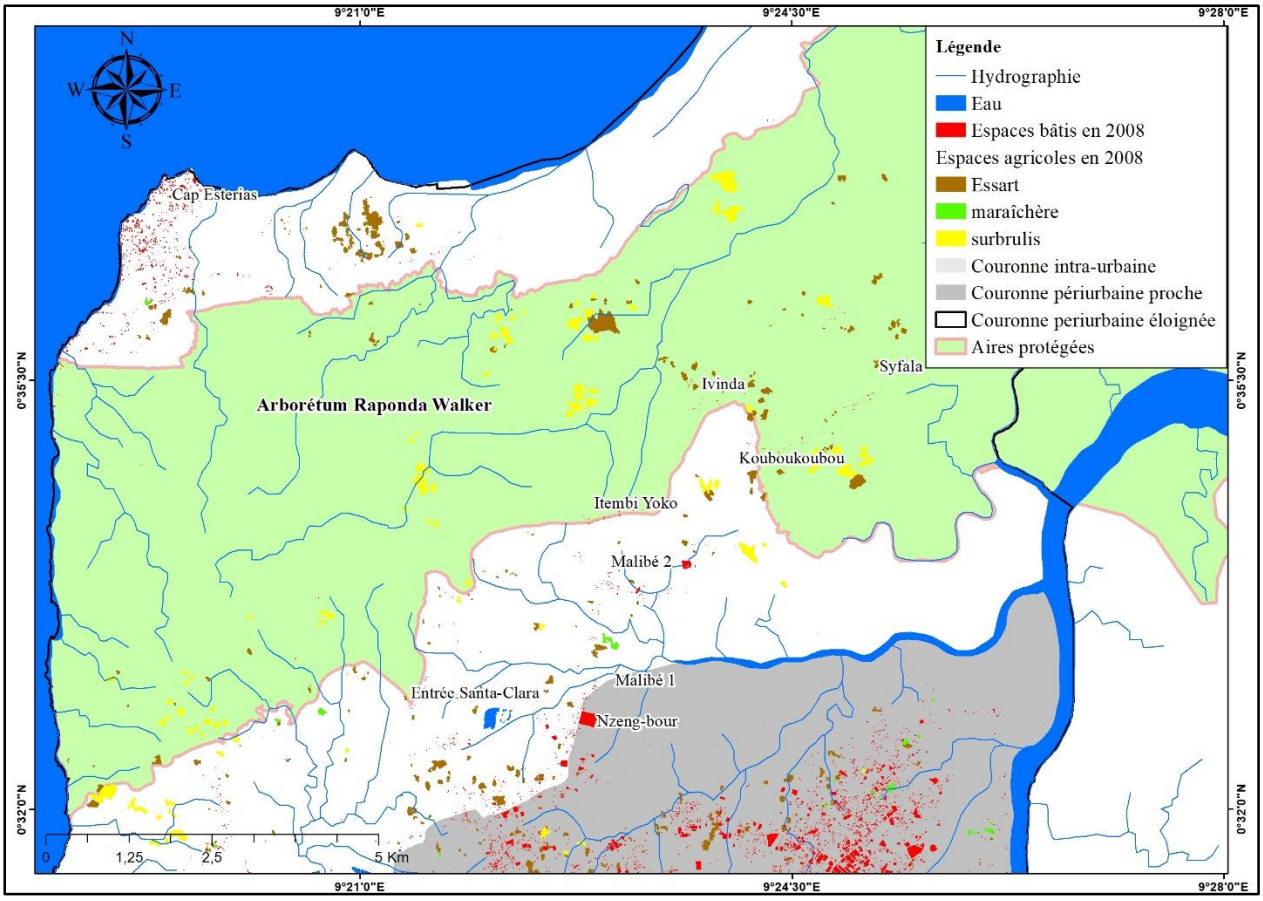
La mobilisation de diverses espaces (zones inondables, à proximité des constructions et parcelles agricoles sécurisées foncièrement) par l'activité maraîchère dans la deuxième couronne urbaine entraine la croissance des surfaces agricoles. La dynamique des paysages agricoles à l'intérieur de cette aire urbaine se traduit par l'augmentation des surfaces totales comprises entre 208,85 et 306,83 ha pour les unités agricoles, au cours de la même période. Cette expansion des terres agricoles s'explique par les différentes raisons évoquées précédemment.

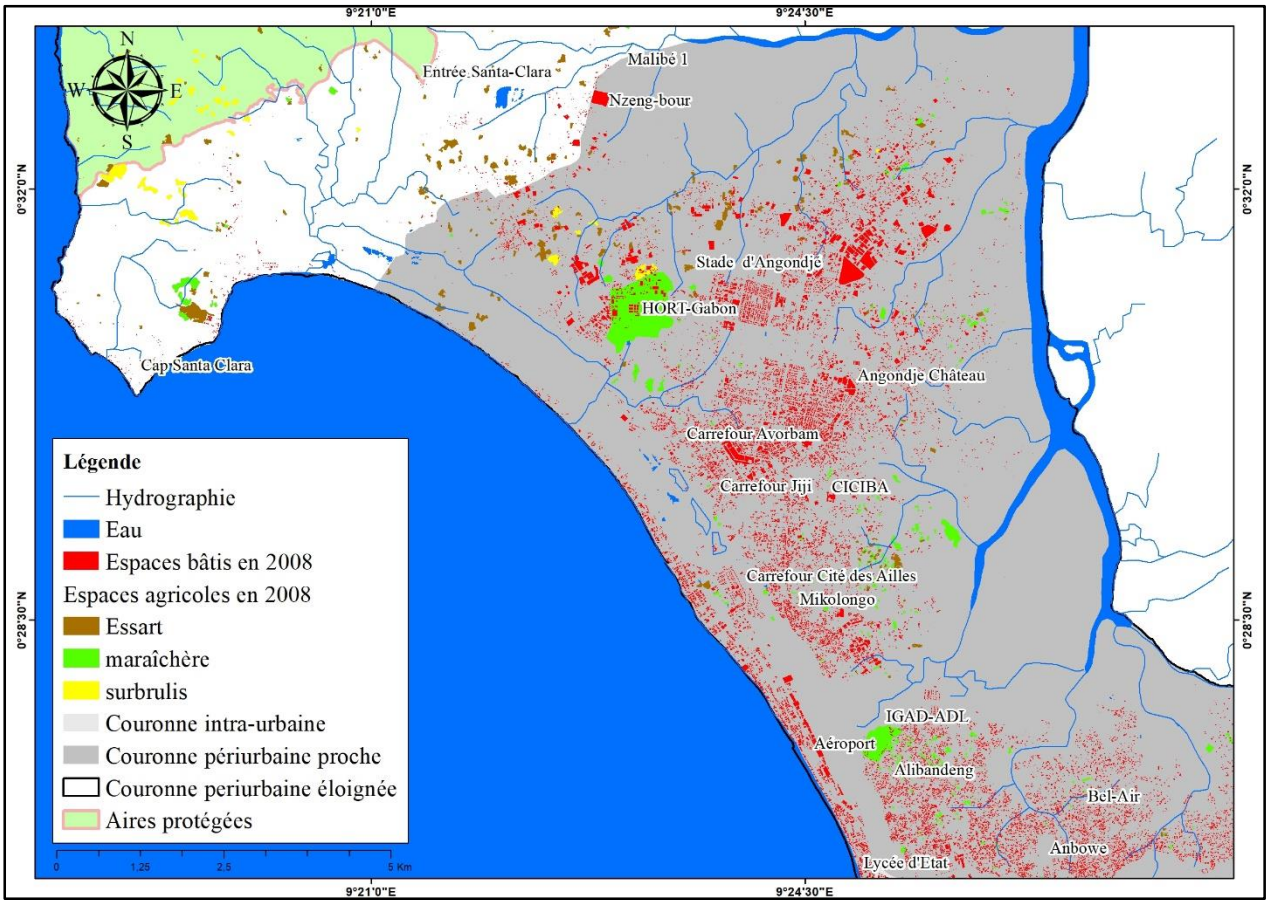
1.3. Dynamiques agricoles au sein de la couronne périurbaine éloignée

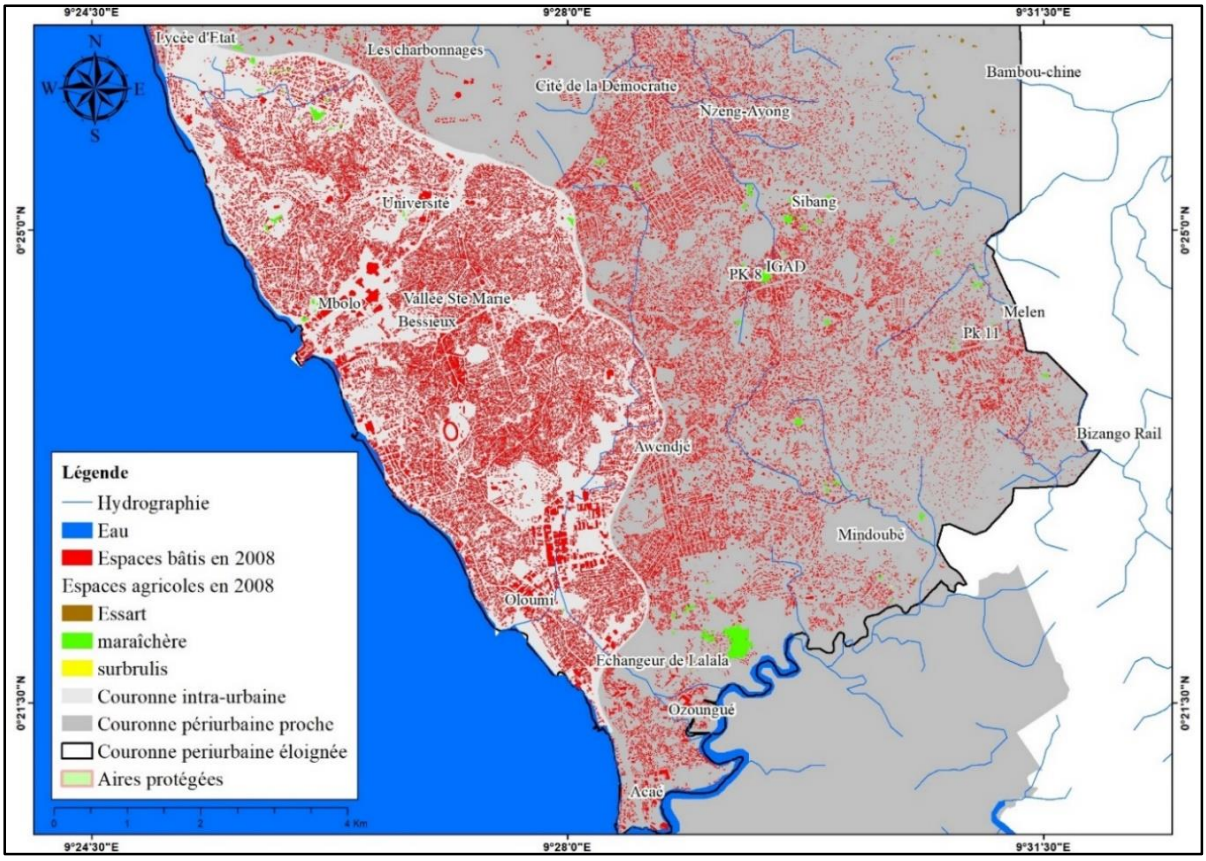
La dernière couronne correspond à la zone périurbaine éloignée (de 17 à 28 km du centre-ville), cette zone se caractérise par un tissu urbain lâche. Elle est dominée par l'existence de certains espaces naturels, cours d'eau, océan, aires protégées, aires agricoles et peu densifiée par le bâti. L'analyse diachronique montre que les constructions occupaient une surface de 34,87 ha en 2008. En 2013, elles connaissent une forte progression, en atteignant 62,53 ha. Les mutations sur le plan agricole sont marquées par la prédominance de l'abattis et des essarts sur les espaces maraîchers, soit une superficie totale de 189,55 ha en 2008 des parcelles agricoles. A l'inverse, en 2013, il y a une régression des surfaces à 90,54 ha pour l'ensemble des espaces agricoles, avec une suprématie des espaces maraîchers et des essarts sur l'agriculture itinérante sur brûlis. Cela est lié à l'espace occupé par la ceinture périurbaine, qui ne prend en compte que la partie extrême Nord de Libreville en épousant la forme de l'aire d'étude. A cet élément s'ajoutent la création de l'Arboretum Raponda Walker en 2012, qui intègre les zones Ivinda, Syfala, Itembi-Yoko et Koubou-koubou dans les nouvelles limites de l'aire protégée, l'itinérance de l'abattis et l'aménagement des constructions sur les anciens espaces agricoles. Dans cette zone extrême Nord du Grand Libreville, le brûlis est exercé à proximité de la forêt classée de l'Arboretum Raponda Walker et dans les anciens villages devenus des quartiers de la nouvelle commune d'Akanda ayant conservé leurs paysages ruraux.

L'activité maraîchère, quant à elle, s'exerce selon les mêmes logiques identifiées dans les deux premières couronnes (intra-urbaine et périurbaine proche). La seule différence se trouve au niveau des espaces maraîchers, qui remplacent les surfaces occupées par l'agriculture familiale, et l'existence d'un système agricole combinant la pratique du brûlis et du maraîchage présent dans les zones forestières. Les planches n° 19 et n° 20, ci-après, illustrent les dynamiques des espaces bâtis et agricoles dans les ceintures urbaines en 2008 et 2013. Précisons que les différentes superficies des unités agricoles essart, maraîchage et sur brûlis sont présentées en annexe pour mieux saisir l'évolution des espaces agricoles au niveau des couronnes urbaines.

Planche 19 : Dynamique des espaces bâtis et agricoles dans les ceintures urbaines en 2008

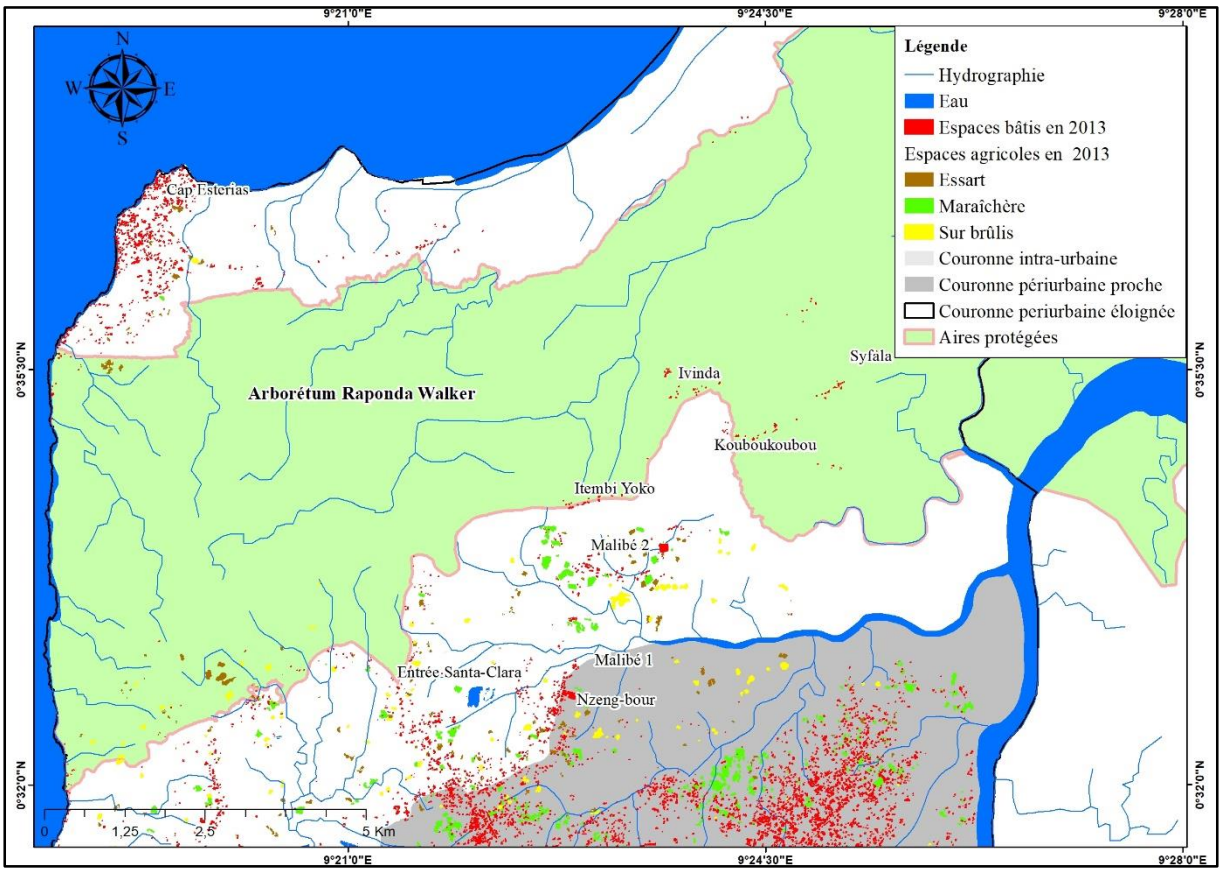

9°21'0"E
9°24'30"E
9°28'0"E
0°36'30"N
0°32'0"N
N
W
E
S
Légende
Hydrographie
Eau
Espaces bâtis en 2008
Espaces agricoles en 2008
Essart
maraîchère
surbrulis
Couronne intra-urbaine
Couronne périurbaine proche
Couronne periurbaine éloignée
Aires protégées
Cap Esterias
Arborétum Raponda Walker
Ivinda
Syfala
Kouboukoubou
Itembi Yoko
Malibé 2
Malibé 1
Entrée Santa-Clara
Nzeng-bour
0
1,25
2,5
5 Km

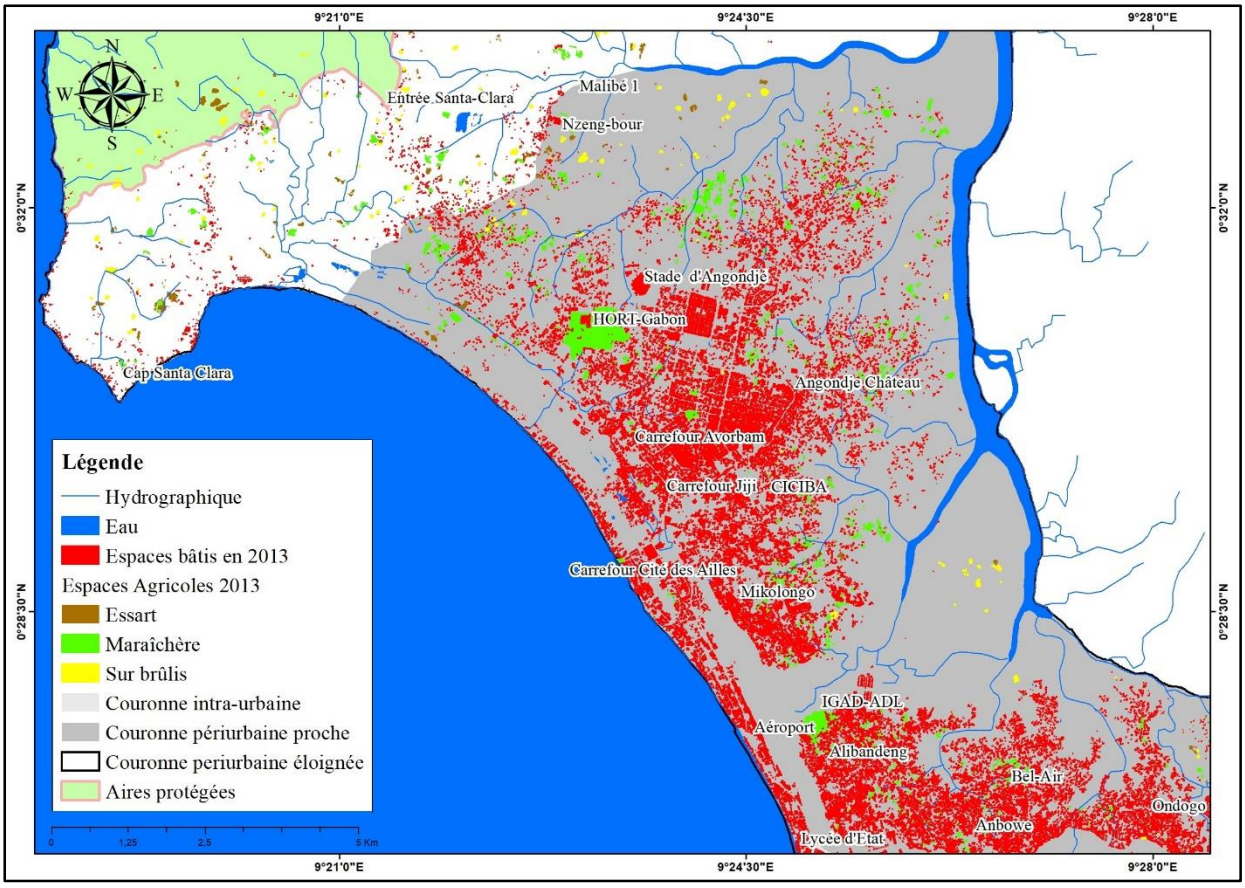

9°21'0"E
9°24'30"E
0°32'0"N
0°28'30"N
N
W
E
S
Entrée Santa-Clara
Malibé 1
Nzeng-bour
Stade d'Angondje
HORI-Gabon
Cap Santa Clara
Angondje Château
Carrefour Avorbam
Carrefour Jiji
CICIBA
Carrefour Cité des Ailles
Mikolongo
IGAD-ADL
Aéroport
Alibandeng
Bel-Air
Anbowe
Lycée d'Etat
Légende
Hydrographie
Eau
Espaces bâtis en 2008
Espaces agricoles en 2008
Essart
maraîchère
surbrulis
Couronne intra-urbaine
Couronne périurbaine proche
Couronne periurbaine éloignée
Aires protégées
0
1,25
2,5
5 Km

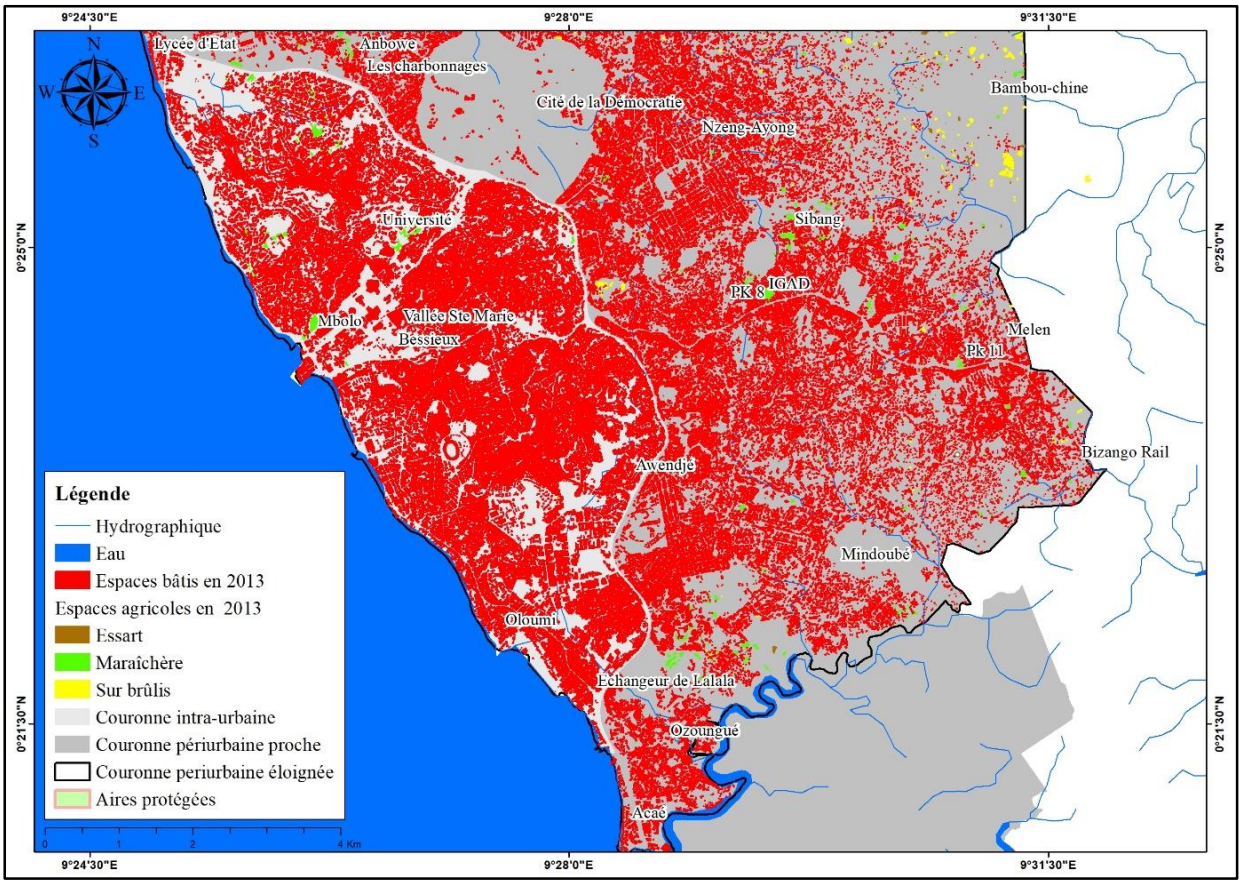


Réalisation : Libongui G. E, 2021 ; d'après l'Image 2008 et les données de terrain.

Planche 20 : Dynamique des espaces bâtis et agricoles dans les ceintures urbaines en 2013







Réalisation : Libongui G. E, 2021 ; d'après l'Image Falcon Eye 2013 et les données de terrain.

Il ressort de cette analyse que la dynamique agricole, dans les différentes couronnes urbaines, met en évidence une croissance générale des parcelles agricoles dans les deux premières couronnes et une régression dans la ceinture périurbaine éloignée. Ces différents changements dépendent des facteurs suivants : pente, zone inondable, poche de forêt, bas-fonds, proximité au bâti. Il reste alors à se pencher sur les dynamiques agricoles à l'échelle du bassin versant de Malibé, afin de cerner les spécificités qui ne sont pas perceptibles à l'échelle des couronnes urbaines.

2. Pressions urbaines sur l'agriculture et transformation à l'intérieur des espaces agricoles à l'échelle du bassin versant de Malibé

2.1. Méthode de caractérisation de l'évolution des espaces agricoles et du bâti à l'échelle du bassin versant de Malibé

L'analyse des dynamiques agricoles et des espaces bâtis à l'échelle du bassin versant de Malibé aide à cerner les transformations qui sont peu perceptibles à la macro-échelle. La représentation à une échelle plus fine, fait ressortir les particularités des facteurs qui participent à l'évolution de ces milieux également observée à la méso-échelle (celle du bassin versant Malibé et au niveau des secteurs agricoles).

Diverses méthodes existent pour déterminer les espaces agricoles par télédétection optique (basse, moyenne et haute résolution), le radar, le calcul d'indices et la photo-interprétation (Vintrou, 2012). La photo-interprétation est adoptée ici pour contourner des difficultés méthodologiques telles que la confusion entre certains objets (jachère, friche, sol nu, essart). Cette approche, même si elle est beaucoup plus longue, permet d'apprécier les dynamiques des parcelles agricoles et des espaces bâtis en se basant sur une approche multidates (2008, 2013 et 2020). Il est question d'appréhender comment se manifeste cette évolution au niveau de ce bassin versant.

Aussi, le phénomène de l'empiètement est analysé à partir de deux couches de base : le bâti et les espaces agricoles. L'empiètement des constructions sur les espaces agricoles est évalué en identifiant les surfaces des constructions de 2013 présentes dans les parcelles agricoles de 2008. Le même mécanisme est appliqué sur les habitations de 2020 dans les zones agricoles existantes au cours de l'année 2013. Cette démarche permet de connaître les pertes ou le remplacement des terrains agricoles par le bâti au sein des espaces agricoles. Il est crucial de rappeler que le terme empiètement est utilisé dans cette étude pour désigner les constructions qui occupent en

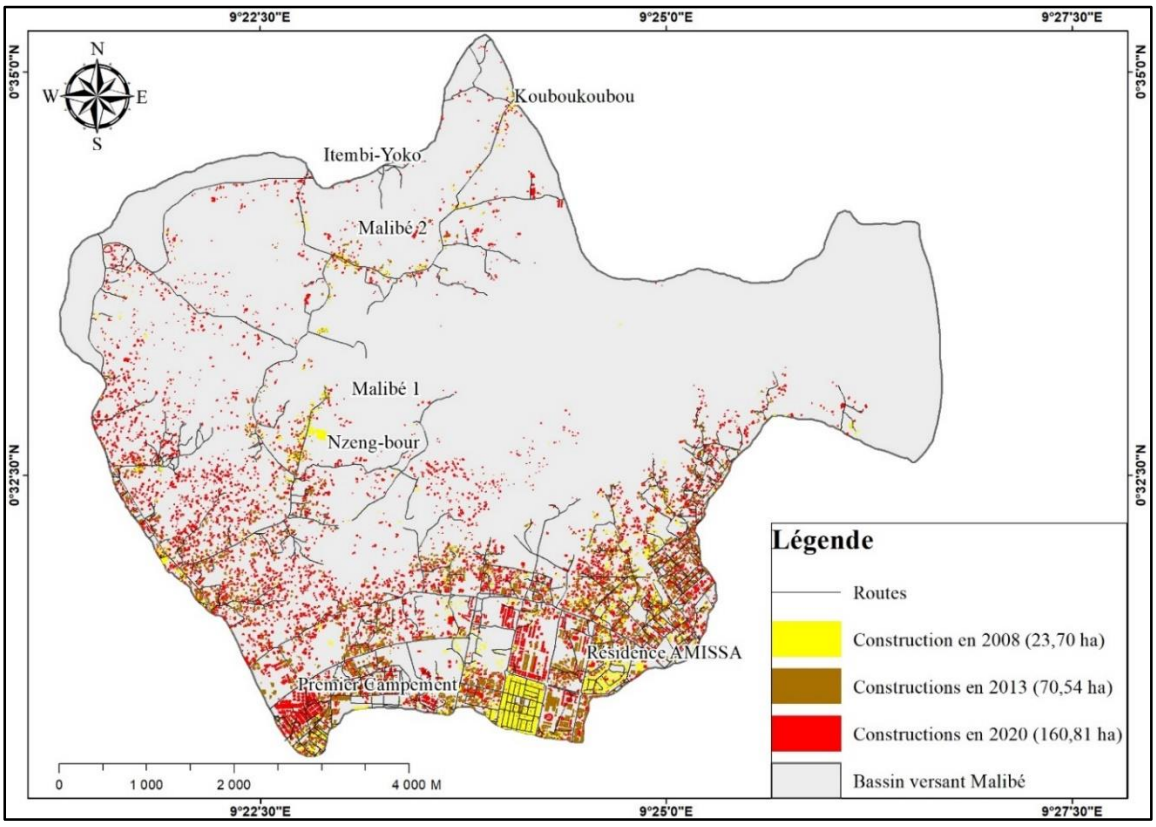
totalité ou en partie les parcelles agricoles. Cette action génère certains enjeux de changement d'utilisation des sols agricoles, qui se traduisent par les pertes ou le remplacement des terres agricoles par les constructions (Fanchette, 1990). A l'aide des supports précités, une analyse cartographique est réalisée dans le logiciel ArcGIS 10.4, afin de produire les cartes de la dynamique. Une analyse statistique descriptive a été utilisée dans un tableau Excel, pour estimer les surfaces agricoles influencées par les constructions dans la zone de Malibé.

L'analyse des pressions urbaines au sein des parcelles agricoles est examinée à l'échelle du bassin versant, pour comprendre les différentes dynamiques observées au niveau des secteurs. Le bassin versant n'étant pas uniforme dans son ensemble, nous avons choisi de le morceler en quatre secteurs, à partir de certains paramètres, notamment : le réseau hydrographique et l'abondance des terres cultivées. Puis, à une échelle plus fine des parcelles agricoles, une maille de 5 mètres de côté a été générée pour mieux apprécier le modèle des différentes pressions urbaines. Cela nous permet de déterminer les changements différenciés des espaces agricoles entre les quatre secteurs. Cette approche a servi à identifier les espaces suivants : les parcelles agricoles maintenues, les parcelles en abandon partiel (jachère, arrêt temporaire), celles en abandon total, le bâti et l'artificialisation du sol autre que par le bâti (terrassement, route, extraction des granulats, autre aménagement). Aussi, l'usage du terme terrassement est utilisé pour indiquer les travaux de terrain préalables à de futurs aménagements (déblais et remblais).

2.2. Spatialisation des activités agricoles et des espaces bâtis entre 2008 et 2020 à l'échelle du bassin versant de Malibé

Les supports cartographiques obtenus à partir des images satellitaires montrent une nette augmentation des espaces bâtis, avec une expansion des surfaces construites entre 2008 et 2020 (figure 20, ci-après) et un accroissement déjà important entre 2008 et 2013. Si les surfaces construites étaient de 23,70 ha en 2008, elles ont quasiment triplé entre 2008 et 2013, pour atteindre 70,54 ha, soit un rythme de croissance annuel estimé à 9,37 ha.

Figure 20 : Evolution des surfaces construites entre 2008 et 2020 dans le bassin versant de Malibé



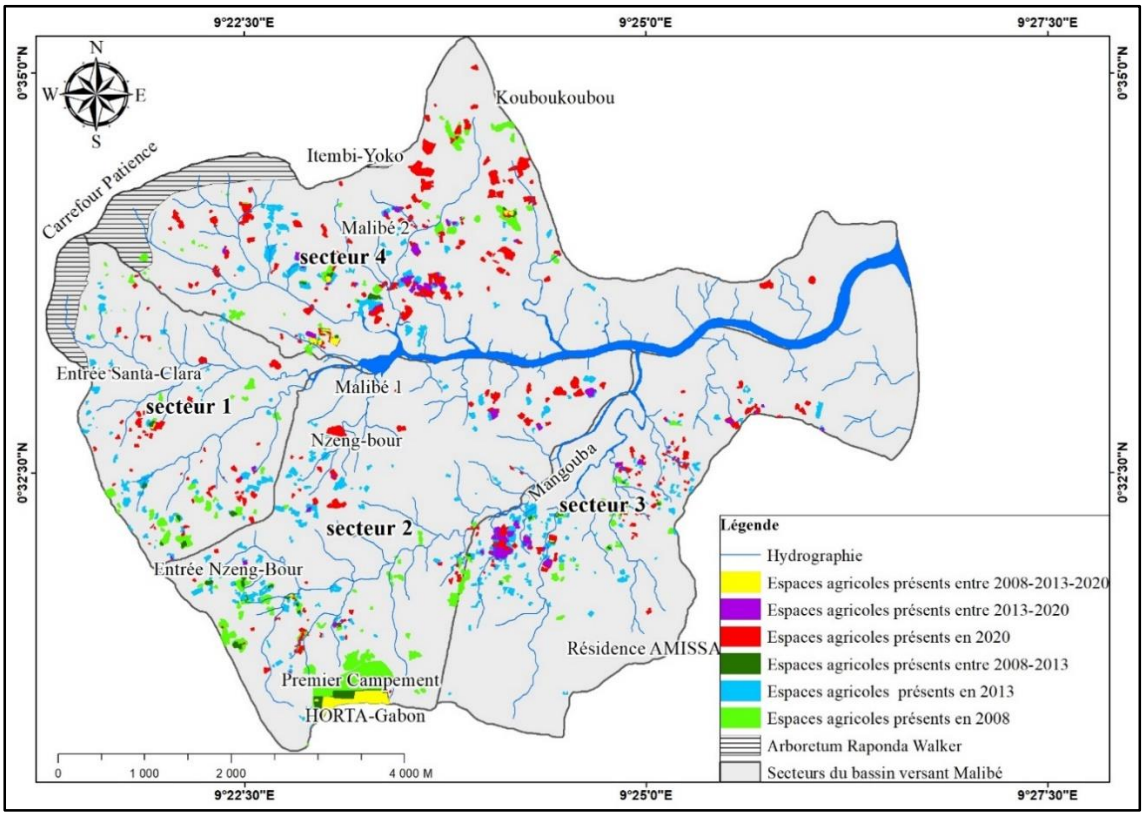
Réalisation : Libongui G. E, 2021 ; d'après : Image 2008, Falcon Eye 2013 et Yandex 2020, et données de terrain.

La transformation d'un espace, au statut initial semi-rural en une entité urbaine de plein exercice, accompagne cette nette progression du bâti. C'est en 2013 que la zone Nord de la capitale gabonaise a été érigée en commune d'Akanda. Okanga Guay (2013) notait que les répercussions de ce choix politique se traduisent par une plus grande attractivité pour les populations, une forte artificialisation des sols corrélée à la mise en place de projets urbains (réseau routier, marchés, structures éducatives et sanitaires). Ces dernières décennies, les populations de la métropole et ses environs trouvent avantageux de s'éloigner du vieux Libreville et de s'installer dans la commune d'Akanda à cause, de plusieurs attraits (disponibilité des terres, espaces verts et loin des nuisances urbaines). Ainsi, sept années après la création d'Akanda, les surfaces construites ont fortement augmenté. En 2020, les constructions occupent une surface de 160,81 ha, soit un rythme annuel évalué à 12,89 ha depuis 2013 ; cela prouve une accélération par rapport à la période précédente. Les recherches menées par Bissielou Mapangou (2017) attestent que les aires protégées existantes jouent un rôle prépondérant, en matière d'attractivité des populations urbaines, par le développement de multiples activités (chasse, agriculture ou coupe de bois). De même, l'exploitation des carrières de sable et de latérite, fortement développées dans la zone, et, surtout, la présence de parcelles agricoles non sécurisées rendent la zone attrayante et attire la convoitise de plusieurs acteurs.

La valorisation de ces espaces justifierait l'extension du bâti selon un processus de spéculation foncière. Ce dernier élément nous a amené à réaliser un inventaire similaire, concernant les zones cultivées sur les mêmes bornes temporelles.

L'évaluation ou le dénombrement des surfaces agricoles entre 2008 et 2020 montre que peu importe l'année d'observation, les superficies agricoles en général se maintiennent à plus de 100 ha (figure 21, ci-après). Cependant, certaines différenciations sont perceptibles, selon le rythme de croissance annuel. Si en 2008, les surfaces agricoles occupaient une superficie estimée à 102,55 ha, elles ont atteint 116,23 ha en 2013, soit une hausse de 15,1% pour un rythme de croissance annuel d'environ 3 ha. De ce fait, malgré la forte extension du bâti pendant cette plage temporelle (2008-2013), l'activité agricole se maintient et s'accommode en migrant à l'intérieur du bassin versant. *A contrario*, durant la période (2013-2020), il y a une faible diminution. On compte à environ 113,95 ha de surface exploitée pour les besoins agricoles. Ce constat dépeint une très faible régression avec une perte élevée à 2,4 % sur la même période.

Figure 21 : Dynamique des espaces entre 2008, 2013 et 2020 dans le bassin versant de Malibé



Réalisation : Libongui E G., 2021 ; d'après : Image 2008, Falcon Eye 2013 et Yandex 2020, et données de terrain.

Une évaluation plus fine des espaces concernés révèle que l'expansion du bâti repousse les exploitants agricoles sur des zones spécifiques. Les producteurs préfèrent très souvent

implanter leurs activités à la fois à proximité des zones urbanisées et sur des espaces non propices à la construction. Les déclarations d'un maraîcher prouvent de manière explicite que l'urbanisation joue un rôle clé dans le choix de sites de localisation de l'agriculture, en confirmant ce qui suit : *« Avant nous étions du côté du stade d'Angondjé et de Marseille. Mais, quand il y a eu la construction du stade et les propriétaires qui voulaient construire leurs maisons, nous sommes venus ici à Malibé 2 et à Kouboukoubou »*.

Les entretiens et observations montrent que les terrains agricoles sont pour beaucoup en situation de précarité foncière. Autrement dit, les cultivateurs ne disposent pas des parcelles sécurisées leur permettant d'être détenteurs des terres et de les protéger contre la pression foncière ou l'accaparement. Les procédures d'acquisition des terres agricoles sous le contrôle de l'Etat sont longues et complexes. Compte tenu de cette situation, les citadins recourent à des pratiques traditionnelles et informelles pour accéder à la terre grâce au droit coutumier, par l'achat auprès de notables ou de personnes avec qui ils entretiennent des liens de clan, d'ethnie ou un lien amical (Nguema, 2005). Mais, généralement, les parcelles concernées s'inscrivent dans une trajectoire qui obéit ou correspond à une logique de valorisation foncière : l'agriculture est la première étape pour valoriser et prendre possession d'un terrain ; et, plus tard en seconde phase, lorsqu'ils ont des financements plus importants, les propriétaires modifient les parcelles agricoles en construction. Ainsi, dans ce front d'urbanisation, l'agriculture a un double enjeu : elle sert, d'une part, à produire des denrées pour combler les besoins alimentaires et, d'autre part, joue le rôle de support ou d'outil de sécurisation du foncier pour occuper un espace, le surveiller de tout accaparement avant de bâtir, comme l'avait affirmé Dauvergne (2011).

Un autre phénomène spécifique à la zone concerne le maraîchage, majoritairement exercé par des étrangers. Pour échapper à la pression foncière, ceux-ci s'installent dans les zones interstitielles inconstructibles (bas-fonds marécageux) négligées ou délaissées par les locaux.

Les questionnaires et entretiens montrent également que la logique d'implantation de l'activité agricole dépend de la proximité des lieux de consommation et de distribution, et de ressources naturelles favorables à la production (eau, sols fertiles). Un maraîcher de la zone d'Amissa témoignait que : *« je préfère cultiver ici, car il y a de l'eau, le sol est bon pour les plantes et les gens achètent sur place. Mais, je peux aussi vendre au carrefour Amissa ou au marché d'Akanda »*. De plus, les producteurs situés à proximité de l'Arboretum Raponda Walker ont signalé le fait que les contrôles, avec les actions répressives des conservateurs des aires protégées, empêchent la progression de l'agriculture sur cette zone.

Les imbrications entre évolution urbaine et agriculture urbaine sont donc complexes et indissociables : l'urbanisation ne conduit pas seulement à l'évincement et l'émiettement des zones agricoles, elle offre également des opportunités de vente à l'agriculture urbaine et la repousse dans les zones interstitielles non constructibles ou sur les futurs fronts d'urbanisation. Vue dans ce sens, les urbains offrent des débouchés aux paysans, et l'agriculture occupe une place centrale, même si temporaire, dans les logiques foncières d'urbanisation.

2.3.Analyse des situations de l'empiètement du bâti sur les espaces agricoles

La notion d'empiètement est utilisée pour dépeindre les rapports de compétition qui peuvent exister entre les espaces cultivés et résidentiels. Le phénomène d'urbanisation de la zone est particulièrement contraint, en ce sens qu'il se déroule dans une commune urbaine (Akanda) dont les potentialités d'extension de son périmètre sont réduites, car elle héberge l'aire protégée et les zones inondables. Ces différents facteurs limitent les espaces disponibles capables de recevoir de nouvelles implantations agricoles migrant sous la pression de l'extension urbaine au sein de la zone de Malibé.

Le bilan de la situation du bâti en 2013 par rapport à la consommation des espaces cultivés traduit une augmentation des surfaces construites existantes au sein des parcelles agricoles de 2008 ; ce qui représente 3,36 ha de perte de surface agricole. L'observation des mêmes espaces agricoles avec les espaces bâtis de 2020 montre que 4,53 %, soit 7,29 ha des terres cultivées, ont été artificialisées depuis 2008. En revanche, l'analyse des constructions de 2020 à l'intérieur des parcelles agricoles de 2013 indique que 3,76 ha de ces espaces ont été remplacés par le bâti, ce qui équivaut à la moitié des espaces agricoles consommés par les constructions de 2020 dans les surfaces exploitées depuis 2008. Le tableau n° 11, ci-après, édifie sur les pertes des surfaces agricoles dans les parcelles agricoles au profit du bâti, de 2008 à 2020.

Tableau 11 : Pertes des surfaces agricoles par le bâti dans les parcelles agricoles

		Bâti dans espace agricole	Bâti hors espace agricole	Total
Situation du bâti 2013 dans les parcelles agricoles en 2008	Superficie	3,36 ha	67,18 ha	70,54 ha
	Pourcentage	4,76 %	95,24 %	100 %
Situation du bâti 2020 dans les parcelles agricoles en 2008	Superficie	7,29	153,52 ha	160,81 ha
	Pourcentage	4,53 %	95,47 %	100 %
Situation du bâti 2020 dans les parcelles agricoles en 2013	Superficie	3,76 ha	157,05 ha	160,81 ha
	Pourcentage	2,34 %	97,66 %	100

Réalisation : Libongui G. E & Essono Milla D, 2021.

Ainsi, les zones agricoles dans le bassin versant de Malibé sont menacées de façon relative par le mitage. Elles se maintiennent au regard des valeurs obtenues. Cette situation de croissance urbaine se manifeste inversement en Côte d'Ivoire, selon Raphaël Kouadio Oura (2012). L'auteur révèle que dans la ville d'Abidjan, l'urbanisation a pris le dessus sur les milieux agricoles : *« Abidjan s'étale pour répondre à la forte demande de logement des citadins quand l'agriculture périurbaine s'hypothèque continuellement »*.

Le cas de Malibé ne peut pas être généralisé. Mais, il montre que durant ces deux périodes, les constructions participent à la transformation des espaces agraires. Cependant, d'autres facteurs expliqueraient les changements observés au sein des unités agricoles. Cette situation indique clairement que les rapports entre étalement urbain et agriculture urbaine sont au-delà d'une simple prédation d'espace.

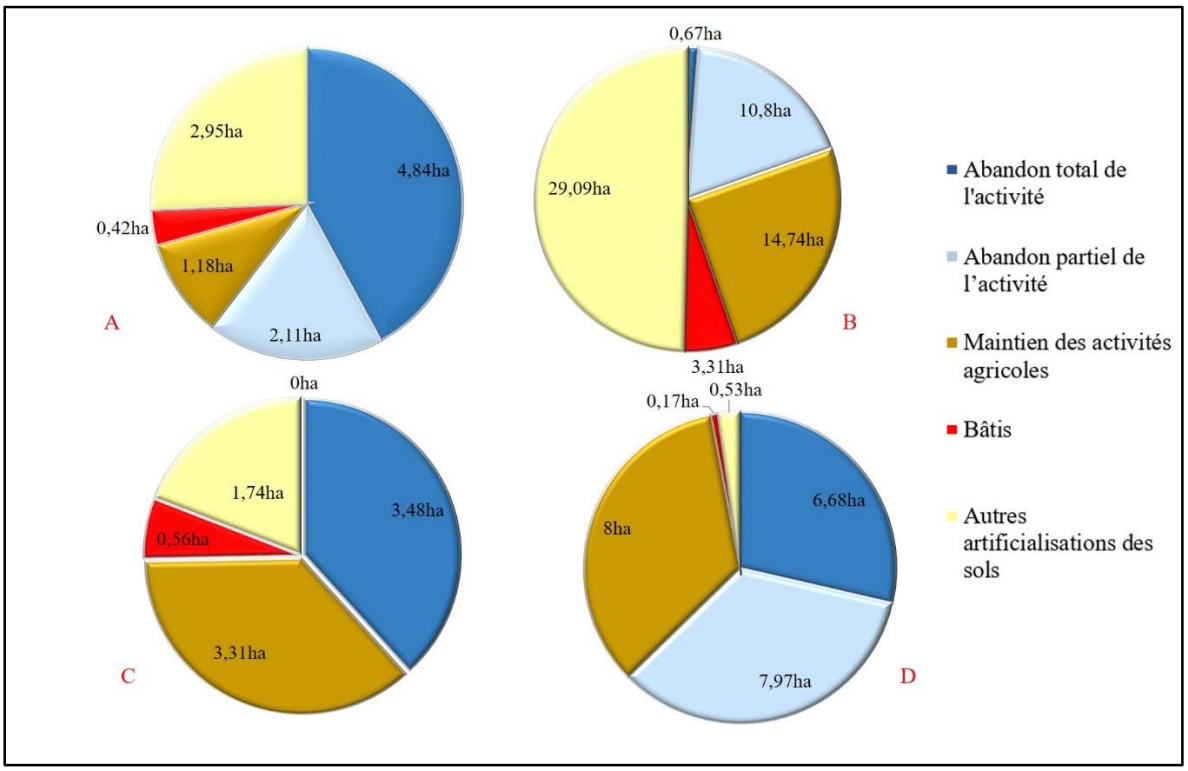
La recherche des facteurs explicatifs de la dynamique des espaces agricoles à Malibé est conduite par une approche complémentaire, qui consiste à analyser la trajectoire d'occupation du sol des parcelles agricoles identifiées entre 2008, 2013 et 2020.

3. Analyse des facteurs des pressions urbaines à l'intérieur des secteurs du bassin versant Malibé

3.1 Présentation du choix des marqueurs majeurs pour évaluer les pressions urbaines dans les secteurs

L'observation du processus des pressions urbaines au sein des parcelles agricoles dans les 4 secteurs de la zone de Malibé, est fondée sur la reconnaissance de cinq marqueurs majeurs (planches n° 21 et n° 22) : l'abandon total de l'activité agricole ; l'abandon partiel de l'activité agricole ; le maintien de l'activité agricole ; les constructions ; les autres formes d'artificialisation des sols (regroupement des autres activités humaines différentes du bâti résidentiel : routes, terrassement, équipement, extraction des granulats).

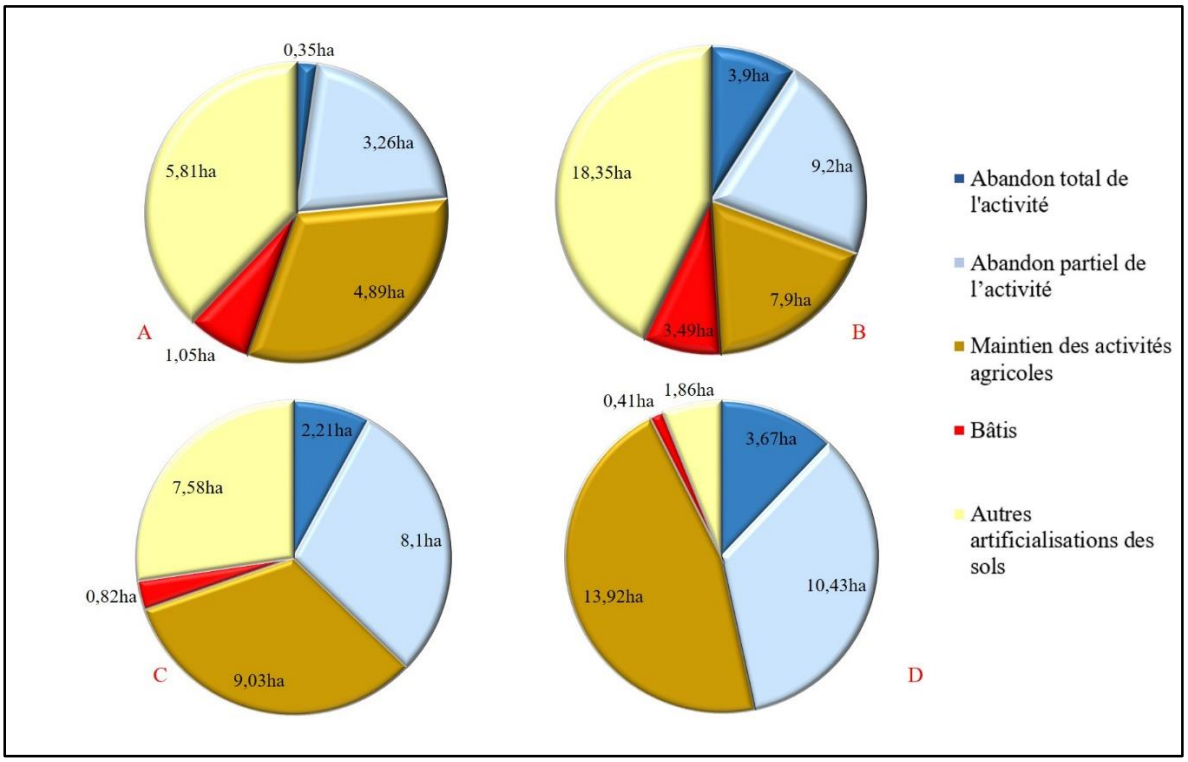
Planche 21 : Evaluation des pressions urbaines en combinant les données de 2008 et 2013



A) Pressions dans le secteur 1 ; B) pressions dans le secteur 2 ; C) pressions dans le secteur 3 ; D) pressions dans le secteur 4.

Réalisation : Libongui G. E, 2021.

Planche 22 : Evaluation des pressions urbaines en combinant les données de 2013 et 2020



A) Pressions dans le secteur 1 ; B) pressions dans le secteur 2 ; C) pressions dans le secteur 3 ; D) pressions dans le secteur 4.

Réalisation, Libongui G. E, 2021.

L'analyse par secteur, au sein de ce bassin versant, met en évidence le changement des espaces agricoles ; c'est-à-dire soit la régression, soit la disparition, voire le maintien. Ainsi, cette approche permet aussi de montrer les pressions urbaines, excepté le bâti, qui participent à la dynamique des espaces agricoles.

3.2. Les transformations des parcelles agricoles du secteur 1 sur les deux périodes (2008-2013 et 2013-2020)

Le secteur 1 a subi une transformation induite à l'aménagement du réseau routier de l'axe Premier Campement, Malibé 1 et Itembi-Yoko, qui a été construit pour les besoins d'exploitation des carrières de latérite. La mise en place de cette route a fortement favorisé l'abandon des parcelles agricoles qui étaient présentes en 2008, soit 4,84 ha sur une superficie totale d'environ 11,50 ha dudit secteur. Ces pertes sont également identifiables dans la zone de l'entrée du Cap Santa Clara. Dans les deux cas, cela témoigne de l'importance de la proportion d'autres formes d'artificialisations des sols, que le bâti résidentiel (terrassement, route) dans ce secteur, c'est-à-dire 2,95 ha. La fonction résidentielle reste bien faible, soit 0,42 ha des constructions au sein des parcelles agricoles en 2008.

En revanche, pour le devenir en 2020 des parcelles agricoles du secteur 1 de l'année 2013, les changements qui se sont effectués se manifestent différemment, par rapport à la situation observée en 2008. Ici, plusieurs exploitations agricoles ont été conservées (4,89 ha), comparativement à celles de 2008 encore présentes en 2020 (1,18 ha), soit une différenciation de 3,71 ha. Ces espaces sont localisés juste après l'entrée du Cap Santa-Clara et ont leurs limites avant le Carrefour Patience. Aussi, un lot important des champs cultivés est identifié à proximité de l'ancienne carrière de sable. En fait, cette situation révèle un changement de stratégie d'appropriation foncière par les urbains. Ce mode d'appropriation s'apparente à celle décrite par Gaston Ndock Ndock (2020), qui a déclaré que les pratiques agricoles sont devenues un prétexte d'acquisition dans les zones périurbaines de Yaoundé. Donc, la pratique de l'agriculture dans le secteur 1 est devenue plus une activité d'occupation qui dissuade un tiers de convoiter l'espace. La prise en compte des intérêts fonciers, face aux conflits qui peuvent en

découler, justifie la faible surface des espaces exploités en 2013 et abandonnés en 2020 (0,35 ha).

Par ailleurs, au cours de la période 2013 à 2020, le constat est que les terrains agricoles ont subi une forte transformation au profit des formes d'artificialisation des sols qui ne sont pas résidentielles. Les valorisations faites correspondent à environ 5,81 hectares des parcelles cultivées dès 2013 majoritairement localisées dans la zone du Premier Campement. Dans celle-ci, il y a un double effet d'entrainement de reconversion des activités, notamment celle de l'exploitation agricole et des sites de carrières de sable. Les populations amorcent suffisamment les travaux préalables à la mise en place des constructions, ce qui fait du Premier Campement un réel pôle de la spéculation foncière. Le lopin de terre est devenu une ressource précieuse, mais conflictuelle. Lors des observations directes sur le terrain dans ce secteur 1, il nous a été courant d'assister à des conflits fonciers entre riverains.

3.3. Les transformations des parcelles agricoles du secteur 2 sur les périodes (2008-2013 et 2013-2020)

Dans le secteur 2 du bassin versant, on constate l'association de deux éléments qui participent à la réduction des superficies agricoles, notamment des formes d'artificialisation des sols qui ne sont pas résidentielles représentées par les terrassements, et la construction des infrastructures comme le stade d'Angondjé et ses annexes. A ces éléments, vient s'ajouter la proximité entre ce secteur et la zone d'extension de Libreville. Ces différentes raisons engendrent l'arrêt de l'activité agricole à la demande des propriétaires des terrains. Ils souhaitent valoriser leurs parcelles par la construction d'habitations et autres bâtiments (restaurants, bars, hôtels). L'analyse des changements d'usage des sols au cours de cette décennie se traduit par un recul des surfaces maintenues agricoles avec (14,74 ha de 2008 à 2013 et 7,90 ha de 2013 à 2020). Les facteurs précités exposent le secteur 2 aux fortes pressions urbaines. Toutefois, il faut signaler la résistance de certaines parcelles agricoles, car ce secteur abrite l'entreprise HORTA-Gabon, qui pratique son activité sur un espace sécurisé et approvisionne les marchés en produits maraîchers et vivriers.

3.4. Les transformations des parcelles agricoles du secteur 3 sur les deux périodes (2008-2013 et 2013-2020)

A l'intérieur du secteur 3, l'étude des parcelles agricoles de 2008 montre que ces dernières sont impactées par quatre processus entre 2008 et 2013. Dans cette portion du bassin versant de Malibé, la proportion des espaces abandonnés est nulle. Par contre, on constate la suprématie

des zones partiellement abandonnées, qui occupent en 2013 plus de 3,48 ha des parcelles déterminées en 2008. Néanmoins, le cycle de productions agricoles est maintenu pour certaines zones, soit 3,31 ha des surfaces qui avaient été cartographiées en 2008. La colonisation des terres agricoles, qui se situent dans la zone de Mangouba par les constructions, est difficile à cause des zones inondables et de la présence du cours d'eau jouant le rôle de limite naturelle. De fait les nouveaux usages, caractérisés par la présence des constructions, atteignent la valeur de 0,56 ha. Alors que la zone Amissa et ses environs subissent un accaparement des terres, le phénomène d'évincement de l'activité agricole ne s'impose pas encore à des proportions inquiétantes. Mais, les rapports de compétition émergent avec le facteur « formes d'artificialisation des sols qui ne correspondent pas aux zones résidentielles », qui est de 1,74 ha.

Cependant, la situation des parcelles agricoles numérisées en 2013, conserve le format de domination par les facteurs « abandon partiel » et « maintien des activités agricoles », les superficies obtenues sont respectivement 8,10 ha et 9,03 ha. En retour, cette inversion de positionnement n'est pas neutre. En effet, les surfaces occupées par l'agriculture itinérante sont remplacées par un système maraîcher, qui mobilise plus d'intrants et de machinisme (produits phytosanitaires, équipements d'irrigation), et gagne de plus en plus d'espaces, il repousse le brûlis vers d'autres terres disponibles (espaces forestiers). Cette observation de terrain s'aligne sur celle de Mengue Mba (2017), qui mentionne la forte présence des cultures vivrières dans ce secteur. Elle montre aussi que l'activité agricole est beaucoup pratiquée au sein des parcelles d'habitations. Ainsi, l'agriculture est ici aussi un moyen de consolider l'acquisition des terres. Le secteur est encore faiblement urbanisé, puisqu'il manque d'équipements urbains de base (eau, structure sanitaire). Cette faible reconversion des espaces maintient l'activité agricole ; seulement 0,82 ha des parcelles cultivées en 2013 ont été remplacés par des constructions en 2020.

3.5. Les transformations des parcelles agricoles du secteur 4 sur les deux périodes (2008-2013 et 2013-2020)

Le dernier secteur se caractérise par l'itinérance de l'agriculture sur brûlis, qui est un système de production important dans la zone. Nos enquêtes de terrain révèlent qu'il est pratiqué en général par les nationaux. Cependant, on assiste également au remplacement de l'agriculture vivrière par le maraîchage. Ces milieux sont victimes aussi des perturbations liées aux autres formes d'artificialisation des sols qui ne sont pas résidentielles. Malgré cela, la présence de ces

pressions urbaines, le secteur a réussi à sauvegarder son activité agricole durant les deux périodes (8 et 13,92 ha) des espaces agricoles maintenus. Cela se justifie par l'extension de certaines surfaces agricoles liée au développement d'une filière arboricole, en remplacement de certaines surfaces maraîchères. Cette résistance est également consécutive à la faible présence des constructions, le recours à une agriculture hybride qui combine à la fois les pratiques de l'agriculture sur brûlis et maraîchère, née du brassage entre les populations locales et allochtones.

4. Regard analytique des dynamiques des espaces agricoles et urbains dans l'aire d'étude

4.1. Approche contrastée de l'agriculture dans les villes africaines : résistance ou évincement des espaces agricoles

L'évocation de la résistance de l'agriculture urbaine au sein de la capitale politique gabonaise montre qu'elle se maintient et s'adapte avec l'évolution de la ville. Cette co-évolution des paysages agricoles et de la ville est consécutive à plusieurs facteurs, qui peuvent être énoncés. Les observations et entretiens menés dans cette recherche prouvent à suffisance que certains espaces agricoles comme IGAD (Alibandeng et Pk 8), HORTA-Gabon et une part insignifiante des particuliers exercent l'activité agricole sur les parcelles sécurisées. De plus, les exploitants utilisent plusieurs espaces disponibles, à titre d'exemple, nous pouvons énumérer : les zones interstitielles, les zones à risques (bas-fonds, zones inondables), les cours des habitations, les forêts et les futures zones de construction. Ces différents espaces sont mobilisés pour l'agriculture. Nous avons également relevé d'autres facteurs majeurs, qui contribuent à la résistance de l'agriculture dans certains quartiers de la ville. Certains maraîchers exercent leurs activités sur les pentes fortes, l'éloignement au cours d'eau (Université Omar Bongo) et l'usage des sols peu fertiles. Cela est possible grâce à l'emploi des équipements performants, l'utilisation massive des intrants chimiques et la proximité avec le bâti (lieux de commercialisation, route). Ces différentes raisons permettent aux maraîchers de s'affranchir des contraintes naturelles du milieu, de surmonter temporellement le problème du foncier agricole et de profiter du flou existant entre les institutions qui sont censées encadrer l'agriculture dans la ville. Pour le moment, l'agriculture dans la capitale gabonaise parvient à résister à l'urbanisation et s'effectue dans divers espaces. Mais, si le rythme de croissance de la ville reste le même, elle ne parviendra plus à se maintenir à cause des contraintes naturelles (océan, cours d'eau Tsini), des aires protégées et de l'extension du tissu urbain qui participent

à la réduction des espaces disponibles et à son évincement. Le phénomène de résistance et de progression des surfaces agricoles au sein de l'aire d'étude n'est pas spécifique à la capitale gabonaise. L'extension des terrains agricoles au fur et à mesure de l'évolution de la ville avec des surfaces agricoles qui se maintiennent, est aussi observée dans les villes telles que Ouagadougou (Kedowidé et *al*., 2010) ou Antananarivo (Défrise et *al*., 2017).

Si certaines villes africaines comme Libreville et Ouagadougou sont marquées par la résistance des parcelles agricoles dans l'évolution urbaine, d'autres cités à l'instar d'Abidjan en Côte d'Ivoire (Kouakou et *al*., 2010), Mahdia en Tunisie (Cherif, 2013), connaissent une régression soutenue des espaces agricoles. Dans ces villes africaines, les parcelles agricoles sont consommées par la croissance des surfaces bâties. Signalons que dans la majorité de ces villes, plusieurs agriculteurs ne sont pas propriétaires et n'ont pas de titre foncier. Par conséquent, ils louent auprès d'un tiers (autochtones ou propriétaires) ; certains parmi eux exploitent le terrain de manière gracieuse, avec l'objectif de l'entretenir et de le protéger contre tout accaparement (Nouatin et Bachabi, 2010). Mais, quand le propriétaire de la parcelle décide de bâtir, les producteurs sont amenés à chercher d'autres terres vacantes.

4.2. Comparaison des formes d'agriculture dans l'accompagnement des fronts d'urbanisation dans les métropoles africaines

La recherche menée dans Libreville et ses environs met en évidence le rôle pionnier de l'agriculture dans les nouveaux fronts d'urbanisation. Ces résultats, sur l'accompagnement de l'agriculture urbaine dans l'évolution de la ville, montrent que les futures zones urbaines sont au préalablement occupées par l'abattis. Ensuite, l'agriculture itinérante sur brûlis est remplacée par l'activité maraîchère. Celle-ci profite sporadiquement de la proximité de la ville (accès aux équipements, marchés, routes). Plus tard, ces espaces maraîchers sont utilisés comme réservations foncières et reconvertis en construction ou en infrastructures (route, école, marché). Dans cette perspective, Mpié Simba (2022) notait sur la presqu'île de Libreville que *« l'agriculture sur brûlis est une des activités pionnières pratiquées par les populations »*. Dès lors, l'agriculture itinérante sur brûlis se présente comme une activité pionnière, qui informe sur les futures zones d'implantation urbaine dans l'agglomération de Libreville. Elle permet aux urbains de se nourrir, de valoriser son espace et de le sécuriser.

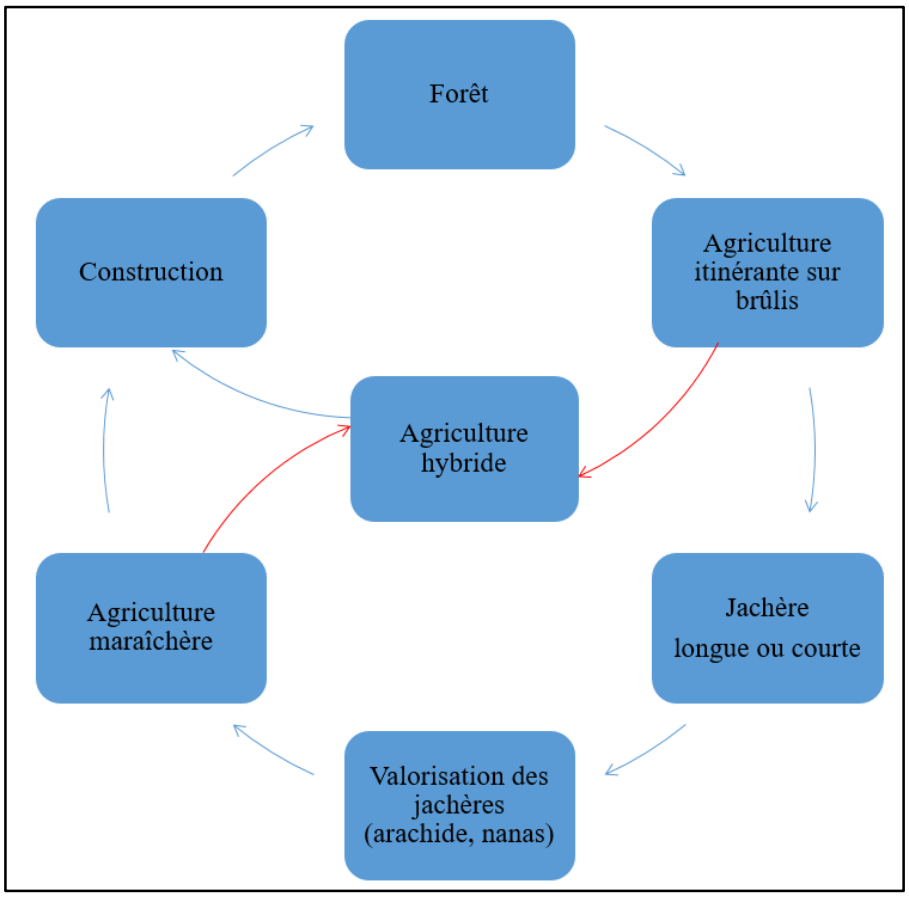
Cependant, des travaux montrent que d'autres villes africaines, telles que Yaoundé (Cameroun) et Oran (Algérie), présentent d'autres types d'agriculture qui précèdent les fronts d'urbanisation. Au Cameroun, la première pratique utilisée comme signe annonciateur de future

zone urbaine était l'abattis (Temple et *al*., 2008). Mais ces dernières décennies, ce système a laissé place aux plantations semi-industrielles (café, palmier à l'huile, cacao, ananas) cultivées autour des villages satellites de Yaoundé (Temple et Moustier, 2004 ; Dauvergne, 2011). Cette transition en termes d'activité pionnière est impulsée par de nouveaux riches ou hauts cadres, qui créent de nouvelles plantations (plus de 50 hectares) visant à répondre aux besoins alimentaires de la ville, à l'appropriation foncière et à la vente en attendant les projets initiés par les dirigeants (Yemmafouo, 2014).

La ville d'Oran, caractérisée par un climat semi-aride avec des précipitations irrégulières et les facteurs historiques (la colonisation, l'indépendance) ont permis le développement de la viticulture héritée des colons. Les bouleversements observés sur les paysages agricoles dans la ville algérienne se manifestent par le remplacement des cultures de vignobles par la céréaliculture et, plus tard, par les lotissements (Maachou et Otmane, 2016). Au cours des années 2000, on a assisté à l'émergence de l'accroissement des espaces maraîchers, à la faveur de l'existence de la ressource en eau et de la forte demande en produits maraîchers. Ces transformations révèlent clairement que les vignobles précèdent la céréaliculture, qui à son tour, est substituée par les aménagements urbains à Oran.

Finalement, les unités agricoles accompagnant la ville dans son évolution, peu importe la localité, dépendent des facteurs naturels (eau, climat, sol) et des facteurs anthropiques (historique, ethnique, politique). Ces critères déterminent le choix de l'activité agricole pionnière et présagent les milieux susceptibles de subir les transformations dans le temps et dans l'espace. Le processus d'évolution permet ainsi de comprendre la transformation des paysages entre les espaces agricoles, les milieux naturels et les espaces urbains. Ce système évolutif participe donc au cycle de transformation des milieux naturels en espaces urbains. A Libreville et ses périphéries, le système évolutif des milieux se traduit par les étapes suivantes : milieu naturel (forêt, zone humide), agriculture itinérante sur brûlis, agriculture maraîchère et artificialisation de l'espace (constructions, infrastructures) (figure n° 22, ci-après).

Figure 22 : Le cycle de l'agriculture et la modification du paysage



Réalisation : Libongui G. E, 2021

La figure précédente montre qu'à l'état initial nous avons un couvert forestier intact, les premiers habitants ou autochtones commencent par pratiquer l'agriculture itinérante sur brûlis. Ils construisent des campements pour se rapprocher de leur activité. Après une période d'exploitation de cet espace, la terre est laissée en repos pour permettre sa régénération (jachère) et utilisée pour d'autres types de champs (arachide, ananas, courge). Ensuite, les locaux amènent les étrangers pour l'entretien de leur terrain. Ces derniers exercent le maraîchage sur les parcelles des nationaux. Le brassage culturel entre les locaux et les autres communautés conduit à la mise en place d'un système agricole hybride, qui associe l'abattis et le maraîcher. Enfin, les différentes pratiques utilisées sur ces espaces aboutissent à la transformation des milieux exploités en construction. Les zones sont reconverties en aménagement et le cycle recommence plus loin.

4.3. Le regard croisé de la notion d'échelle dans la compréhension des dynamiques spatiales agricoles

- ***Analyse des dynamiques à la macro-échelle (couronnes urbaines)***

La notion d'échelle est un élément central dans l'analyse des dynamiques spatiales agricoles et urbaines. Celle-ci permet de discerner les différentes dynamiques et les facteurs spécifiques à chacune des échelles : couronne urbaine, bassin versant et secteur.

Les informations issues de la sphère des ceintures urbaines (intra-urbaine et périurbaine proche) traduisent une augmentation des espaces agricoles entre 2008 et 2013 (5,10 ha à 10,39 ; 208,85 à 287,73 ha). La zone périurbaine éloignée, quant à elle, présente une régression des surfaces agricoles sur le même pas temporel (189,55 ha en 2008 et 90,54 ha en 2013). Ici, le recul des surfaces agricoles est dû à la frontière de la troisième couronne urbaine, qui épouse la forme géométrique de l'aire d'étude et exclut la commune d'Owendo au Sud et la rive droite du cours d'eau Tsini. Cela justifie les pertes remarquables des parcelles cultivables dans la zone périurbaine lointaine. Au niveau de la sphère des ceintures urbaines, l'analyse des changements fait une présentation homogène de deux dynamiques (progression ou régression). Il est difficile de cerner les spécificités des changements agricoles et certains facteurs expliquant sa mobilité, à cause de l'immensité de la zone et de certains détails non perceptibles à ce niveau de l'échelle.

La littérature réquisitionnée sur les dynamiques agricoles et l'étalement urbain à Libreville évoque quelques facteurs qui agissent à cette échelle urbaine. Parmi ces derniers, il y a les décisions politiques initiées par l'Etat telles que les déguerpissements (Nguema, 2014), et les politiques de planification urbaine. A cela, nous ajoutons l'application partielle des plans d'aménagement (SDAU, POS), qui entraine le désordre urbain et la prolifération de l'agriculture spontanée dans les milieux peu appropriés. Dans le même cadre, citons : la non prise en compte des textes réglementaires sur les aires protégées, les interactions entre les activités menées par la structure en charge et les pratiques des populations vivant aux alentours des parcs. Mais, l'élément le plus proéminent reste la saturation de Libreville par le bâti, qui pousse les agriculteurs à chercher d'autres espaces libres (zones interstitielles et périphériques), afin de poursuivre leur pratique agricole et de répondre aux besoins alimentaires des urbains. A l'échelle de la ville, il est crucial de savoir quelles sont les orientations et les politiques de gestion urbaine qui sont indispensables au développement de la cité. On peut alors décider des besoins de la ville en termes d'aménagement, d'infrastructure, de protection d'environnement et d'alimentation des citadins. Cette manière de procéder conduirait à de nouveaux modèles de ville (villes vertes ou villes durables) (Mayol, Gangneron, 2019).

- ***Analyse des dynamiques à la méso-échelle (bassin versant de Malibé)***

A l'échelle du bassin versant de Malibé, l'étude de la dynamique indique de manière générale un maintien des surfaces agricoles au cours des années 2008, 2013 et 2020 (102,55 ha ; 116,23 ha et 113,95 ha). Ce second niveau d'analyse des dynamiques montre une constance des paysages agricoles. Cela s'explique par les flux des populations de l'intérieur du pays et des étrangers, qui s'installent au Nord de Libreville. La répartition des peuples à l'échelle du bassin versant permet de reproduire les techniques culturales selon les origines des populations. A cet effet, les étrangers (Burkinabè, Maliens, Camerounais et Ghanéens) seront plus portés sur le système maraîcher, les nationaux sur le brûlis et les ménages mixtes et autres personnes ayant un lien avec les étrangers orientés sur un système hybride combinant les techniques du brûlis et du maraîchage. Dans cette optique, *« on assiste progressivement à la mise au point d'un système hybride alliant des conditions de production en secteur traditionnel (notamment la disponibilité en terres de culture), et des aspects de l'intensification des cultures tels que l'épandage d'engrais et la lutte contre les maladies »* notait Galley (2010). A ce critère de migration des populations, s'ajoute la présence de l'eau caractérisée par l'inondabilité, le système de drainage et la disponibilité des terres agricoles conditionnant le maintien de l'agriculture. A cette échelle du bassin versant, les informations sur le maintien des terres agricoles alertent sur la prise en compte de tous les éléments du milieu et des caractéristiques anthropiques permettant de garder la stabilité du bassin versant. A cet effet, il est nécessaire de limiter les pollutions issues de la ville et de l'agriculture et de contrôler l'urbanisation, afin de conserver l'équilibre des écosystèmes naturels et les parcelles agricoles.

- ***Analyse des dynamiques à la micro-échelle (secteurs du bassin versant de Malibé)***

Le changement d'échelle d'analyse des dynamiques agricoles permet de se détacher du bassin versant et de porter notre réflexion au niveau des secteurs de Malibé. Ici, chaque secteur est considéré individuellement. L'accent est mis sur l'évolution des surfaces agricoles maintenues entre 2008 et 2020. Cette micro-échelle dépeint trois situations : la progression (Secteur 1), la régression (secteurs 2) et le maintien des parcelles agricoles (secteur 4). Ces différentes évolutions agricoles s'expliquent, d'une part, par les décisions politiques prises à l'échelle de la ville sur aire protégée (ARW) et les politiques d'aménagement et, d'autre part, par les facteurs qui interviennent à l'échelle du bassin versant comme la disponibilité des terres et la ressource en eau. Ces facteurs influencent les évolutions des espaces agricoles à l'échelle de la ville et du bassin versant, et se répercutent à la sphère des secteurs de Malibé.

Par ailleurs, d'autres critères spécifiques aux secteurs justifient les changements que nous avons au niveau de ceux-ci. Parmi ces critères figurent : l'installation du camp des familles du premier chantier forestier en 1970 (Mouzinga, 2016), le type de végétation (forêt, végétation humide), la nature du sol (Macary, 2006 ; Bivigou, 2020), le relief (Ovono Edzang, 2001) et la logique des producteurs (Rayangnéwendé et *al*., 2019). Ces facteurs sont nécessaires dans le choix de l'itinéraire du producteur et donc par ricochet indispensable dans l'appréciation des évolutions des espaces agricoles. A la micro-échelle, nous avons une meilleure appréciation des tendances des mutations dans les secteurs, car toutes les dynamiques sont représentées : croissance, décroissance et stabilité de l'agriculture. Cette représentation est utile pour les populations qui désirent occuper l'espace. Ainsi, peuvent être orientés les acteurs économiques, les opérateurs agricoles, les privés, les populations locales en fonction de leurs besoins et des réalités du terrain, puisque nous avons l'information précise à une échelle plus fine.

Finalement, dans les différentes échelles (couronnes urbaines, bassin versant et secteurs), les dynamiques des espaces agricoles sont multiples. A l'échelle des couronnes urbaines, elle permet de savoir la vision politique que l'on veut donner à la ville. A l'échelle du bassin versant, elle renseigne sur la conservation de l'équilibre des milieux, et à la plus fine des représentations elle aide à mieux orienter les différentes occupations du sol. Par conséquent, pour mieux appréhender les dynamiques des espaces à Libreville et ses environs, il est important de faire une analyse ascendante ou descendante des échelles, en vue de connaître les dynamiques et les facteurs de ces changements.

4.4. Espaces de prédilection de l'agriculture urbaine et périurbaine selon les régions climatiques

Les dynamiques des espaces agricoles et espaces urbains dans la ville de Libreville et ses environs révèlent que le système sur brûlis utilisé pour l'autoconsommation, la sécurisation des terres est localisé dans les poches de forêt. Cette pratique ancestrale du pays a montré ces faiblesses face à la croissance urbaine, qui s'accompagne de plusieurs difficultés : l'incapacité à atteindre l'autonomie alimentaire, la lutte contre la pauvreté et la gestion durable des ressources naturelles. Au regard de ces contraintes, émerge ou a émergé l'agriculture maraîchère visant à satisfaire la demande en légumes à proximité de la ville (Lemouogue et *al*., 2009). Les besoins croissants de Libreville poussent les maraîchers à exploiter les zones à risques (bas-fonds et zones inondables). Ce type de pratique est également rencontré au Togo où Badabaté et *al.* (2012) décrivent l'importance des zones inondables pour l'agriculture

urbaine. D'autres environnements peuvent être utilisés pour l'agriculture urbaine tels que les cultures en bac ou sur les terrasses au Sénégal (Sposito, 2010). A partir de là, les espaces consacrés à l'agriculture dépendent de la région géographique, du niveau de développement économique, des caractéristiques physiques et des itinéraires des agriculteurs.

Par ailleurs, le facteur climatique est un paramètre clé dans le choix du site adapté à l'activité maraîchère. Situé dans le Golfe de Guinée, le Gabon bénéficie d'un climat chaud et humide. Cette caractéristique climatique prédispose le territoire à la présence constante des eaux liées à la pluviométrie et à l'abondance des cours d'eau (Galley, 2010). La rétention des eaux dans ces milieux guide les maraîchers de Libreville à reconvertir les espaces en bordure de cours d'eau en zone agricole, car l'inondabilité est peu propice à l'aménagement des constructions. Dans les villes du Sahel (Mali, Sénégal), la saison sèche est longue et les agriculteurs mobilisent depuis longtemps les berges des rivières pour combler la carence en eau, ressource rare et convoitée dans la région (Bruckmann et Beltrando, 2014).

Ce chapitre a consisté à étudier les dynamiques des espaces agricoles et urbains dans la métropole librevilloise. Il montre les changements observés à l'échelle des couronnes urbaines (intra-urbaine, périurbaine proche et périurbaine éloignée). A ce premier niveau de la ville, l'agriculture présente deux évolutions tendancielles : la progression et la régression tout en s'adaptant à la croissance urbaine. Elle occupe les zones interstitielles et les zones inondables. A l'échelle du bassin versant de Malibé, la seconde analyse révèle que l'activité agricole se maintient et s'adapte avec l'évolution de la ville. Le front agricole précède et accompagne le front urbain. Il profite sporadiquement de la proximité avec la ville et, plus tard, finit par être chassé. Mais, elle en a besoin pour vendre ses produits. Elle occupe donc des espaces de plus en plus interstitiels inconstructibles. Aussi, l'analyse des pressions sur l'agriculture à l'échelle des secteurs présente trois situations : la régression, le maintien et la progression. Ces transformations s'expliquent par les décisions politiques prises à l'échelle de la ville et des facteurs du bassin versant (disponibilité des terres, ressource en eau) qui se répercutent sur les secteurs. Mais également, les caractéristiques spécifiques des lieux (nature du sol, relief, type de végétation et logique des agriculteurs). Cette analyse à l'échelle des secteurs montre que, pour mieux appréhender les dynamiques agricoles, il est important de faire un croisement d'analyse entre les différentes échelles (macro-échelle, méso-échelle et micro-échelle). Le recours à l'approche transversale de l'échelle permet d'avoir une meilleure appréciation des dynamiques agricoles, et de mieux encadrer l'évolution de la ville. Si les espaces agricoles accompagnent les fronts d'urbanisation et se caractérisent par plusieurs transformations, quels sont donc les risques générés au contact de l'agriculture et de la ville ? Cette question fera l'objet de notre réflexion dans le prochain chapitre.

CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE

Au terme de cette partie, on constate que l'agriculture urbaine et périurbaine à Libreville et sa région est constituée de trois acteurs directs (exploitants encadrés, exploitants non encadrés et HORTA-Gabon). Les producteurs encadrés sont suivis par les institutions de l'Etat (IGAD, projet GRAINE, etc.), les agriculteurs non encadrés, désignent ceux qui n'ont aucune formation sur l'utilisation des produits phytosanitaires et exercent l'activité agricole dans les zones à risques (inondables, polluées). La structure privée, HORTA-Gabon, est un modèle de réussite dans l'agriculture urbaine et périurbaine dans Libreville et ses environs. Ces différentes activités génèrent des risques sur l'environnement. Parmi ces derniers, nous pouvons citer : les inondations, l'érosion, la pollution urbaine et agricole, la dégradation des écosystèmes forestiers et les risques sanitaires sur les populations. Par ailleurs, l'analyse de la dynamique spatiale des espaces agricoles montre la progression ou la régression à la macro-échelle (ceintures urbaines), le maintien ou la résistance de l'agriculture à la méso-échelle (bassin versant Malibé) et les trois situations à la fois : progression, régression et maintien à la micro-échelle (secteurs). La prise en compte de ces différentes échelles dans l'analyse des dynamiques agricoles en relation avec l'évolution de la ville permet d'anticiper sur les politiques de planification, de réduire les menaces sur l'agriculture et de maîtriser l'extension urbaine.

PARTIE III : ELABORATION D'UNE CARTOGRAPHIE DES RISQUES ET PROPOSITION DES CARTES D'APTITUDES DES SOLS AGRICOLES AU NORD DE LIBREVILLE

INTRODUCTION DE LA TROISIEME PARTIE

La troisième partie de cette recherche porte sur la caractérisation des risques qui menacent l'agriculture à l'échelle des bassins versants et le regard prospectif du secteur agraire visant à stimuler son développement. Concernant les risques, trois types ont été analysés dans la partie Nord de la capitale : l'inondation dans le bassin versant d'Angondjé, la pollution urbaine et agricole dans le bassin versant de Nkogou et la pression du bâti sur les espaces agricoles à l'intérieur du bassin versant de Malibé. Est également mis en avant, un ensemble d'outillage pouvant servir à la dimension prospective de l'agriculture dans Libreville et sa région. Celle-ci intègre les volets suivants : la formation, les pratiques durables, les infrastructures et autres stratégies visant à propulser ce secteur d'activité. De surcroît, un outil efficace dans la détermination des zones propices aux activités agricoles est proposé, en vue de réduire les conflits d'usage de sol entre les différents acteurs.

CHAPITRE 7 : CONSTRUCTION DES INDICATEURS DE SENSIBILITE ET ELABORATION DES CARTES DE RISQUE SUR L'ENVIRONNEMENT AGRICOLE

La compréhension des risques environnementaux à Libreville et ses environs nécessite une approche transversale, qui met l'agriculture au cœur des différentes couches de l'environnement. Celle-ci génère des imbrications avec la sphère environnementale et foncière. Une approche multifactorielle est adoptée dans le cadre de cette recherche, pour analyser trois types de risques : le risque d'inondation sur l'agriculture (bassin versant d'Angondjé), le risque de pollution urbaine sur les espaces agricoles et des pressions agricoles sur l'environnement (bassin versant de Nkogou), et le risque lié aux pressions du bâti sur les milieux agricoles (bassin versant de Malibé). Le croisement d'une variété de paramètres biophysiques, des indicateurs de densité, des pratiques anthropiques (agricoles et urbaines) et des données de terrain dans un SIG, permet de produire les cartes de vulnérabilité des trois risques présentés ci-haut. Ces différents supports cartographiques apportent des connaissances nouvelles sur les parcelles agricoles les plus vulnérables, en tenant compte du facteur de proximité, du lieu de localisation du bassin versant au sein des ceintures urbaines et des facteurs humains qui participent à la recrudescence de ces aléas.

1. Définitions des concepts : risque, aléa, enjeu et vulnérabilité

La notion de catastrophe est directement reliée à celle de risques majeurs, qui regroupe certains concepts centraux tels que l'aléa, l'enjeu et la vulnérabilité pour mieux appréhender le phénomène d'inondation, de pollution et de pression du bâti sur les parcelles agricoles.

L'aléa constitue une manifestation, physique ou une activité susceptible d'engendrer des pertes humaines, des dommages aux biens, des perturbations sociales, économiques ou environnementales (Tanguy, 2012). Autrement dit, il représente un phénomène physique ou naturel, non maîtrisable et qui peut être influencé par les activités anthropiques (aménagement ou mauvaise planification) (Maurizot et *al*., 2005). Dans le cas présent, il s'agit des phénomènes suivants : l'inondation liée à la défaillance des aménagements et par les crues pendant les périodes pluvieuses, la pollution agricole ou urbaine, la consommation des espaces agricoles par le bâti.

L'enjeu fait référence à plusieurs objets tels que les personnes, les biens, et l'environnement qui peuvent être menacés, exposés aux aléas et susceptibles de subir des dommages (Itongo, 1998). Dans l'aire d'étude, cela correspond par exemple aux parcelles agricoles et aux constructions présentes dans les différents bassins versants (Angondjé, Nkogou, Malibé). Le

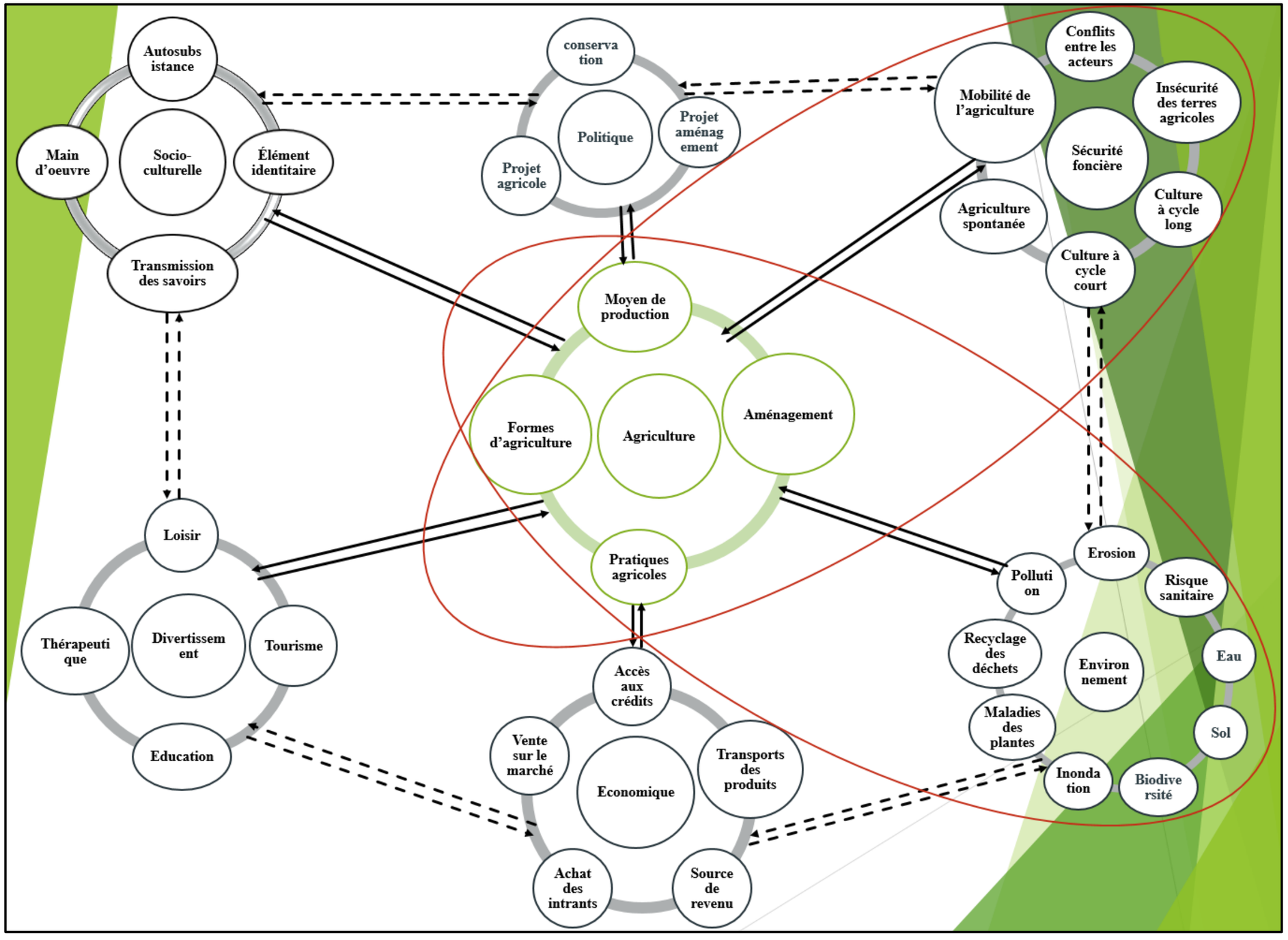
choix des enjeux dépend des aléas et des objectifs visés par notre étude. De ce fait, les enjeux de l'inondation seront les constructions et les espaces agricoles. Car, l'enjeu résulte de la prédominance des activités maraîchères et des espaces construits, et présents dans les lits des rivières et à proximité des zones inondables. Concernant la pollution urbaine et agricole, les enjeux considérés sont : les parcelles agricoles, l'eau et le sol. Enfin, pour la pression des constructions sur les terrains agricoles, seules les surfaces agricoles sont retenues comme enjeux.

La notion de vulnérabilité exprime *« la susceptibilité d'un objet ou d'un enjeu à être atteints par des polluants ou des aléas »* (Albinet,1970 ; Amharref et *al*., 2007). Les auteurs rappellent que cette notion est introduite par Margat et Albinet au cours des années soixante parlant de la vulnérabilité intrinsèque. D'autres chercheurs estiment que le concept de vulnérabilité peut être polysémique et multidimensionnel (Becerra, 2012). Il peut alors associer les aspects naturels et les activités humaines. Dans ce cas particulier, la vulnérabilité intègre les propriétés du polluant et les relations avec les autres composantes de la vulnérabilité intrinsèque, on parle de la vulnérabilité spécifique (Bézèlgues et Des Garets, 2002 ; Mardhel et *al*., 2005). Les enjeux vulnérables dans la zone prospectée correspondent aux parcelles agricoles susceptibles aux aléas : inondations, pollutions et pressions urbaines qui occasionnent des impacts considérables (destruction des cultures, réduction du rendement et arrêt de l'activité).

Le concept de risque tire son origine du mot italien « risco », qui désigne « ce qui coupe » et renvoie au danger potentiel observé dans un contexte économique, social ou culturel. Ce terme est proche de l'incertitude. Il est utilisé dans plusieurs domaines : l'économie, la météorologie, la géographie et bien d'autres. C'est une notion composite, qui résulte de l'interaction ou du produit entre l'aléa et la vulnérabilité des enjeux, pensée de Bourbchir reprise par Madi (2014). Dans la même veine, Beck (2007) affirmait que : *« le risque est le résultat d'une combinaison entre l'aléa et les éléments vulnérables »*. Dans notre cadre, le risque correspond au degré d'exposition des éléments vulnérables (espaces agricoles et constructions).

La figure n° 23, ci-après, présente les différentes sphères retenues pour l'évaluation des risques (inondation, pollution et foncier) dans les trois bassins versants sélectionnés.

Figure 23 : Combinaison des différentes sphères pour l'évaluation des risques (inondation, pollution et foncier)



Réalisation : Libongui G. E, 2020.

2. Caractérisation des pollutions d'origine agricole sur l'environnement dans le bassin versant de Nkogou

2.1. Méthode utilisée pour caractériser la pollution agricole

Les écosystèmes naturels et l'environnement agricole peuvent faire l'objet de plusieurs menaces : celles-ci peuvent être générées par la ville ou par les activités agricoles. Ces milieux sont dynamiques dans le temps et dans l'espace et constituent une source de préoccupation liée à la pollution, lorsque celle-ci atteint le seuil critique dans l'environnement. Il s'agit ici, de nous intéresser aux pollutions d'origine agricole, qui proviennent de l'application des intrants chimiques (fertilisant chimique, produits phytosanitaires utilisés pour le traitement des parcelles agricoles). Ces substances chimiques contaminent les espaces agricoles et intensifient la vulnérabilité des ressources en eau (lacs, puits, rivières, étangs et nappes phréatiques peu profondes) à l'échelle des bassins versants. Ces environnements souillés par les polluants agricoles entrainent des potentiels risques sur les parcelles agricoles, le sol, l'eau et peuvent atteindre les nappes souterraines.

Cette dimension des répercussions des pressions agricoles est largement abordée par Aziz Assaad (2014). Il insiste sur les aspects suivants : la qualité des eaux, la santé publique et la qualité des produits agricoles consommés. Face à ces nombreux enjeux, plusieurs méthodes sont élaborées pour évaluer les espaces sensibles à ces pollutions de façon durable. Celles-ci permettent d'estimer et de fournir les informations essentielles concernant la contamination de l'environnement par les pesticides. Parmi ces multiples méthodes, nous pouvons mentionner : l'usage des indicateurs agro-environnementaux, la méthode de CORPEN (Comité d'Orientation pour la Réduction de la Pollution des Eaux par les Nitrates, les phosphates et les produits phytosanitaires provenant des activités agricoles). Elle consiste à déterminer la vulnérabilité du milieu en faisant un croisement entre les conditions du milieu et les pratiques agricoles (Balestrat, 2006 ; Mercary, 2006), les méthodes de modélisation des transferts, le DRASTIC développé pour évaluer la vulnérabilité des aquifères (Trépanier, 2008), ou encore la méthode SWAT construit à partir du cycle de l'eau et les données agronomiques (Lévesque, 2007 ; Laurent et *al*., 2007 ; Rollo, 2012). A ces différentes méthodes se combinent les méthodes d'analyses de laboratoire, afin d'identifier la teneur des polluants dans l'environnement. Dans ce contexte, l'approche des scores ou agro-indicateurs est sélectionnée pour construire les indicateurs de sensibilité à la pollution agricole, à partir des caractéristiques physiques du bassin versant et des pratiques humaines. Ce qui permet de produire la carte de vulnérabilité à la pollution d'origine agricole.

2.2. Construction des indicateurs de pollutions agricoles à l'échelle du bassin versant

La création des indicateurs de pollution agricole s'articule, d'une part, autour des éléments naturels (nature du sol, distances au cours d'eau) et d'autre part, y sont associées des pratiques agricoles (tailles des parcelles, distance aux espaces agricoles) à l'échelle du bassin versant de Nkogou en associant les informations issues des données de terrain obtenues auprès de 42 exploitants. Celles-ci prennent en compte le niveau de formation, le nombre de passages dans le traitement des cultures, le dosage des produits phytosanitaires et les déchets agricoles. Ces critères ont un rôle déterminant dans la propagation des intrants chimiques et leurs accumulations dans l'environnement.

2.3. Sensibilité liée au nombre de passages de traitements phytosanitaires

Les données prélevées durant les enquêtes de terrain nous ont permis de réaliser plusieurs indicateurs. Ceux-ci aident à mettre en évidence la sensibilité du milieu, à partir des informations récoltées dans la zone d'observation. Il s'agit, entre autres, du nombre de passages de traitement phytosanitaire sur une parcelle agricole et du dosage par litre des intrants chimiques. L'indicateur exprimé via le nombre de passages indique la quantité de produits phytosanitaires épandus sur les parcelles agricoles. Ce paramètre aide à montrer la sensibilité, en tenant compte du nombre de passages : la fréquence faible symbolise moins de 2 passages, la moyenne indique entre 2 et 4 passages et une fréquence forte signifie plus de 4 passages. La planche n° 23 graphique A dépeint l'indicateur de sensibilité en relation avec la fréquence du nombre de passages. Il révèle que plus de 57 % des producteurs enquêtés ont une fréquence moyenne (entre 2 et 4 passages), et 18,37 % représentent la fréquence des maraîchers ne respectant pas le nombre de passages recommandé dans le traitement phytosanitaire des cultures maraîchères.

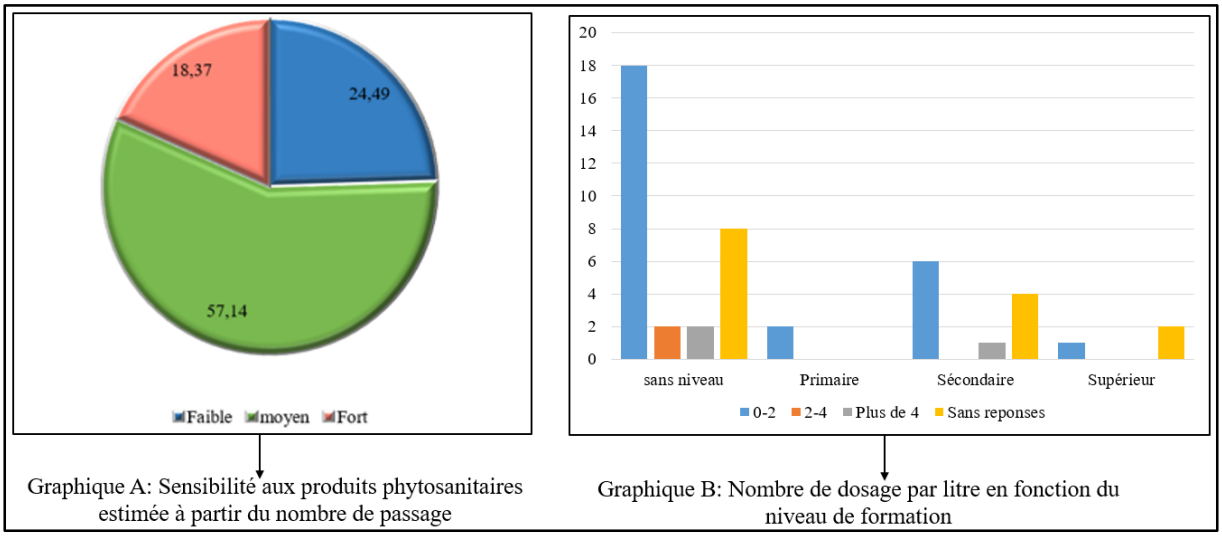
2.4. Combinaison du niveau de formation et du nombre de dosage par litre à l'échelle du bassin versant

L'indicateur de sensibilité a été construit à partir du niveau d'études, et du nombre de dosage des produits phytosanitaires par litre. Le choix de ce paramètre s'appuie sur l'expérience des maraîchers les plus aguerris suivis par IGAD. Selon ces derniers, le dosage appliqué pour le traitement phytosanitaire est d'un bouchon par litre d'eau, soit l'équivalent de 10 à 20 ml du produit. De ce constat découle une stratification de la sensibilité générée en associant le niveau de formation et le nombre de dosage des produits phytosanitaires. Dans la zone d'IGAD, l'adéquation entre le nombre de dosage et le niveau de formation révèle, en général, une prise

de conscience dans le respect des doses utilisées pour le traitement phytosanitaire de toutes les catégories identifiées sur le terrain. En conséquence, sur 27 agriculteurs interrogés, 18 personnes représentent les exploitants n'ayant aucun niveau d'étude, 2 personnes pour la catégorie primaire, 6 au secondaire et 1 pour le niveau supérieur (planche n° 23, graphique B).

Cette manipulation raisonnée des intrants chimiques résulte de la proximité des maraîchers avec la structure de l'IGAD. En effet, avec celle-ci, ils bénéficient des formations sur les pratiques agricoles, et des aides matérielles leur permettant de reproduire le même système cultural chez eux. En revanche, les dosages les plus élevés (plus de 4 bouchons) dans le bassin de Nkogou ont été déterminés auprès des producteurs n'ayant aucune formation (2 personnes) et un individu correspondant au niveau secondaire. Cette nouvelle information apporte non seulement une clarté sur certains maraîchers utilisant les produits chimiques sans en connaître le mode d'emploi prescrit sur les emballages ; mais également sur des producteurs du niveau secondaire qui, de manière volontaire, appliquent abusivement les pesticides sans respecter les normes établies. Ainsi, ces derniers préfèrent augmenter la rentabilité de la production, au détriment de l'équilibre de l'environnement et de la santé des populations.

Planche 23 : Sensibilité construite à partir de la combinaison du dosage par litre en fonction du niveau d'étude et celle liée aux produits phytosanitaires estimée à partir du nombre de passages



Réalisation : Libongui G.E, 2021.

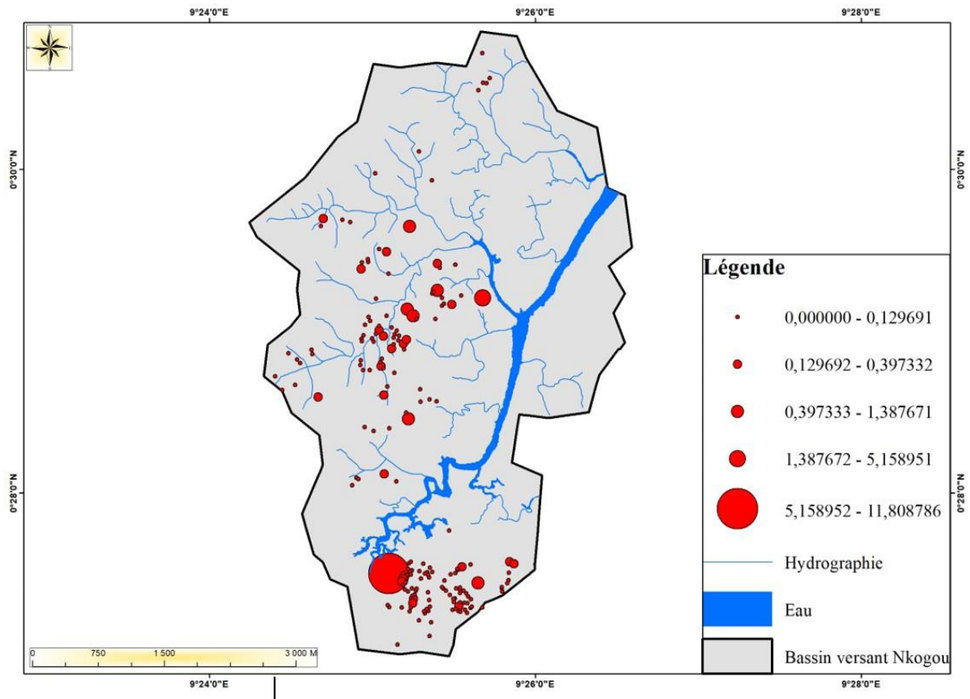
2.5. Indicateur de la sensibilité estimée à partir de la taille en 2008, 2013 et 2019

Les indicateurs de sensibilité du milieu ne sont pas seulement développés par l'intermédiaire des informations prélevées sur le terrain. Ils sont également construits à partir d'autres paramètres tels que la taille des surfaces agricoles. Il est impérieux de préciser que pour la

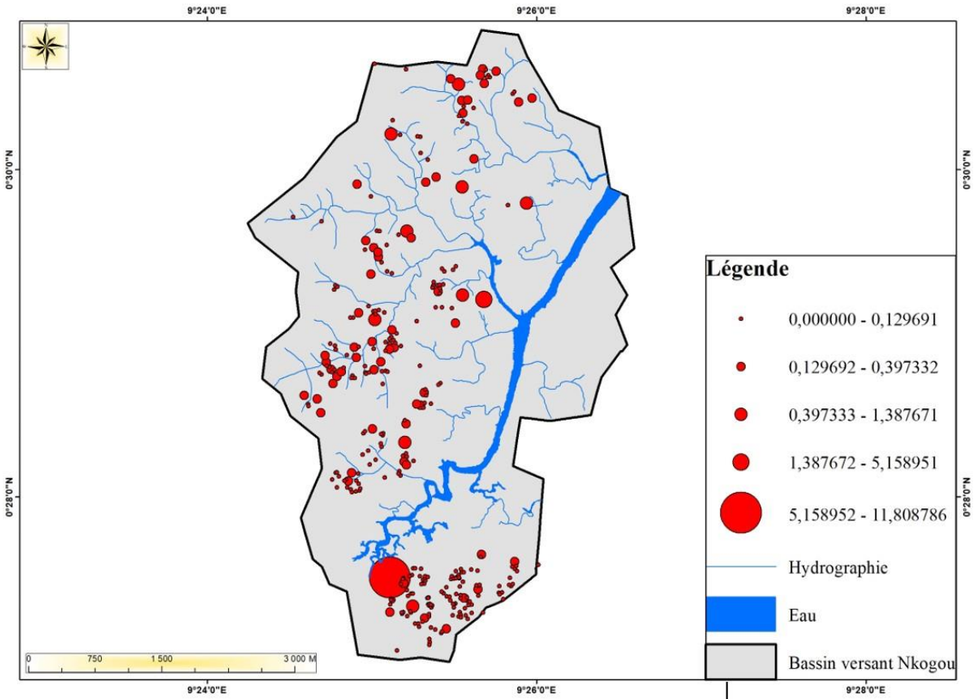
création de cet indicateur, seuls les périmètres maraîchers sont retenus en raison de l'usage des intrants chimiques (herbicides, fongicides, insecticides et fertilisants chimiques) qui empoisonnent l'environnement. Il est possible de faire une relation proportionnelle entre la taille de la parcelle agricole et la quantité utilisée des produits chimiques. Par conséquent, plus la superficie est grande, plus la quantité des produits phytosanitaires est importante.

Sur chaque parcelle agricole, nous élaborons des centroïdes sur lesquels sont affectées les superficies des parcelles. A l'aide de ces surfaces agricoles, nous produisons un gradient (4 classes), qui renseigne sur les surfaces maraîchères les plus affectées par l'usage des pesticides et celles qui ne le sont pas. Les informations découlant de cet indicateur traduisent une évolution du phénomène. Au cours de l'année 2008, on peut constater que les espaces agricoles, utilisant les quantités importantes des produits chimiques, concernent la parcelle d'IGAD. Dans la partie centrale et au nord du bassin versant sont localisées des parcelles agricoles moyennes qui transcrivent l'éventualité selon laquelle l'usage des produits chimiques serait raisonnable. A côté de ces grandes et moyennes surfaces agricoles, viennent s'agglomérer les petites qui se disséminent dans le bassin. En 2013, le bassin est marqué par deux situations, à savoir : le maintien de la parcelle d'IGAD qui mobilise toujours plus d'intrants chimiques, et de l'augmentation des parcelles moyennes et la prédominance de plusieurs petites surfaces agricoles. En 2019 le bassin versant subit une transformation avec l'existence de deux pôles agricoles : l'ancienne parcelle (IGAD), et l'extension d'une plantation agricole implantée dans la partie centrale utilisant en abondance les produits phytosanitaires. Par contre, les quantités des produits chimiques utilisées à l'intérieur des moyennes et petites parcelles agricoles se maintiennent à l'échelle du bassin versant. La planche n° 24, ci-après, présente les résultats cartographiques de l'Indicateur de sensibilité de l'environnement au transfert des polluants, à partir de la taille des parcelles agricoles.

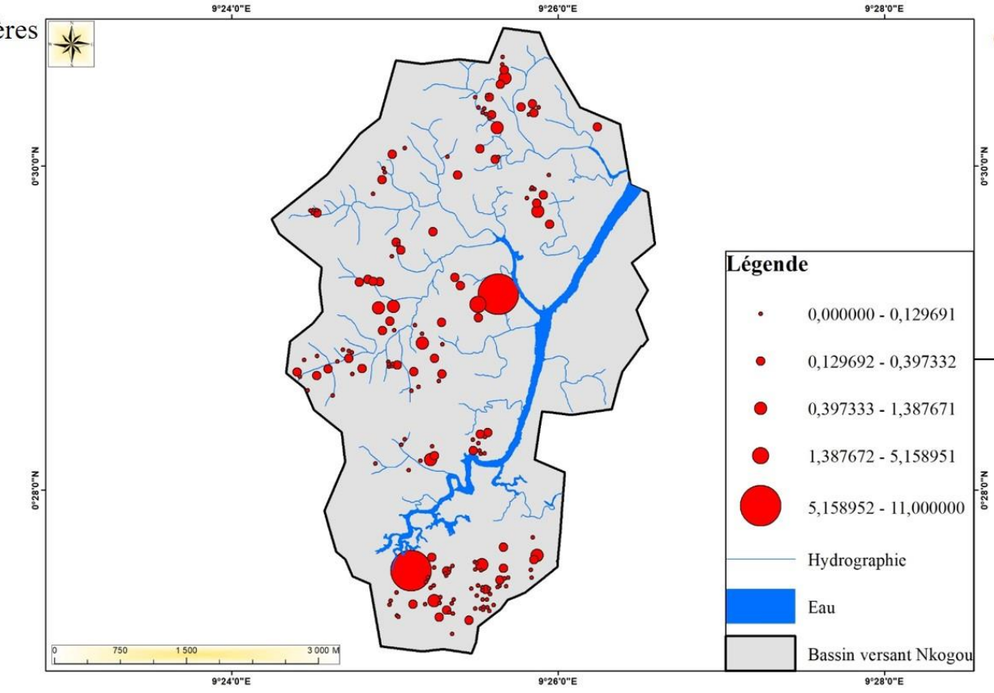
Planche 24 : Indicateur taille (en hectares) des parcelles maraîchères entre 2008, 2013 et 2019 dans le bassin versant de Nkogou



Carte A: Taille des parcelles maraîchères
En 2008



Carte B: Taille des parcelles maraîchères
En 2013



Carte C: Taille des parcelles maraîchères
En 2019

Réalisation : Libongui, G. E, 2020 ; d'après : Image 2008, Falcon Eye, 2013, Google Earth 2019 et données de terrain.

3. Construction des indicateurs de sensibilité du milieu à partir de la distance aux parcelles agricoles, la nature du sol et la pression agricole

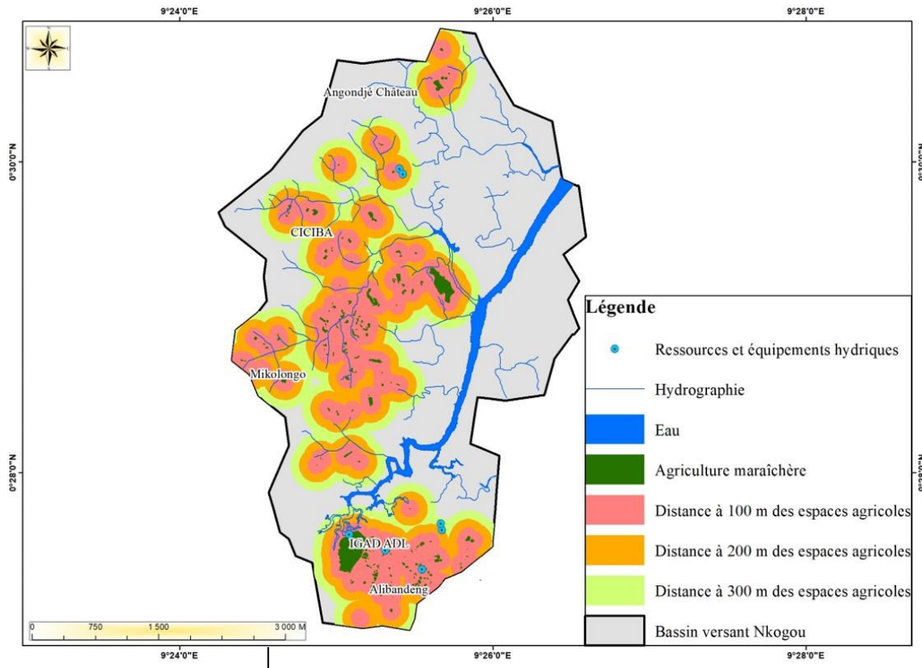
3.1. Indicateur de sensibilité du milieu lié à la pollution d'origine agricole construit à partir de la distance des espaces agricoles au cours d'eau en 2008, 2013 et 2019

Le déroulement de l'activité agricole dans le bassin versant de Nkogou s'appuie sur l'usage de l'agrochimie et de la mécanisation, qui peuvent modifier la qualité des eaux et affecter l'environnement en fonction des caractéristiques du bassin versant de l'amont jusqu'en aval (Laurent, 2015). Ainsi, pour bâtir l'indicateur de pollution agricole, nous avons associé la distance des espaces agricoles au cours d'eau et la présence des ressources hydriques. Le premier paramètre constitue un facteur primordial dans le processus de transfert des substances phytosanitaires en montrant leurs foyers d'application. De plus, il participe énormément dans la détermination des milieux humides vulnérables, en tenant compte de la proximité. C'est-à-dire, plus les surfaces maraîchères sont proches, plus les matières toxiques atteignent facilement les espaces aquatiques. En contrepartie, si les milieux agricoles sont distants, les écosystèmes seront moins influencés par les pesticides. Le second paramètre est important dans la mesure où les cours d'eau à l'échelle du bassin versant jouent le rôle de collecteur, de transport et d'accumulation des polluants dans les lieux de réception (Macary et *al*., 2006). Ces observations mettent en avant les zones tampons, qui aident à identifier les potentiels espaces sensibles à la pollution agricole tels que (planche n° 25, ci-après) :

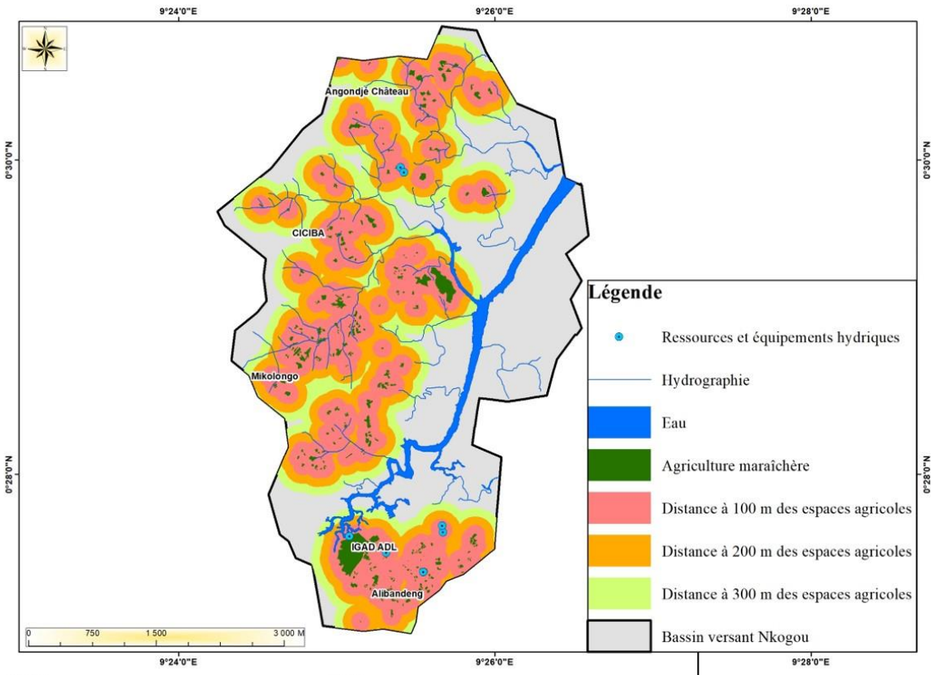
- les espaces agricoles situés dans une zone tampon de 100 m du cours d'eau (forte exposition) ;
- les espaces agricoles localisés de 100 à 200 m (moyenne exposition) ;
- les espaces agricoles repérés dans une zone tampon de plus de 300 m du cours d'eau (faible exposition).

Les résultats issus de cet indicateur indiquent que sur ces trois périodes (2008, 2013 et 2019), les zones situées à proximité des espaces agricoles, au niveau de l'amont et de la zone intermédiaire du bassin versant, sont les plus impactées par les produits chimiques provenant des parcelles agricoles. Néanmoins, il faut préciser que ne sont retenues que les eaux superficielles ; car, les eaux souterraines restent difficiles à évaluer. Cela se justifie par le fait qu'elles nécessitent les données spécifiques sur les sols, la pluviométrie et des connaissances approfondies sur le transfert des intrants chimiques vers les nappes phréatiques.

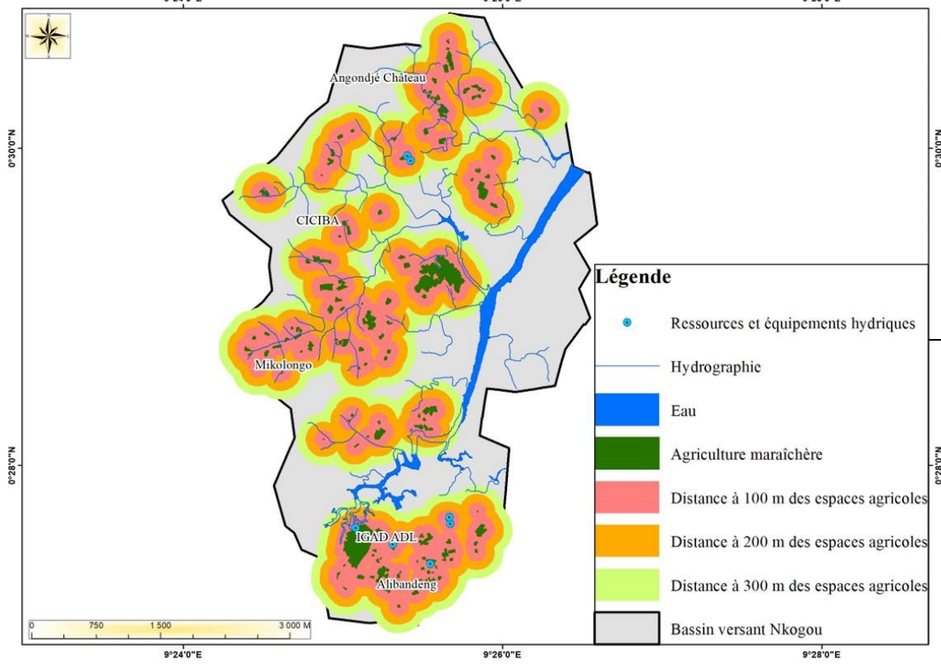
Planche 25 : Indicateur distance (en mètre) espaces agricoles au cours d'eau entre 2008, 2013 et 2019 dans le bassin versant de Nkogou



Carte A: Distance espaces agricoles au cours d'eau en 2008



Carte B: Distance espaces agricoles au cours d'eau en 2013



Carte C: Distance espaces agricoles au cours d'eau en 2019

Réalisation : Libongui, G. E, 2021 ; d'après : Image 2008, Falcon Eye, 2013, Google Earth 2019 et données de terrain.

3.2. Indicateur de sensibilité de l'environnement à partir de la nature du sol

La nature des sols est un paramètre phare dans l'appréhension des indicateurs de sensibilité du milieu, concernant la pollution. Comme cela a été mentionné dans le chapitre 3 de cette recherche, le bassin versant regorge 4 types de sols : les sols à podzols, les sols sur roches calcaires de Sibang, les sols argilo-sableux et les néosols (ou sols minéraux bruts) sur sables marins quaternaires. La démarche repose sur la digitalisation des différentes classes des sols présents dans la zone, et l'attribution d'une classification ou d'un seuil en fonction du comportement de chaque sol face aux polluants. Concernant la nature du sol, nous retenons la vulnérabilité intrinsèque, c'est-à-dire la capacité d'un sol, de l'environnement physique ou biologique à offrir une forme d'autoprotection naturelle contre les atteintes issues des activités humaines polluantes (Ducommun, 2010).

Les podzols sont rencontrés dans les zones basses où les nappes souterraines affleurent. Ils sont constitués de sables et de débris de matière organique mal décomposés. Le type de structure est dit particulier (Delhumeau, 1969). Ces sols sont très perméables, très pauvres et représentent peu d'intérêt pour l'activité agricole. Ils ne retiennent pas les polluants et sont donc à haute vulnérabilité de transfert de contaminants vers les nappes souterraines, les rivières et dans l'environnement. Ils sont classés dans les sols très sensibles ou très vulnérables aux polluants ; la valeur attribuée est 3.

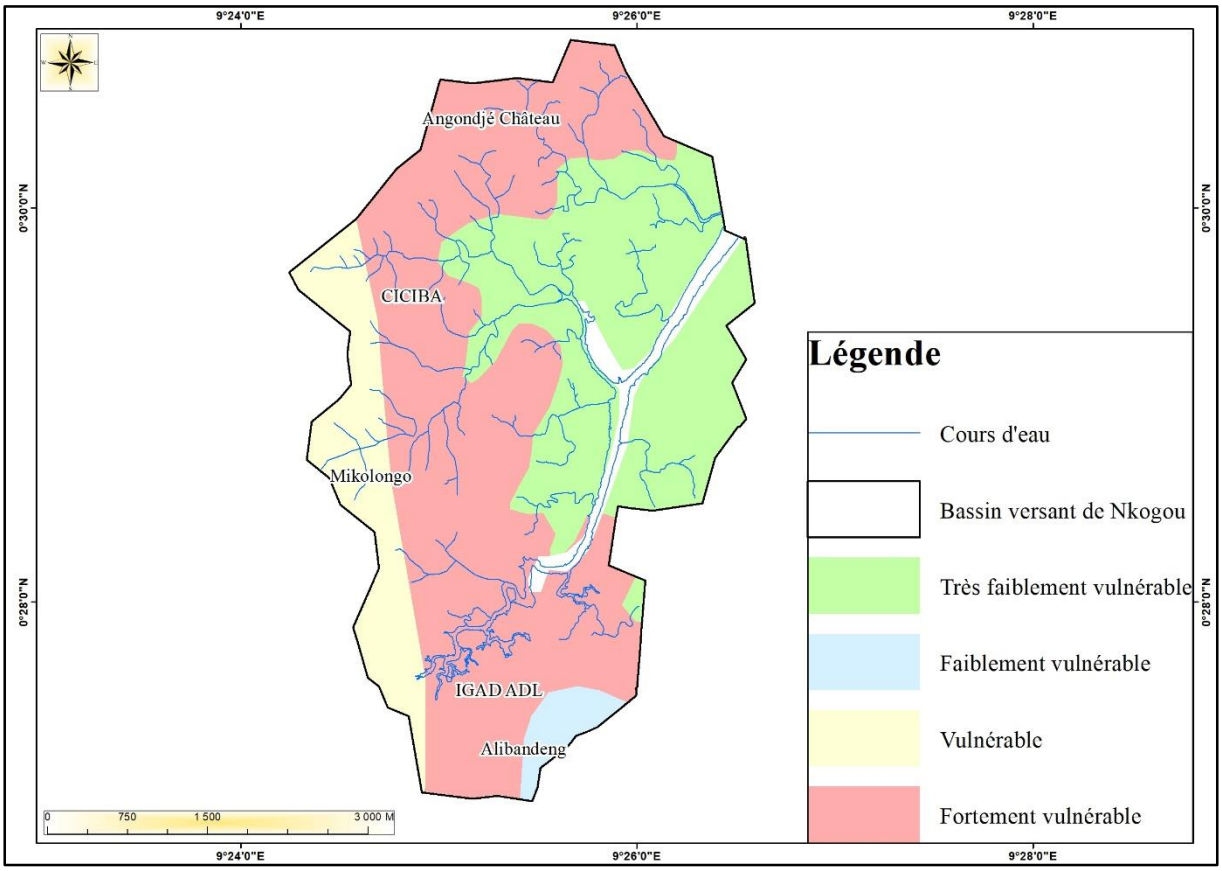
Les sols bruts, de la famille sur sables marins quaternaires, sont souvent rencontrés dans les bas-fonds liés à l'accumulation de la matière organique. Le profil pédologique de type AC non évolué est constitué des sables, des racines fines, dépourvu d'élément minéral échangeable et d'une faible rétention des argiles. Ces sols sont vulnérables à la pollution agricole et urbaine ; la classe est dite vulnérable, la valeur attribuée est 4.

Les sols ferralitiques fortement désaturés subissent de forts lessivages et favorisent une mobilité des polluants employés en agriculture. Les sols sur calcaires de Sibang contiennent des argiles avec une capacité d'échange cationique élevée qui permettent d'adsorber certains polluants d'origine agricole ou urbaine. Ces sols sont faiblement sensibles ; la valeur affectée 2.

Les sols minéraux bruts sont composés majoritairement d'argiles. Ces dernières ont la capacité de retenir les minéraux, les matières actives des produits phytosanitaires et d'autres substances nocives d'origine urbaine. Ces sols cohabitent avec ceux de la famille des sols hydromorphes. Sur ces sols, se développe une activité importante de l'agriculture. Ils constituent la classe des

sols la moins sensible à la pollution urbaine ou agricole ; la valeur octroyée, très faible, est 1. La figure n° 24, ci-après, résume la répartition spatiale de l'Indicateur de sensibilité de l'environnement au transfert des polluants, à partir de la nature du sol.

Figure 24 : Indicateur vulnérabilité du sol au transfert de polluants dans le bassin versant de Nkogou



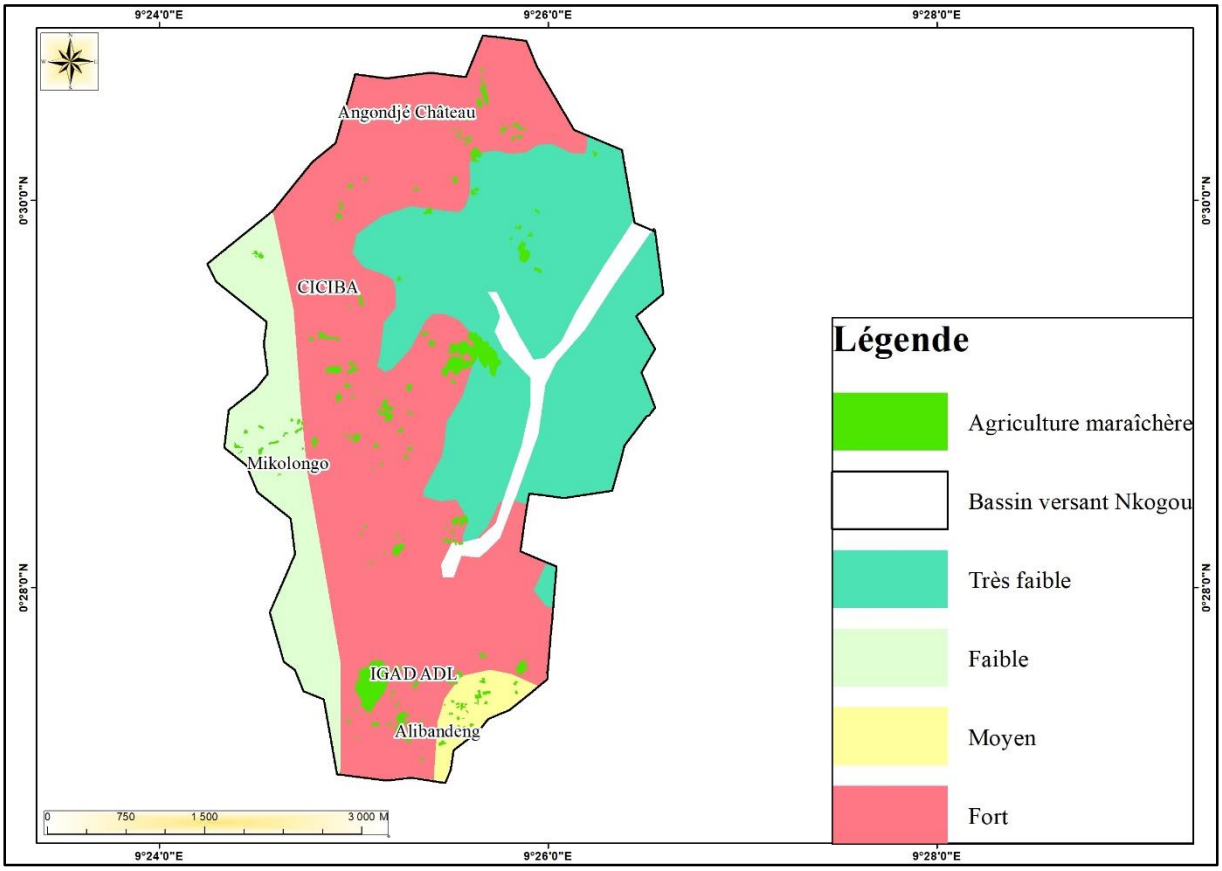
Source : Données ORSTOM, 1969 ; modifié par Libongui G. E, 2020.

La figure, ci-avant, présente la sensibilité du milieu en tenant compte du faciès. Les zones en vert décrivent les espaces qui sont très faiblement vulnérables à la pollution, car ce type de sol retient fortement les polluants agricoles. Les parties rouges montrent les espaces qui sont fortement vulnérables aux polluants, car les sables ne retiennent pas les nutriments dans le sol et, donc, les contaminants atteignent facilement les autres environnements (eau, nappes souterraines).

Après caractérisation de la vulnérabilité du milieu à partir de la nature du sol, nous utilisons la carte des activités agricoles pour déterminer le risque effectif. Ainsi, un sol vulnérable en pleine forêt, ou sur une zone où il n'y a pas d'activité agricole n'aurait pas de risque. Un sol peu vulnérable en zone agricole aurait un risque moyen. Un sol vulnérable en zone agricole aurait un risque élevé. Cela permet d'obtenir les classes suivantes : le sol fortement vulnérable avec

un effectif élevé (112) des activités agricoles (haut risque), le sol faiblement vulnérable ayant un effectif de 44 espaces agricoles (risque moyen), le sol vulnérable avec un effectif de 19 parcelles agricoles (risque faible), et le sol très faiblement vulnérable avec un effectif de 16 surfaces agricoles (risque très faible) (figure n° 25, ci-après).

Figure 25 : La pression agricole sur le milieu dans le bassin versant de Nkogou

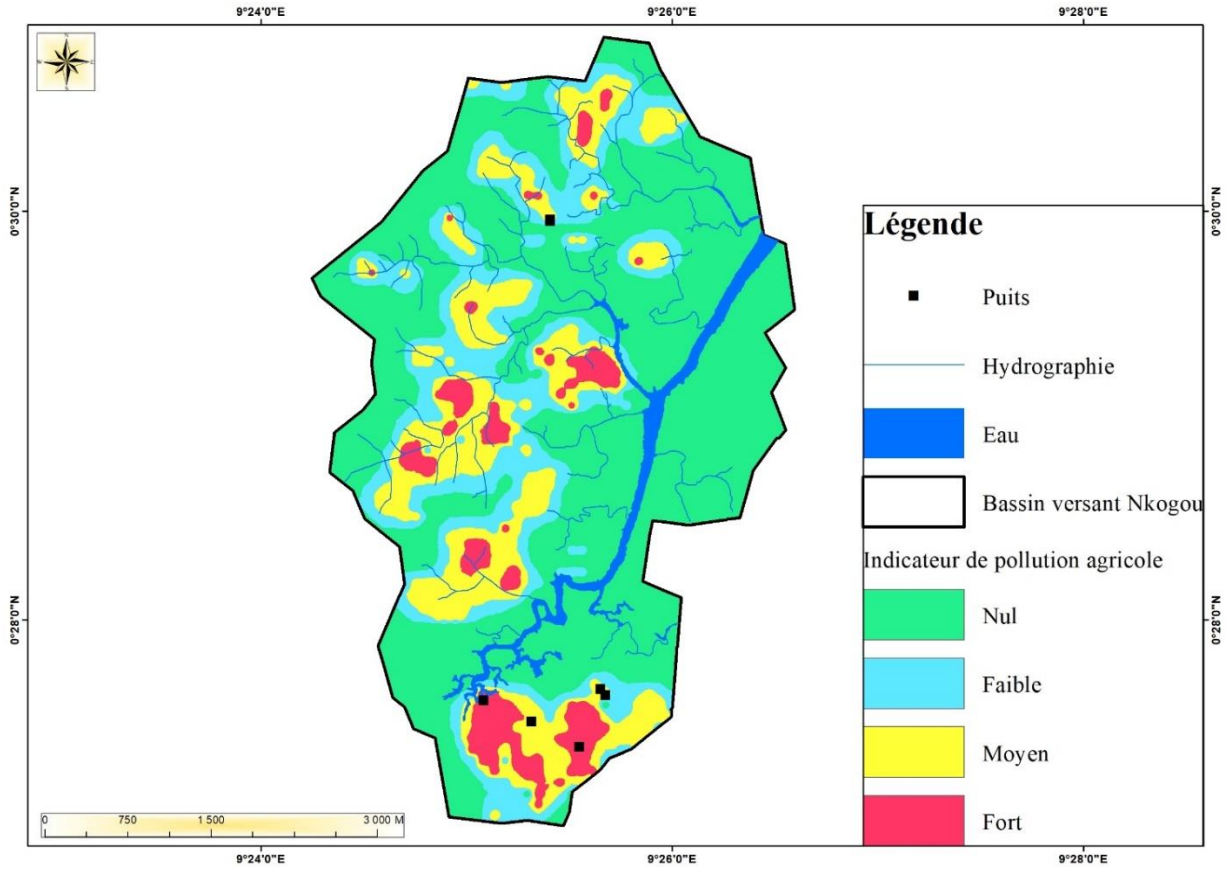


Source : Données ORSTOM, 1969 ; modifié par Libongui G. E, 2020.

4. Indicateur de risque à la pollution agricole

La mise en valeur des espaces affectés par la pression phytosanitaire passe par le croisement des indicateurs tels que : la distance des espaces agricoles au cours d'eau, la nature du sol, la présence des surfaces agricoles et au sein de celles-ci, les sites identifiés à risque émanant de l'usage des produits phytosanitaires. La carte d'indicateur de sensibilité au potentiel risque de contaminations aux pesticides donne une esquisse des zones sensibles à ce type de pollution (figure n° 26, ci-après). Celles-ci ont été identifiées au nord, dans la zone centrale et dans la partie sud (IGAD et ses alentours). Cette nouvelle approche permet ainsi de dégager les zones cibles à éviter en cas d'implantation de l'agriculture, de captages d'eau, et à sensibiliser les agriculteurs sur les sites vulnérables qui pourraient constituer une véritable menace.

Figure 26 : Indicateur de sensibilité à la pollution d'origine agricole à l'échelle du bassin versant de Nkogou



Réalisation : Libongui G.E,2021 ; d'après : l'Image Google Earth 2019 et les, données de terrain.

5. Caractérisation des risques de pollution d'origine urbaine et contamination des espaces agricoles dans le bassin versant de Nkogou

5.1. Approche méthodologique sur la pollution urbaine

Dans les ceintures urbaines en contact immédiat avec la ville, la pratique de l'agriculture génère non seulement le recul des espaces agricoles au profit de l'extension de la ville, mais aussi diverses pollutions d'origine agricole et urbaine qui affectent l'environnement. Ces sites exploités au sein de la ville sont souvent utilisés pour la proximité, l'accès à l'eau, le marché de consommation et les rapports existants entre les milieux agricoles et les espaces urbains (Vaudois, 1994). Un accent est souvent mis sur la pollution d'origine agricole sur l'environnement par l'usage des produits chimiques (Launay, Hubert-Moy,1999 ; Laurent, 2013), et sur les pollutions urbaines qui nuisent à l'environnement sol, eau, air (Metzger, 1994 ; Bassel, 1996 ; Assaad, 2014). Cependant, peu d'études ont porté sur la problématique des impacts des pollutions urbaines sur l'environnement agricole (Kenmogne et *al*., 2010 ; Aubry, Pourias, 2013). Au Nord de Libreville, plus spécifiquement dans le bassin versant de Nkogou, les observations directes montrent de manière plausible que plusieurs pollutions dues aux rejets

urbains pourraient avoir des effets néfastes sur l'agriculture, lorsque celles-ci atteignent des concentrations inquiétantes.

Les enquêtes de terrains nous ont permis de classifier les différents déchets présents dans le bassin versant. Les premiers déchets urbains, qui contaminent les espaces agricoles identifiés pendant nos enquêtes, concernent les déchets domestiques générés par les ménages. Ils se caractérisent par les dépôts sauvages présents dans la nature et dans les points d'apports volontaires. Ces rejets produisent le jus de lixiviat, qui constitue un danger pour les écosystèmes.

La deuxième catégorie des rejets urbains fait état des eaux résiduelles, provenant des multiples usages domestiques (eaux des toilettes, eaux de vaisselle). Aussi, les lessivages des sols entrainent dans les eaux de ruissellement et de surfaces les matières fécales, découlant des installations des latrines situées à proximité des rivières ou sur les lits des cours d'eau. Les eaux de surfaces jouent le rôle d'évacuation des déchets, de transport et sont également utilisées pour l'irrigation des cultures maraîchères. Elles peuvent ainsi présenter des risques sanitaires, en lien avec les bactéries pathogènes issues des eaux usées (Cissé et *al.*, 2002 ; Kenmogne et *al*., 2010).

La troisième pollution occasionnée par la ville, et qui impacte les parcelles agricoles, du fait de certains rejets industriels (huiles usagées, hydrocarbures, métaux lourds) issus des ateliers automobiles et stations-services mal gérés, par les opérateurs industriels dans les zones intra-urbaines et périurbaines, pouvant occasionner des pollutions dans les zones agricoles (Le Gall et *al*., 2012 ; Aubry, 2014). Certains maraîchers, situés dans les quartiers d'Okala et Alibandeng, ont déploré une détérioration olfactive, la perte de fertilité des sols, le flétrissement des feuilles, la présence des huiles de garage sur les plantes. Cela peut engendrer des effets sur la santé des consommateurs, des agriculteurs et baisser le rendement des cultures.

Pour discriminer les potentielles zones sensibles à la pollution urbaine, nous avons choisi d'appliquer la même méthode réquisitionnée dans la cartographie des risques de pollution agricole. Contrairement à la méthode précédente, la seule différence se situe au niveau de certains paramètres sélectionnés dans la réalisation des indicateurs et l'usage des polluants urbains (déchets ménagers, eaux usées). Elle est retenue pour surmonter l'absence des données de laboratoire sur la concentration des polluants, et l'insuffisance des écrits scientifiques existant sur l'impact des déchets urbains sur l'agriculture (Dabat et *al*., 2006 ; Aubry, Pourias, 2013). Cette démarche a déjà prouvé son efficacité dans la production de l'esquisse des cartes des indicateurs de pollution en milieu urbain dans certaines villes du Gabon : cartes de risques

de pollution minière dans les sols manganésifères de Moanda (Libongui, 2016) ; l'esquisse de cartes de risques sanitaires en relation avec les déchets urbains et les inondations (Essono Milla, 2016 ; Nzembi, 2020). Elle se base sur le croisement des paramètres suivants : la nature du sol, l'Indice d'Humidité Topographique (TWI) et les pratiques humaines (distance polluants urbains aux espaces agricoles) dans le bassin versant.

6. Construction des indicateurs de pollutions urbaines à partir des caractéristiques (nature des sols, indice de Beven et de Kirkby, hydrographie)

Cette section est destinée à l'analyse de la vulnérabilité des espaces agricoles liée aux pollutions générées par la ville. Elle décrit les paramètres humains (polluants urbains, distance entre polluants et espaces agricoles) et physiques (nature du sol, hydrographie et Indice d'Humidité Topographique) retenus pour la construction des indicateurs de la sensibilité des espaces agricoles face aux déchets urbains.

6.1. Indicateur de sensibilité estimé à partir de l'indice de Beven et Kirkby

Le recours aux indicateurs qui apporte la clarté sur la sensibilité des zones susceptibles d'être polluées aux substances toxiques d'origine agricole et urbaine dans le bassin versant, est crucial pour mieux appréhender le fonctionnement des zones humides et la mobilisation des polluants. Dans ce contexte, l'Indice d'Humidité Topographique dérivé du modèle hydrologique de TOPMODEL, a été développé par Beven et Kirkby en 1979 (Ducharne et *al*., 2003 ; De Bruyn, 2014). Il met en exergue les concepts d'aires contributives et décrit les différentes parties du bassin versant qui ne participent pas de la même manière aux flux d'eau. L'indice TWI est utilisé pour mettre en valeur les zones d'inondation, et les croiser aux zones d'accumulation des déchets urbains et agricoles. La méthode exploitée pour sa détermination revient à extraire les cartes des pentes, les directions des flux et les aires contributives à partir du MNT de 30 m de résolution. Une fois ces différents paramètres calculés, l'algorithme décliné ci-après est intégré grâce à l'extension Raster calculator (Meza, 2011 ; Laurent, 2013).

$$\text{TWI} = \ln\left(\frac{a}{\tan B}\right) \quad \text{ou encore,} \quad \text{Indice topographique} = \ln\left(\frac{\text{surface contributive}}{\text{Tan}\left(\text{pente}\times\frac{\pi}{180}\right)}\right) ; \quad a = \text{aire contributive, B = Pente}$$

6.2. Indicateur distance des polluants urbains aux espaces agricoles

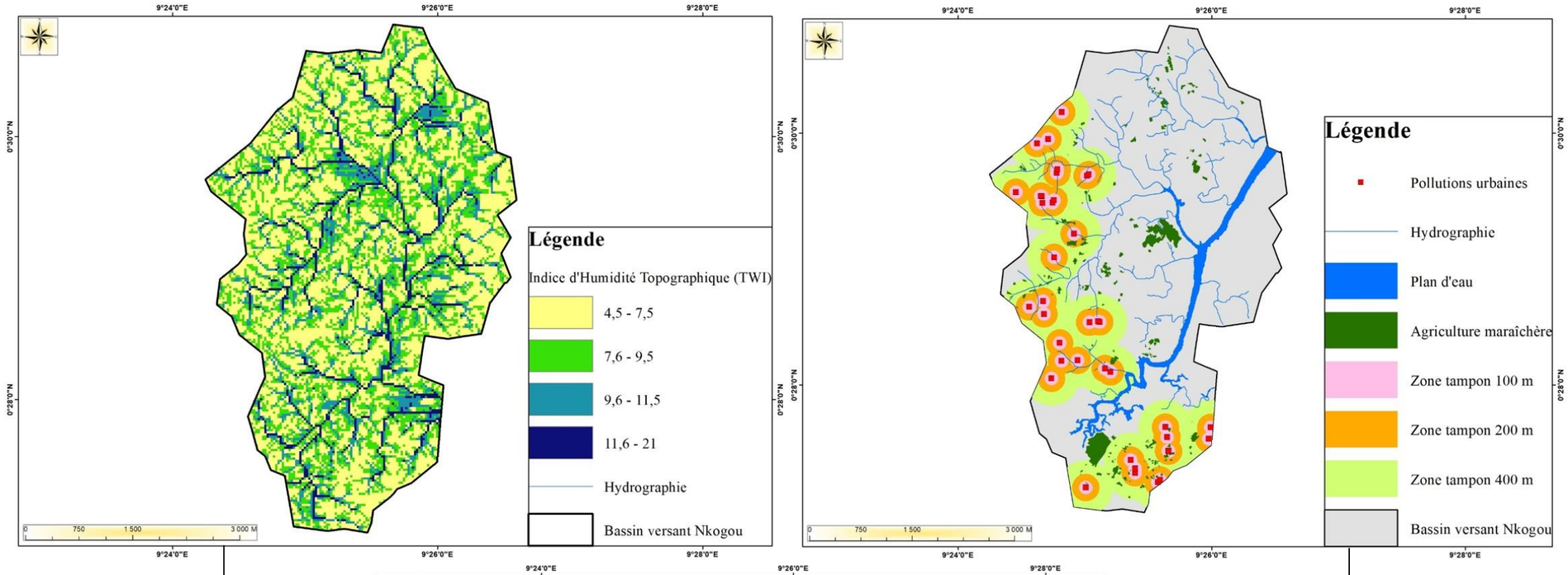
L'indicateur construit est un élément nécessaire dans l'indication de la probabilité d'une pollution émanant des polluants urbains, et capable d'informer sur les terres agricoles impactées par ces pollutions. A cet effet, la distance des sources de pollutions urbaines aux surfaces

agricoles contribue énormément aux transferts des matières toxiques et à leurs accumulations dans les espaces maraîchers. Trois zones tampons sont retenues pour estimer les différents niveaux d'exposition par rapport aux espaces agricoles. Les zones situées dans un rayon de 100 m des polluants urbains sont considérées comme les plus vulnérables, entre 100 et 200 m de distance moyennement vulnérables. Enfin, pour les enjeux situés à 400 m de distance, les objets seront considérés comme faiblement exposés aux rejets urbains.

7. Indicateur de risque à la pollution d'origine urbaine

Le croisement des paramètres physiques tels que l'hydrographie et la nature des sols, précédemment matérialisés dans la cartographie de la sensibilité de l'environnement par rapport aux pollutions agricoles, sont associés à l'Indice Hydro-Topographique de Beven et Kirby et à l'indicateur construit à partir des données de terrain (sources de pollution et distance des zones polluantes aux espaces agricoles). Cette approche permet de produire l'indicateur de risque à la pollution urbaine à l'échelle du bassin versant (planche n° 26, ci-après).

Planche 26 : Indice hydro-topographique de Beven et Kirby, source de pollution urbaine et carte d'indicateur de risque à la pollution d'origine urbaine dans les espaces agricoles



Réalisation : Libongui, G. E, 2021 ; d'après : Image 2008, Falcon Eye, 2013, Google Earth 2019 et données de terrain.

La carte de sensibilité des espaces agricoles, face aux pollutions d'origine urbaine, montre que les régions les plus sensibles ont été décelées tout au long des parties occidentale et sud du bassin versant. Ces zones localisées dans les quartiers précaires (Alibandeng, Okala) souffrent d'un sous-équipement en services d'assainissement, de la mauvaise qualité de desserte, et d'une promiscuité avec les espaces agricoles, les lieux d'habitation et des rejets divers (latrines, dépotoirs sauvages, garages et stations-services). Tous ces facteurs susmentionnés participent à l'augmentation du risque des parcelles agricoles aux déchets urbains. Ils attestent bien que l'ampleur des risques de pollution résultant de la ville dépend étroitement de la proximité des habitations, des sources de pollutions et des parcelles agricoles (Dabat et *al*., 2006). Ainsi, les zones subissent plusieurs effets de la pollution urbaine tels que la dégradation des sols agricoles, les nuisances olfactives et la perte des cultures.

Comme nous l'avons vu dans le bassin de Nkogou, la zone est sujette à des pollutions diverses liées aux pollutions urbaines (déchets domestiques, effluents urbains, matières fécales, rejets des stations-services et d'ateliers automobiles) et aux pollutions agricoles (usages des substances chimiques utilisées pour l'optimisation des rendements). La combinaison de ces deux types de pollution augmente les risques de contamination sur les parcelles agricoles et dans l'environnement. Toutefois, des analyses de laboratoire serviront à la valider en déterminant la concentration des polluants dans les sols, l'eau et sur les plantes et à déceler les différentes pathologies qui peuvent affecter les populations.

8. Vulnérabilité des espaces agricoles face à l'aléa inondation dans le bassin versant d'Angondjé

Le bassin versant d'Angondjé situé au Nord de Libreville est tributaire des fortes précipitations, des basses terres, d'une texture des sols vulnérables au transfert des pollutions et de nappes phréatiques qui affleurent, rendant la zone vulnérable à l'aléa inondation. Cette vulnérabilité naturelle est confrontée à des actions anthropiques, comme l'implantation des constructions dans les lits et à proximité des cours d'eau et l'artificialisation des sols qui obstrue l'écoulement normal des eaux. Ces différents éléments augmentent l'étanchéité des sols et amplifient la récurrence des inondations. L'objectif visé dans cette section est d'analyser la vulnérabilité des terres maraîchères cultivables et des constructions face aux inondations. Pour atteindre ces objectifs, une approche par couplage des enquêtes de terrain et SIG est mobilisée en vue : d'une part, de déterminer les zones vulnérables aux inondations dans le bassin versant et, d'autre part, de proposer une présentation des facteurs explicatifs d'implantation des producteurs maraîchers dans la zone d'Angondjé.

8.1. La méthode utilisée pour la cartographie de vulnérabilité des inondations

La caractérisation des zones potentiellement inondables présente plusieurs modèles d'évaluation des inondations. Nous pouvons citer :

- le NEH (National Engineering Center's River Analysis Système) construit à partir des considérations empiriques (Ngo, 2014) ;
- l'approche hydromorphologique de Jean Louis Balais, qui a émergée dans les années 1880 et se base sur l'analyse de la morphologie de la plaine alluviale à partir des données sur les crues collectées sur le terrain et de la photo-interprétation (Garry et *al*., 2002 ; Balais *et al*, 2011) ;
- des méthodes de modélisation ayant également été développées dans la détermination des zones inondables et la vulnérabilité des enjeux. C'est le cas du modèle hydraulique utilisé pour prévenir la dynamique spatio-temporelle des hydrosystèmes (débits, les crues et les zones inondables) (Hostache, 2006 ; Tanguy, 2012) ;
- le modèle ATHYS développé par l'IRD et HydroSciences Montpellier, pour générer les épisodes de crue. Il intègre des informations géographiques et pluviométriques dans la compréhension des inondations (Boronkay, 2006 ; Coustau, 2008).

Cependant, ces modèles restent très complexes dans leur application à cause de l'absence des données et la mobilisation de matériels (station de mesure, pluviomètre) qui sont souvent très onéreux (Estupina Borrell, 2004). Une méthode plus récente consiste à recourir à l'approche multicritère. Elle recommande l'intégration de plusieurs facteurs dans l'évaluation des risques d'inondation et leurs dégâts sur l'environnement (Barczak, Grivault, 2007 ; Renard, Chapon, 2010 ; Kouassi et *al*., 2021). Celle-ci est adoptée pour analyser les zones inondables et la vulnérabilité des enjeux à l'échelle du bassin versant. Les critères retenus pour la mise en évidence de ce phénomène sont : l'altitude, la distance au cours d'eau, la présence des ressources hydriques superficielles, la pente et les données d'observation issues du terrain.

L'établissement des zones inondables à la méso-échelle (bassin versant) nous amène à présenter la démarche utilisée. Elle revient, d'abord, à regrouper et à identifier les éléments hydrographiques : les éléments linéaires, les eaux stagnantes (marécages), les plans d'eau (lacs, etc.) et les données ponctuelles collectées pendant les missions de terrain qui élucident la présence des eaux ou des zones humides, les constructions et les surfaces agricoles menacées par les inondations.

Ensuite, un autre élément consiste à déterminer les paramètres géomorphologiques à partir d'une carte topographique. Cette approche permet d'identifier les altitudes les plus élevées du bassin versant (points côtés) et les zones les plus basses (bas-fonds), à partir des courbes de niveau dont les valeurs sont comprises entre 0 et 10 %, et les pentes les plus faibles entre 0 et 5 %, afin de déterminer les zones potentiellement inondables dans lesquelles les enjeux sont susceptibles d'être menacés. Dans le but d'affiner notre approche méthodologique, il a été question de procéder à l'intégration de la distance au cours d'eau. En nous appuyant sur la bande de sécurité appliquée en République gabonaise, selon « la loi 14/63 du 8 Mai 1963 qui fixe la composition du domaine de l'Etat et les règles qui régulent les modes de gestion et d'aliénation ». Cette loi précise dans le titre IV la réserve domaniale dite « des cents mètres » et celle dite « des vingt-cinq mètres » (Essono Milla et Libongui, 2021). La réserve mentionnée en dernière position est retenue comme zone tampon pour l'analyse de la vulnérabilité des objets face aux phénomènes des inondations en milieu urbain. Ainsi, à partir de la zone tampon de vingt-cinq mètres, nous réalisons une stratification de l'aléa inondation pour estimer les zones vulnérables suivantes :

- entre 0 et 25 m de distance, pour caractériser les enjeux fortement exposés aux zones inondables ;
- entre 25 et 50 m de distance aux ressources hydriques indique les éléments moyennement exposés à l'aléa inondation ;
- à plus de 50 mètres des ressources hydriques, nous considérons que les enjeux sont faiblement exposés à l'inondation.

Enfin, la production des zones inondables conduit à la combinaison des altitudes les plus basses, les zones humides et le réseau hydrographique numérisés via la carte topographique. Elle permet de produire la carte des zones inondables dans le bassin versant étudié.

Une seconde approche consiste à faire le couplage de tous les cinq paramètres : hydrographie, zone humide, altitude basse, distance au cours d'eau et pente (tableau n° 12 ; ci-après). Au sein d'une grille de 100 mètres de côté, sont affectées les différentes valeurs renseignées comprises entre 1 et 5. Le paramétrage de la distance au cours d'eau fait ressortir trois classes correspondant à des valeurs numériques : entre 0 et 25, le nombre affecté est 3 (fort) ; entre 25 et 50 m, la valeur attribuée correspond à 2 ; et la dernière classe, à plus de 50 m, la valeur accordée est 1. Concernant la pente, les valeurs sont attribuées de manière graduelle (1 à 5) en allant de la classe plus forte à la plus faible. Pour l'altitude, les zones inférieures seront

considérées comme inondables, la valeur accordée est 2. A l'inverse, les espaces supérieurs à 10 m sont moins exposés aux inondations, le nombre affecté est 1. Enfin, les deux derniers paramètres « zone humide » et « hydrographie » sont paramétrés de la même manière. Si les paramètres sont présents, on affecte le nombre 1 ; en cas d'absence, nous octroyons la valeur 0. Les différents critères sont croisés en appliquant la sommation des paramètres dans un SIG, en vue de caractériser les zones inondables. Celles-ci expriment le niveau d'exposition à l'inondation. Une interpolation est réalisée pour produire la carte des risques aux inondations.

Tableau 12 : Le croisement des critères utilisés pour la détermination des inondations dans le bassin versant d'Angondjé

Critères sélectionnés	Classification des paramètres	Classes	Valeurs attribuées
Distance au cours d'eau	0-25m	1	3
	25-50 m	2	2
	>50 m	3	1
Pente	Nulle à très faible (0-5%)	1	5
	Faible (5-8 %)	2	4
	Moyenne (8-15%)	3	3
	Forte (15-25%)	4	2
	Très Forte >25%	5	1
Altitude (courbe de niveau)	< à 10 m	1	1
	> à 10 m	2	0
Zone humide (topographie)	Présence de la zone humide	1	1
	Absence de la zone humide	2	0
Hydrographie	Présence des eaux superficielles	1	1
	Absence des eaux superficielles	2	0

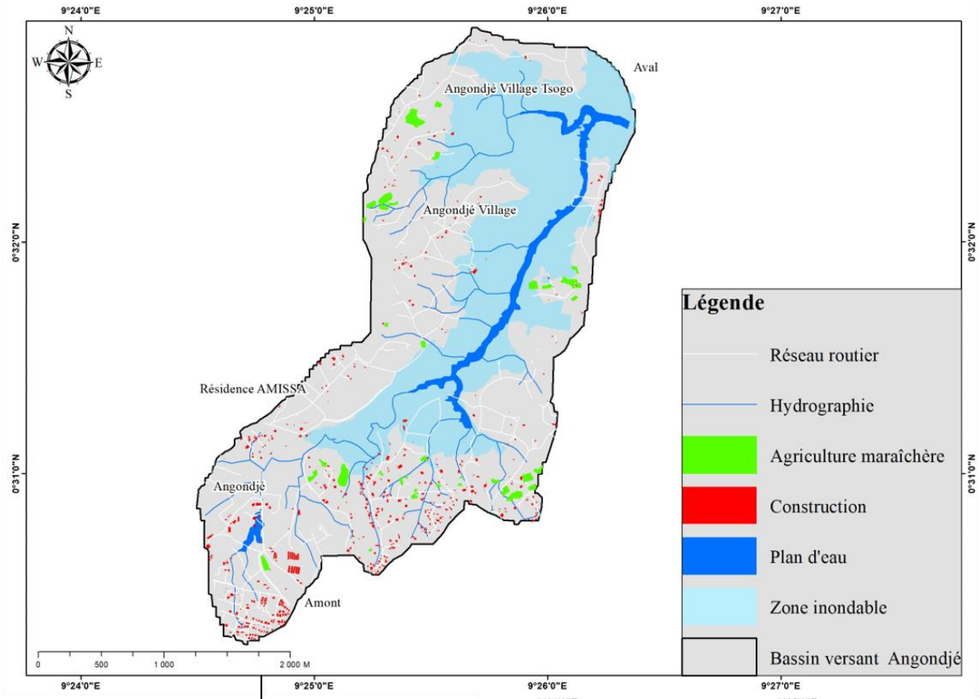
Réalisation : Libongui G. E, 2020.

8.2. Evolution de l'urbanisation, des espaces agricoles et cartographie des zones inondables dans le bassin versant d'Angondjé

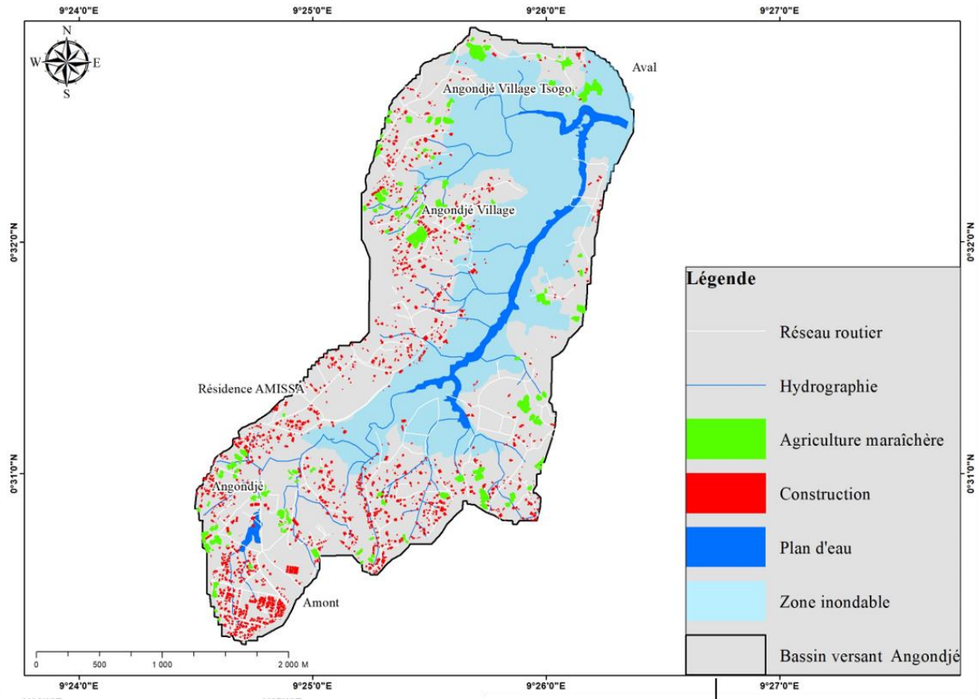
Les résultats obtenus dans le bassin versant d'Angondjé montrent une évolution spectaculaire de l'urbanisation entre 2008 et 2020. A cet effet, la détermination des constructions par digitalisation informe qu'au cours de l'année initiale 2008, la superficie des constructions était

à 8,99 ha. Elle a connu une augmentation en 2013, soit 27,63 ha environ. L'analyse à une date plus récente (2020) permet d'évaluer la superficie des habitations à 41,67 ha. L'expansion urbaine, liée à la présence des constructions dans ce secteur, s'explique par le fait que Libreville étant saturé, le bassin versant d'Angondjé se présente comme un nouveau secteur de réception des populations à la recherche des terres constructibles. C'est un espace paisible pour les retraités et riche en écosystèmes naturels. Aussi la zone a fait office de site choisi pour abriter les projets de planification de l'Etat : les cités planifiées Angondjé construites autour des projets de planification. De ce fait, elle est considérée comme un foyer de relogement des habitants et d'accueil pour les populations de Libreville et de ses environs. A côté de projets des cités planifiées, viennent s'ajouter l'implantation des infrastructures routières, et l'installation des structures de base telles que les établissements éducatifs, les structures sanitaires, les commerces et l'électrification du secteur ayant permis de rehausser les surfaces construites en 2020. Dans le secteur agricole, des mutations ont également été observées et se traduisent par des variations ascendantes et descendantes des surfaces maraîchères. L'une se caractérise par une progression des surfaces agricoles entre 2008 et 2013, soit respectivement 7,86 ha et 19 ha, stimulées par une agriculture qui se pratique dans plusieurs environs (les cours des habitations, les zones inondables et l'agriculture temporaire exercée dans les futures parcelles de construction). L'autre se traduit par la régression des terrains agricoles entre 2013 et 2020 estimés à 9 ha (planche n° 27, ci-après). Cette situation est consécutive à la reconversion des parcelles agricoles en zones artificialisées, à l'instar des constructions. La conséquence immédiate est le remplacement des surfaces maraîchères en habitations et l'implantation des espaces agricoles dans les zones interstitielles : marécages, bas-fonds, cours de maison et, par conséquent, l'apparition d'une agriculture temporaire.

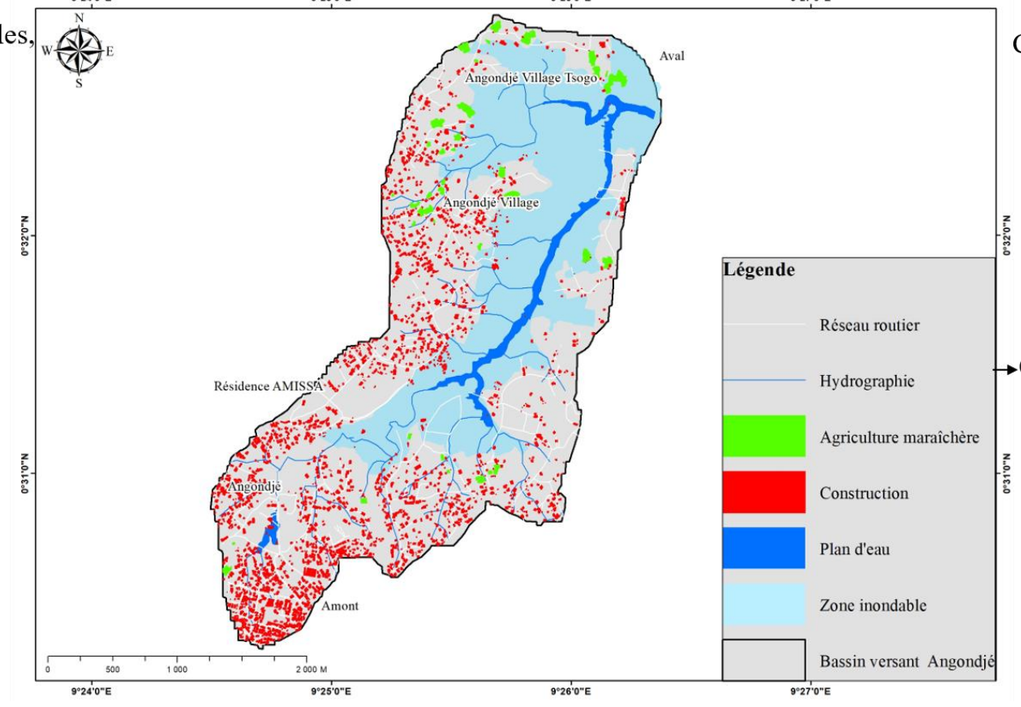
Planche 27 : Evolution des espaces agricoles, constructions et caractérisation de la zone inondable dans le bassin versant d'Angondjé entre 2008, 2013 et 2020



Carte A: Evolution des espaces agricoles, constructions et caractérisation de la zone inondable en 2008



Carte B: Evolution des espaces agricoles, constructions et caractérisation de la zone inondable en 2013



Carte C: Evolution des espaces agricoles, constructions et caractérisation de la zone inondable en 2020

Réalisation : Libongui, G. E, 2020 ; d'après : Image 2008, Falcon Eye, 2013, Google Earth 2020 et données de terrain.

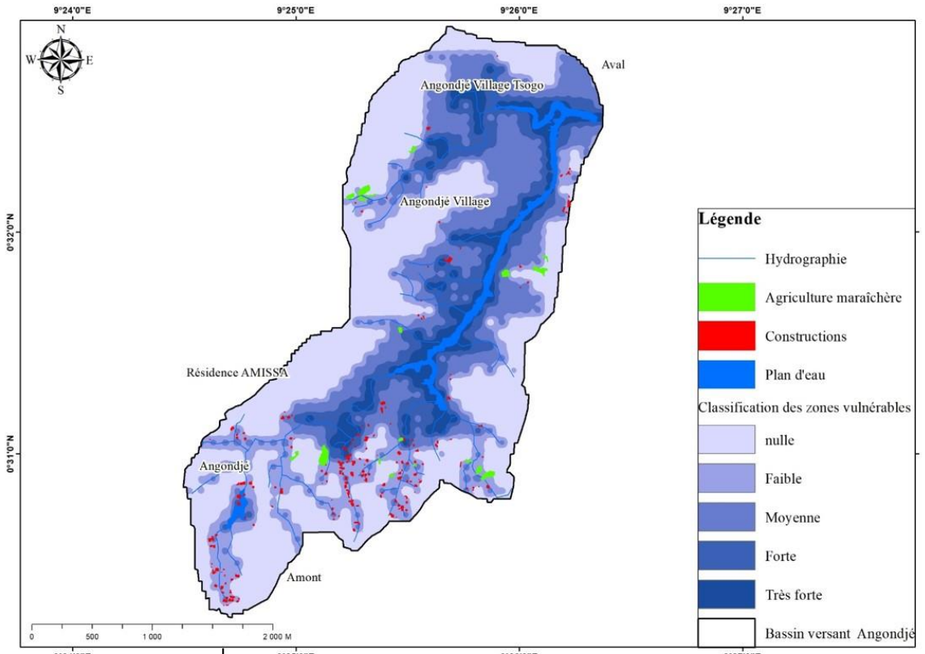
Par ailleurs, la planche ci-avant illustre le phénomène d'inondation provenant de la combinaison des quatre paramètres : la pente, l'altitude inférieure à 10 mètres, les zones humides cartographiées et le réseau hydrographique. Ce résultat préliminaire permet d'évaluer les zones potentiellement inondables dans le bassin versant. Cependant, cette approche méthodologique reste peu fiable dans l'analyse des enjeux vulnérables aux inondations, parce qu'elle n'intègre pas certaines zones agricoles et les constructions vulnérables aux inondations identifiées pendant les phases d'investigation sur le terrain. Cette difficulté nous conduit à produire un nouveau résultat, qui insère la zone tampon au cours d'eau et les données de terrain des objets inondés. Car la zone tampon intègre les caractéristiques physiques déjà retenues dans la première méthode, et les enjeux vulnérables aux inondations identifiés pendant l'enquête de terrain. Cette nouvelle démarche permet de mieux représenter les objets inondés (constructions et parcelles agricoles), qui n'étaient pas pris en compte dans l'ancien modèle des inondations.

Les résultats obtenus en croisant les paramètres montrent un accroissement de la vulnérabilité des enjeux (construction et agriculture) aux inondations, au cours de ces trois dernières années. Concernant les constructions, nous avons constaté une évolution du nombre des habitations exposées aux inondations sur les trois périodes : 268 constructions en 2008 ; 893 habitations en 2013 et 1009 édifices inondés à la date la plus récente (2020). Cela représente un accroissement de 741 maisons en 12 ans vulnérables aux inondations.

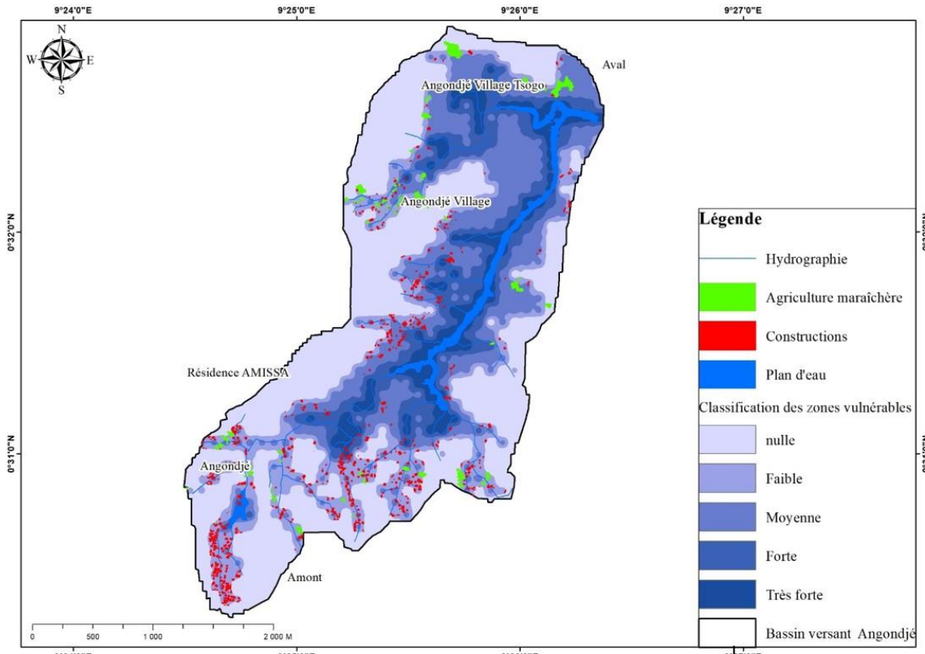
A l'exception des habitations exposées à l'aléa inondation, des périmètres maraîchers impactés par le même phénomène ont été également évalués. Ainsi, 21 sites agricoles ont été dénombrés en 2008, suivis de 62 périmètres maraîchers en 2013 et 20 exploitations en 2020. La présence des espaces agricoles dans les zones inondables durant la première période (2008-2013) est tributaire des éléments suivants : le remplacement des anciennes terres agricoles par de nouvelles constructions, qui poussent les exploitants à explorer les zones inondables et la recherche de la ressource en eau essentielle dans l'irrigation des cultures (Temple et *al*., 2005 ; Yengue, 2019). L'exposition des espaces agricoles aux inondations s'amplifie aussi avec l'installation des équipements (routes, constructions). Et certaines pratiques d'aménagement des parcelles agricoles (système d'irrigation, terrassement, modifications des écosystèmes) entrainent l'imperméabilité des sols et leur instabilité. Ces empreintes anthropiques ont une incidence sur l'augmentation du degré d'exposition des parcelles agricoles aux risques d'inondation. La substitution des espaces agricoles par les constructions, entre ces deux périodes (2008 et 2013) et (2013 et 2020), montre un remplacement des surfaces agricoles par les habitations. Cette situation conduit les exploitants à s'installer dans les zones inondables

moins convoitées par les opérateurs privés et peu valorisées par l'Etat. La planche n° 28, ci-après, livre les résultats cartographiques des espaces vulnérables aux inondations dans le bassin versant d'Angondjé en 2008, 2013 et 2020.

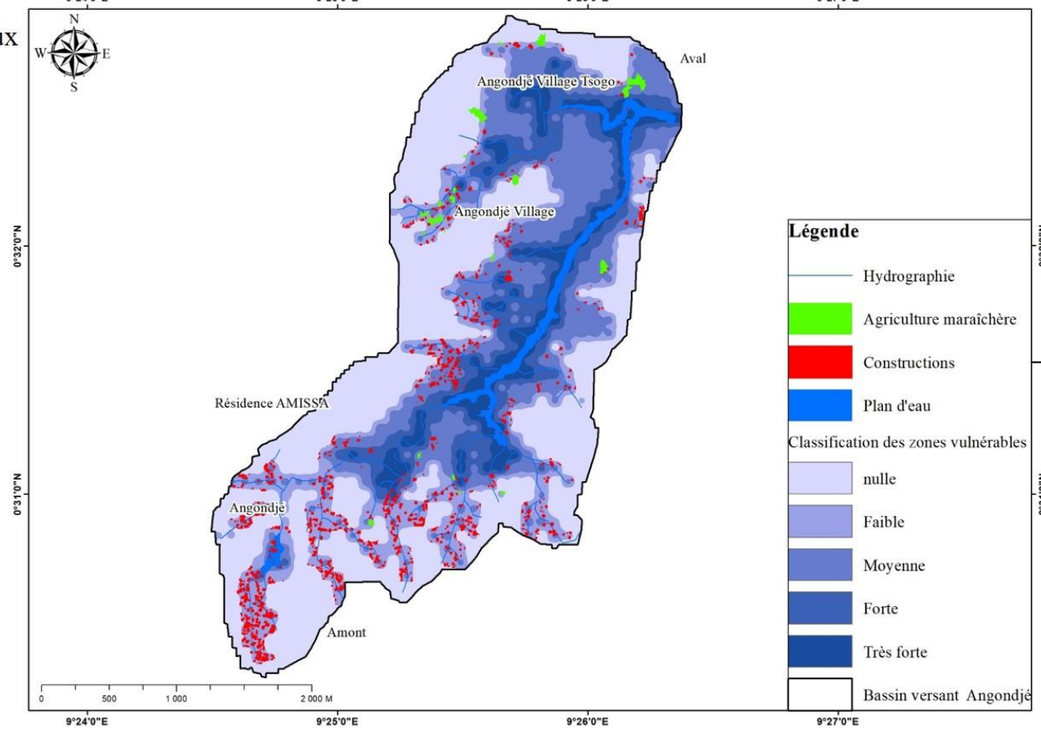
Planche 28 : Cartographie des espaces vulnérables aux inondations dans le bassin versant d'Angondjé entre 2008, 2013 et 2020



Carte A: Espaces vulnérables aux inondations en 2008



Carte B: Espaces vulnérables aux inondations en 2013



Carte C: Espaces vulnérables aux inondations en 2020

Réalisation : Libongui, G. E, 2020 ; d'après : Image 2008, Falcon Eye, 2013, Google Earth 2020 et données de terrain.

8.3. Les facteurs d'implantation de l'agriculture dans le bassin versant d'Angondjé

La localisation des espaces agricoles dans les sites investigués dépend de plusieurs paramètres. Pour ce point, nous avons orienté notre choix sur les paramètres tels que la zone inondable, la nature des sols, la classification des pentes et la présence des marqueurs de l'urbanité (le bâti) pour mieux apprécier les facteurs d'implantation des zones agricoles.

- **Facteur d'inondabilité**

Les observations menées à l'échelle du bassin versant d'Angondjé montrent que les zones inondables jouent un rôle central ou déterminant dans la localisation des activités agricoles. Pour examiner la contribution du facteur d'inondabilité, six zones tampons ont été créées en vue de comprendre la proportion des espaces agricoles en fonction de l'éloignement de la zone inondable. Il est important de noter que les différentes surfaces agricoles entre 2008 et 2020 sont associées pour avoir un meilleur rendu des effectifs des espaces agricoles et faire une interprétation avancée des résultats. Au cours de notre analyse, nous avons constaté qu'une proportion des unités de production est localisée à 100 m de la zone inondable ; environ 85,17% occupent les zones potentiellement inondables. Dans les zones tampons de 200 m et 300 m par rapport à la zone inondable, il y a une implantation marginale des producteurs maraîchers, soit respectivement 9,89% et 3,8%. Par ailleurs, plus on s'éloigne de la zone potentiellement inondable, plus les exploitations agricoles se raréfient au niveau du bassin versant (0,38 % pour la zone tampon à 400 m, et 0,76 % pour la zone tampon à 500 m) (tableau n° 13, ci-après). Ainsi, le facteur d'inondabilité renseigne sur l'implantation des maraîchers. Celui-ci donne des conditions propices au maraîchage comme la proximité aux zones inondables, l'humidité et la fertilité des sols essentiels à l'agriculture urbaine.

Tableau 13 : Localisation des surfaces maraîchères en fonction de l'inondabilité dans le bassin versant d'Angondjé

Zones tampons de la zone inondable (en m)	Effectifs agricoles dans les zones inondables	Pourcentage en %
0-100	224	85,17
100-200	26	9,89
200-300	10	3,8
300-400	1	0,38

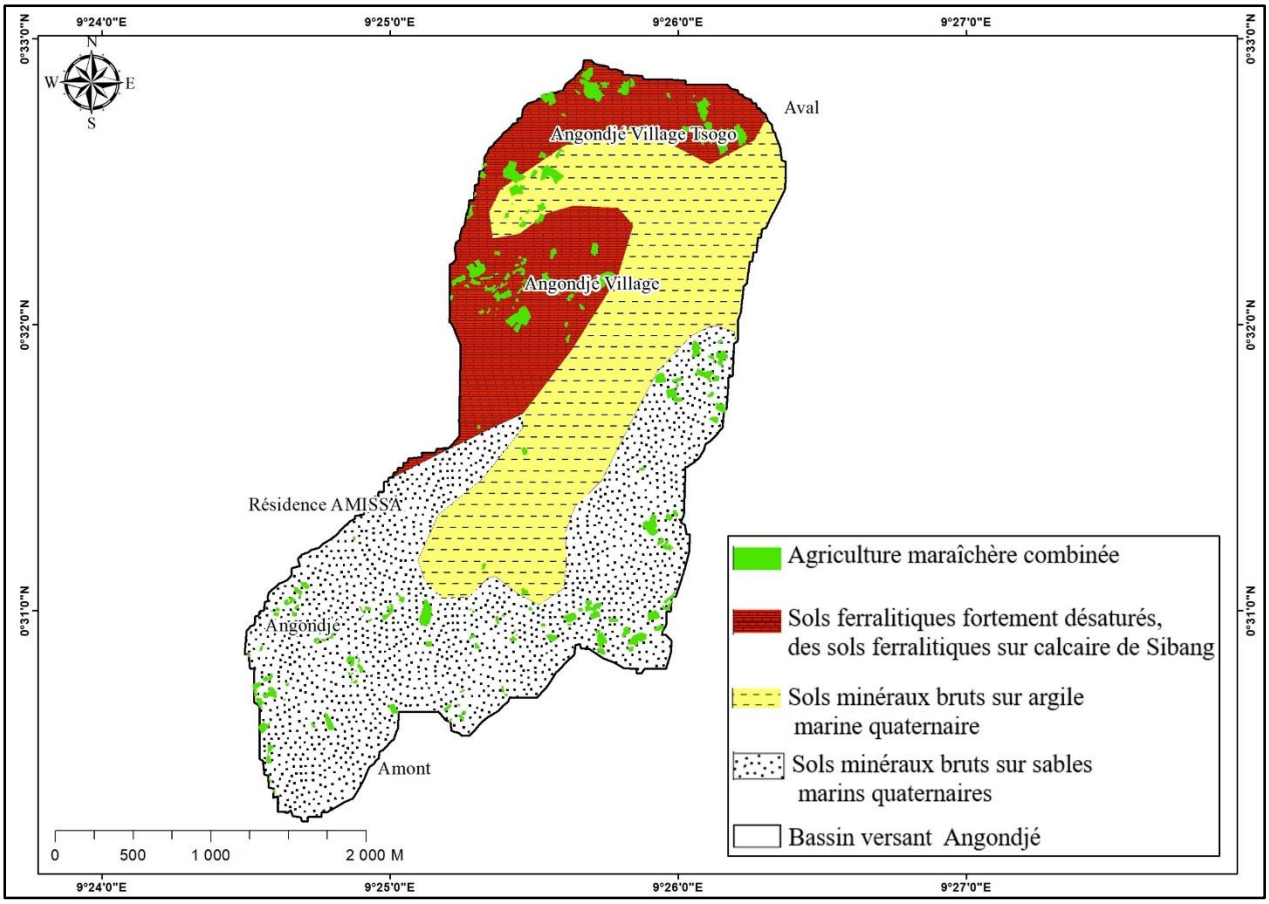
500	2	0,76
Total	263	100

Réalisation : Libongui, G. E, 2021.

- ***Nature des sols dans la localisation des sites agricoles***

Le sol est un facteur déterminant dans la localisation des sites agricoles. A cet effet, il participe à la répartition inégale des espaces maraîchers d'un site à un autre. L'analyse des informations sur le lien entre les sites de déroulement des activités agricoles et la typologie des sols ont permis de dégager trois classes des sols, qui influencent la répartition de l'activité maraîchère. Ils sont constitués : des sols minéraux bruts sur sables marins quaternaires (néosols quartziques), des sols ferralitiques fortement désaturés, des sols ferralitiques sur calcaires de Sibang et des sols minéraux bruts sur argile marine quaternaire (néosols). Dans la première classe des sols, nous avons identifié près de 49,81% des effectifs des espaces agricoles. Au sein de la deuxième famille des sols ferralitiques, 41,44% des surfaces exploitées ont été rencontrées. La dernière catégorie constituée des sols argileux a un pourcentage de 9 % des effectifs des espaces agricoles. Il ressort de cette observation que les producteurs s'installent majoritairement sur les sols sableux légers plus aptes au maraîchage, facilement maniables ; et sur les sols ferralitiques, qui sont fertiles pour les plantes, mais plus difficiles à travailler que les sols sableux. La figure n° 27 présente la répartition des surfaces maraîchères en fonction de la nature des sols dans le bassin versant d'Angondjé.

Figure 27 : Répartition des surfaces maraîchères en fonction de la nature des sols dans le bassin versant d'Angondjé



Réalisation : Libongui G. E, 2020 ; d'après les données ORSTOM, 1969.

- ***Les pentes dans la localisation des sites agricoles***

Le facteur de classification des pentes n'est pas en reste, dans les forces motrices orientant l'implantation des espaces agricoles. Le tableau n° 14, ci-après, présente les classes de pente générées à partir du Modèle Numérique de Terrain. Les espaces agricoles sont plus nombreux dans la classe des pentes comprises entre 0 et 5 %, soit 68,44 %. Les sites maraîchers, qui représentent 14,07 % des exploitations totales, occupent la classe des pentes ayant des valeurs comprises entre 5 et 8%. Et 17, 49 % des surfaces maraîchères sont implantées dans les classes de pente moyenne entre 8 et 15%. Par contre, dans les zones à pentes fortes (plus de 15%) aucune exploitation maraîchère n'a été identifiée. Cette constance montre clairement que les exploitants accordent une préférence aux pentes faibles et moyennes dans l'implantation des sites maraîchers. En effet, dans ces inclinaisons, ils retrouvent les facteurs propices pour leur activité agricole : moindre érosion, adéquate rétention de l'eau de pluie ou d'irrigation et moindre effort physique.

Tableau 14 : Localisation des surfaces maraîchères en fonction de la pente dans le bassin versant d'Angondjé

Classes des pentes en %	Effectifs de parcelles agricoles en fonction de la pente	Pourcentage en %
0-5	180	68,44
5-8	37	14,07
8-15	46	17,49
Supérieur 15	0	0
Total	263	100

Réalisation : Libongui G E, 2021.

- ***Facteur d'urbanisation dans l'implantation des sites maraîchers***

L'occupation des sols par les constructions dépend étroitement de l'évolution du bâti dans l'étendue du bassin versant. Pour comprendre son rôle dans l'implantation des périmètres maraîchers, trois zones tampons ont été créées à partir des constructions en vue de mettre en évidence les lieux d'implantation de l'agriculture. La zone tampon de 50 m est utilisée pour identifier une part importante des surfaces agricoles situées à proximité des constructions et sur les fronts d'urbanisation. La zone tampon à 100 m est appliquée pour mettre en relief la présence des surfaces agricoles situées au-delà des zones interstitielles et les zones disponibles localisées à 100 m des logements. Dans la dernière zone tampon, 200 m, se trouve un nombre insuffisant des espaces agricoles ; car, on s'éloigne encore un peu plus des constructions. A l'échelle du bassin versant, ces environs coïncident avec les milieux impossibles pour l'agriculture : cours d'eau et lac.

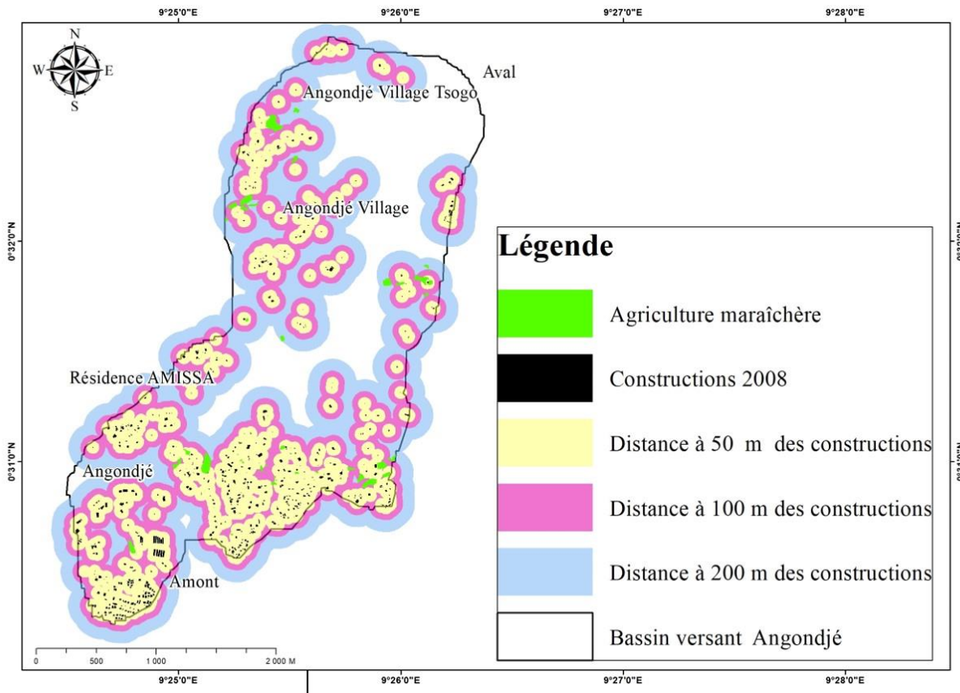
Pendant l'année 2008, la dynamique des espaces agricoles et des constructions à l'intérieur des différentes zones tampons montre que l'extension du tissu urbain se faisait sur les frontières de l'urbanisation. C'est-à-dire que les urbains occupaient d'abord les fronts et, dans ces mêmes milieux, l'activité maraîchère se développe sur les marges. Ainsi, par l'entremise des constructions, l'urbanisation de la ville repousse les espaces agricoles situés sur les marges et la chasse vers les zones disponibles.

Ensuite, en 2013, les populations s'installent dans certaines zones disponibles, avec la densification des constructions à l'intérieur du bassin versant. Ce rythme d'implantation

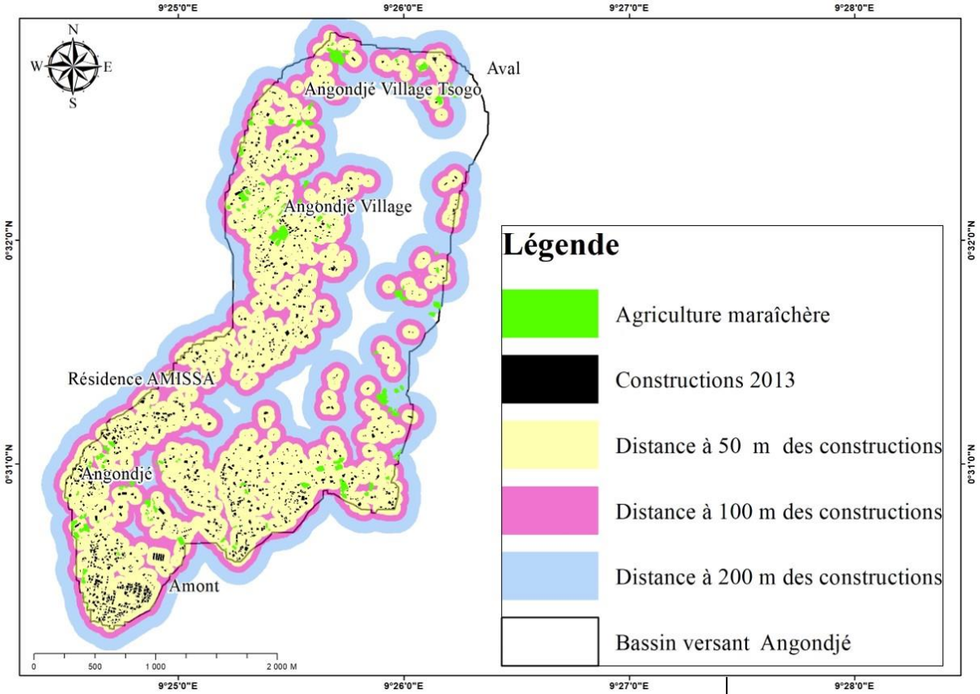
s’accompagne également du retour des agriculteurs, qui exploitent et valorisent les zones interstitielles par une agriculture temporaire.

Enfin, au cours de l’année 2020, le même phénomène de densification du bâti se poursuit de manière accrue et favorise l’installation des constructions dans les zones à risques. Ce mouvement entraine le remplacement des espaces agricoles implantés dans les zones *non aedificandi* par les constructions, et refoule à nouveau les surfaces agricoles vers les nouvelles terres situées dans la zone nord du bassin versant. La planche n° 29, ci-après, décrit les résultats cartographiques de l’évolution des espaces agricoles en fonction du bâti dans le bassin versant d’Angondjé en 2008, 2013 et 2020.

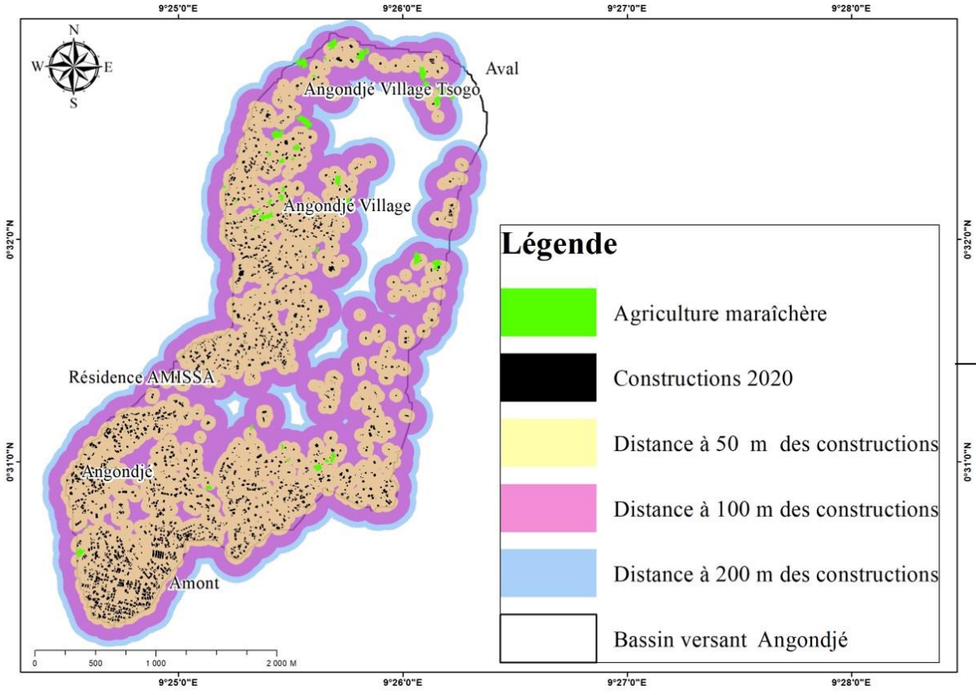
Planche 29 : Evolution des espaces agricoles en fonction du bâti entre 2008, 2013 et 2020 à Angondjé



Carte A: Evolution des espaces agricoles en fonction du bâti en 2008



Carte B: Evolution des espaces agricoles en fonction du bâti en 2013



Carte C: Evolution des espaces agricoles en fonction du bâti en 2020

Réalisation : Libongui, G. E, 2020 ; d'après : Image 2008, Falcon Eye, 2013, Google Earth 2020 et données de terrain.

Les dégâts liés aux inondations ont été mis en évidence en caractérisant les zones potentiellement inondables et les enjeux vulnérables, à savoir : les constructions et les espaces agricoles. Aussi, une présentation des facteurs explicatifs d'implantation des producteurs maraîchers montre que la pente, l'inondabilité, la nature des sols et la proximité avec les constructions contrôlent la localisation de l'activité agricole. L'étape suivante consistera à analyser la pression du bâti sur les surfaces agricoles dans le bassin de Malibé.

9. Vulnérabilité des espaces agricoles face aux constructions dans le bassin versant de Malibé

9.1. Présentation de l'artificialisation des sols agricoles et méthodes utilisées

La lutte contre l'artificialisation des espaces agricoles et des milieux naturels est un enjeu capital pour les acteurs urbains et périurbains, dans le déroulement des activités et la préservation des écosystèmes. A cet effet, il est nécessaire d'élaborer des outils indispensables pour le suivi et la quantification du phénomène d'artificialisation des terres agricoles. Qu'il soit qualifié de consommation d'espace ou d'artificialisation des sols, le phénomène d'étalement urbain est un problème qui se pose avec acuité dans les villes (Dupont, Lelièvre, 1990 ; Valette, Dugue, 2017). Dans cette section, la notion retenue pour traiter la pression de l'urbanisation sur les espaces agricoles s'appuie sur les sols artificialisés comportant les constructions et le réseau routier. Les milieux naturels menacés par l'urbanisation étudiés correspondent ici aux paysages agricoles composés des espaces occupés par l'agriculture sur brûlis itinérante et le maraîchage. Lorsque la croissance urbaine est mal organisée et mal gérée, elle peut mettre en péril le développement de l'agriculture, détruire les potentialités des sols et s'avérer être une véritable menace pour les espaces naturels (Pumain, 2006 ; Elmi Ali, 2016 ; Osis, 2019).

Plusieurs méthodes sont utilisées pour analyser la consommation des espaces agricoles et des milieux naturels par le bâti. Parmi ces approches méthodologiques, peuvent être énumérées les approches directes (l'approche par occupation du sol et la tache urbaine) et celles dites indirectes (mesure de flux et statistique) (François et *al.*, 1995 ; Frankhauser, 2005 ; Decoupigny, Passel, 2014). Pour produire l'esquisse de la carte de vulnérabilité des espaces agricoles face à l'urbanisation, nous avons choisi de combiner les marqueurs de l'urbanisation (le bâti, le réseau routier et la population) avec les forces motrices qui participent à la dégradation des milieux agraires et naturels (l'altitude et la proximité avec les constructions). Cette démarche est employée pour surmonter la difficulté liée à l'absence de certaines données

telles que les populations du bassin versant, les informations sur l'évolution du bâti et, surtout, pour éviter les traitements complexes dans la production des résultats.

9.2. Les indicateurs de la pression des constructions sur l'agriculture

L'urbanisation est le symbole de développement de la ville. Mais, elle se présente également comme une arme redoutable dans la destruction des espaces agricoles. Dans notre élaboration des indicateurs de la pression des constructions sur les terrains agricoles, cinq paramètres ont été retenus : la densité du réseau routier, la densité du bâti, la densité de la population, l'altitude et la proximité avec le bâti à l'échelle du bassin versant de Malibé. La notion de densité « désigne le rapport d'éléments dénombrables sur une surface donnée » (Duhayon et *al*., 2002). Elle est utilisée dans de nombreux domaines géographiques, urbanistiques, économiques et hygiénistes. Dans cette partie, la densité est utilisée pour analyser la pression des constructions et leurs impacts sur la dégradation des espaces agricoles. Elle sert aussi à caractériser le niveau de vulnérabilité des milieux agraires, par rapport au phénomène de l'urbanisation. La méthode d'élaboration des différents indicateurs de pression est exposée à la suite de ce travail.

Le premier indicateur est construit à partir de la densité des routes. Il est déterminé en réalisant une grille de 1 km de côté. Au sein de cette maille, sont évaluées les distances en km des routes. Puis, nous calculons le rapport de distance des routes sur la superficie au km². L'estimation de ce paramètre dans le bassin versant permet de générer 5 classes : nulle (0 à 2), faible (2 à 4), moyenne (4 à 6), forte (6 à 8) et très forte (8 à 12). La même procédure est appliquée sur les trois dates 2008, 2013 et 2020 afin de comprendre le rôle des voies de communication dans l'implantation des sites agricoles et leur vulnérabilité par rapport à l'évolution du bâti.

Formule de calcul de la densité des routes : nombre distance/km²

Le deuxième indicateur utilisé pour analyser l'impact de l'urbanisation sur les paysages agricoles concerne la densité des constructions. C'est le rapport entre le nombre d'habitations et la surface exprimée en hectare. La démarche consiste à réaliser une grille de 100 m de côté, et à déterminer le nombre de constructions dans les mailles. Au final, nous obtenons les différentes cartes de densités des constructions sur les mêmes plages temporelles avec une stratification de la densité des habitations : nulle (0 à 1), faible (1 à 2), moyenne (2 à 3), forte (3 à 6) et très forte (6 à 32).

Formule : la densité (nombres d'habitations/surface)

Le troisième indicateur se base sur la densité de la population, afin de comprendre la relation entre les variations du poids démographique et les répercussions sur l'agriculture. La population à l'échelle du bassin versant est estimée à partir du nombre des habitations identifiées par l'intermédiaire d'une image satellitaire multiplié par la taille moyenne d'un ménage gabonais estimée à 5 (Rapoport, 2002). Cette méthode de dénombrement à l'aide des photographies aériennes a déjà été employée par de nombreux auteurs pour déterminer la population dans les pays en développement (Dureau et Barbary, 1990). Ces nouvelles valeurs sont intégrées pour le calcul de la densité de la population. Cinq catégories sont obtenues de manière graduelle : nulle (0 à 10), faible (10 à 50), moyenne (50 à 100), forte (100 à 150) et très forte supérieure à 150. La formule du calcul de la densité de la population est déclinée ci-après.

$$Densité\ de\ la\ population = \frac{Nombre\ d'habitants}{Surface\ \ en\ hectare}$$

Le quatrième paramètre est l'altitude ; au même titre que les précédents, celle-ci paraît essentielle dans la compréhension de la consommation des surfaces agricoles par le bâti. A partir du Modèle Numérique de Terrain (MNT) de 12 m de résolution, les altitudes sont déterminées. Les classes produites sont représentées sous la forme des stratifications suivantes : nulles à très faible (-5 à 10 m), suivi des classes faibles (10 à 18 m), moyennes (18 à 27 m), fortes (27 à 38 m) et les classes très fortes (38 à 68 m). Pour faciliter la combinaison des paramètres, les zones les plus basses, les moyennes et les plus hautes, sont respectivement transformées en binaire (0 et 1), afin de faire la distinction entre les espaces convoités par l'implantation des populations et ceux qui ne le sont pas.

Le dernier indicateur concerne la distance des espaces agricoles aux constructions. Celui-ci donne des informations sur la proximité au bâti, et permet d'avoir la connaissance sur les potentielles zones susceptibles d'être influencées par les aménagements urbains. Elles obéissent à un gradient décroissant, en tenant compte de la distance entre les espaces construits et les parcelles agricoles (50 m, 100 m, 200 m, 400 m). En d'autres termes, les surfaces agricoles situées à moins de 50 m appartiennent à la catégorie très forte, à 100 m fortement menacée, 200 m moyennement exposée, 400 m faiblement exposée et au-delà des 400 m, la probabilité de disparaitre est supposée nulle.

L'esquisse de vulnérabilité des espaces agricoles face aux bâtis est réalisée en créant une grille de 50 m de côté à partir de laquelle les critères sont paramétrés de la manière suivante : altitude (0 pour les zones basses, et 1 pour toutes les classes supérieures), le critère de densité des

constructions (0 pour les classes comprises entre 0 et 10, la valeur 1 pour toutes les classes comprises entre 10-50 et supérieures à 150). Le même principe est appliqué sur la densité de la population et du réseau routier. Seul le critère « distance aux espaces agricoles » détient cinq valeurs : 4 pour les espaces agricoles situés à 50 m des constructions, 3 pour les surfaces agricoles à 100 m, 2 renvoie aux exploitations implantées à 200 m, 1 correspond aux parcelles agricoles à 400 m et la valeur numérique 0 pour désigner les exploitations localisées à plus de 400 m. Le croisement de tous ces paramètres par une sommation dans un SIG permet de générer la carte de vulnérabilité des espaces agricoles par rapport au bâti.

9.3. Cartographie de la vulnérabilité des espaces agricoles face aux constructions dans le bassin versant de Malibé

- ***Résultat sur l'indicateur de la densité du réseau routier (2008-2020)***

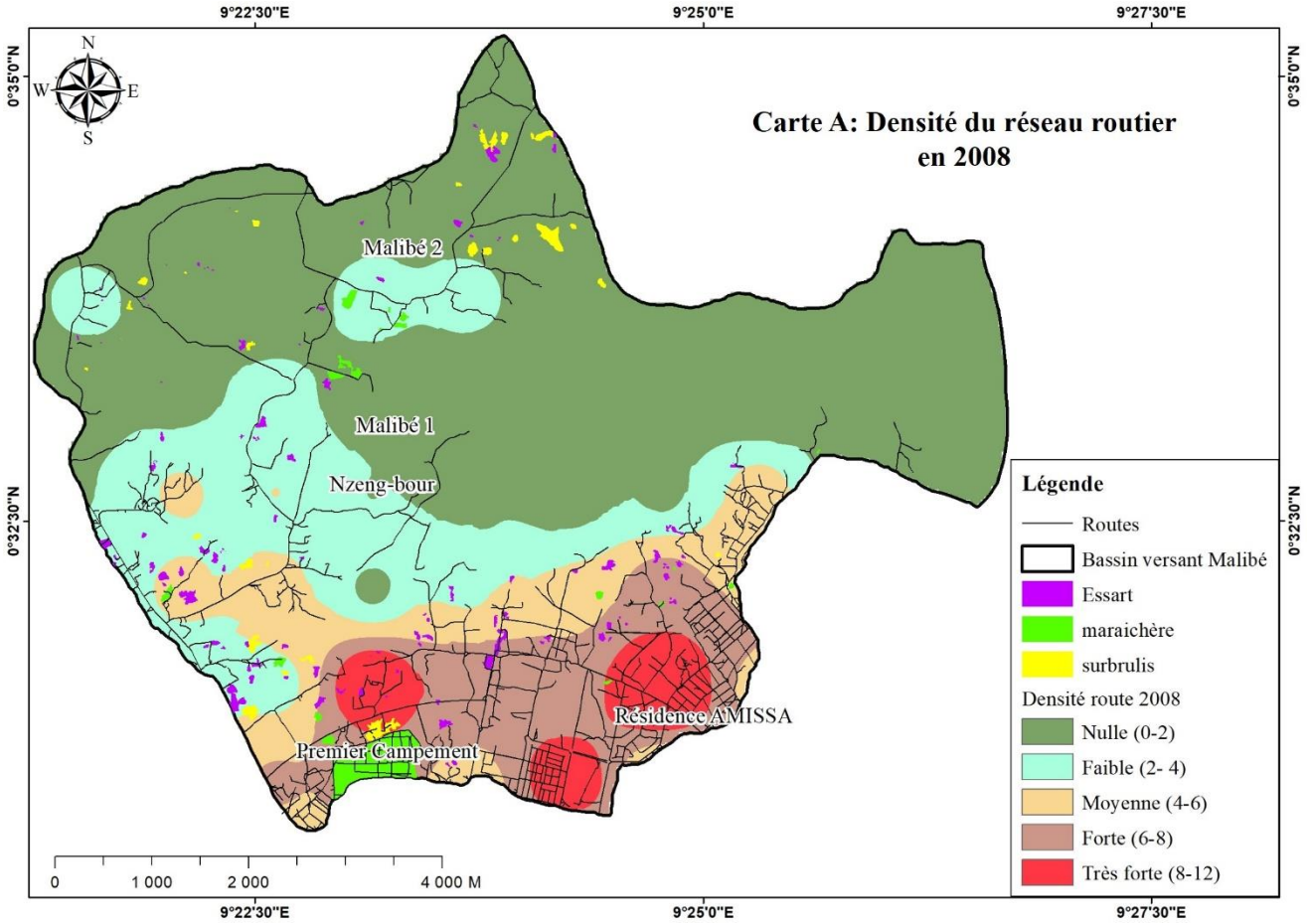
L'indicateur de la densité des routes dans le bassin versant révèle, dans les zones à fortes densités (fortes et très fortes), qu'il existe un nombre réduit d'espaces agricoles lié à la forte densification du réseau routier. Ainsi, on retrouve la parcelle agricole d'HORTA-Gabon et quelques espaces aménagés pour recevoir les nouvelles cultures dans les terrains des particuliers (essart). Dans les zones à densité moyenne, on peut constater une forte présence des exploitations sur brûlis et quelques surfaces insignifiantes des sites maraîchers. Par contre dans la zone de faible densité (faible, nulle), on note une faible présence des périmètres maraîchers (Malibé 1 et Malibé 2) et une prédominance de l'agriculture itinérante sur brûlis pratiquée par les communautés locales. Cette agriculture familiale est utilisée comme une pratique pionnière dans l'implantation des populations, grâce aux routes qui facilitent la pénétration des agriculteurs.

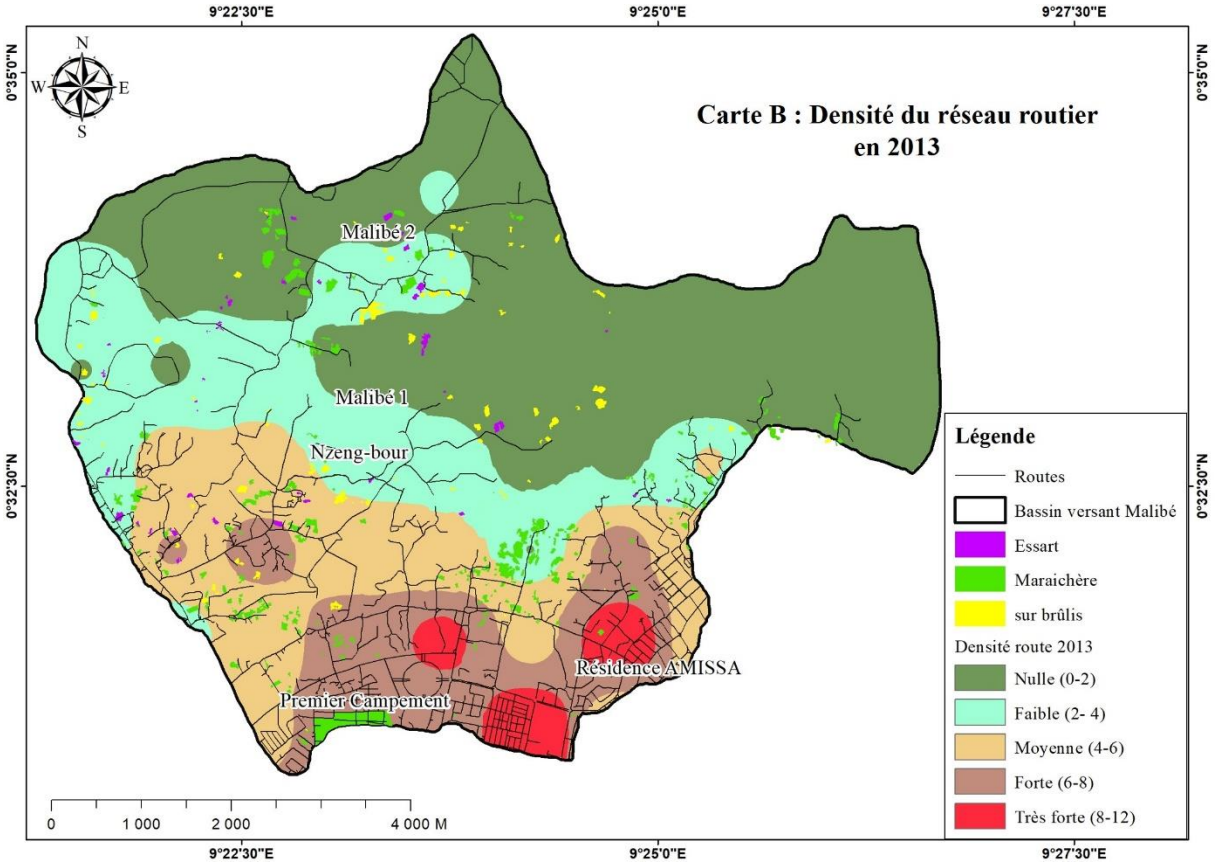
Dans le secteur de forte et très forte densité, la densité du réseau routier en 2013 montre une faible présence de l'activité agricole. Les sites identifiés sont HORTA-Gabon et quelques exploitations maraîchères situées à proximité des routes. Dans les secteurs à moyenne densité, nous avons constaté une prédominance de l'activité maraîchère et une reconversion des espaces occupés par l'agriculture sur brûlis par le maraîchage. Ce qui justifie la faible présence de l'abattis. Dans les régions faibles et nulles, nous rencontrons une proportion importante des surfaces de brûlis. Certains sites sont remplacés par les périmètres maraîchers à cause de la pauvreté des sols, de l'itinérance de l'agriculture vivrière et des propriétaires des terrains les mettant en location, afin de générer les revenus.

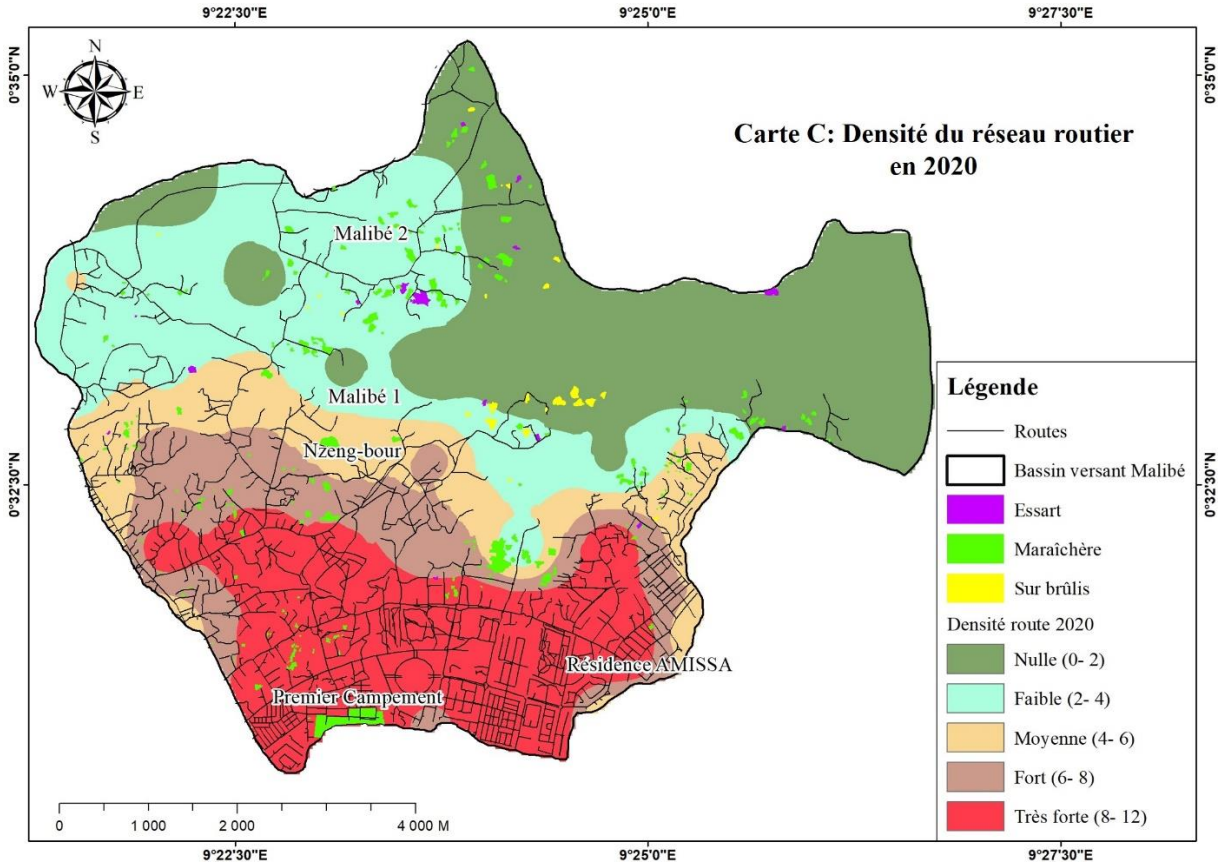
L’analyse de la densification du réseau routier en 2020 dévoile un élargissement des zones fortement occupées par les densités fortes et très fortes à l’échelle du bassin versant. Cette situation occasionne la faible présence des espaces maraîchers dans la zone. Au niveau des zones moyennes et à faibles densités routières, l’accroissement des surfaces maraîchères remplace le brûlis. Dans cette perspective, les zones périphériques, qui contenaient une densité nulle, étaient dominées par l’abattis en 2013.

Cependant, au cours de 2020, ce paysage agricole va subir des changements. A cet effet, les espaces sur brûlis sont remplacés par les périmètres maraîchers, qui occupent d’avantage le bassin versant. La raison explicative se trouve dans l’existence du réseau routier, qui favorise l’extension de la ville (construction) et repousse les terrains maraîchers ; ces derniers agressent à leur tour l’agriculture sur brûlis (Temple et *al*., 2005). Ainsi, les surfaces maraîchères et brûlis entrent en compétition foncière sur les fronts d’urbanisation. Les résultats cartographiques sur l’indicateur de la densité du réseau routier de 2008 à 2020 sont donnés dans la planche n° 30, ci-après.

Planche 30 : Densité du réseau routier dans le bassin versant de Malibé entre 2008, 2013 et 2020







Réalisation : Libongui G. E, 2021 ; d'après l'Image 2008, Falcon Eye 2013 et Yandex 2020, et les données de terrain.

En somme, la densité des routes joue un rôle double dans le fonctionnement de l'agriculture. D'une part, elle participe à la régression des espaces agricoles lorsque le réseau routier est plus dense, et qu'il se trouve à proximité des zones d'extension urbaine avec Libreville. D'autre part, elle assure la fonction de diffusion de l'activité agricole, grâce à l'accessibilité aux sites de production.

- ***Résultat sur l'indicateur de la densité du bâti entre 2008, 2013 et 2020***

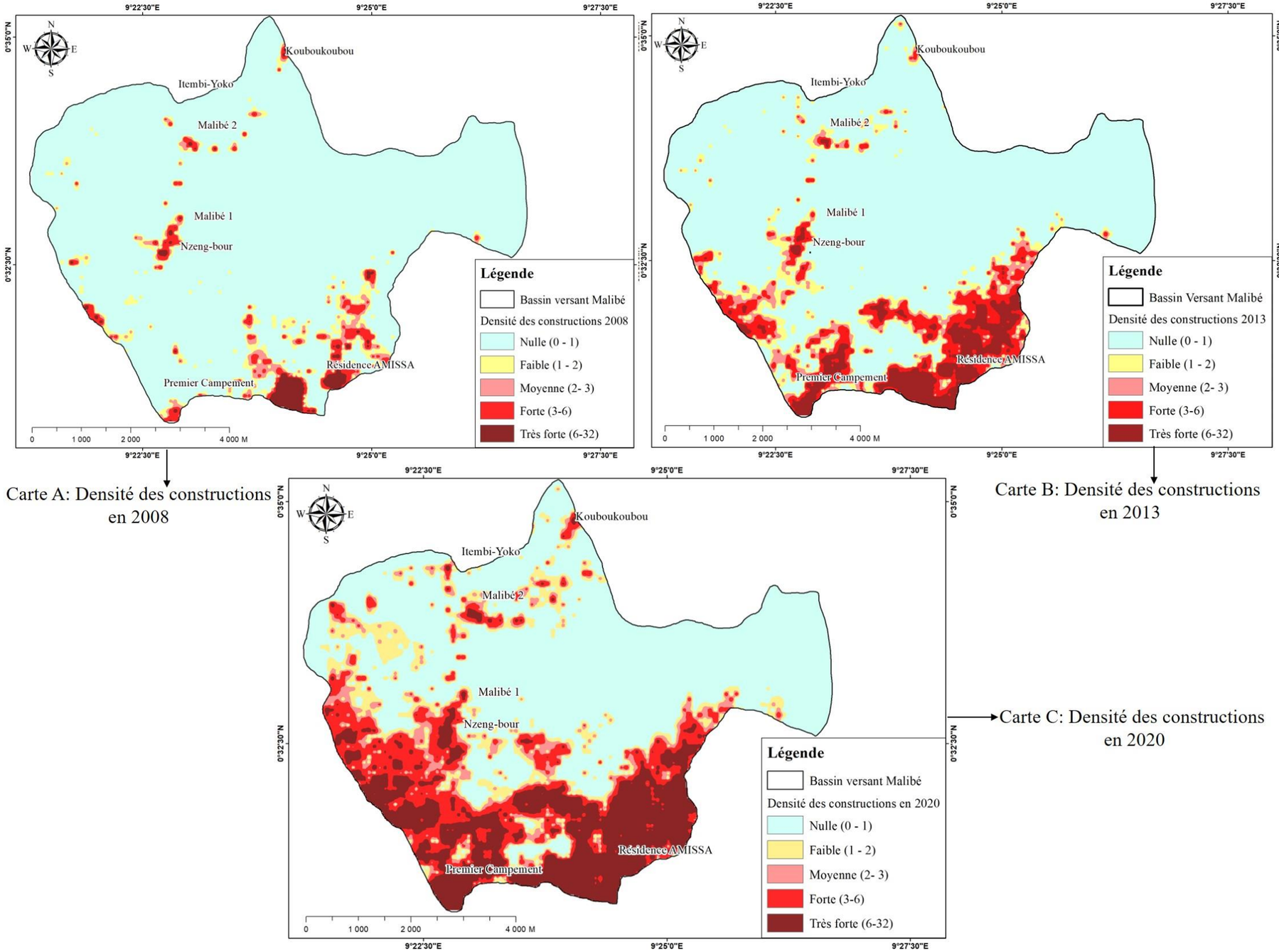
Les informations sur la densité des constructions dans le bassin versant montrent une densification du bâti dans les anciens foyers de peuplement : Premier Campement, Malibé et Nzeng-Bour. L'occupation des habitations se fait de manière axiale, en suivant les voies de communication et les taches urbaines les plus importantes dans les zones planifiées (lotissements Angondjé et Cités Amissa). Au cours de l'année 2013, le bassin versant de Malibé est marqué exceptionnellement par une augmentation du bâti dans les anciens noyaux de peuplement devenus des quartiers de la commune d'Akanda en 2013. L'implantation des habitations se fait en respectant la même logique spatiale, la proximité des routes et autour des zones planifiées (cité Angondjé, cité Amissa). Cette évolution du bâti, produit des zones de contact, sous forme de coalescence entre certains points de concentration des constructions. C'est le cas avec les parties Sud-Est et Sud-Ouest, ou encore entre le secteur Sud-Ouest et la zone centrale. Par contre, dans les secteurs Nord-Ouest et Nord-Est, on observe les densités moyennes et faibles autour des anciens villages. Les zones nulles correspondent aux espaces recouverts par les zones inondables, l'ancienne Forêt Classée et les espaces agricoles.

Plusieurs facteurs sont inhérents aux différentes modifications des densités de constructions, à savoir : le développement des activités, l'urbanisation (écoles, marchés, structures de santé, adduction d'eau et électricité). Mais, il y a aussi l'existence des terres fermes qui favorisent l'implantation des populations dans la zone. L'analyse de la densité en 2020 se manifeste par un rehaussement des habitations dans les zones de forte concentration telles que les Cités Angondjé, précisément à côté du Stade éponyme. Dans le même secteur, de nouveaux lotissements entre le Stade d'Angondjé et le Premier Campement ont été identifiés. La densification du bâti est également impulsée par les initiatives des particuliers, qui développent plusieurs activités et structures de divertissement au Carrefour Patience (restaurants, structures sanitaires, hôtellerie). A l'inverse, à l'instar des plans d'eau, des frontières des aires protégées, d'autres facteurs sont autant d'éléments qui justifient la faiblesse de la densité des constructions dans certaines zones. Alors, le constat est que : plus la densité des habitations progresse, plus

les espaces agricoles situés dans ces rayons et à proximité sont appelés à disparaitre. *A contrario,* si la densité est faible ou nulle, cela signifie que les exploitations sont susceptibles d'être moins menacées par l'extension du tissu urbain.

La planche n° 31, ci-après, présente les résultats cartographiques finaux de la densité des constructions entre 2008, 2013 et 2020 dans le bassin versant de Malibé.

Planche 31 : Densité des constructions entre 2008,2013 et 2020 dans le bassin versant de Malibé



Réalisation : Libongui G. E, 2020 ; d'après l'Image 2008, Falcon Eye 2013 et Yandex 2020, et les données de terrain.

- ***Indicateur de densité de la population entre 2008, 2013 et 2020***

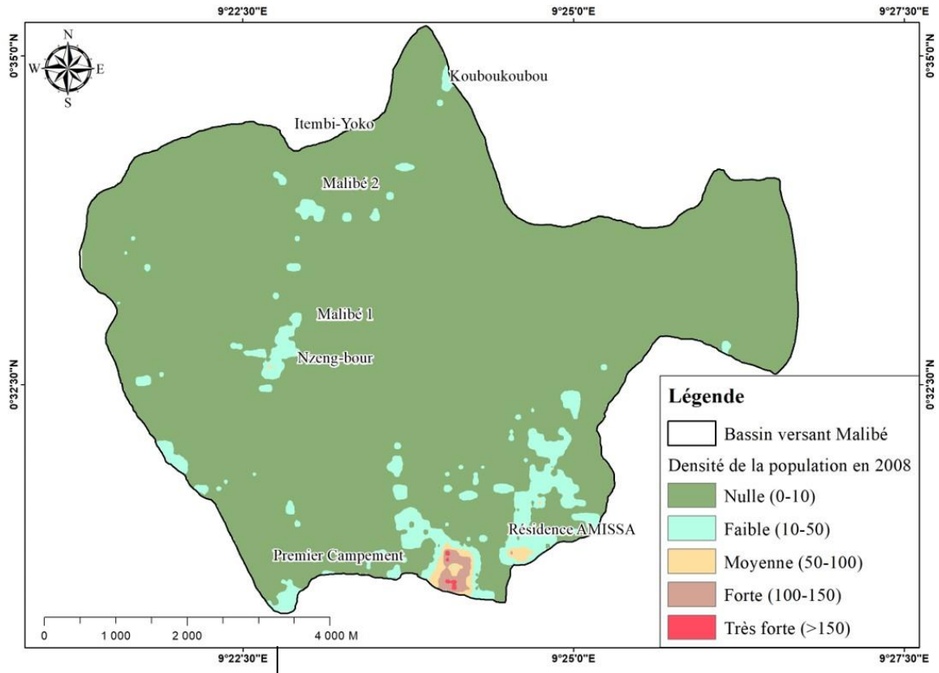
La représentation spatiale de la densité de la population, au cours de l'année 2008, se traduit par une forte densification au niveau des cités d'Angondjé et de la résidence Amissa. Les valeurs moyennes sont localisées autour des mêmes cités et à Nzeng-Bour. Dans la partie Sud, le long des voies principales et les anciens villages devenus aujourd'hui des quartiers de la commune d'Akanda au Nord (Malibé, Koubou-Koubou) bénéficient d'une densité faible de la population. Les autres espaces vides sont quasiment occupés par les éléments suivants : forêts, zones inondables, agriculture et extraction de sable.

Sur la période 2013, la situation est similaire avec une densité forte toujours dans les sites initiaux, avec une légère modification des zones moyennes. De fait, les populations occupent plus d'espace au Premier Campement et aux alentours des cités Angondjé. Autour de ces anciens lieux de peuplement, on peut ainsi constater une évolution des populations qui obéit aux mêmes logiques de l'année de départ.

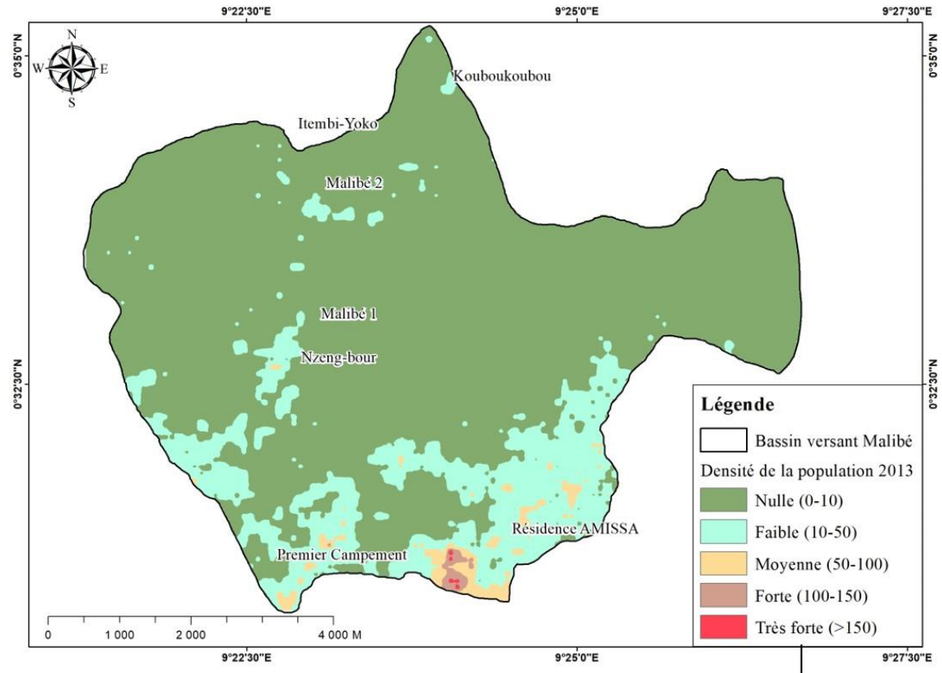
La carte de la densité de la population en 2020 montre, d'abord, une densité forte dans les premiers secteurs de colonisation (cités, Premier Campement, Amissa). Ensuite, ces zones et leurs périphéries vont subir une densification moyenne de la population, et dans d'autres secteurs (Nzeng-Bour, Malibé 1 et Malibé 2, Itembi-Yoko et Koubou-Koubou). Enfin, à côté de ces zones moyennement densifiées, nous avons un renforcement et un prolongement des zones à faible densité disséminées dans la partie Nord. Cette explosion démographique est consécutive à plusieurs motifs explicatifs. Parmi ces raisons, nous pouvons énumérer : les populations venues de l'intérieur du pays et s'installant de manière illégale sans titre foncier, l'extension de Libreville présentant la partie Nord comme un lieu privilégié par rapport à l'existence des terrains disponibles (Okanga Guay, 2013). A cela, s'ajoute la création des campements agricoles à proximité des chantiers forestiers anciens, l'extraction des sables continentaux et l'ouverture de la route Ivinda, Itembi-Yoko dans les années 1970 (Mouzinga, 2018).

La planche n° 32, ci-après, montre les résultats cartographiques de la densité de la population entre 2008, 2013 et 2020 dans le bassin versant de Malibé.

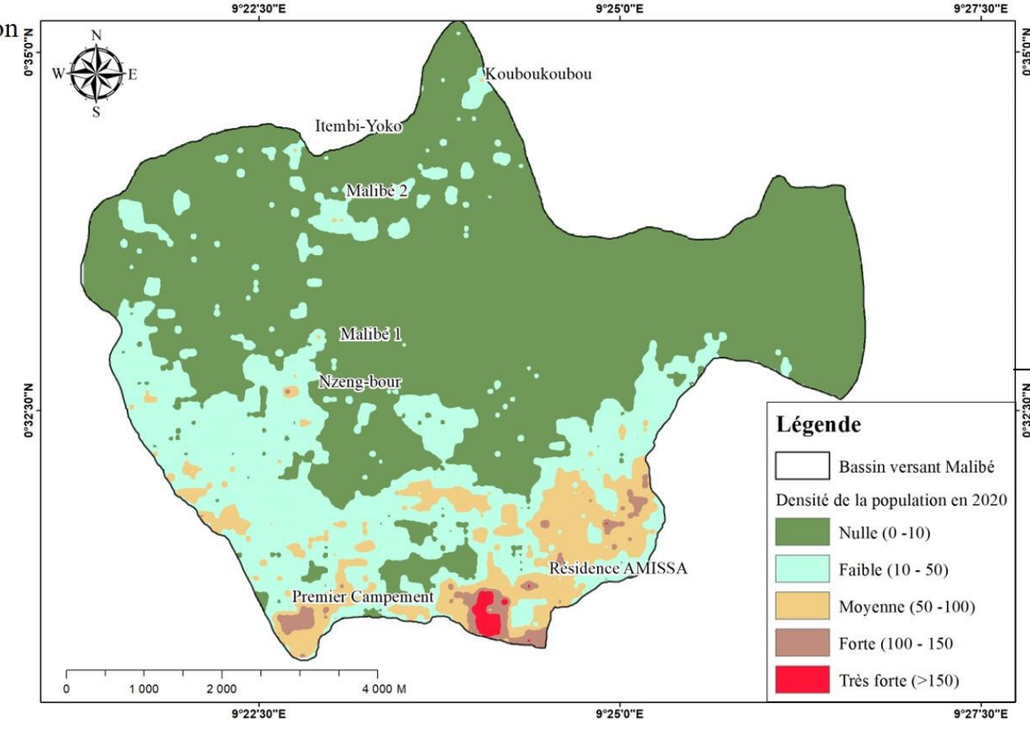
Planche 32 : Densité de la population entre 2008,2013 et 2020 dans le bassin versant de Malibé



Carte A: Densité de la population en 2008



Carte B: Densité de la population en 2013



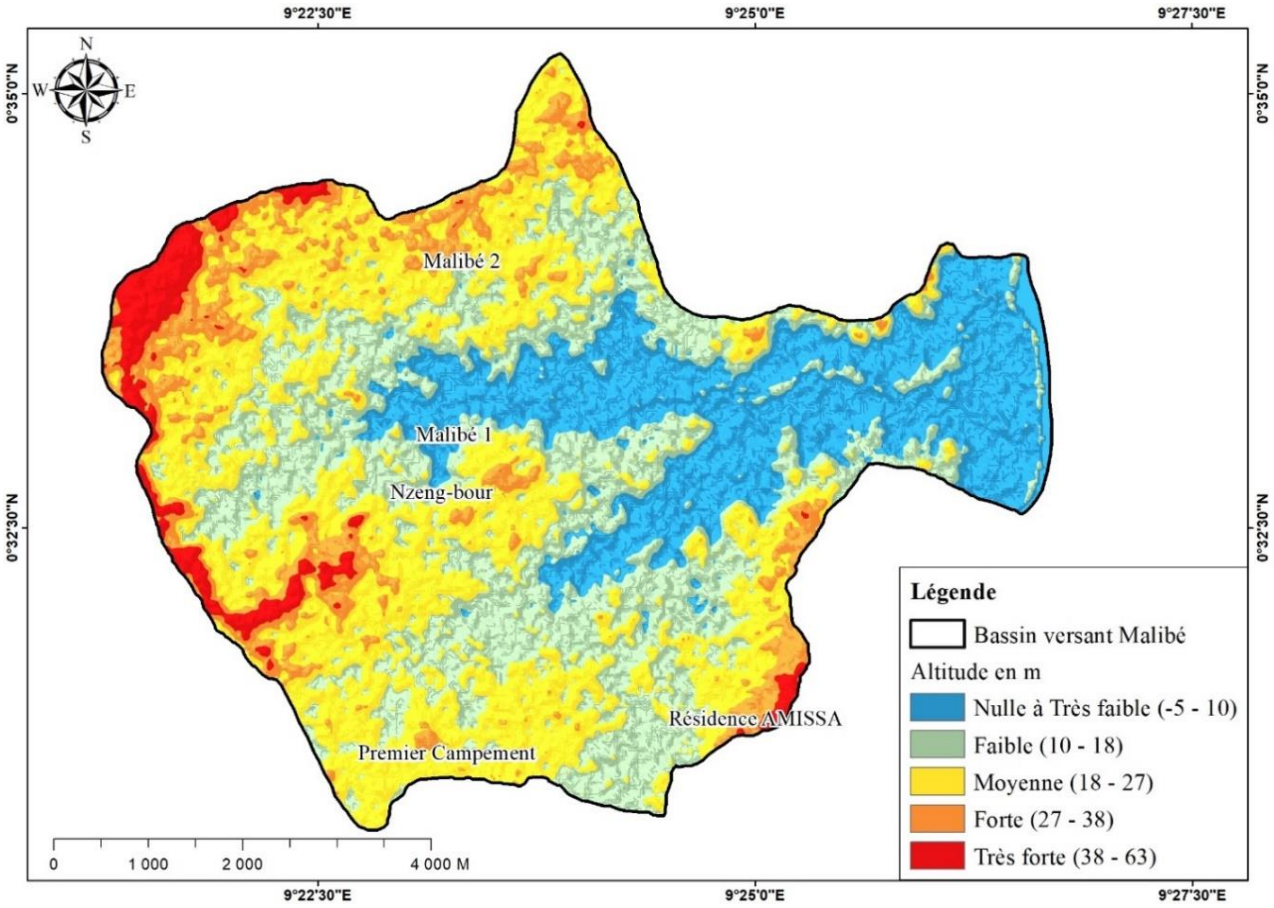
Carte C: Densité de la population en 2020

Réalisation : Libongui G. E, 2020 ; d'après l'Image 2008, Falcon Eye 2013 et Yandex 2020, et les données de terrain.

- ***Résultat sur le facteur d'altitude dans l'extension de la ville***

Les classes découlant des altitudes montrent que les zones basses comprises entre (-5 à 10 m) sont les facteurs limitants dans l'implantation des constructions (figure n° 28, ci-après). A l'opposé, les espaces de prédilection des constructions sont les classes d'altitudes suivantes : faibles (10 à 18 m), moyennes (18 à 27 m), fortes (27 à 38 m) et très fortes (38 à 68 m). Autrement dit, tous les espaces agricoles situés dans ces catégories de classes d'altitude sont susceptibles d'être substitués par l'urbanisation.

Figure 28 : Altitudes dans le bassin versant de Malibé



Réalisation : Libongui G. E, 2020 ; d'après le SRTM, 12 m, données ANPN.

- ***Résultat de l'indicateur distance des constructions aux espaces agricoles***

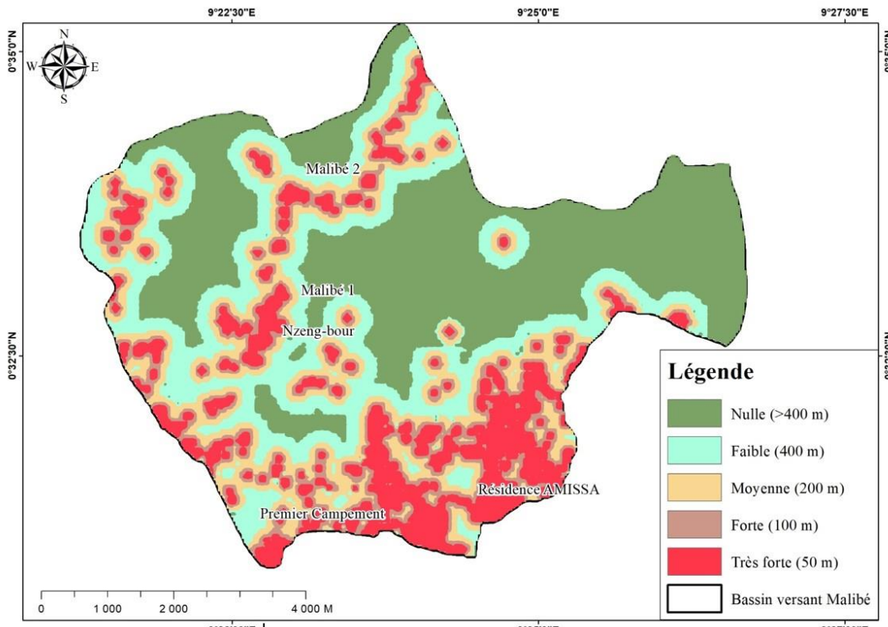
Pour analyser les pressions des constructions sur les espaces agricoles, nous avons privilégié une analyse transversale sur une plage temporelle comprise entre 2008 et 2020. Cette analyse diachronique permet de mettre en évidence les rapports existants entre les différentes formes agricoles, la dynamique des constructions et les différents gradients de la distance de constructions aux espaces agricoles. Durant l'année initiale, au sein des aires fortement

menacées situées à proximité des anciens noyaux de peuplement et des espaces bâtis (Malibé 1, Malibé 2, Premier Campement et Angondjé), on a observé la présence de quelques surfaces maraîchères. Dans le second espace, à 200 m des constructions, les unités agricoles identifiées sont les espaces sur brûlis et le maraîchage.

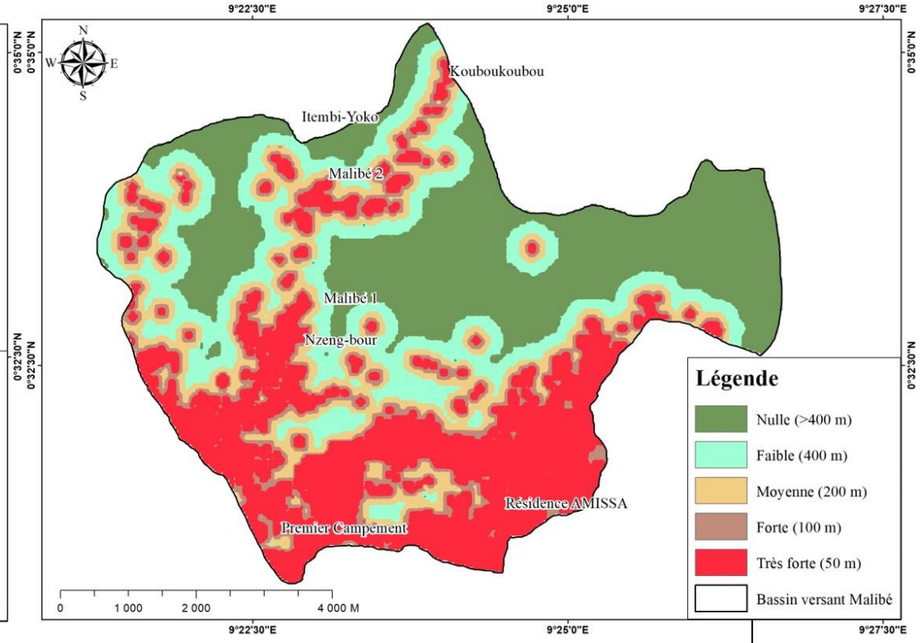
La période intermédiaire est marquée par une augmentation des surfaces maraîchères vulnérables au bâti, stimulée par l'explosion démographique, l'extension de la ville et les projets de l'Etat dans la zone. Au cours de la même période, nous avons également, une proportion des espaces sur brûlis qui se retrouvent dans les zones fragilisées par le bâti. Au niveau des zones moyennes et faiblement exposées, on constate une primatie du brûlis avec quelques exceptions dans la zone de la cité Amissa. La même situation se répète dans les zones où l'agriculture itinérante est présente et moins menacée par l'espace bâti (plus de 400 m), Malibé 2 et Itembi-Yoko.

En 2020, le bassin versant connait de forts bouleversements, notamment par un renchérissement des surfaces maraîchères dans les zones situées à moins de 50 m et de 200 m des espaces bâtis. Soit près de 80 %, des terrains maraîchers sont exposés à l'extension de la ville. Par contre, dans les zones faibles et nulles, c'est l'agriculture familiale et les essarts qui dominent. Il ressort de cette analyse que la vulnérabilité des espaces agricoles dépend de la distance aux constructions au cours des trois années. Finalement, plus les espaces agricoles sont proches du bâti, plus ils ont la propension à disparaître et, à l'inverse, plus ils sont éloignés, moins ils sont vulnérables à l'urbanisation (Prost, 1993). La planche n° 33 montre l'indicateur distances constructions aux espaces agricoles entre 2008, 2013 et 2020 dans le bassin de Malibé.

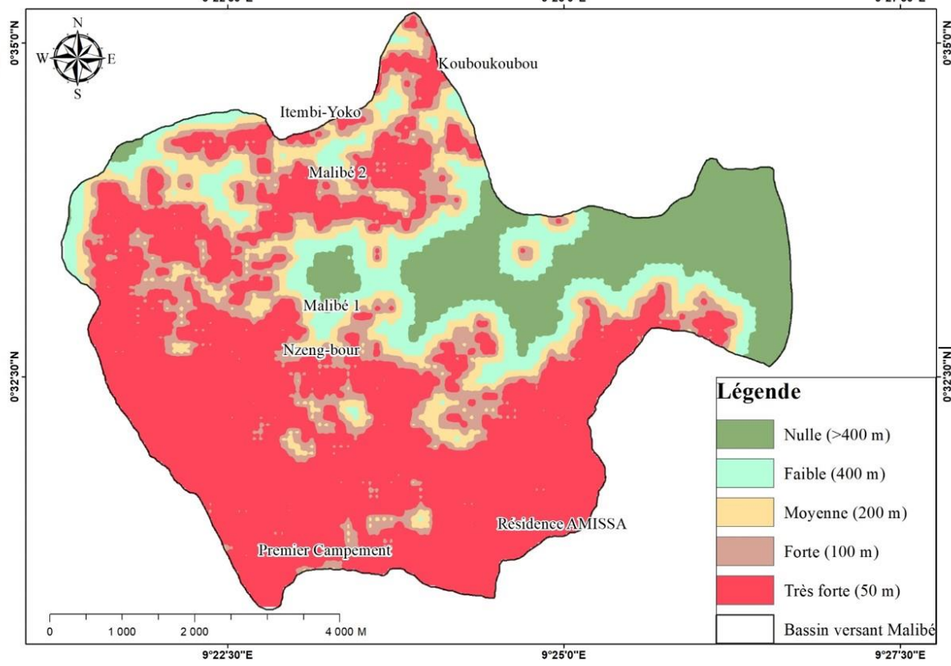
Planche 33 : Indicateur distances constructions aux espaces agricoles entre 2008, 2013 et 2020 dans le bassin de Malibé



Carte A: Indicateur distances constructions aux espaces agricoles en 2008



Carte B: Indicateur distances constructions aux espaces agricoles en 2013



Carte C: Indicateur distances constructions aux espaces agricoles en 2020

Réalisation : Libongui G. E, 2020 ; d'après l'Image 2008, Falcon Eye 2013 et Yandex 2020, et les données de terrain.

9.4. Résultat de la vulnérabilité des espaces agricoles par rapport au bâti

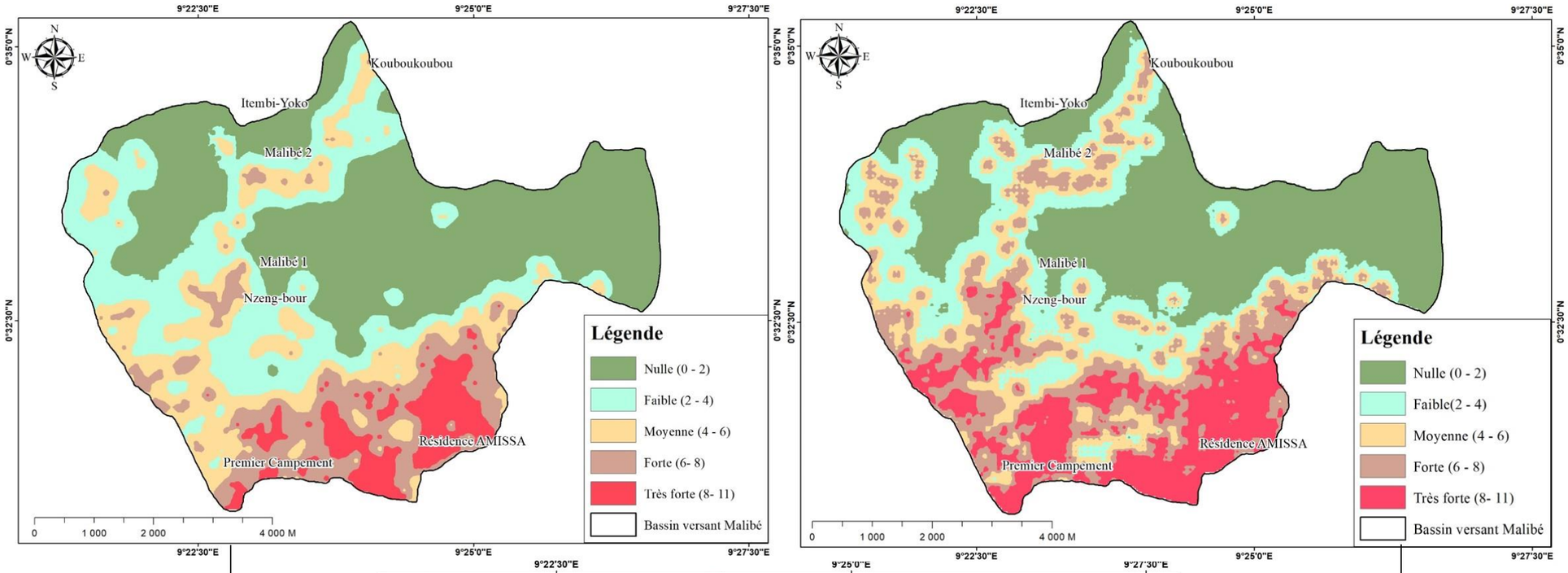
Les cartes des espaces agricoles par rapport aux espaces bâtis montrent un gradient de vulnérabilité en relation avec le nombre de paramètres à l'échelle du bassin versant entre 2008 et 2020.

Au cours de 2008, les zones plus vulnérables sont respectivement les anciens villages, la zone de Malibé, le Premier Campement, les cités Angondjé et le bâti situé le long des voies de communication. Cela est dû au fait que ces différentes zones cumulent à la fois l'ensemble des cinq paramètres. La situation inverse est perceptible au sein des espaces cumulant moins ou aucun des paramètres retenus dans la construction de la cartographie de vulnérabilité des espaces agricoles.

En 2013, le bassin versant de Malibé est impacté par une évolution massive de la population. La densification du bâti entraine la transformation des anciennes zones disponibles. Cela favorise une augmentation des zones vulnérables des espaces agricoles. Dès lors, sur la carte de vulnérabilité des exploitations, on peut apercevoir un élargissement des surfaces fortement vulnérables aux zones artificialisées autour des anciennes zones présentes en 2008. Cette vulnérabilité dépend de la proximité avec les paramètres combinés. Ainsi, le risque de perte des parcelles agricoles sera plus élevé, quand la zone combine tous les critères. Dans le cas contraire, les exploitations restent peu vulnérables aux bâtis (planche n° 34, ci-après).

La cartographie de la vulnérabilité des espaces agricoles, à l'échelle de Malibé au cours de l'année 2020, présente des zones fortement vulnérables au bâti qui commence toujours dans les premières zones d'installation des populations ou sur les fronts d'urbanisation (2008 et 2013). Celles-ci s'élargissent de plus en plus et se connectent avec les autres zones à fortes vulnérabilités (Centre, Sud-Est et Nord-Est), pour former une aire géographique importante de vulnérabilité. Ce changement provient de la densification du bâti, des équipements, des routes, de l'afflux des populations et de l'altitude. Ces facteurs propices à l'implantation des constructions permettent le rapprochement du bâti vers les espaces agricoles. Les mêmes processus entrainent également le déplacement des zones moyennement vulnérables vers les espaces faiblement menacés par le bâti. Les espaces faibles à leurs tours remplacent les zones nulles, au fur et à mesure que les années se succèdent. En définitive, la vulnérabilité des espaces agricoles dépend de la présence des différents paramètres, des mutations observées dans la zone au cours des années, entrainant ainsi la substitution des différentes strates de la vulnérabilité.

Planche 34 : Vulnérabilité des espaces agricoles face aux constructions entre 2008, 2013 et 2020 dans le bassin de Malibé



Carte A: Vulnérabilité des espaces agricoles face aux constructions en 2008

Carte B: Vulnérabilité des espaces agricoles face aux constructions en 2013

Carte C: Vulnérabilité des espaces agricoles face aux constructions en 2020

Réalisation : Libongui G. E, 2020 ; d'après l'image 2008, Falcon Eye 2013 et Yandex 2020, et les données de terrain.

Ce chapitre a consisté à montrer l'importance de l'approfondissement des connaissances sur la vulnérabilité des espaces agricoles dans la partie Nord du Grand Libreville. Un accent particulier a été mis sur le bassin versant de Nkogou pour l'évaluation de la pollution urbaine et agricole sur l'environnement, le bassin versant d'Angondjé pour les risques d'inondation sur les espaces agricoles, et à l'échelle du bassin de Malibé pour déterminer des espaces agricoles vulnérables à l'extension de la ville. Tout d'abord, les résultats obtenus sur la pollution présentent un double enjeu. D'une part, ils montrent l'impact des rejets et déchets urbains sur l'agriculture et, d'autre part, les effets des pratiques agricoles sur l'environnement. Ces résultats, à l'échelle du bassin versant de Nkogou, permettent d'avoir une idée sur les zones sensibles aux pollutions provenant de la ville et des zones agricoles. Ils pourront aider à mieux orienter les agriculteurs et les décideurs à faire les meilleurs choix dans la localisation des sites agricoles. Ensuite, concernant le risque d'inondation, la cartographie réalisée prouve bien que ce phénomène est une véritable menace pour les espaces cultivables. Celle-ci montre que les maraîchers victimes d'inondation souffrent de plusieurs maux (l'abandon des parcelles agricoles, la perte des cultures). Enfin, les risques de pressions des constructions sur les milieux agricoles dévoilent que les marqueurs de l'urbanisation (bâtis, routes et croissance de la population) à proximité des parcelles agricoles sont susceptibles de disparaitre. Le système agricole dans cette partie de la ville est très complexe. Les choix des agriculteurs dépendent des facteurs naturels (pente, sol, zone inondable), et de l'urbanisation (réseau routier, équipements de base, populations et proximité avec les lieux d'écoulement des denrées alimentaires). L'agriculture urbaine au Nord de Libreville subit donc des contraintes ; mais, elle bénéficie aussi des avantages de la ville et des milieux naturels. Elle accompagne les fronts d'urbanisation, profite de leur proximité pendant un laps de temps et finit par être repoussée par la ville.

CHAPITRE 8 : PERSPECTIVES EN AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE A LIBREVILLE ET SES ENVIRONS

Les modèles conventionnels économiques utilisés dans le développement des villes en Afrique subsaharienne se sont soldés par des échecs dans la planification des espaces urbains, avec pour corollaire l'apparition de nombreux problèmes : l'occupation spontanée des citadins, les risques environnementaux et sanitaires, les changements climatiques et le déclin de l'agriculture. Ces différents enjeux conduisent à s'orienter vers de nouveaux modèles de « villes durables », ou « villes vertes », au sein desquelles ces multiples intérêts seraient pris en compte dans les processus de développement. Le présent chapitre met en avant les mécanismes et les stratégies mises en œuvre par les différents acteurs, afin de développer le secteur agricole dans la capitale gabonaise. Il permet de comprendre les actions initiées par l'Etat, les innovations technologiques et numériques, la formation, l'accès aux équipements et la résilience à l'inondation visant à déclencher une croissance agricole. Au final, une cartographie élaborée à partir de l'approche multicritère permet d'identifier les zones favorables à l'agriculture ; ce qui servirait à la gouvernance des territoires.

1. Les actions initiées par l'Etat pour améliorer le secteur agricole

1.1. Synergie entre les différents acteurs

La mise en place d'une synergie, entre les différents acteurs urbains et périurbains participant au déroulement de l'agriculture, est une approche fondamentale pour impulser le secteur agricole à l'échelle nationale. A cet effet, les actions menées par l'Etat sont visibles sur chaque maillon de la chaine. Le Ministère de l'Elevage, de l'Agriculture et du Développement Rural a pour rôle de mener à bien les politiques agricoles. Il s'appuie sur ses Directions pour appliquer ces différentes politiques (Direction Générale de l'Agriculture, Direction de l'Elevage, Direction du Développement Rurale, ADAG et AGASA). L'ADAG ambitionne de proposer aux investisseurs agricoles des terres disponibles sécurisées foncièrement, développer et diffuser les bonnes semences agricoles aux paysans. L'AGASA, quant à elle, envisage de jouer pleinement son rôle en matière de sécurité sanitaire et phytosanitaire en allant de la fourche à la fourchette. C'est-à-dire assurer les conditions sanitaires et d'hygiène à l'échelle de l'exploitation, les conditions de stockage, le transport, le conditionnement des aliments, les lieux d'exposition et de commercialisation des produits alimentaires. Elle instaure également des actions visant à veiller sur la qualité du produit qui arrive dans l'assiette du consommateur, et avoir un laboratoire nécessaire dans le contrôle de la quantité des produits chimiques présents dans les fruits, légumes et produits carnés.

La Direction Générale de l'Environnement essaie d'accompagner le Ministère de l'Agriculture, en apportant son savoir-faire dans le contrôle de l'environnement. Celle-ci vérifie la qualité des sols, des eaux, et la concentration des polluants d'origine agricole et urbaine au niveau des cultures.

L'IGAD participe au suivi des maraîchers encadrés par les formations, et dans l'aménagement des parcelles agricoles et l'octroi du matériel aux agriculteurs. La structure mène les actions consistant à élargir son champ d'action, en association avec d'autres acteurs agricoles. De même, la Gabonaise de Chimie chargée de la commercialisation des intrants chimiques met en place des instruments pour homologuer les produits chimiques, afin de mettre à la disposition des usagers un catalogue qui spécifie les produits chimiques utilisables sur le territoire national. D'autres acteurs sont également associés, à savoir : les ONG, les associations, les institutions de recherche et universitaires de sorte que les recherches et les méthodes développées par ces structures ne restent pas seulement dans les laboratoires. Elles peuvent ainsi être exploitées par le Ministère de tutelle et par d'autres acteurs participant dans l'agriculture.

Ces dernières années, l'Etat essaie de mettre en place une synergie entre les différents acteurs pour impulser le secteur agricole. A titre d'exemple, nous pouvons mentionner quelques cas de réussite, dans lesquels il y a l'implication d'une cohorte d'acteurs avec des rôles bien spécifiques : l'ANPN, pour le zonage et la cartographie participative en 2018 ; l'AGEOS, dans la prise de vues par drones ; l'ANUTTC, dans la délimitation de la parcelle agricole ; l'ADAG pour le foncier Agricole ; les représentants du Ministère de l'Agriculture et les populations. La mission de cartographie participative a été menée en 2018 dans l'Arborétum Raponda Walker avec la participation de la municipalité, des chefs de quartiers, des agriculteurs et de l'ANPN (planche n° 35 A, ci-après). En 2019, à l'intérieur du pays, les projets de délimitation des parcelles agricoles et d'étude d'impact social et environnemental ont été réalisés ; le but étant d'assurer la sécurisation des terres agricoles, en protégeant les exploitants contre l'urbanisation et les conflits fonciers. Cela s'est soldé par la matérialisation des limites des parcelles agricoles, et par la remise des titres fonciers aux opérateurs agricoles dans les zones d'Idemba (Mouila) (planche n° 35 B, ci-après) et à la Remboué (Kango).

Planche 35 : Synergie entre les différents acteurs à l'Arboretum Raponda Walker (2018) et Idemba (2019)

A) Rencontre entre l'équipe de l'ANPN, les chefs de quartiers et les populations locales dans la mission du zonage de l'Arboretum Raponda Walker en 2018 ; B) rencontre entre les institutions déléguées par l'Etat (AGEOS, ANPN, ADAG, ANUTTC et Ministère de l'Agriculture) et les populations locales dans le cadre de la Mission d'Idemba en 2019.

Clichés : Mouzinga Ndjebe C., 2018 ; Nzeng Obiang G., 2019.

1.2. Elaboration du Plan National d'Affectation des Terres (PNAT) et le programme d'Initiative pour la Forêt de l'Afrique Centrale (CAFI) au Gabon

Les ambitions de l'Etat se manifestent aussi dans le domaine de la planification et de l'affectation des terres à l'échelle du territoire national, afin de limiter les conflits fonciers entre les différents opérateurs. Ainsi, le Gabon a élaboré quelques outils, notamment le Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme, l'Atelier d'Urbanisme de la ville de Libreville et

autres. Non exécutés, tous ces instruments n'ont pas permis à la capitale d'atteindre les résultats escomptés et d'encadrer le développement de la métropole (Nguema, 2005).

Conjointement, l'Etat a mis en place des projets à l'échelle nationale visant à sécuriser les terres face à l'appétit grandissant en foncier. Dans cette perspective, le Plan National d'Affectation des Terres (PNAT) au Gabon a été créé. Il aide à encadrer de manière rationnelle les initiatives de développement, en rehaussant les opportunités d'optimisation et en réduisant les risques conflictuels entre les différents acteurs que sont l'Etat, les populations, les agriculteurs, les opérateurs privés et économiques (Moussavou et Mambela, 2016).

De même, le programme d'Initiative pour la Forêt de l'Afrique Centrale (CAFI) s'articule autour de deux principaux objectifs : le plan d'affectation des terres subdivisé en onze activités, et l'élaboration d'un système national de surveillance des forêts reparti en six activités. Les thématiques traitées sont, respectivement : le suivi environnemental (évaluation de la séquestration du carbone, biomasse), la planification (utilisation et affectation des terres) et l'agriculture (potentialités des terres agricoles). Débuté en 2019, le projet s'étale sur une durée de cinq ans. Les deux premières années ont été consacrées à la phase de démarrage. Celle-ci se caractérise par quelques activités menées : la mise en place des placettes pour connaître le stock de carbone, et les communications avec les acteurs principaux et les communautés impliquées dans ce projet d'envergure. Cette phase de démarrage a permis également le recrutement d'un cabinet d'études qualifié sur les questions agricoles. Celui-ci doit proposer à l'Etat les zones propices à l'agriculture, et suggérer une meilleure affectation des terres. Aujourd'hui, le projet CAFI n'a pas encore des résultats, car il est encore à l'étape initiale. L'Etat attend que le cabinet d'études retenu entame ses activités. Dans cette veine, l'un des coordinateurs du projet CAFI et responsable de la cellule SIG de l'ANPN affirmait que *« depuis 2019, ce sont des années de démarrage et de mise en œuvre, d'élaboration des outils pour nous permettre de descendre sur le terrain, les résultats sont en cours de production »*. Au final, jusqu'à présent, il n'existe pas un instrument capable d'encadrer l'affectation des terres à l'échelle du pays.

1.3. Les stratégies mises en œuvre pour la préservation des espaces naturels dans Libreville et ses périphéries

Les problématiques environnementales et la protection de la nature sont au centre des préoccupations des communautés internationales et nationales et soulèvent de nombreux enjeux planétaires. Parmi ces multiples enjeux figurent les problèmes de changement climatique, la déforestation, la pollution (sol, eau, air), l'érosion et la dégradation de la biodiversité. Face à

ces défis, le Gabon a mis en place un réseau d'aires protégées constitué de 13 parcs nationaux (PN), 4 réserves de faune et 2 arboretums. Ces aires protégées sont créées pour assurer la gestion rationnelle et durable des ressources naturelles indispensables pour le maintien de leurs équilibres (Payen, 2012). La lutte contre le changement climatique, la valorisation touristique et la diversification de l'économie du pays face à la chute de la production pétrolière liée à la baisse du prix de l'or noir et à la crise pétrolière mondiale de 1979 (Mouloungui, 2014) ont amené les dirigeants gabonais à accorder plus d'intérêts à la dimension environnementale, afin de préparer l'après pétrole. Cela a engendré la création des aires protégées et le développement de l'écotourisme à l'échelle nationale.

L'une des spécificités de notre terrain d'étude est que l'agglomération de Libreville abrite plusieurs aires de conservation : le PN de Pongara (rive gauche de l'estuaire du Komo), l'Arboretum Raponda Walker et le PN d'Akanda au Nord et l'Arboretum de Sibang dans la périphérie Est. La présence de ces espaces de préservation, à proximité de la ville, s'explique par le fait que les écosystèmes naturels subissent des pressions induites à l'extension urbaine (spéculation foncière, agriculture, extraction de granulats et coupe de bois). Dans ce contexte, la création des aires protégées à Libreville a pour rôle principal de limiter les effets de l'empreinte anthropique sur la biodiversité. L'exemple est visible avec l'Arboretum Raponda Walker, au sein duquel les actions des conservateurs et gestionnaires des aires protégées (surveillances, amendes, destruction des activités de dégradation telles que l'agriculture et les constructions illégales et la matérialisation des limites de l'Arboretum) ont permis de réduire les empreintes humaines (les constructions, l'abandon de certaines zones agricoles spontanées) et de restaurer les espaces forestiers dégradés.

De par sa position stratégique, l'Arboretum Raponda Walker est un espace enclavé entre l'extension de Libreville au Sud, le PN d'Akanda à l'Est et l'océan Atlantique à l'Ouest. Dans cette zone à forte spéculation foncière existent des affrontements dans l'usage des terres entre les peuples natifs ou locaux (*Benga* et *Sékiani*), les gestionnaires des aires protégées, les responsables politiques (maires, ministres), les agriculteurs et les opérateurs économiques. Dans cette optique, les propos recueillis auprès d'un écogarde forestier traduisent les stratégies utilisées par les acteurs pour obtenir des parcelles. *« Les locaux commencent par l'agriculture vivrière et reconvertissent les plantations en construction. Certaines personnes, informées sur le déclassement des zones de bouche à oreille, profitent de cette situation pour s'accaparer des zones déclassées. Egalement, de grands lobbies utilisent les hauts cadres de la république pour obtenir des parcelles de manière frauduleuse »*. Par ailleurs, l'Arboretum Raponda Walker est

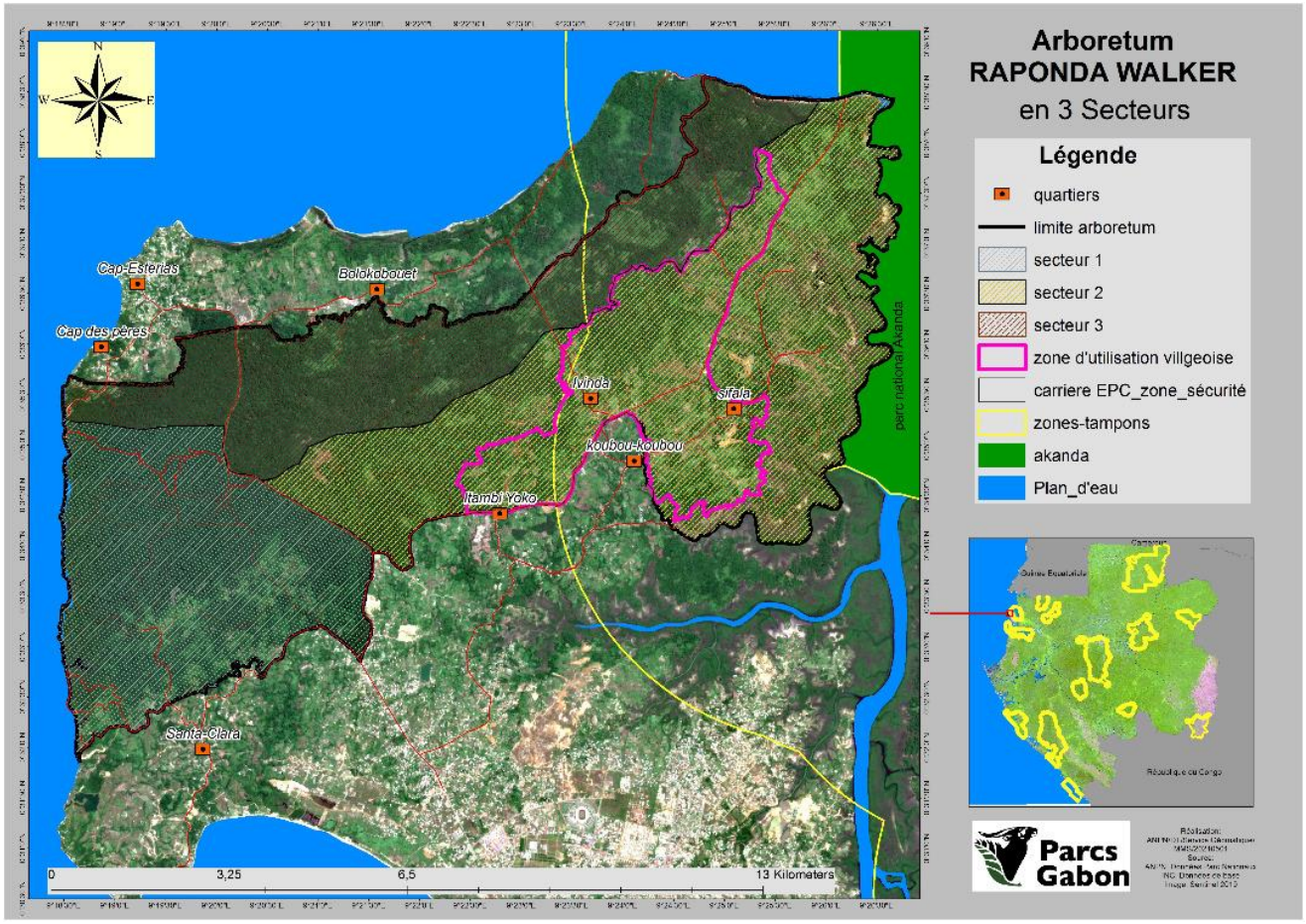
confronté à l'extension des quartiers situés à proximité de la zone de conservation, et aux trafics des immigrés clandestins rentrant de manière illégale au niveau de la porte d'entrée de la rivière Mamboumba et exercent l'agriculture. Ainsi, face à ces différentes pressions humaines, va-t-on assister dans les années à venir au maintien ou à la disparition de cet espace naturel ?

1.4. La création des projets agricoles visant à sédentariser les producteurs et la création des Zones d'Utilisation Villageoise (ZUV)

A une échelle plus fine, certains projets ont été créés afin de réduire les pressions anthropiques sur les aires protégées (agriculture, pêche, chasse, construction et sciage). Dans cette perspective, l'ANPN a mis en place la délimitation des Zones d'Utilisation Villageoise (ZUV) au sein de l'Arboretum Raponda Walker (ARW). Ce sont des espaces offerts par l'ANPN destinés au déroulement des activités villageoises. L'objectif principal visé par la création des ZUV est de sédentariser les exploitants agricoles, de contrôler les pratiques des populations locales et de limiter l'impact négatif des pratiques ou des activités humaines dans l'aire protégée. Dans ce cadre, une mission de terrain a été menée par l'ANPN (Cellule SIG et l'équipe de l'ARW) entre 2017 et 2018. Elle consistait, d'une part, à déterminer les différentes pressions anthropiques existantes à l'intérieur et aux abords de l'Arboretum et d'autre part, à élaborer une cartographie participative. Celle-ci a permis de faire le zonage et de définir les nouvelles limites de l'ARW en tenant compte des pratiques des populations, des terroirs villageois et des activités des différents acteurs intervenant dans cet espace de conservation.

Au sortir de cette phase, les ZUV (figure n° 29, ci-après) ont été proposées notamment Santa-Clara, Itembi-Yoko, Ivinda et Bolokoboué en s'appuyant sur certains critères, à savoir : la délimitation des parcelles en intégrant les populations concernées par les secteurs, la pratique d'une agriculture durable (fertilisation organique, exclusion de l'itinérance de l'agriculture), la sédentarisation de l'activité et la mise en place d'une charte. Ce dernier document dicte les grandes lignes à suivre en distinguant, d'une part, les activités autorisées (la chasse, la pêche, le prélèvement des ressources non ligneuses, l'agriculture et la construction des petits campements permettant de mener les activités ancestrales) et, d'autre part, les activités proscrites (la construction d'habitations, la coupe de bois et la vente des terres). La charte stipule également que le contrôle des ZUV et des activités sont assurés par l'ANPN, et ces zones ne feront pas l'objet d'un déclassement.

Figure 29 : Zone d'Utilisation Villageoise au Nord du Grand Libreville



Réalisation : Cellule SIG ANPN ; d'après l'Image Sentinel (2014), les données de l'ANPN et de terrain, (2019).

Secteur 1 : Santa-Clara ; secteur 2 : Ivinda ; secteur 3 : Bolokoboué

L'élaboration des ZUV a généré deux résultats contrastés, avec les cas de réussites (Ivinda et Itembi-Yoko) et des échecs (Bolokoboué et Santa-Clara), nés des rapports d'usage du sol entre les conservateurs de l'ARW et les populations environnantes. La réussite à Itembi-Yoko est liée à une approche participative entre l'ANPN et les communautés locales tout au long du processus. A cet effet, la délimitation de la parcelle s'est faite en présence des habitants de ce bloc. Ensuite, l'IGAD a été associée dans le suivi agricole, afin de permettre aux populations de recourir aux pratiques durables (formation des agriculteurs, usage des fertilisants naturels) et de réduire les impacts sur l'environnement. Cela a entrainé la création d'une parcelle agricole, avec des retombées sur le plan économique. Ce résultat a conduit les habitants de cette ZUV à solliciter auprès de l'ANPN un espace pour l'aménagement d'un marché, qui servira à l'écoulement des produits agricoles. Pour ce bloc d'Itembi-Yoko, il ne reste qu'à réunir les représentants des populations et l'institution en charge de la gestion de l'ARW, afin de signer la charte.

Concernant, la ZUV d'Ivinda, la délimitation de la parcelle a été effectuée au préalable sans intégrer la participation des communautés de ce secteur. Par conséquent, la zone proposée n'englobait pas les futures parcelles de construction des résidents. L'espace n'était pas propice pour les pratiques des populations, à cause de la prédominance des zones inondables. Les conséquences immédiates furent : le refus de la parcelle proposée par l'ANPN, le regroupement des populations d'Ivinda en bloc, pour défendre leurs intérêts auprès des responsables en charge de ces questions. Ils ont exigé la prise en compte des pratiques des populations, et la reconversion de leur parcelle agricole en construction. Cette situation a poussé les habitants d'Ivinda, à procéder au découpage de leur propre parcelle (900 hectares). Au final, après de multiples rencontres et des plénières avec les différentes parties prenantes, les amendements de la charte ont permis de retenir une surface qui occupe environ 850 hectares. Aujourd'hui, les démarches ont conduit à la signature d'une charte entre les deux parties, et désignent l'ANPN comme l'institution chargée de contrôler les activités menées au sein de la ZUV d'Ivinda.

Par ailleurs, certaines ZUV telles que Santa-Clara et Bolokoboué existent théoriquement sur les supports cartographiques. Mais leur délimitation et leur application sur le terrain ne sont pas encore perceptibles. Cela est dû à plusieurs raisons : la majorité des pratiques des populations de Santa-Clara et de Bolokoboué est localisée hors ou sur les frontières de l'ARW. Le principe de ZUV, selon l'ANPN, accorde prioritairement ces zones dédiées aux usages des populations aux résidents permanents. Cependant, les observations de terrain et le retour des informations auprès des conservateurs montrent que certains habitants résident à Libreville et exercent leurs pratiques agricoles dans les zones précitées. Ce constat a conduit l'ANPN à créer les Zones d'Utilisation Villageoise pour les quartiers situés à l'intérieur de l'ARW. Les autres obstacles rencontrés dans le fonctionnement des ZUV concernent la forte anthropisation de la métropole, qui pousse les populations à chercher un espace dans la partie Nord du Grand Libreville avec pour corollaire la spéculation foncière. La participation aux audiences publiques est élevée, ainsi qu'aux sensibilisations et les populations acceptent en présence des autorités de respecter les règles. Mais, en l'absence de l'équipe de suivi de l'ANPN, les résidents vont au-delà des ZUV et d'autres au sein du comité vendent les terres. Dans cet esprit un conservateur affirmait que *« l'intérêt personnel prime sur l'intérêt général »*. En d'autres termes, une véritable collaboration reste à construire entre les communautés et les administrateurs des zones de conservation avec une vision commune. Cette situation pousse les conservateurs à se transformer en pédagogues, et non en répresseurs, pour que les populations elles-mêmes jouent le rôle de gendarme.

2. Les innovations technologiques et la valorisation des déchets dans l'agriculture

2.1. Valorisation des déchets organiques par le compostage

Une autre manière de valoriser les déchets organiques est de les transformer en compost, et de les réutiliser comme matières organiques dans le secteur agricole. Plusieurs auteurs partagent le même point de vue sur la définition du compostage. Selon ces derniers, *« Le compostage est un processus contrôlé de dégradation des constituants organiques d'origine végétale et animale, par une succession de communautés microbiennes évoluant en condition aérobies, entraînant une montée en température, et conduisant à l'élaboration d'une matière organique humifiée et stabilisée. Le produit ainsi obtenu est appelé compost* » (Francou, 2004 ; Leclerc, 2014 ; Tounkara, 2016). Ce procédé de gestion de déchet exige l'implication et la coordination entre plusieurs acteurs : les ménages, les maraîchers, les entreprises chargées de la collecte et du traitement des déchets ménagers. Ce produit s'obtient en réalisant un mélange des matières organiques très humides issues de la cuisine (fruits, légumes), l'herbe ou la pelouse tendue et les matières sèches (brindilles, feuilles mortes ou sèches), afin d'avoir un bon rapport carbone sur azote (C/N). Le compost joue plusieurs rôles bénéfiques pour le sol. Autrement dit, il contribue à la rétention d'eau, facilite la bonne structure et texture du sol, capte facilement la lumière et produit de l'humus, élément indispensable à la fertilisation des sols. A Libreville, la technique de compostage manuel est pratiquée par l'ONG *WeNeed Environnement Global Sans Frontières*, qui ravitaille les maraîchers de l'Université Omar Bongo et également par certains habitants qui utilisent les déchets putrescibles et la cendre comme engrais vert dans les jardins situés à proximité des habitations au quartier Trois Bois. Cependant, les acteurs contribuant dans le compostage des déchets ne parviennent pas encore à satisfaire pleinement la demande en compost.

3. La formation et les équipements pour appuyer l'agriculture

Le développement de l'agriculture gabonaise passe inéluctablement par le volet de la formation des agriculteurs depuis la mise en place des parcelles agricoles, en passant par les pratiques agricoles, l'acheminement des produits et jusqu'à la commercialisation.

3.1. Formation des agriculteurs sur les techniques culturales

Les enquêtes de terrain ont révélé que la majorité des maraîchers non encadrés ont un faible niveau d'instruction, et aucune formation sur l'usage des produits phytosanitaires ; d'où leur utilisation sans respecter les indications. Ces carences entrainent et augmentent les risques

sanitaires chez les producteurs et les consommateurs. L'IGAD, l'ADAG et la Gabonaise de Chimie doivent étendre les formations sur la manipulation des produits chimiques (phytosanitaires, fertilisants) chez les non encadrés, puisque près de 90 % des maraîchers non encadrés d'origine étrangère approvisionnent les marchés de la capitale. La formation sur les pratiques culturales concerne également les organes chargés du suivi agricole, qui peuvent enseigner sur les méthodes de multiplication de semences (l'écartement entre les semences, le cycle des cultures et le pif) (planche n° 36 A, ci-après), les techniques sur la production (le labour localisé, planter sur les buttes). Mais aussi, la formation sur la reconnaissance des maladies (mosaïque, striure jaune du manioc, etc.). Les méthodes traditionnelles des agriculteurs doivent également être intégrées dans le développement de l'agriculture : les techniques de lutte contre les ravageurs des cultures, l'usage du copeau pour l'amélioration des sols et l'exploitation des cultures maraîchères sur du sable dans la zone d'Okala Carrière (planche n° 36 B, ci-après).

Planche 36 : Techniques innovatrices utilisées dans l'agriculture et la multiplication des semences dans le Nord de Libreville

A) Poivrons pouvant être utilisés dans la multiplication des semences en germoplasme ; B) exploitation du piment sur un sol sableux au quartier Okala.

Clichés : Libongui G. E & Tsamba D, 2020

3.2. L'agriculture de précision et numérique à Libreville et ses environs

L'insertion de l'agriculture de précision dans le domaine agricole est essentielle à l'essor de l'activité agricole. Elle permet de recourir à l'utilisation des nouvelles technologies comme les SIG, les méthodes de modélisations, et l'usage des drones dans le suivi agricole. Ces outils et

techniques sont utilisés par certains acteurs de l'Etat et investisseurs agricoles pour le suivi des activités. Cette nouvelle orientation aide à anticiper sur les zones favorables à l'agriculture, à éviter les zones à risques et à optimiser les rendements des sols. Ces outils numériques permettent de mettre à la disposition des décideurs et des opérateurs agricoles des données fiables sur l'agriculture. Dans cette perspective, l'ANPN utilise les couvertures drones dans ses missions de surveillance, pour identifier les trouées des forêts et les espaces agricoles dans l'Arboretum Raponda Walker. Concomitamment, le Ministère de l'Agriculture mobilise aussi certains de ces outils pour le suivi des activités agricoles. Aujourd'hui, le Ministère de l'Agriculture et ses directions élaborent des projets, qui consistent à créer des plateformes en ligne sur la commercialisation des produits agricoles, l'accès aux semences et produits phytosanitaires et le développement des applications sur le contrôle des intrants chimiques ; d'après les propos d'une agronome de l'ADAG. Cette plateforme est bénéfique aux acteurs et usagers, qui peuvent avoir accès aux différents produits. Ainsi, un agriculteur situé dans l'arrière-pays peut facilement s'informer sur les produits disponibles et s'en procurer. Pour atteindre cet objectif visé par l'Etat, cela passe nécessairement par le recensement des agriculteurs, la formation sur les applications mobiles utilisées en agriculture, l'installation d'un réseau fiable de connexion sur l'étendue du territoire national et la vulgarisation des outils sur l'ensemble du système de production agricole.

3.3. Le rôle des équipements et des infrastructures routières dans l'agriculture

Une autre contrainte, qui limite l'activité agricole, est liée à l'absence de logistique et du matériel agricole. A cet effet, l'Etat aspire à doter les producteurs du matériel, comme il le faisait avant et après l'indépendance en 1960. Le Gouvernement désire aider les exploitants, en octroyant les équipements tels que les abris pour le stockage des produits chimiques, les paquetages utilisés dans le traitement des produits de synthèse (équipements de protection individuelle ou EPI : gants, bottes, combinaisons, masque, pulvérisateur), les serres pour diminuer les pertes des plantes pendant les périodes pluvieuses et les moyens de transport (moto, vélo et tricycle). Le matériel n'est pas seulement bénéfique aux agriculteurs, il concerne également les institutions de l'Etat chargées du suivi agricole. Dans ce cadre, les responsables de certaines administrations du Ministère de tutelle et ses directions ont manifesté leurs besoins. Ils réclament certains équipements, qui seront nécessaires pour assurer leurs missions régaliennes, tels que les véhicules.

L'ADAG et l'AGASA aspirent à disposer des laboratoires, afin de connaître la qualité des sols suggérés aux investisseurs agricoles, détecter et mesurer la quantité des matières actives dans les produits agricoles au niveau des zones de quarantaine. Corrélativement, l'ancienne structure du CIAM de Ntoum a besoin d'être réaménagée. A cet effet, doivent être faits les travaux de réfection du Laboratoire Biotechnologique Végétale nécessaire pour le germoplasme utilisé dans la sauvegarde des ressources génétiques, l'ADN des organismes et la multiplication des semences. Ces infrastructures permettent à la structure de mettre à la disposition des agriculteurs des champs semenciers sur lesquels sont exploitées plusieurs variétés des cultures, et d'expérimenter d'autres techniques de multiplication des espèces. Dans cette optique, l'agronome de l'ADAG notait qu'autrefois *« le Laboratoire de Biotechnologie Végétale avait 200 variétés de manioc ; il n'en reste qu'une quinzaine. Il a permis de créer une variété locale née du mélange entre la grosse aubergine et la petite amère du village, appelée Espoir du CIAM »*.

Les travaux de mise en place d'un Laboratoire de Biotechnologie Végétale de l'ADAG sont importants pour l'Etat et le Ministère de l'Agriculture. Cela permet de disposer des produits semenciers, et de réduire la part des semences provenant des pays d'origine des producteurs sans aucune traçabilité et souvent porteuse de maladies. Nous avons vu dans ce point que la mise en place des équipements et l'octroi du matériel agricole aux agriculteurs et aux institutions chargées du suivi de la paysannerie dans le grand Libreville peuvent être la voie d'excellence pour l'éclosion agricole au Gabon. Cependant, la défaillance du réseau routier reste un facteur capital qui freine le développement de l'agriculture.

L'investissement dans le secteur agricole prend en considération l'aménagement du réseau routier pour stimuler le développement à l'échelle du pays. A cet égard, il est difficile pour certains agriculteurs situés dans la périphérie de Libreville (Boulokoboué, Bambouchine) et dans l'arrière-pays (Franceville, Makokou, Koula-Moutou, etc.) d'acheminer leurs productions vers les marchés d'écoulement. Ils utilisent des routes et des pistes qui sont dans un état de délabrement avancé. Ces acteurs de la chaine agricole empruntent des voies dégradées : présence des bourbiers, des ponts vétustes à risques, routes non bitumées et nids de poule (planche 37, photo A). La mauvaise qualité des infrastructures routières engendre plusieurs problèmes, à savoir : le pourrissement des aliments lié au temps mis avant d'arriver dans les zones de commercialisation, les accidents sur la route (planche 37, photo B), les coupures de routes dues aux érosions et mouvements de masse, la pénurie de certains produits pendant les périodes pluvieuses, l'augmentation du coût des produits et le problème de l'autosuffisance

alimentaire (Hatcheu, 2003 ; Bayendit Loudit, 2017). La résolution de ces problèmes exige impérativement l'aménagement des routes dans la capitale et également sur les artères qui permettent de relier l'hinterland (Mbadinga, 2006 ; Sello Madoungou, 2013). Par ailleurs, l'édification des pistes agricoles permet d'accéder facilement aux parcelles cultivées ; car, lorsqu'il pleut, les voies conduisant aux exploitations et vers les lieux d'écoulement des produits sont peu praticables. Si l'état des routes joue un rôle important dans l'acheminement des denrées alimentaires dans la capitale et sa région, la question du foncier agricole demeure également un facteur pertinent dans la survie de cette activité.

Planche 37 : Mauvaise qualité du réseau routier au Nord de Libreville et à l'intérieur du pays

A) Bourbier à Santa-Clara, un véritable obstacle dans l'acheminement des produits agricoles,2021 ; B) mauvais état de la route sur l'axe pont d'Alembé-Lopé en 2020.

Cliché : Nzembi Hirogholloh H., 2021 ; www.gabonmediatim.com,2020.

4. La reconversion de l'agriculture et la résilience des producteurs face aux inondations

4.1. La reconversion de l'agriculture spontanée à une agriculture encadrée dans le Grand Libreville

L'analyse de la dynamique des espaces agricoles à Libreville et ses environs montre que l'activité agricole se pratique de manière spontanée, et se développe sans un véritable outil d'encadrement. Les instruments de planification initiés par le gouvernement tels que le plan Henri Pottier (1962), le plan Oliva Prass (1965), les Schémas Directeurs d'Aménagement et d'Urbanisme (1994 et 2010) et l'Atelier d'Urbanisme de la ville de Libreville n'ont pas permis à la ville et ses environs de se développer en respectant les normes urbanistiques de planification

(Essogo, 2018). Cette situation a entrainé une agriculture qui se pratique dans les secteurs difficiles ou exigus délaissés par les constructions : les zones inondables, les cours des habitations, les constructions inachevées, à proximité des cours d'eau et les futures zones de constructions. Le déroulement de l'activité agricole en milieu urbain génère des risques : inondation, sanitaire et pollution. Sous le contrôle de l'Etat, les alternatives proposées par les producteurs, visant à préserver les terres agricoles, sont :

- proscrire le déroulement des activités agricoles dans les zones non appropriées, à cause des incidences sur l'environnement et l'agriculture ;
- définir au préalable les zones dans lesquelles l'agriculture peut se dérouler (intra-urbaine, périurbaine proche, périurbaine éloignée) ; ces dernières étant sécurisées foncièrement avec l'interdiction de les reconvertir en construction.

Par ailleurs, les collectivités locales et les producteurs ont développé une politique du donnant-donnant. A cet effet, les municipalités de Libreville et de ses périphéries offrent une sorte de sécurisation foncière aux producteurs. Cela permet aux agriculteurs d'exploiter les terres, sans en être chassés. En contrepartie, les paysans peuvent valoriser certaines zones interstitielles, et reverser un montant forfaitaire annuel de 20.000 francs CFA (30,49 euros) à la Mairie. Cela est fait par les horticulteurs de la capitale gabonaise qui occupent les zones planifiées et les artères principales de la ville, de connivence avec certaines municipalités. D'après les informations recueillies auprès d'un horticulteur situé à l'entrée de la Sablière, les agriculteurs tirent des avantages de cette coopération ; notamment pour acheter les équipements agricoles, amender les sols et ravitailler les consommateurs en produits maraîchers frais, car ils sont sécurisés foncièrement. De ces rapports, entre les collectivités locales et les agriculteurs, découlent des avantages : d'une part, la création des sources de revenus à la Mairie et, d'autre part, le développement des activités rémunératrices des exploitants. En conséquence, le rôle des municipalités ne se limite plus seulement aux fonctions administratives (légalisations des documents, reversement des taxes à l'Hôtel de Ville central). Mais, elles profitent de leurs statuts pour produire les richesses par le prélèvement d'une taxe annuelle à un prix convenable sur les activités agricoles de plus en plus grandissantes. Ces stratégies permettent de générer des recettes aux structures déconcentrées et réduisent, en même temps, l'aspect informel de l'agriculture (Laurent, 1998).

4.2. La résilience des exploitants agricoles face à l'aléa inondation

L'ampleur de la vulnérabilité des constructions et des espaces agricoles dans le bassin versant d'Angondjé constitue un véritable défi pour les différents acteurs présents dans cette partie de la ville. Cependant, malgré l'augmentation des habitations et des sites agricoles dans les zones inondables, des efforts significatifs sont fournis ces dernières années par les agriculteurs, afin d'amoindrir les impacts sur les exploitations maraîchères. A partir des observations directes et des entretiens, nous avons identifié des pratiques culturales à contre-saison, parmi ces techniques. Elles consistent à exploiter les hauts ou les zones intermédiaires des versants pendant la saison pluvieuse, et à utiliser les bas-fonds durant la saison sèche. Une autre méthode d'adaptation à la gravité de l'écoulement est l'élaboration d'un système de drainage appliqué par les maraîchers. L'une des techniques développées par les exploitants est la mise en place des sillons parallèles à la disposition des layons, au sein de la parcelle agricole. L'autre stratégie vise à ériger des sillons perpendiculaires à l'écoulement des eaux, aménagés dans les zones les plus basses du terrain agricole. L'usage des sillons perpendiculaires permet de drainer facilement les hauts débits d'eau, et de protéger les plantes face aux inondations. Tandis que l'aménagement des sillons parallèles au sein de la même parcelle aide à retenir l'eau présente dans la zone exploitée. Ces différentes techniques ont été observées dans le bassin versant d'Angondjé (Angondjé village Kota et Angondjé Château).

L'usage des sillons dans l'aménagement des zones inondables n'est pas la seule technique utilisée par les maraîchers. A cet élément, vient également se greffer un autre système de résilience à l'aléa inondation. Pendant les saisons pluvieuses, les exploitants sont confrontés aux difficultés suivantes : la perte de leurs récoltes durant les pluies et les inondations lorsqu'ils ne pratiquent pas les cultures sous serre. Face à ces difficultés, certains maraîchers de Derrière Mbolo ont développé des cultures maraîchères de contre-saison, afin de s'adapter aux inondations. Cela revient à exploiter les cultures en fonction des saisons : les cultures pluviales (melon, ciboule, gombo) et les cultures de saison sèche (tomate, aubergine, laitue) (Diwediga et *al*., 2012*)*. D'autres maraîchers, situés dans des secteurs distincts de la capitale, ont introduit les cultures à cycle court à cause de l'instabilité de leurs activités. Une catégorie des producteurs (Université Omar Bongo, Alibandeng) pratique le maraîchage sur les versants et les zones intermédiaires, et évite les zones basses pendant les périodes pluvieuses. Cependant, durant la saison sèche, ils repartent dans les zones inondables. Précisons que les maraîchers d'Ambowé ont aménagé un canal pour assurer le drainage des eaux et réduire les risques d'inondation sur les cultures, selon les propos d'un exploitant des lieux.

5. Construction des cartes d'aptitudes des sols agricoles à l'échelle de Malibé

Ce point est destiné à l'analyse des cartes d'aptitudes des sols agricoles. Pour y parvenir, nous présentons les contraintes rencontrées dans l'établissement des zones potentielles culturales, l'approche méthodologique utilisée et les résultats à l'échelle du bassin versant de Malibé.

5.1. Présentation des cartes d'aptitudes des sols agricoles et leurs rôles dans la planification urbaine

L'agriculture en zone urbaine et périurbaine se développe souvent dans les espaces non propices, et est sujette à de nombreuses menaces : les conflits d'usage du sol, les pertes des cultures par les inondations, la pollution de l'environnement et les risques sanitaires. Face à ces multiples enjeux, il est important d'élaborer des instruments essentiels dans la détermination des zones propices à l'activité agricole, afin d'assurer sa pérennité. D'après la définition de la FAO, *« l'aptitude des terres est la fonction des besoins des cultures et des caractéristiques du sol et elle mesure comment les qualités d'une unité de terre correspondent aux exigences d'une forme particulière d'utilisation des terres »* (Bekhtari, 2015). En d'autres termes, c'est un facteur primordial dans le déroulement de l'agriculture, l'optimisation de la rentabilité et un outil rationnel dans l'utilisation de l'assiette foncière. Dans ce contexte, il est impératif de mettre en place une planification urbaine qui intègre les défis environnementaux, économiques, alimentaires, pratiques des populations et croissance urbaine.

5.2. Démarche utilisée pour la construction des cartes d'aptitudes des sols agricoles

La connaissance de l'aptitude des sols agronomiques est un outil pouvant servir à la planification et à l'orientation dans la gouvernance des territoires. Plusieurs approches méthodologiques ont été développées à l'échelle de la planète. Les premiers travaux portent sur la classification des sols et l'analyse des paramètres intrinsèques (l'épaisseur, la texture, l'hydromorphie, la nature du sol, la profondeur, la perméabilité) (Mailloux et *al*., 1964 ; Bruckert, 1989) à partir des sondages pédologiques. D'autres méthodes sont dévouées à l'approche multicritère pour la discrimination des sols aptes à l'agriculture (Prévil et *al.*, 2003 ; Kedowidé, 2010 ; Ouédraogo et *al*., 2016). Cette dernière est adoptée dans le cadre de notre recherche, car elle est mobilisée dans certaines études au Gabon. Elle a pour but d'identifier les zones propices à la culture du palmier à huile (Mouila), de la canne à sucre (Franceville) (Rapport CAFI, 2018), du soja (Idemba) et des produits vivriers à la Remboué (Rapport CNAT, 2019). Toutefois, cette démarche reste à parfaire et à renforcer en fonction des spécificités des régions, des données disponibles, de la typologie des cultures et des itinéraires des opérateurs

agricoles. Surtout, elle n'est pas adaptée au contexte de l'agriculture urbaine pour laquelle la concurrence avec les espaces bâtis et, aussi, la recherche de proximité avec les consommateurs sont essentielles dans les choix de localisation.

5.3. Paramétrage des critères retenus dans la détermination des aires favorables à l'agriculture dans le bassin versant de Malibé

L'élaboration des cartes favorables aux espaces agricoles, dans le bassin versant de Malibé, nous a amené à utiliser plusieurs informations indispensables dans la création du modèle. Ces critères sont regroupés en trois catégories respectivement : les éléments biophysiques (altitude, hydrographie, nature du sol, facteur d'inondabilité), les systèmes agraires (brûlis et maraîchage) et les aménagements (frontières des aires protégées, densité du bâti, densité de la population, des routes et données sur le foncier).

Les aires protégées sont retenues, car elles doivent être exclues des espaces dédiés à l'agriculture en raison de leur importance dans la conservation et la préservation de la biodiversité. Le décret n°460/PR/MEF du 12 octobre 2012, interdit la déforestation ou toutes pratiques illégales au sein de la zone protégée.

La densité du bâti et du réseau routier sont des éléments nécessaires pour éclairer les décideurs dans la prise de décision concernant les zones propices à l'agriculture. A cet effet, les espaces bâtis et les routes aident à extraire les secteurs artificialisés et à mettre en relief les espaces susceptibles d'être exploités comme terres cultivables ;

La densité de la population sert à connaître les zones en fonction de leur concentration humaine. La carte de densité démographique décèle les régions dans lesquelles la pratique agricole peut être menacée, par les activités des populations, et les sites de prédilection de l'agriculture où, la présence humaine est moins accentuée.

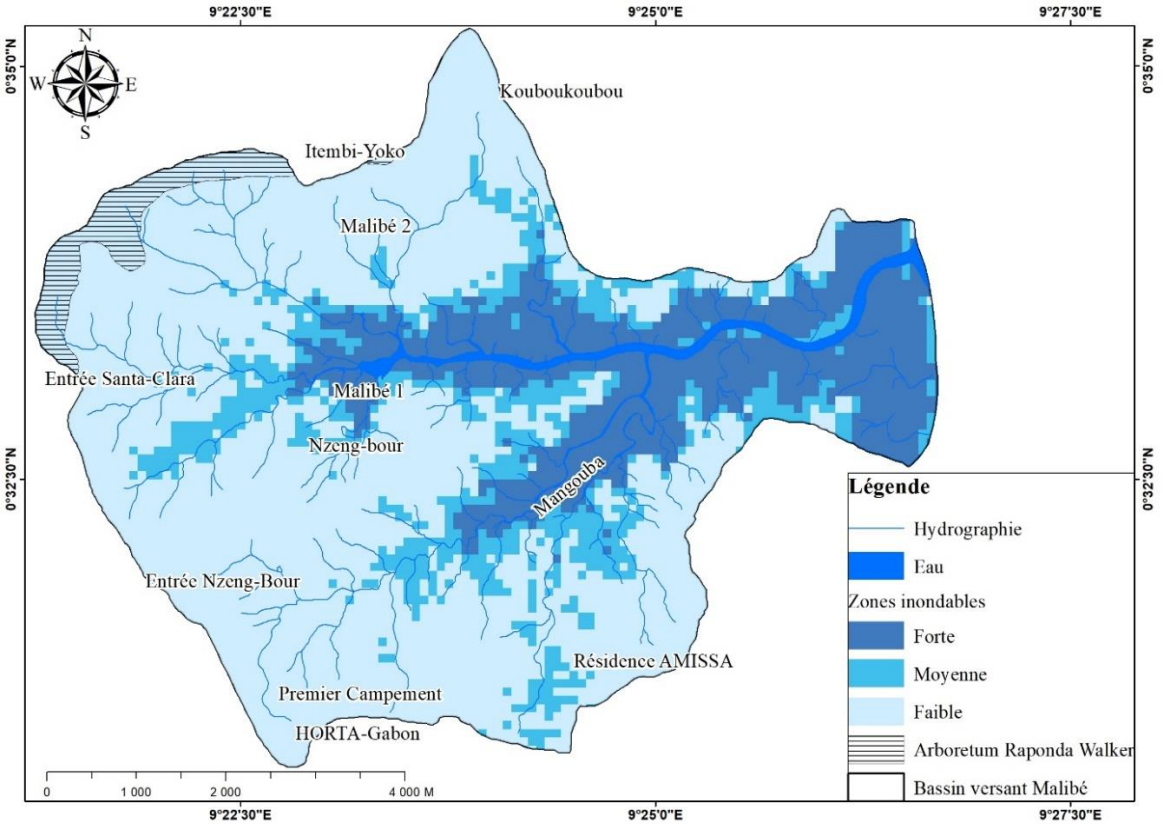
Les données du foncier sur le Grand Libreville acquises auprès de l'ANUTTC servent à déceler les parcelles cadastrées, et les futures zones prévues pour l'aménagement des projets spécifiques.

L'altitude relative par rapport à un niveau de base local est un critère déterminant dans le choix d'implantation de l'agriculture ; les classes fortes et très fortes étant favorables pour l'abattis, les altitudes moyennes et faibles plus adaptées pour le maraîchage, et les nulles non appropriées à l'agriculture.

La nature des sols influence le choix d'implantation des producteurs. De ce fait, les maraîchers ont tendance à privilégier les sols ferralitiques fortement désaturés et les sols calcaires, suivi des sols podzoliques et des sols minéraux bruts sur sables marins quaternaires. Les sols minéraux bruts sur argiles marines quaternaires sont moins convoités par ce type de producteur. Cette logique des maraîchers dans l'usage des sols n'est pas identique à celle des exploitants du bassin versant d'Angondjé. En effet, selon nos enquêtes de terrain auprès des producteurs, ces derniers accordent plus d'intérêt aux sols minéraux bruts sur sables marins quaternaires et aux sols ferralitiques.

Le réseau hydrographique et le facteur d'inondabilité sont des critères majeurs dans l'aménagement des parcelles agricoles. Car, ils apportent aux cultures la ressource en eau indispensable pour leur croissance et, aussi, sont sujets à l'aléa inondation pouvant détruire les récoltes. Dans ce sens, il est important d'identifier la distance au cours d'eau qui est un moyen pour approcher les bas-fonds humides et inondables. Les zones inondables ont été acquises auprès de l'Association « Les Amis de la Géospatialisation et de la Nature » (AGESNAT) en 2020, générées à partir de l'altitude à 15 m et les zones humides construites à partir de la carte topographique au 1/50 000 de l'année 2005. Autour de la zone inondable, nous réalisons une zone tampon de 100 m selon l'hypothèse que ces espaces sont appréciés par les maraîchers. Le même principe est appliqué sur les cours d'eau situés hors de la zone inondable, afin d'éviter le chevauchement avec les drains des cours d'eau existant dans la zone potentiellement inondable. La figure n° 30, ci-après, présente les zones inondables dans le bassin versant de Malibé.

Figure 30 : Zones potentiellement inondables dans le bassin versant de Malibé



Réalisation : Libongui G. E ; d'après la carte topographique (2005), les données d'AGESNAT et de terrain, (2019).

Au préalable, l'élaboration des cartes propices au maraîchage nous a conduit à extraire toutes les zones qui ne peuvent pas être explorées dans le domaine agricole, soit pour les caractéristiques physiques (eau de surface, zone inondable, relief abrupt), soit pour les espaces artificialisés représentés (bâti, route). A cela s'ajoutent les différentes informations sur le foncier (les parcelles cadastrées, les espaces réservés aux projets à venir et les aires de conservation). Après l'exclusion de certains paramètres et des classes non retenues dans le choix des terres cultivables, nous procédons à la standardisation et à la pondération des critères sélectionnés (Chabi Adimi et *al*., 2018). L'étape de la standardisation nous conduit à faire une stratification des critères sélectionnés en montrant leurs aptitudes. L'étape suivante de la pondération permet d'affecter des valeurs, ou le poids, à chacun des paramètres, afin de connaître les critères les plus importants et les moins pertinents. En réalité, tous ces paramètres ne participent pas de la même manière dans la sélection des zones adaptées au développement de l'activité agricole (tableau n° 15, ci-après). Ainsi, nous avons choisi d'affecter les valeurs comprises entre 1 et 5 pour les critères de 5 classes, 1 et 4 pour les paramètres possédant 4 classes et les critères composés de 2 classes (les valeurs attribuées sont 1 et 0). Cette démarche est plus facile dans les manipulations et la stratification des paramètres retenus.

Tableau 15 : Paramétrage des critères des zones propices à agriculture maraîchère

Critères sélectionnés	**Classification des paramètres**	**Classes**	**Valeurs attribuées**
Nature des sols	Sols minéraux bruts sur argiles marines quaternaires	1	1
	Sols minéraux bruts sur sables marins quaternaires	2	4
	Podzols et sols podzoliques sur sables marins quaternaires	3	2
	Sols ferralitiques fortement désaturés Komandji Namino et calcaires de Sibang	4	3
Altitude	Nulle à très faible (-5- à 10 m)	1	1
	Faible (10-18 m)	2	5
	Moyenne (18-27 m)	3	4
	Forte (27-38 m)	4	3
	Très Forte (38-63 m)	5	2
Distance au cours d'eau	100 m du cours d'eau	1	1
	>100 m du cours d'eau	2	0
Inondabilité	100 m de la zone inondable	1	1
	>100 m de la zone inondable	2	0
Densité de la population	Nulle (0-10)	1	5
	Faible(10-50)	2	4
	Moyenne (50-100)	3	3
	Forte(100-150)	4	2

	Très forte (>150)	5	1
Densité du bâti	Nulle (0-1)	1	5
	Faible (1-2)	2	4
	Moyenne (2-3)	3	3
	Forte (3-6)	4	2
	Très forte (6-32)	5	1
Densité de la route	Nulle (0-2)	1	5
	Faible (2-4)	2	4
	Moyenne (4-6)	3	3
	Forte (6-8)	4	2
	Très forte (8-12)	5	1

Réalisation : Libongui G. E, 2021.

La méthode précédente est reprise pour la détermination des sols propices à l'abattis. Les seuls changements sont effectués au niveau de certains paramètres énoncés ci-dessous :

- la reconfiguration de l'altitude ; les classes retenues et les plus exploitées par les pratiquants du brûlis sont moyennes, fortes et très fortes ;
- les terres appropriées au brûlis sont les sols ferralitiques et les sols podzoliques sélectionnés à partir du critère agronomique dans la zone de Malibé ;

Tableau 16 : Hiérarchisation des paramètres de l'agriculture itinérante au Nord de Libreville

Critères sélectionnés	**Classification des paramètres**	**Classes**	**Valeurs attribuées**
Nature des sols	Sols minéraux bruts famille sur argile marine quaternaire	1	1
	Sols minéraux bruts famille sur sable marin quaternaire	2	2
	Podzols et sols podzoliques sur sables marins quaternaires	3	3
	Sols ferralitiques fortement désaturés et sols calcaires de Sibang	4	4
Altitude	Nulle à très faible (-5-10 m)	1	1

	Faible (10-18 m)	2	2
	Moyenne (18-27 m)	3	3
	Forte (27-38 m)	4	4
	Très Forte (38-63 m)	5	5

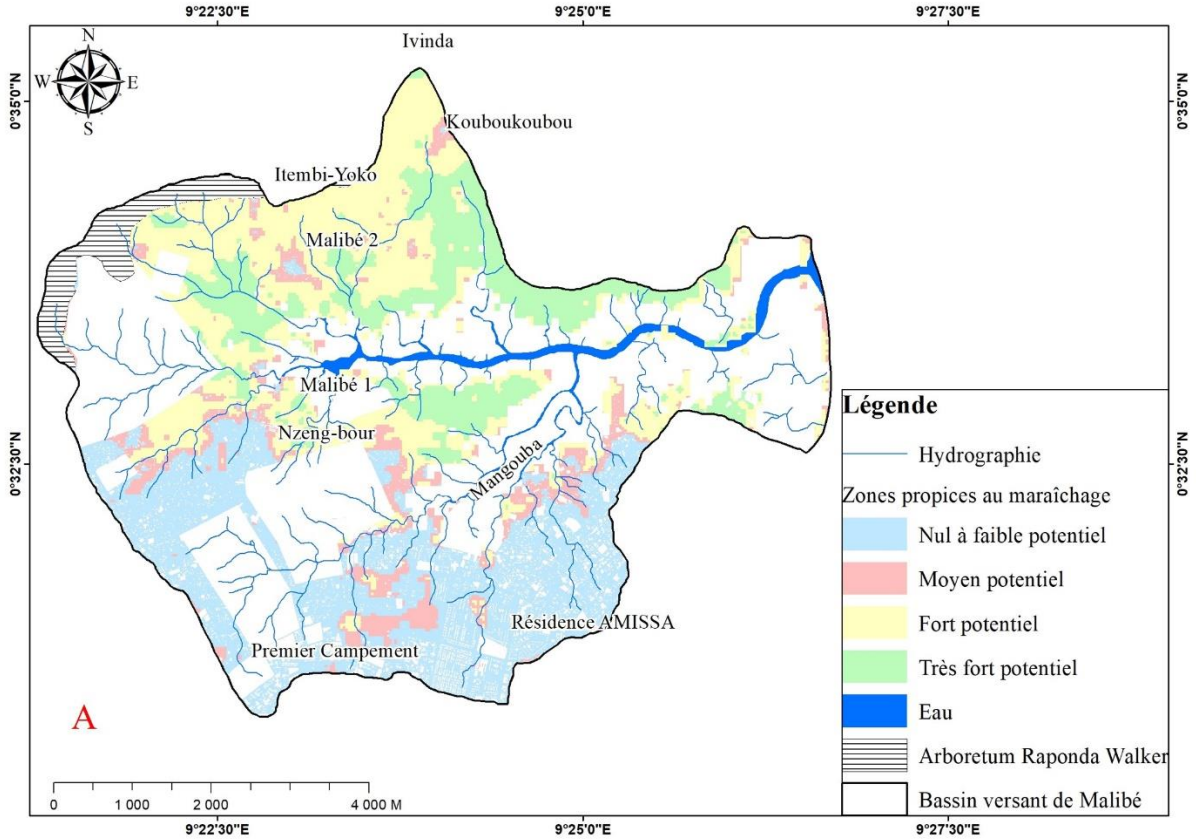
Réalisation : Libongui G. E, 2021.

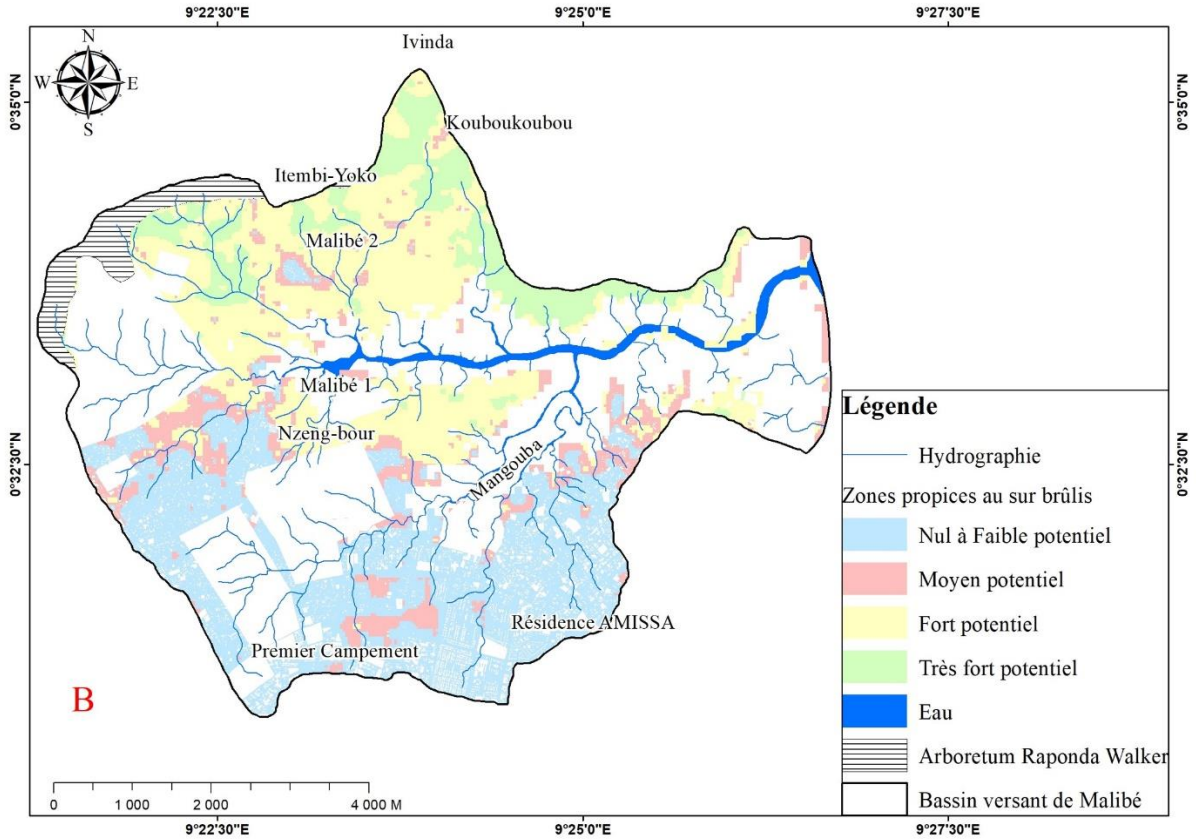
5.4. Analyse des sols propices à l'agriculture maraîchère et vivrière

La planche n° 38, ci-après, sur les cartes d'aptitudes à l'agriculture maraîchère indique les terres qui offrent les meilleures possibilités de réussite pour ce système, selon la logique des maraîchers (planche 38, carte A). Elles sont essentiellement constituées des facteurs suivants : les sols ferralitiques ou minéraux bruts sur sables marins quaternaires (néosols quartziques), l'accès à la ressource en eau pour l'irrigation des cultures et l'exploitation des altitudes faibles et moyennes. Ces zones favorables sont moins impactées par l'extension de la ville et les pressions urbaines (population, bâti, route, équipement), et n'exigent pas l'utilisation massive des intrants chimiques grâce à leurs potentialités. Elles ont été déterminées dans le bassin versant de Malibé sur les espaces fortement favorables à proximité de Koubou-Koubou et les zones modérément favorables rencontrées à Nzeng-Bour.

En revanche, les sols propices à l'agriculture itinérante sur brûlis sont composés des paramètres suivants : des altitudes (moyennes, fortes et très fortes), des sols (ferralitiques et podzoliques) et moins impactés par les marqueurs de l'urbanisation (route, bâti et équipement). Ces milieux favorables sont identifiés entre Itembi-Yoko et Malibé 2 et vers Kouboukoubou (planche 38, carte B).

Planche 38 : Zones propices à l'agriculture dans le bassin versant de Malibé





A) Zones favorables à l'agriculture maraîchère ; B) Zones favorables à l'agriculture sur brûlis

Réalisation Libongui G. E, 2021 ; d'après l'image Yandex 2020 et les données de terrain.

5.5. Validation de la méthode multicritère sur les sols favorables à l'agriculture

Pour prouver la pertinence de la méthode utilisée dans la construction du modèle sur les zones aptes à l'agriculture, nous avons choisi de confronter la répartition des surfaces agricoles en fonction des classes favorables à l'agriculture (tableau n° 17, ci-après). Mais aussi, d'exclure les superficies occupées par les essarts (12,74 ha) sur une surface totale de 113,95 ha des unités agricoles à l'échelle du bassin versant de Malibé.

Le croisement des sept paramètres dans un SIG permet de produire le modèle des zones propices à l'agriculture maraîchère et vivrière dans le bassin versant de Malibé. Concernant le maraîchage, les zones nulles à faibles révèlent que les maraîchers exploitent plus ces espaces. Ils occupent une surface de 43,96 ha, soit 47,97 %. Cela s'explique par le fait que les maraîchers s'adaptent aux contraintes naturelles et mobilisent des intrants chimiques et des équipements agricoles. En revanche, en 2020, les zones moyennement favorables sont faiblement utilisées et représentent 5,91% des superficies maraîchères. Par contre, les zones fortes (28,94%) et très fortes (17,18%) sont également exploitées par les producteurs à cause de certains avantages tels que la proximité au cours d'eau, le sol humide et le relief peu contraignant.

L'analyse des zones favorables à l'agriculture sur brûlis itinérante montre que les espaces exploités par les pratiquants de l'abattis correspondent bien aux zones propices à ce type d'activité agricole. Ainsi, dans les zones faibles, moins de surfaces agricoles ont été déterminées (2,30 %). A l'inverse, dans les zones fortes et très fortes, les valeurs des superficies sont fortement représentées (zones fortes 78,56 % et très fortes 11,71 %). Ces résultats confirment bien que les zones qui regroupent les paramètres retenus dans l'élaboration du spécimen sont plus favorables à l'agriculture (maraîchère et sur brûlis) au Nord de Libreville.

Tableau 17 : Proportion des surfaces maraîchères et du sur brûlis dans chaque niveau d'aptitude en 2020

Classes des sols favorables au maraîchage			**Classes des sols favorables au sur brûlis**		
	Superficie			**Superficie**	
	en 2020 (ha)	**en %**		**en 2020 (ha)**	**en %**
Nulle à Faible	43,96	47,97	Nulle à Faible	0,22	2,30
Moyen	5,42	5,91	Moyen	0,71	7,43
Fort	26,52	28,94	Fort	7,51	78,56
Très fort	15,75	17,18	Très fort	1,12	11,71
Total	**91,65**	**100**	**Total**	**9,56**	**100**

Réalisation : Libongui G. E, 2021.

D’après les résultats obtenus, il ressort que les espaces de prédilection des producteurs ou les zones propices à l’agriculture, selon les logiques des agriculteurs, doivent tenir compte des espaces moins menacés par la pression foncière, des aspects agronomiques, des inclinaisons du terrain, de l’inondabilité et des projets d’aménagement. Ces terres favorables à l’agriculture doivent intégrer les attentes des agriculteurs et les objectifs visés par l’Etat. Ainsi, les politiques initiées par le Gouvernement pourront être respectées et appliquées par les paysans.

Le regard prospectif de l'agriculture est une question centrale pour les pays aspirant au développement économique et à l'autosuffisance alimentaire. Ainsi, ce chapitre a permis de mettre en lumière les pistes pouvant stimuler et orienter spatialement le secteur agricole. Parmi ces multiples propositions, nous avons retenu, d'une part, la synergie entre les acteurs de l'Etat et les opérateurs agricoles, la sécurisation et la création des parcelles destinées à l'agriculture, les innovations technologiques et les formations. D'autre part, la mise en place des infrastructures (laboratoire, route), la valorisation des effluents animaux, le recyclage des déchets, l'octroi des moyens financiers et la logistique aux producteurs. Aussi, une approche multicritère est-elle suggérée pour orienter l'affectation des sols agricoles et limiter les conflits entre les acteurs. Celle-ci met en évidence les zones aptes à l'agriculture sur brûlis et maraîchère, ainsi que les espaces à éviter dans l'aménagement des parcelles agricoles. Cette nouvelle approche méthodologique permet d'optimiser le choix des lieux, afin d'obtenir de meilleurs rendements, de choisir les zones moins vulnérables aux risques environnementaux et de restreindre les conflits d'usage des sols entre l'Etat, les opérateurs économiques, les conservateurs et les populations locales. Dès lors, le développement agricole passe inévitablement par la mise en place d'une véritable politique agricole, qui intègre les objectifs visés par l'Etat, les attentes des agriculteurs, l'application du cadre juridique et l'inclusion d'une méthode efficace dans le choix des zones propices à l'agriculture.

CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE

Somme toute, la dernière partie de notre réflexion présente les résultats obtenus sur la caractérisation des risques à l'échelle des bassins versants. Trois situations ont été évaluées : la vulnérabilité des espaces agricoles et des habitations face à l'aléa inondation dans le bassin versant d'Angondjé, les indicateurs de sensibilité à la pollution urbaine et agricole dans le bassin versant Nkogou et la vulnérabilité des surfaces agricoles face à l'extension du bâti dans la zone de Malibé. Ces résultats montrent que l'agriculture profite de la proximité avec la ville (bâti, route, équipement, consommateur) et des contraintes du milieu (nature du sol, pente, cours d'eau). Mais, au final, l'activité agricole finit par être chassée par l'extension de la ville. Parallèlement, un regard prospectif permet de déterminer les éléments qui peuvent stimuler le développement du secteur agricole. Cela passe inévitablement par la formation des agriculteurs, les aides matérielles, la mise en place des infrastructures de base, la prise en compte des logiques paysannes et l'encadrement de l'activité. Aussi, une modélisation des sols propices à l'agriculture maraîchère et sur brûlis permet de mieux orienter les opérateurs économiques, les agriculteurs, les gestionnaires des aires protégées et les populations locales dans l'implantation des différentes activités.

CONCLUSION GENERALE

L'agriculture urbaine et périurbaine dans les pays du Sud, et particulièrement d'Afrique subsaharienne, occupe une place essentielle. Car, elle permet d'alimenter les villes en produits frais et de créer une activité économique pour une partie de la population urbaine. Cependant, cette activité se heurte à plusieurs contraintes qui ralentissent son éclosion, notamment la menace de l'agriculture par l'urbanisation incontrôlée, la contamination des espaces agricoles par diverses pollutions et l'insuffisance de la production. L'analyse de l'agriculture urbaine à Libreville et ses environs a été orientée sur trois objectifs : caractériser le système de production agricole, étudier la dynamique spatiale et temporelle entre espaces agricoles, bâtis et milieux naturels et évaluer les risques environnementaux.

Pour atteindre ces objectifs, une approche méthodologique a été réquisitionnée. Celle-ci s'appuie essentiellement sur les potentialités des images satellitaires, les Systèmes d'Informations Géographiques, les statistiques, les enquêtes de terrain et des entretiens. La démarche utilisée permet de vérifier les hypothèses énoncées. *Primo*, il était question de démontrer que l'évolution de la ville dans les terrains agricoles chasse les zones agricoles dans les espaces disponibles (bas-fonds, zones inondables, forêts, etc.). *Secundo*, la satisfaction des besoins socioéconomiques et alimentaires des citadins implique plusieurs acteurs, des pratiques agricoles et une agriculture multifonctionnelle. Enfin, notre recherche visait à prouver que l'agriculture se développe dans des espaces spécifiques. Elle dépend des qualités environnementales et des impacts en retour. C'est-à-dire des interactions entre l'environnement agricole, les écosystèmes naturels et l'espace urbain.

Tout d'abord, la caractérisation de l'agriculture dans la capitale gabonaise nous a permis de comprendre son organisation, en se focalisant sur trois aspects importants, à savoir : les acteurs, les pratiques et les conséquences.

Les observations et les enquêtes de terrain menées dans les différentes couronnes urbaines de la capitale (intra-urbaine, périurbaine proche et périurbaine éloignée) révèlent que le secteur maraîcher est exercé majoritairement par trois catégories d'acteurs : HORTA-Gabon, les maraîchers « encadrés » et les maraîchers « non encadrés ». HORTA-Gabon est un opérateur industriel doté des équipements de pointe, de parcelles sécurisées et d'un personnel hautement formé. L'entreprise parvient à approvisionner les grandes surfaces commerciales. La structure se présente comme un véritable modèle de réussite. Car, elle utilise les équipements sophistiqués, le système d'irrigation goutte à goutte, élabore le dosage des engrais et des produits phytosanitaires en fonction des besoins des plantes.

Les maraîchers « encadrés » désignent les exploitants bénéficiant du suivi et de l'appui de la part des institutions de l'Etat. Ce schéma se vérifie bien au sein des parcelles d'IGAD Alibandeng (ADL) et du Pk8. IGAD apporte son aide aux maraîchers en sécurisant et en aménageant les terrains agricoles, afin de réduire le problème du foncier. D'autres formes d'aide sont également perceptibles, à savoir : la formation des producteurs sur les techniques culturales, l'usage des intrants chimiques pour lutter contre les maladies des cultures et l'octroi du matériel agricole (serre, motopompe, brouette).

Les maraîchers « non encadrés » renvoient à une autre catégorie d'acteurs disséminés dans les différentes zones de la capitale. Elle représente les particuliers pratiquant l'activité agricole, sans aucun suivi de la part de l'Etat. Ces producteurs ne profitent pas du matériel technique ou des subventions provenant des organes assurant l'encadrement de l'activité agricole. L'absence d'encadrement conduit ces exploitants à utiliser les produits phytosanitaires sans respecter les prescriptions, et à s'installer dans des milieux à risques (zones inondables, soumises à l'érosion, zones de réception des déchets). Cela a pour conséquences des effets néfastes sur l'agriculture, l'environnement et la santé publique. Le déroulement du maraîchage à Libreville et ses périphéries se traduit par une faible implication des nationaux (environ 10 %), et une part importante des étrangers (90 %). Cela se répercute sur la répartition entre les surfaces maraîchères faiblement occupées par les locaux (les Gabonais, soit 5,86 ha) et celles des communautés étrangères (111,60 ha) dominées par les Burkinabè, Maliens et Ghanéens. Cette situation montre clairement que le secteur maraîcher est aux mains des étrangers qui n'ont pas le même attachement au territoire, et aucune formation dans la manipulation des produits de synthèse ayant pour conséquence la mauvaise qualité des produits consommés.

Aux portes de la ville et dans les poches de forêt principalement à proximité de l'Arboretum Raponda Walker, au Parc d'Akanda et dans les anciens villages, se déroule une agriculture itinérante sur brûlis. Cette agriculture de subsistance est pratiquée majoritairement par les populations locales. Ces dernières années, la forte demande en produits agricoles sur le marché, le brassage culturel et les populations venues de l'intérieur du pays et de l'extérieur ont favorisé la pratique d'un nouveau système agricole. Celui-ci combine les techniques du système maraîcher et l'agriculture sur brûlis. Parallèlement, des mutations sont également observables dans l'agriculture familiale par l'insertion des cultures exotiques, l'agrandissement des superficies agricoles, la pratique de la monoculture et l'usage des intrants chimiques dans l'abattis. Ces changements servent à répondre à la forte demande en produits agricoles en milieu

urbain ; mais, ils posent aussi le problème de perte et transmission des pratiques ancestrales de la part des nationaux et du devenir de l'agriculture sur brûlis.

L'agriculture urbaine se caractérise également par l'existence d'autres systèmes de production, de l'élevage et la culture des plantes d'ornement. Dans le domaine de l'élevage, on rencontre deux systèmes : le traditionnel et le semi-moderne. A Libreville et ses périphéries, il s'agit de l'élevage des bovins, de porcins et de la volaille. Toutefois, les éleveurs sont confrontés à certaines difficultés telles que l'inaccessibilité aux intrants chimiques, le choix du site d'élevage et le manque de vétérinaires pour le suivi de leur cheptel. Ces difficultés entrainent souvent la fermeture de certaines structures exerçant dans ce secteur d'activité. L'horticulture ornementale, quant à elle, se développe à proximité des zones planifiées et en bordure des voies de communication. Elle a pour finalité l'embellissement de la ville et des parcelles de particuliers, et se pratique principalement par les communautés étrangères. Tous ces systèmes agricoles permettent à l'agriculture d'assurer diverses fonctions (l'approvisionnement de la ville, le développement socio-économique des populations d'agriculteurs, la fonction écologique et esthétique en maintenant des espaces de végétation dans la ville). Mais, elle fait intervenir plusieurs acteurs (les structures internationales d'appui, les institutions de l'Etat, les producteurs, les intermédiaires, les commerçants et les consommateurs), qui profitent de la proximité et des rapports de réciprocités existant entre l'agriculture et la ville. La diversité des acteurs, les multifonctions de l'agriculture et la proximité entre les lieux d'écoulement et les sites agricoles engendrent la création des circuits courts, longs, et mixtes. Ces divers circuits servent à répondre aux besoins des urbains.

La question des pratiques agricoles a une dimension déterminante dans l'agriculture urbaine. En effet, les investigations menées et les résultats générés à ce propos montrent que les conséquences sur l'environnement proviennent des facteurs anthropiques et des mécanismes naturels. D'une part, les facteurs anthropiques font allusion à la méconnaissance, à l'absence de formation des agriculteurs « non encadrés » sur l'usage des pesticides et à l'aménagement des parcelles agricoles. D'autre part, les processus naturels tels que les propriétés du sol, la déclivité, l'hydrographie et le climat accentuent les impacts sur l'environnement. L'aire d'étude prospectée a permis de mettre en évidence les risques suivants sur l'environnement agricole : les risques naturels (inondation et érosion), les risques urbains (effluents urbains et pollution bactériologique), les risques agricoles (pollution agricole, impact sur l'écosystème forestier et la santé humaine). Face à ces multiples enjeux environnementaux et sanitaires, il est primordial d'élaborer des alternatives durables qui visent à restaurer la fertilité des sols, la valorisation des

déchets et la qualité des aliments par des pratiques agricoles plus adaptées. Il convient de revoir le système agricole conventionnel, qui détruit les écosystèmes et augmente les risques sanitaires sur les agriculteurs et les consommateurs, pour tendre vers un système agricole rationnel et durable.

Par ailleurs, l'analyse des dynamiques spatiales des espaces agricoles, du bâti et des milieux naturels est traitée selon deux angles : la dynamique à la macro-échelle (couronnes urbaines) et à la méso-échelle (bassin versant de Malibé). Du point de vue des dynamiques observées dans les ceintures de la ville, il ressort que dans la zone intra-urbaine, les espaces bâtis connaissent une forte croissance, soit une superficie de (959,37 ha en 2008) et (1214,59 ha en 2013), soit un accroissement d'environ 255, 22 ha en cinq ans. Dans cette première couronne urbaine, les maraîchers exploitent les bordures des cours d'eau, les bas-fonds, les zones inondables et les milieux peu favorables aux aménagements urbains. Les surfaces des périmètres maraîchers augmentent au cours de la même période (5,10 ha en 2008 et 10,39 ha en 2013).

Dans la zone périurbaine proche (5 à 17km), les constructions obéissent au même rythme de croissance que dans la couronne urbaine précédente. Ainsi, les espaces bâtis sont passés de 1400,61 ha en 2008 à 1686,45 ha en 2013, durant cette borne temporelle. L'agriculture sur brûlis se pratique au sein des poches de forêt et sur les classes des pentes moyennes et fortes propices pour l'abattis. Aussi, dans cette deuxième aire urbaine, les cultures maraîchères sont-elles exploitées dans les espaces suivants : les cours des habitations, dans les barrières, les espaces sécurisés et les milieux similaires à la zone intra-urbaine.

La ceinture périurbaine éloignée (17 à 28 km) est marquée par la présence des milieux naturels, où le bâti est faiblement représenté. Les constructions s'inscrivent dans la même logique d'extension et sont estimées entre (34,87 ha en 2008) et (62,53 ha en 2013). Cette dernière couronne est dominée par l'agriculture itinérante (85,59 ha) et les essarts (93,54 ha) en 2008, qui se pratiquent à proximité des aires protégées, des forêts ainsi que sur les futures zones de constructions. L'activité maraîchère s'exerce également dans les mêmes sites de prédilection que dans les deux premières aires urbaines et occupe une part importante avec les essarts (maraîchage 29,53 ha ; essart 41,30 ha) durant l'année 2013. La particularité se situe au niveau des espaces maraîchers, qui remplacent les surfaces du brûlis et de l'existence d'un système hybride combinant l'abattis et le maraîchage.

L'observation de la dynamique spatiale des paysages agricoles et du bâti sur les périodes 2008, 2013 et 2020, à l'échelle du bassin versant de Malibé, montre de manière générale que les

surfaces se maintiennent avec une infime augmentation durant la période 2008-2013 (Mangouba et Malibé 2). Par contre, entre 2013 et 2020, les surfaces agricoles connaissent une régression (Premier Campement, Entrée de Santa-Clara). Cela est dû à une activité agricole qui accompagne l'évolution de la ville. L'urbanisation conduit les producteurs à s'installer temporairement à proximité des lieux d'écoulement des produits et des équipements de base (eau, route, fournisseur d'intrants) et dans les zones interstitielles. Plus tard, lorsque le phénomène de l'urbanisation s'intensifie, les espaces agricoles sont orientés vers les zones disponibles situées en périphérie. Les résultats issus des pressions à l'échelle des secteurs de la zone de Malibé montrent que divers facteurs de l'urbanisation menacent l'agriculture. Parmi ces éléments, citons : l'édification des infrastructures, l'aménagement des constructions, les terrassements sont les principales raisons de réduction des espaces agricoles dans les secteurs 2 et 3. Mais aussi, l'exploitation des granulats est plus accentuée dans le secteur 1 et 4. Le maintien de l'agriculture est lié à l'existence des aspects tels que : des poches de forêt, la disponibilité des terres, la mobilisation des équipements, l'usage des produits phytosanitaires et les flux migratoires interne et externe. Les dynamiques spatiales dépendent de la proximité avec la zone d'extension, de la disponibilité de l'espace, des logiques des agriculteurs qui se manifestent par l'abandon, le maintien ou la régression des espaces agricoles. L'agriculture urbaine au Nord de Libreville jouit donc des contraintes, des avantages de la ville et de ceux du milieu naturel. Elle accompagne les fronts d'urbanisation, profite sporadiquement des atouts de l'espace urbain, mais finit par être repoussée par la ville.

Notre analyse a conduit à évaluer trois principaux risques qui menacent l'activité agricole : le risque de pollution (agricole et urbaine), le risque d'inondation et la pression du bâti sur les parcelles agricoles à l'échelle des bassins versants. Le risque d'inondation a été analysé dans le bassin versant d'Angondjé. Celui-ci indique que les enjeux vulnérables à l'aléa inondation sont respectivement les constructions et les espaces agricoles. L'ampleur des inondations, les conditions climatiques, le sous-équipement des producteurs maraîchers et l'implantation des espaces maraîchers dans les zones inondables occasionnent des pertes de cultures et l'abandon de certains sites agricoles. Malgré les dégâts perpétrés par le phénomène des inondations, certains maraîchers parviennent à développer un système de résilience, afin de lutter contre les dommages liés aux inondations. Il s'agit d'instaurer les cultures en fonction des saisons : les cultures pluviales et les cultures de saison sèche. D'autres techniques sont également appliquées comme les cultures à cycle court, la pratique des cultures en terrasses et la mise en place d'un

système de drainage par les maraîchers (sillons parallèles à la disposition des layons, ou sillons perpendiculaires au cours d'eau).

Le risque de pollution a été abordé dans cette recherche sous deux formes : l'une sur les déchets d'origine urbaine qui menacent les espaces agricoles, et l'autre sur les effets des produits phytosanitaires sur l'environnement dans le bassin versant de Nkogou. Les résultats obtenus donnent une connaissance aiguisée sur les zones fortement sensibles à la pollution urbaine et agricole. Ces milieux sont des réservoirs des déchets ménagers, d'effluents urbains, de matières fécales, de rejets des stations-services et d'ateliers automobiles et des matières actives résultant des pratiques agricoles. En conséquence, la combinaison de ces déchets agricoles et urbains dans l'environnement agricole engendre la perte de fertilité des sols, la pollution olfactive, l'insécurité alimentaire et la prolifération de certaines maladies (dermatoses, infections gastriques, maladies respiratoires). Ces informations peuvent être exploitées par les opérateurs agricoles dans le choix des futures zones de localisation des sites agricoles, les points de captages d'eau et la prévention des populations sur les zones polluées susceptibles de générer des dangers sur la santé des urbains.

Concernant la consommation des espaces agricoles par les espaces bâtis au sein du bassin versant de Malibé au Nord du Grand Libreville, les cartes générées montrent que les marqueurs de l'urbanisation (le bâti, le réseau routier, la densité de population) contribuent à la disparition des espaces agricoles. A ces paramètres, s'ajoute l'altitude qui influe sur l'implantation des habitations dans la zone de Malibé. Dès lors, la vulnérabilité des exploitations agricoles dépend de la proximité avec le bâti. Plus les surfaces agricoles sont proches des constructions, plus elles ont la probabilité de disparaître. Si la situation est contraire, alors les espaces agricoles sont susceptibles de résister à l'extension urbaine.

Le diagnostic réalisé dans cette étude a permis de mettre en relief certains aspects, qui empêchent le véritable décollage dans le secteur agricole. Parmi ces difficultés figurent l'insécurité foncière, la pollution, la recrudescence des inondations, l'absence de formation et de matériel ou d'équipement. A cela, vient se greffer l'échec des politiques initiées par le Gouvernement. Face à ces nombreuses insuffisances, des actions sont menées aujourd'hui. Il s'agit de la mise en place de certaines infrastructures (laboratoire de biotechnologie végétale), de la valorisation des effluents d'élevage, et l'octroi des aides financières et logistiques aux producteurs. Dans la même veine, une approche multicritère est proposée en combinant les logiques des agriculteurs, les facteurs biophysiques et les marqueurs de l'urbanisation dans le

bassin versant de Malibé. Celle-ci aide à déceler les zones propices à l'agriculture itinérante sur brûlis et maraîchère. Elle permet également de mieux orienter l'affectation des sols agricoles et d'utiliser les espaces disponibles de manière rationnelle, tout en limitant les conflits entre les gestionnaires des aires protégées, les agriculteurs, l'Etat, les opérateurs économiques et les populations locales. Ainsi, les zones de prédilection des agriculteurs nécessitent de prendre en compte les logiques des exploitants, les objectifs de l'Etat, l'encadrement de l'activité agricole et surtout la mise en place d'une politique agricole capable d'impulser le développement.

Dans le cadre des études à venir, il serait intéressant de porter des réflexions sur les axes de recherches suivants : l'agroclimatologie, le renforcement de l'approche méthodologique et la redéfinition de l'agriculture sur brûlis et maraîchère.

Aborder l'agroclimatologie est essentielle. Car, une agriculture ne peut se faire sans tenir compte du facteur climatique, véritable levier dans le bon déroulement de l'activité agricole. Les changements observés ces dernières décennies à Libreville (notamment les ilots de chaleurs, le changement du calendrier agricole) amènent les dirigeants, les chercheurs et les opérateurs agricoles à réfléchir sur les stratégies visant à s'adapter à ces mutations. Ainsi, il est nécessaire de mettre en place un système de prévention météorologique fiable, capable de mieux orienter les agriculteurs dans leur activité. Cela exige une intégration des moyens de lutte contre les îlots de chaleurs (reboisement), les méthodes de la restauration des zones dégradées et l'adaptation des cultures face aux contraintes climatiques en vue d'optimiser les rendements.

Les remarquables mutations observées dans le domaine agricole avec l'insertion de nouvelles cultures, l'association du système familial et maraîcher, la spécialisation des cultures, le recours à la mécanisation et le brassage de cultures exigent de redéfinir certains concepts. Il est question ici de revisiter la définition de l'agriculture maraîchère et itinérante sur brûlis, en intégrant ces nouveaux critères. Car, elle reste complexe et s'adapte aux itinéraires agronomiques, innovations techniques et évolue en fonction des époques et des espaces géographiques.

Sur le plan du traitement des images satellitaires, il s'agit de renforcer la méthodologie en intégrant d'autres méthodes telles que le radar, le lidar et le drone, indispensables dans la discrimination des objets à partir de la réflectance spectrale. Cela servira à mieux identifier les unités agricoles, et à construire les cartes agro-paysagères à l'échelle nationale.

En mobilisant les logiciels tels que ArcGIS et R pour générer des outils statistiques (le semi-variogramme directionnel, le krigeage linéaire individuel et le co-krigeage en combinant les

classes deux par deux), le recours à l'analyse géostatistique donnerait un autre regard croisé et plus robuste des rapports de compétition dans la zone de Malibé. L'application de ces méthodes statistiques permettra, d'une part, de mettre en évidence les zones de concentration de chacune des classes d'occupation du sol et, d'autre part, de connaître les rapports de compétition entre l'agriculture maraîchère, l'abattis, l'eau, la forêt et le bâti. Ainsi, il serait possible de déterminer le sens de l'orientation de l'agriculture, et d'anticiper sur la préservation de ces espaces destinés à nourrir l'agglomération de Libreville.

Concernant l'analyse spatiale des sols favorables à l'agriculture familiale et maraîchère, il faudra intégrer, d'une part, de nouveaux paramètres physico-chimiques : le potentiel d'Hydrogène (pH), le phosphore (P), l'azote (N) et le Potassium (K) obtenus à partir des sondages du sol. D'autre part, les paramètres climatiques, les savoirs endogènes (indicateurs de fertilité) et les critères urbains pourront être agrégés pour rehausser la méthode. Ainsi, cette démarche permettra d'élaborer un modèle plus robuste dans la détermination des sols propices en agriculture.

La modélisation des sols favorables à agriculture a été réalisée pour deux principaux systèmes (maraîcher et brûlis). Cependant, il serait important d'effectuer le même travail pour identifier les zones aptes pour l'élevage et l'arboriculture. Car, elles sont indispensables pour optimiser les rendements, réduire l'utilisation massive des pesticides et éviter la fermeture de nombreuses fermes qui s'implantent souvent sans aucune expertise.

En termes de risques de pollution, il est envisagé de faire des analyses de laboratoire pour connaître les germes pathogènes présents dans les milieux hydriques, afin de mieux renseigner et orienter les populations sur l'usage des eaux et la connaissance des sites favorables à l'agriculture.

Excepté les analyses de laboratoire sur la qualité des eaux et les éventuels vecteurs de contamination, il est impérieux de développer des pistes de réflexion sur les pollutions émanant de la ville (les déchets ménagers, les hydrocarbures, les ateliers de stationnement, les eaux usées, les excrétas), qui contaminent les espaces agricoles. Ce volet de la recherche est peu exploré, au détriment de l'impact de l'agriculture sur l'environnement.

In fine, la prise en compte de ces diverses dimensions (innovation technologique, environnementale, socioéconomique, savoir traditionnel, encadrement de l'agriculture et formation) reste d'excellents moyens pour mettre en place une agriculture plus durable. Pour

instaurer ce nouveau modèle agricole, plusieurs pistes restent à explorer, particulièrement l'agriculture biologique (Hochedez, 2014), les énergies renouvelables (Kpata-Konan et *al*., 2011), la permaculture (Rapport Cirad, 2016), l'agriculture de conservation (Laurent, 2013) et l'agriculture de précision (Lherbier, 2005). Toutes ces orientations s'appuient nécessairement sur une approche participative, allant de la parcelle agricole au consommateur.

BIBLIOGRAPHIE

1. **AGESNAT.,** 2020, *Missions de terrain sur la contribution à l'étude géographique des dynamiques urbaines et territoriales des villes de l'Estuaire du Gabon*, Rapport d'activités d'AGESNAT, 22 p.
2. **AHOUANGNINOU C. C. A.,** 2013, *Durabilité de la production maraîchère au Sud-Benin : un essai de l'approche écosystémique*, Thèse de doctorat, en Gestion de l'Environnement, Université d'Abomey-Calavi (Benin), 333 p.
3. **ALBINET M.,** 1970, *Les cartes de vulnérabilité des Nappes d'eau souterraine à la pollution*, Rapport BRGM, Bureau de recherches géologiques et minières, 31 p, http://infoterre.brgm.fr › 70-SGN-325-HYD.
4. **ALLOGHO-NKOGHE F.-M.,** 2006, *Politique de la ville et logique d'acteurs. A la recherche d'alternatives d'aménagement pour les quartiers informels de Libreville (Gabon)*, Thèse de doctorat, Géographie et Aménagement de l'espace, Université Montpellier III-Paul Valery, 565 p.
5. **AMHARREF M., AASSINE S., BERNOUSSI S. A., HADDOUCHI B. Y.,** 2007, « Cartographie de la vulnérabilité à la pollution des eaux souterraines : application à la plaine du Gharb (Maroc) », *Revue des Sciences de l'Eau*, Vol. 20, n° 2, pp. 185-199.
6. **ASSAAD A.,** 2014, *Pollution anthropique de cours d'eau : caractérisation spatio-temporelle et estimation des flux*, Thèse de doctorat, en Génie des Procédés pour l'Energie et l'Environnement, Université de Lorraine, 227 p.
7. **AUBREY C.,** 2013 « L'agriculture urbaine, contributrice des stratégies alimentaires des megapoles ? », *24ème Journées Scientifiques* de l'Environnement-La transition écologique des métropoles, AgroParisTech, pp. 1-12.
8. **AUBRY C.,** 2014, « Les agricultures urbaines et les questionnements de la recherche », dans *Pour*, n° 224, pp. 35-49, [En ligne], https://www.cairn.info/revue-pour-2014-page-35.htm.
9. **AUBRY C., CHIFFOLEAU Y.,** 2009, « Le développement des circuits courts et l'agriculture péri-urbaine : histoire, évolution en cours et questions actuelles », *Innovations Agronomiques*, n° 5, pp. 53-67, [En ligne], URL : https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01197823/document.
10. **AUBRY C., DABA M-H., MAWOIS M.,** 2010, « Fonction alimentaire de l'agriculture urbaine au Nord et au Sud : permanence et renouvellement des questions de recherche », *ISDA, Montpellier*, pp. 1-14, [En ligne], https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01191211/document.
11. **AUBRY C., POURIAS J.,** 2013, « L'agriculture urbaine fait déjà partie du ''métabolisme urbain'' », *Déméter 2013*, Club Déméter, pp. 1-22, [En ligne], https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01198075/document.
12. **AYIDI-HAJJI.,** 2013, *Outils de gestion de la pollution phytosanitaire diffuse au niveau d'un territoire : cas d'application à la zone humide Ramsar de la Merja Zerga au Maroc*, Thèse de doctorat en Géographie d'aménagement de l'espace et en Agronomie

de l'Université Pau-Valéry Montpellier 3 France, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II Rabat-Maroc, 365 p.

13. **AYIWOUE E., AZEUFOUET A., MEDJOU S., PARROT L., TEMPLE L.,** 2006, *Quantification des flux transfrontaliers Etude des flux transfrontaliers de produits agricoles et horticoles sur les frontières sud du Cameroun*, Rapport final, CIRAD-SCAC, 83 p.
14. **AZODJILANDE J. F.,** 2013, *Cartographie diachronique de l'occupation du sol en zone périurbaine et analyse spatiale des changements d'usage du sol à Meknès (Maroc)*, Rapport du Projet de Fin d'étude, 182 p.
15. **BA A.,** 2007, *Les fonctions reconnues à l'agriculture intra et périurbaine (AIPU) dans le contexte dakarois ; caractérisation, analyse et diagnostic de la durabilité de cette agriculture en vue de son intégration dans le projet urbain de Dakar (Sénégal),* Thèse de doctorat en Sciences Agronomique et de l'Environnement d'AgroParis et de l'Université Cheickh Anta Diop de Dakar, 380 p.
16. **BA A., CANTOREGGI N., SOMOS J., DUCHEMIN E., 2016,** « Impacts sur la santé des pratiques des agriculteurs urbains à Dakar (Sénégal) », *VertigO, la revue électronique en sciences de l'environnement* [en ligne], Vol. 16, n° 1, pp. 1-17, https://doi.org/10.4000/vertigo.17030, consulté le 23 février 2021.
17. **BA A., MOUSTIER P.,** 2010, « La perception de l'agriculture de proximité par les résidents de Dakar », *Armand Colin, Revue d'Economie Régionale & Urbaine*, n° 5, pp. 913-936, [En ligne], URL : https://www.cairn.info/revue-d-economie-regionale-et-urbaine-2010-5-page913.htm.
18. **BAD.,** 2008, *République gabonaise – Etude sur la diversification des sources de la croissance économique*, Rapport, 50 p.
19. **BAD.,** 2017, *Projet D'appui au programme graine Phase 1(PAPG1)*, 12 p.
20. **BAD.,** 2019, *Perspectives économiques en Afrique centrale 2019 : Performances macroéconomiques et perspectives, intégration régionale en Afrique centrale*, Rapport, 60 p.
21. **BALESTRAT M.,** 2006, *Usage de la télédétection et du SIG pour construire une méthode d'évaluation du risque potentiel de pollution diffuse des eaux de surface par les produits phytosanitaires, adaptée au transfert d'échelle spatiale sur les Coteaux de Gascogne (Gers)*, Mémoire de Géomatique, Université de Toulouse 2 Le Mirail, Bordeaux, 70 p.
22. **BALLAIS J.-L., CHAVE S., DUPONT N., MASSON E., PENVEN M.-J.,** 2011, *La méthode hydrogéomorphologique de détermination des zones inondables*, Physio-géo, Géographie Physique et Environnement, Collection ''Ouvrages'', 172 p.
23. **Banque Mondiale.,** 2021, *Catastrophes naturelles dans le secteur agro-sylvo-pastoral et halieutique en Afrique centrale*, Rapport, 97 p.
24. **BARCZAK A., GRIVAULT.,** 2007, « Système d'information géographique pour l'évaluation de la vulnérabilité au risque de ruissellement urbain », *Novatech, 6ème Conférence* sur les techniques et stratégies durables pour la gestion des eaux urbaines par temps de pluie, Juin 2007, Lion France, pp. 1-8, [En ligne], documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/25274/0139_029barczak.pdf ?sequence=1.

25. **BASSEL M.,** 1996, *Eaux et environnement à Dakar « pluies, ruissellement, pollution et évacuation des eaux » contribution à l'étude des problèmes d'environnement liés aux eaux dans la région de Dakar,* Thèse de doctorat de 3ème Cycle en géographie, Hydrologie urbaine, Université Cheik Anta Diop, 244 p.
26. **BASTIN S., FROMAGEOT A.,** 2007, « Le maraîchage : révélateur du dynamisme des campagnes sahélo-soudaniennes », *Revue Belgeo,* pp. 415-428, [En ligne], https://journals.openedition.org/belgeo/10106.
27. **BATSCH D.,** 2011, *L'impact des pesticides sur la santé humaine,* Thèse de doctorat, Faculté de Pharmacie, Université Henri-Poincaré-Nancy 1, 185 p.
28. **BAYENDI LOUDIT S.M., NDOUTOUME NDONG A., FRANCIS F.,** 2017, « Le maraîchage périurbain à Libreville et Owendo(Gabon) pratiques culturales et durabilité », *Cah Agric*, n° 45002, pp. 1-10.
29. **BECERRA S.,** 2012, « Vulnérabilité, risques et environnement : l'itinéraire chaotique d'un paradigme sociologique contemporain », *Vertigo, la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol. 12, n° 1, pp. 1-25 https://journls;openedition.org/vertigo/11988.
30. **BECK E.,** 2008, « Approche multi-risque en milieu urbain application à l'agglomération de Mulhouse (Haut-Rhin) », *CFC*, n° 198, pp. 1-6, [En ligne], https://www.lecfc.fr/new/articles/198-article-14.pdf.
31. **BEKA BEKA A.,** 2013, « Libreville : le « laisser-faire » urbain de la période coloniale à nos jours », dans : ALLOGHO NKOGHE Fidèle (dir.), Libreville, la ville et sa région, 50 ans après Guy Lasserre. Enjeux et perspectives d'une ville en mutation, Paris, Connaissances et Savoirs, pp. 85-104.
32. **BEKHTARI M. C.,** 2015, *Les méthodes multi-critères pour analyser les aptitudes des terres agricoles : le cas du blé tendre en Languedoc-Rousillon analysé avec la méthode AHP*, Mémoire, master 2 « Gestion Agricole et Territoires », Université Paul-Valéry Montpellier, 60 p.
33. **BEN ARFA N., RODRIGUEZ C ., DANIEL K.,** 2009, « Dynamiques spatiales de la production agricole en France », dans *« Revue d'Economie Régionale & Urbaine »*, pp. 807-834, [En ligne], https://www.cairn.info/revue-d-economie-regionale-et-urbaine-2009-4-page-807.htm.
34. **BENSAID A., BARKI M., TALBI O., BENHANIFIA K., MENDAS A.,** 2007, « L'analyse multicritère comme outil d'aide à la décision pour la localisation spatiale des zones à forte pression anthropique : le cas du département de Naâma en Algérie », *Revue Télédétection*, Vol. 7, n° 1-2-3-4, pp. 359-371.
35. **BESNARD A.,** 2014, *Distribution et sélection d'habitat des passereaux prairiaux en plaine d'inondation application pour la définition d'une trame écologique,* Thèse de doctorat, en Biologie des populations et écologie, Université d'Angers, 186 p.
36. **BESSON N., KOTTE B., MOTA M D., SIDIBE M., YONKEU S.,** 1996, *Agriculture itinérante et enjeux fonciers dans la province de l'Estuaire Gabon,* Rapport IGAD, Série de Documents de Travail n° 55, 128 p.
37. **BETSCH J.-M.,** 2012, « L'agriculture itinérante sur brûlis : quelques pratiques particulières des Pygmées du Gabon et les raisons qu'ils en donnent », *Journal des*

africanistes, pp. 193-205, [En ligne], https://journals.openedition.org/africainistes/4352.

38. **BEZELGUES S., DES GARETS E.,** 2002, *Cartographie de la vulnérabilité des nappes de Grande-Terre et de Marie-Galante (Guadeloupe)*, BRGM/RP-51783-FR, 41 p, [En ligne], https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr.
39. **BIGNOUMBA G.-S.,** 2013, « Approche géographique de Libreville, de Guy Lasserre à nos jours : entre continuité et rupture », dans ALLOGHO NKOGHE Fidèle (dir.), Libreville, la ville et sa région, 50 ans après Guy Lasserre. Enjeux et perspectives d'une ville en mutation, Paris, Connaissances et Savoirs, pp. 37-51.
40. **BIGOUMOU MOUNDOUNGA G.-O.,** 2011, *Les mobilités des populations à faibles revenus à Libreville l'exemple des quartiers périphériques,* Thèse de doctorat de Géographie, Université de Toulouse II, Le-Mirail, 354 p.
41. **BISSIELOU MAPANGOU.,** 2017, *Evaluation de l'emprise humaine dans l'Arboretum RAPONDA Walker et sa périphérie,* Mémoire de master, Géographie, Université Omar Bongo, 93 p.
42. **BIVIGOU ILAMA G. R.,** 2020, *Cultures maraîchères et cartographie du risque de contamination des eaux superficielles à Libreville : cas du 1er arrondissement*, Mémoire de master DSAS, Géographie, Université Omar Bongo, 145 p.
43. **BOGNIGNI S.,** 2008, *Impacts des changements climatiques sur les cultures maraîchères au nord du Burkina Faso : cas de Ouahigouya*, Rapport Réseau National des Agro-sylvo-pasteurs du Faso (RENAF), 38 p.
44. **BORONKAY A.,** 2006, *Modélisation pluie/débit sur le bassin versant du Lez pour la gestion des crues*, Stage de Deuxième année, Science de l'environnement, 54 p.
45. **BOUET C.,** 1978, « Problèmes actuels de Mains-d'œuvre au Gabon. Condition d'une immigration contrôlée », *Cahier d'outre-mer*, n° 124-31e année, p. 375-394, [En ligne], https://www.persée.fr/doc/caoum_0373-5834_1978_num31_124_2878.
46. **BRICAS N., DURY S., FIGUIE M., MAIRE B., DELPEUCH F.,** 2003, « Sécurité alimentaire et urbanisation ; enjeux pour l'agriculture intra et périurbaine », pp. 1-12, [En ligne], https://agritrop.cirad.fr/545857.pdf.
47. **BROU K. G., KOUASSI K. N., DIBI K. E. B., ZOHOURI G. P., N'ZUE B., KOUADJO Z. A. C., N'GUESSAN A. C., KONE D., DOGBO D. O., SANGARE A.,** 2015, *Reconnaître les principales maladies fongiques, bactériennes et virales pour mieux protéger la culture en Côte d'Ivoire*, Guide technique, 29 p, [En ligne], https://www.researchgate.net/publication/332159042.
48. **BRUCKERT S.,** 1989, « Désignation et classement des sols agricoles d'après des critères de situation et d'organisation : application aux terres franc-comtoises du domaine climatique tempéré semi-continental », *Agronomie*, n° 9, pp. 353-361, [En ligne], https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00885205/document.
49. **BRUCKMANN L., BELTRANDO G.,** 2013 « L'agriculture irriguée et les cultures de décrue dans la moyenne vallée-oasis du Sénégal : dualité ou complémentarité ? », *Actes du colloque*, Paris, pp.179-187, [En ligne], https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01024411file/Oasis19_bruckmann-Beltrando.pdf, consulté le 04 Août 2021.

50. **CABRIT-LECLERC S.,** 2010, *Fosse septique, roseaux, bambous ? -Traiter économiquement ses eaux usées,* Editeur (Terre Vivante), 160 p.
51. **CAFI : Initiative Pour la Forêt de l'Afrique Centrale.,** 2018, *Planification de l'affectation des terres et surveillance forestière pour promouvoir des stratégies de développement durable pour le Gabon*, Rapport CAFI, 108 p.
52. **CAMACHO OLMEDO T. M., PAEGELOW M., MARTINEZ P. G.,** 2007, « Modélisation géomatique rétrospective des paysages par évaluation multicritères et multiobjectifs », *Cybergeo : Revue européenne de la géographie-système, modélisation & géostatistiques*, n° 365, pp. 1-25.
53. **CAPITAINE M., JEANNEAUX P.,** 2015, « De l'approche globale à l'approche systémique du changement : vers la gestion stratégique de l'exploitation agricole », *Papier prépararé pour le colloque de la Société d'Economie Rurale* « Structures d'exploitation et exercice de l'activité agricole : Continuités, changements ou ruptures », pp. 1-15, [En ligne], https://www.sfer.asso.fr/source/coll-structures-agricoles2015/sa2015-b1-jeanneaux.pdf.
54. **CASADO A., 2007**, *Etude de la structure et de la dynamique des paysages de montagne. Exemple du bassin versant de la Voireuze, affluent de l'Alagnon entre 1948 et 2000,* Mémoire de master, en Géoenvironnement, Université Blaise Pascal, 51 p.
55. **CHABI ADIMI O. S., OLOUKOI J., TOHOZIN C. M. B.,** 2018, « Analyse spatiale multicritère et identification des sols propices à la production du maïs à Ouessè », *VertigO, La revue électronique en sciences de l'environnement*, [En ligne], https://doi.org/10.4000/vertigo.19885.
56. **CHATELIN Y.,** 1964, *Les sols du bassin sédimentaire côtier entre Libreville et Lambaréné,* Rapport scientifique de pédologie, Centre ORSTOM du Gabon, Paris, 61 p.
57. **CHEREL J.-P.,** 1994, *Maîtriser l'aménagement urbain en Afrique subsaharienne : intérêt des images-satellites Spot : exemples de Nairobi (Kenya) et de Ouagadougou (Burkina Faso),* Thèse de doctorat, Géographie, Université Paul Valery-Montpellier III, 357 p.
58. **CHERIF M.,** 2013, « Dynamique de l'agriculture périurbaine autour des villes moyennes : l'exemple de la ville de Mahdia (Tunisie) », *Les Cahiers d'Outre-Mer*, pp. 1-20, [En ligne], URL : http://journals.openedition.org/com/6922 .
59. **CHERNI A., MAHJOUB M. R., RABIA M. C.,** 2015, « Lutte contre l'érosion et aménagement agricole dans la plaine de la Bekaa (Liban) », [En ligne], URL : https://mappemonde-archive.mgm.fr/num45/articles/art15104.pdf, consulté le 18 02 2018.
60. **CISSAO Y.,** 2011, *La problématique de l'agriculture urbaine au Burkina Faso : cas de la pratique de l'agriculture en saison pluvieuse dans la zone d'extension du secteur 15 de l'arrondissement de Dafra, commune de Bobo-Dioulasso,* Mémoire de maîtrise, en Sociologie, Université de Ouagadougou, 109 p.
61. **CISSE G., KIENTGA M., OUEDRAOGO B., TANNER M.,** 2002, « Développement du maraîchage autour des eaux de barrage à Ouagadougou : quels sont les risques sanitaires à prendre en compte ? », *Cahiers Agricultures*, pp. 8-31, [En ligne], https://revues.cirad.fr/index.php/cahiers-agricultures/article/view/30327/30087.

62. **CISSE C., DIARA L., FOFANA A., GIVONE P.,** 2014, « Chapitre 4 : Présentation des risques », dans : MARIE Jérôme, MORAND Pierre et N'DJIM Hamady (dir.), Avenir du Fleuve Niger, IRD édition, pp. 310-363, [En ligne], https://books.openedition.org/irdeditions/5220?lang=fr, consulté le 04 Août 2021.
63. **COLIN F.,** 2000, *Approche spatiale de la pollution chronologique des eaux de surface par les produits phytosanitaires. Cas de l'Atrazine dans le bassin versant du Sousson (Gers, France),* Thèse de doctorat d'Hydrologie, Engref, 152 p.
64. **Commission Nationale d'Affectation des Terres (CNAT).,** 2019, *Mission d'identifications des Zones à Fortes Productivités Agricoles (ZAP) Idemba*, Rapport CNAT, 33 p.
65. **CONGO A. K.,** 2013, *Risque sanitaire associés à l'utilisation des pesticides autour de petites retenues : cas du barrage de Loumbila*, Mémoire, Eau et Assainissement, Institut d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement, 68 p.
66. **COQUERY-VIDROVITCH.,** 2006, « De la ville en Afrique noire », dans *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, (61^{e} année), p. 1087-1119, [En ligne], https://www.cairn.info/revue-annales-2006-5-page-1087.htm.
67. **CORGNE S.,** 2004, *Modélisation prédictive de l'occupation des sols en contexte agricole intensif : application à la couverture hivernale des sols en Bretagne,* Thèse de doctorat en géographie, Université de Rennes 2 Haute-Bretagne, 231 p.
68. **COUSTAU M.,** 2008, *Modélisation hydrologique d'un bassin méditerranéen karstique en crue*, Mémoire de stage, master Biologie Géosciences Agroressources Environnement, Université Montpellier 2, 114 p.
69. **DABAT M.-H., AUBRY C., RAMAMONJISOA J.,** 2006, « Agriculture urbaine et gestion durable de l'espace à Antananarivo », *Economie rurale*, 294-295, pp. 57-73, [En ligne], http://journals.openedition.org/economierurale/925.
70. **DAUGREILH A.,** 2017, *Agriculture urbaine et planification : étude de cas : Sfax, Tunisie*, Mémoire, Urbanisme et Coopération Internationale, Université Grenoble Alpes, 115 p.
71. **DAUVERGNE S.,** 2010, « Dynamique des agricultures périurbaines en Afrique subsaharienne et statuts fonciers le cas des villes d'Accra et Yaoundé », *Communication ISDA*, Innovation et Développement Durable dans l'Agriculture et l'agroalimentaire, 28 juin-1er Juillet 2010, Montpellier, France, pp. 1-12.
72. **DAUVERGNE S.,** 2011, *Les espaces urbains et périurbains à usage agricole dans les villes d'Afrique subsaharienne (Yaoundé et Accra : une approche de l'intermédiarité en géographie,* Thèse de doctorat de Géographie, Université de Lion, 391 p.
73. **DE BRUYN B.,** 2014, *Etude de la vulnérabilité des eaux produits phytosanitaires : indicateur environnemental et modèle mécaniste, en vue d'une meilleure gestion du bassin versant de la Leysse,* Thèse de doctorat en Géophysique, géochimie et Géomécanique, Université Joseph Fourier-Grenoble 1, 256 p.
74. **DECOUPIGNY F., PASSEL S.,** 2014, « Réseaux de villes et détermination des pressions urbaines », *Cybergeo : European Journal of Geography, Systèmes, Modélisation Géostatistiques*, [En ligne], URL : http://journals.opendition.org/cybergeo/26410, consulté le 07 janvier 2022.

75. **DEFRISE L., BURNOD P., ANDRIAMANGA V.,** 2017, « Terre agricoles de la ville d'Antananarivo, une disparition inéluctable », *Colloque international de géographie* : espace, territoire et changement climatique, Antananarivo, Madagascar, Cirad-Agritrop, 2017, p.1-27, [En ligne], https://agritrop.cirad.fr/586987/.
76. **DELHUMEAU M.,** 1969, *Carte pédologique de reconnaissance à 1/200.000. Feuille Libreville-Kango*, Notice explicative n° 36, Centre ORSTOM du Gabon, Paris, 51 p.
77. **DIEMER A.,** 2014, « L'éducation systémique, une réponse aux défis posés par le développement durable », dans *Education relative à l'environnement*, Vol. 11, pp. 1-18, [En ligne], http://journals.openedition.org/ere/805.
78. **DIENE J.,** 2010, *Cartographie des produits résiduaires organiques (PRO) dans la région de Dakar : Cas des départements de Pikine et de Rufisque*, Mémoire de maîtrise, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 129 p.
79. **DIOP A.,** 2013, *Diagnostic des pratiques d'utilisation et quantification des pesticides dans la zone des Niayes de Dakar (Sénégal)*, Thèse de doctorat, Chimie Analytique, Université du Littoral Côte d'Opale, 241 p.
80. **Direction Générale de L'Economie et de la Politique Fiscale**., 2018, *Note de conjoncture sectorielle à la fin de décembre 2017*, 69 p.
81. **DIWEDIGA B., KOFFI H., KPERKOUMA W., KOMLAN B., THIERRY T., KOFFI A.,** 2012, « Agriculture de contre saison sur les berges de l'Oti et ses affluents au Togo », *African Crop Science Journal*, Vol. 20(2), issue supplement s2, pp. 613-624.
82. **DUCHARNE A., THERY S., VIENNOT P., LEDOUX E., GOMEZ E., DEQUE M.,** 2003, « Influence de changement climatique sur l'hydrologie du bassin de la Seine », *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol. 4, n°3, [En ligne], URL : http://journals.openedition.org/vertigo/3845.
83. **DUCOMMUN R.,** 2010, *Estimation et cartographie de la vulnérabilité des eaux souterraines en milieu urbain*, Université de Neuchâtel, Thèse de doctorat, Faculté des sciences, 328 p.
84. **DUCROT D.,** 2005, *Méthode d'analyse et d'interprétation d'images de télédétection multi-sources extraction de caractéristiques du paysage*, Mémoire, INP Toulouse, 240 p.
85. **DUGUE P., SIMON S.,** 2016, *Etude du projet agro-écologique dans la région de Ndiongolor Diouroup (Sénégal) : Diagnostic de l'activité de maraîchage dans les sites pilotes et la région. Propositions pour la poursuite du projet*, Rapport Cirad, 50 p.
86. **DUHAYON J.-J., PAGES A., PROCHASSON F.,** 2002, *La densité : concept, exemples et mesures, Eclairages sur le concept de densité et sur les différents usages de mesures*, Rapport d'étude, 92 p, [En ligne], https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-02161978/document.
87. **DUPONT V., LELIEVRE E.,** 1990, *« Causes et conséquences de l'urbanisation dans les grands pays en développement »*, dans *Population*, 45e année, n° 1, pp. 204-211, [En ligne], https://www.persee.fr/doc/pop_0032-4663_1990_num_45_1_3600.
88. **DUREAU F., BARBARY O.,** 1990, « L'enquête par sondage sur image satellite : une solution pour améliorer l'observation des populations citadines », *Statéco*, (67), pp. 63-100.

89. **EDOU EDOU G.,** 2006. *Etude des systèmes maraîchers urbains et périurbains de Libreville (Gabon),* Rapport de l'Institut Gabonais d'Appui au Développement (I.G.A.D.), 126 p.
90. **EDOU EDOU G.,** 2012, *Analyse du secteur agricole Port-Gentillais : Diagnostic de la situation et perspective dans le cadre du PRODIAG,* Rapport PRODIAG, 60 p.
91. **EKARGA-MBA E.,** 1982, *Les activités rurales des populations du Moyen-Ogooué (Gabon central),* Thèse de doctorat du troisième cycle de Géographie et Ecologie tropicales, Université de Bordeaux III, 371 p.
92. **EL GAROUANI. A., CHEN H., LEWIS L., TRIBAK., ABAHROUR M.,** 2008, « Cartographie de l'utilisation du sol et de l'érosion nette à partir d'images satellitaire et du SIG Idrisi au Nord-Est du Maroc », *revue Télédétection,* Vol. 8, n°3, pp.193-201.
93. **EL HADRAOUI Y., 2013***, Etude diachronique de l'occupation du sol et de modélisation des processus érosifs du bassin versant du Bouregreg (Maroc)à partir des données, de l'Observation de la Terre*, Mémoire, Ecole Supérieure des Géomètre et Topographe, 89 p.
94. **EL HAJJ M.,** 2008, *Exploitation des séries temporelles d'images satellite à haute résolution spatiale par fusion d'informations multi-sources pour le suivi des opérations culturales Application à la détection des coupes de canne à sucre à La Réunion,* Thèse de doctorat, l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement, Agro Paris Tech, 328p.
95. **EL HALIM M.,** 2015, *Apport de la télédétection pour l'évaluation de la variation des surfaces d'eau et du couvert végétal dans la plaine du Haouz depuis 1984 jusqu'à 2014*, Mémoire de master, en Eau et Environnement, 125 p.
96. **ELMI ALI H.,** 2016, *Méthode d'identification et de cartographie de l'occupation du sol à fine échelle par analyse d'images,* Mémoire de master en géomatique, Université de Marne-la-vallée, 39 p.
97. **ELOGH ASSEKO M.,** 2016, *Analyse de la disponibilité de terres agricoles au Gabon, dans le contexte d'une sécurité alimentaire nationale*, Mémoire de master, Université Omar Bongo, 111 p.
98. **ESSONO G.,** 2018, « Acteurs locaux et gouvernance urbaine à Libreville au Gabon : une analyse à partir de la gestion de l'urbanisme », *International Journal of Spaces and Urban Territory, Knowledge Journals*, pp. 1-19 [En ligne], www.knowledgejournals.com/PDF/166.pdf.
99. **ESSONO MBEGHA L. R.,** 2016, *Etude géopédologique de la commune d'Owendo : Cas du premier arrondissement*, Mémoire de master DSAS, Géographie, Université Omar Bongo, 141 p.
100. **ESSONO MILLA D.,** 2016, *Apport de l'imagerie satellitaire optique dans la caractérisation des risques liés à l'anthropisation des pleines alluviales du bassin versant de la Gué-Gué (Libreville, Gabon),* Mémoire de master DSAS, Géographie, Université Omar Bongo, 144 p.
101. **ESSONO MILLA D., LIBONGUI G. E.,** 2021, « Risques d'inondation à Libreville entre formation d'un lac artificiel et construction urbaine spontanée : cas du bassin versant amont de l'Ogombié », dans : NGUEMA Rano-Michel et NDONG MBA

Jean-Claude (dir.), « De la ville non pensée à la ville pansée. Réflexions et critiques géographiques sur Libreville, Paris, L'Harmattan, pp. 359-381.

102. **ESTUPINA BORRELL V.,** 2004, *Vers une modélisation hydrologique adaptée à prévision opérationnelle des crues éclair Application à de petits bassins versants du sud de la France*, Thèse de doctorat, Sciences de l'Univers, de l'Environnement et de l'Espace, l'Institut National Polytechnique de Toulouse, 255 p.

103. **FANCHETTE S.,** 2014, « Au de-là de la dichotomie urbain/rural. Pour une déconstruction des modèles d'analyse de l'urbanisation dans les pays très peuplés, Sciences sociales d'ici et mondes d'ailleurs : Quels mots, quels découpages, quelles transformations ? » *Journée de la Fédération Suds*, 4 juin 2014, INALCA, p. 1-16, [En ligne], https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers14-07/010062744.pdf.

104. **FAO.,** 1999, *Comité de l'agriculture,* [En ligne], https://www.fao.org/unfao/bodies/COAG/COAG15/x0076f.htm.

105. **FAO.,** 2005, *L'irrigation en Afrique en chiffres*, Rapport Enquête AQUASTAT, 6 p.

106. **FAO.,** 2011, *Cadre National des priorités à moyen terme de la FAO en république Gabonaise NMPTF 2009-2011*, 27 p.

107. **FAO.,** 2012, *Projet pilote pour l'évaluation des stocks des pesticides dans les zones périurbaines de Libreville et Owendo, ainsi que leurs conséquences sur la santé et l'environnement*, Rapport Final, 59 p.

108. **FAO.,** 2013, *Etude sur les abattoirs d'animaux de boucherie en Afrique centrale (Cameroun-Congo-Gabon-Tchad*), Rapport, Document de synthèse, 70 p.

109. **FAO.,** 2013, *Gestion intégrée de la production et des déprédateurs des cultures maraîchères*, Guide du facilitateur pour les champs écoles des producteurs, 113 p.

110. **FAO.,** 2019, *Mission pour l'identification des pesticides utilisés dans l'agriculture au Gabon*, Rapport Final, 42 p.

111. **FERRANT S.,** 2009, *Modélisation agro-hydrologique des transferts de nitrates à l'échelle des bassins versants Agricoles gascons,* Thèse de doctorat en Science de l'environnement, Université de Toulouse, 209 p.

112. **FLEURY A.,** 2001, « Nouveaux habitants, nouvelle ruralité péri-urbaine ? », dans *La ville aux champs, Colloque du 7 mars 2000*, Paris, Adef, p. 49-62.

113. **FLEURY A., DONADIEU P.,** 1997, « De l'agriculture péri-urbaine à l'agriculture urbaine », *Courrier de l'environnement de l'INRA* n° 31, 17 p, [En ligne], https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01204863/file/C31Donadieu.pdf.

114. **FOURNET-GUERIN C.,** 2014, *Paysages, usages et images de la nature dans une grande ville du sud : quels enjeux à Antananarivo*, Projet de paysage, 15 p, [En ligne], https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01377849/document.

115. **FOURVEL G.,** 2018, *Valorisation agronomique des sédiments fins de retenues hydroélectriques en construction d'Anthroposols fertiles*, Thèse de doctorat, Sciences de la Terre et Environnement, Université de Bretagne Loire, 396 p.

116. **FRACK A.,** 2007, *Produire pour la ville, Produire la ville : Etude de l'intégration des activités Agricoles et des agriculteurs dans l'agglomération du Grand Khartoum (Soudan)*, Thèse en géographie, Université de Paris X Nanterre, 508 p.

117. **FRANCHETTE S.,** 1990, « Densités de population et urbanisation de l'espace rural : le cas du Delta du Nil. », dans *Revue Tiers-Monde*, Egypte : années 80, Elément pour un bilan de l' « ouverture », tome XXXI, n° 121, pp. 29-56, [En ligne], https://www.persee.fr/doc/tiers_0040-7356_1990_num_31_121_3894.
118. **FRANÇOIS N., FRANKHAUSER P., PUMAIN D.,** 1995, « Villes, densité et fractalité. Nouvelles représentations de la répartition de la population », dans *« Les Annales de la recherche urbaine »*, n° 67, Densités et espacements, pp. 55-64, [En ligne], https://www.persee.fr/doc/aru_0180-930x_1995_num_67_1_1877.
119. **FRANCOU C.,** 2003, *Stabilisation de la matière organique au cours du compostage de déchets urbains : influence de la nature des déchets et du procédé de compostage-recherche d'indicateurs pertinents*, Thèse de doctorat, Institut National Agronomique Paris-Grignon, 290 p.
120. **FRANKHAUSER P.,** 2005, « La morphologie des tissus urbains et périurbains à travers une lecture fractale », *Revue Géographique de l'Est*, Vol. 45, pp. 145-160, [En ligne], URL : http://journals.openedition.org/rge/268, consulté le 07 janvier 2022.
121. **GALLEY Y.-G.,** 2010, *Le Gabon peut-il se nourrir*, Thèse de doctorat de Géographie, Université de Reims, 421 p.
122. **GANGBAZO G.,** 2006, *Gestion intégrée de l'eau par bassin versant : une voie d'expression du développement durable*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et Parcs, Direction des politiques sur l'eau, 9 p, [En ligne], https://www.agrireseau.net/agroenvironnement/documents/Bassin_versant_fiche4.pdf.
123. **GAP ECOGES.,** 2017, *Analyse systémique et son application en agriculture*, Rapport, 12 p, [En ligne], ecoges.ensfea.fer/wp-content/uploads/sites/17/2018/04/Analyse-systemique.pdf.
124. **GARRY G., BALLAIS J.-L., MASSON M.,** 2002, « La place de l'hydrogéomorphologie dans les études d'inondation en France méditerranéenne », dans *Géomorphologie : relief, processus, environnement*. Janvier-mars, Vol. 8, n° 1, pp. 5-15, [En ligne] http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/morfo_1266-5304_2002_num_8_1_1124.
125. **GENET B.,** 2010, *Mise au point d'une méthode d'inventaire des terres agricoles en friches par télédétection à la Réunion,* Rapport de stage master 2 En Science de l'Information Géoreférencées pour la Maîtrise de l'environnement et l'Aménagement des territoires, l'Université de Toulouse, 47 p.
126. **GERMAINE M.-A., PUISSANT A., LESPEZ L., BALLOUCHE A.,** 2006 « Analyse spatiale et typologie des petites vallées bas-normandes »*, SAGEO'2006*, Strasbourg, France, pp. 12 p.
127. **GOERG O.,** 2003, « Construction de sociétés urbaines en Afrique », La découverte « Le Mouvement Social », n° 204, pp. 3-16, [En ligne], https://www.cairn.info/revue-lemouvement -social-2003-3-page-3.htm.
128. **GOLHOR K.,** 1995, *L'agriculture urbaine en Afrique tropicale : évaluation in situ pour initiative régionale*, Reports Available in the « Cities Feeding People Series », 29 p.

129. **GOUSSOT E.,** 2011, *Dynamique de l'occupation du sol en relation avec les activités agricoles, sur le bassin versant du Bouregreg (Maroc) de 1985 à 2011*, Mémoire en agronomie, Université d'Artois, 79 p.
130. **GRAVEL A.,** 2016, *Les pratiques agroécologiques dans les exploitations agricoles et périurbaines pour la sécurité alimentaire des villes d'Afrique subsaharienne*, Mémoire de maîtrise, en écologie internationale, Université de Sherbrooke, 104 p.
131. **GRIFFON M.,** 2003, « Quand l'agriculture africaine va-t-elle commencer à répondre aux enjeux du futur ? », *Cahiers Agricultures*, 12 (3), pp. 141-143.
132. **GROSPRETRE L.,** 2012, *Etude et gestion des impacts hydrogéomorphologiques de la périurbanisation. L'exemple du bassin de l'Yzeron dans l'Ouest lyonnais*, Thèse de doctorat de Géographie, aménagement et urbanisme, l'Université Lumière Lion 2, 302 p.
133. **GUETAT-BERNARD H.,** 2015, « Travail des femmes et rapport de genre dans les agricultures familiales : analyse des similitudes entre la France et le Cameroun », Armand Colin, *« Revue Tiers Monde »*, n° 221, pp. 89-106, [En ligne], https://www.cairn.info/revue-tiers-monde-2015-1-page-89.htm.
134. **HAGGETT P.,** 1973, *L'analyse spatiale en géographie humaine,* Armand Colin, Paris, 395 p, [En ligne], https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers20-06/06622;pdf.
135. **HAMELIN C., LANTEIGNE F.,** 2011, *Etude diagnostic de la mise en place d'une Forêt modèle au Gabon et identification des utilisateurs et des enjeux sur le territoire*, Rapport, 62 p.
136. **HATCHEU E.T.,** 2003, *L'approvisionnement et la distribution alimentaires à Douala (Cameroun) : logiques sociales et pratiques spatiales des acteurs*, Thèse en géographie, Université de Paris I Panthéon Sorbonne, 455 p.
137. **HAYZOUN H.,** 2014, *caractérisation et quantification de la charge polluante anthropique et industrielle dans le bassin du Sebou*, Thèse de doctorat en chimie de l'environnement, Université de Toulon, 176 p.
138. **HOCHEDEZ C.,** 2014, « L'agriculture biologique une agriculture au service de l'environnement local autour de Stockholm », dans « *pour* », n° 224, pp. 275-283.
139. **HOSTACHE R.,** 2006, *Analyse d'images satellitaires d'inondations pour la caractérisation tridimensionnelle de l'aléa et l'aide à la modélisation hydraulique,* Thèse de doctorat, Sciences de l'eau, Ecole Nationale d'Hydraulique et Mécanique de Grenoble, 257 p.
140. **HOUDART M.,** 2005, *Organisation spatiale des activités agricoles et pollution des eaux par les pesticides-Modélisation appliquée au bassin-versant de la Capot, Martinique*, Thèse de doctorat en Géographie de l'Université des Antilles et de la Guyane, 485 p.
141. **HOUET T.,** 2006 *Occupation des sols et gestion de l'eau : Modélisation prospective en paysage agricole fragmenté (Application au SAGE du Blavet),* Thèse de doctorat en Géographie de l'Université de Rennes 2-Haute Bretagne, 370 p.
142. **HOUEYISSAN S.,** 2006, *Effets de l'utilisation des pesticides sur la santé et l'environnement dans le maraîchage sur les sites de Cotonou et environs*, Thèse en

Economie, Socio-Anthropologie et Communication, Université d'Abomey-Calavi (Benin), 90 p.

143. **HOUTHOOFDT A.,** 2020, *Agriculture urbaine et qualités spatiales de la ville en mutation : le cas des ACES à travers le Master Plan de Secchi et Vigano,* Mémoire de master en architecture, Université de Liège, 145 p, [En ligne], https://matheo.uliege.be/handle/2268.2/9109.

144. **IDJIGBEROU E. S., TYCHON B.,** 2017, « Possibilités d'utilisation de Google Earth ™ pour le suivi du couvert forestier de forts claires en zone soudanienne au Bénin », *Ann. UP, Série Sci. Nat. Agron*, Vol. 7, n° 1, pp. 54-63, [En ligne], https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/219567/1/Annales%20UP-SNA%20vol%207%20(2017)_BT.pdf.

145. **IROUNGUI D. G.-E.,** 2020, *Lebamba : un pôle migratoire dans la Ngounié sud*, Mémoire, Dynamique et Gestion des Espaces Transfrontalier, Université Omar Bongo, 101 p.

146. **ITONGO M.-T.,** 1998, *Géomorphologie et prévision des risques d'érosion dans la région de Franceville-Gabon*, Université Louis Pasteur (Strasbourg I), Thèse de doctorat, Géographie physique, 264 p.

147. **IWIKOTAN A. A., MAMA V. J., HOUNGBO E., TENTE B.,** 2016, « Exploitation des Bas-fonds : un enjeu important pour le développement social-économique Bénin », *Annales de la faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines*, Université d'Abomey-Calavi (Bénin), Vol. 3, n° 22, pp. 59-73.

148. **KANDA M., MALEKI H., FOLEGA F., AKPAVI S., WALA K., IMBERNON J., AKPAGANA K**., 2017 « Dynamique centrifuge du maraîchage périurbain de Lomé (Togo) en réponse à la pression foncière », [En ligne], URL :https//www.cahiersagricultures.fr/fr/articles/full_html/201701/cagri160076/cagri160076.html.

149. **KARISSON E. J.,** 2015, *Défis et opportunités de l'investissement étranger dans l'agriculture des pays en développement pour le développement durable*, Rapport FAO, 22 p.

150. **KASONGO LENGE MUKONZO E., YUMBA KABANGE G.,** 2009, *Etude sur l'agriculture périurbaine (maraîchage) de Kinshasa*, Rapport Action Contre la Faim, 87 p.

151. **KEDOWIDE CONCHITA M. G., 2010** « Modélisation géomatique par évaluation multicritère pour la prospection des sites d'agriculture urbaine à Ouagadougou », *VertigO, la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol. 10, n° 2, pp. 1-20, [En ligne], https://doi.org/10.4000/vertigo.10368 , consulté le 26 février 2021.

152. **KEMA-KEMA J. R.,** 2010, *Urbanisation et glissements de terrains à Libreville-Est : le cas de Nkol-Ogoum et Bisségué*, Mémoire de Maîtrise, Géographie, Université Omar Bongo, 107 p.

153. **KENMOGNE G. R. K., ROSILLON F., MPAKAM H. G., NONO A.,** 2010, « Enjeux sanitaires, socio-économiques et environnementaux liés à la réutilisation des eaux usées dans le maraîchage urbain : cas du bassin versant de l'Abiergué (Yaoundé-

Cameroun) », *VertigO-La revue en sciences de l'environnement*, Vol. 10, n° 2, pp. 1-14, [En ligne], https://journals.openedition.org/vertigo/10323.

154. **KOLLER R., SAUTER J., PIERRILLAS S., VIROT M.,** 2004, « Classification des bassins versants alsaciens en fonction de leur sensibilité aux produits phytosanitaires », *Etude et Gestion des Sols*, Vol. 11, n°3, pp. 219-234.

155. **KOUADIO OURA R.,** 2012, « Extension urbaine et protection naturelle. La difficile expérience d'Abidjan », *La revue VertigO*, Vol. 12, n°2, pp. 1-29, [En ligne], https://www.erudit.org/fr/revues/vertigo/2012-v12-n2-vertigo01159/1022534ar/.

156. **KOUAKOU KONAN A. J.-M.,** 2017, « Compétition entre bâti et agriculture dans la conquête des bas-fonds de la ville de Bouaké : le savoir-faire ou les actions stratégiques des citadins-agriculteurs pour préserver les espaces agricoles », *VertigO, la revue électronique en sciences de l'environnement,* Hors-série 28, pp. 1-19.

157. **KOUAKOU YAO E., BRAMA K., BASSIROU B., KIENTGA SONWOUIGNANDE M., N'GO YAO A., SAVANE I., CISSE G.,** 2010, « L'étalement urbain au péril des activités agro-pastorales à Abidjan », *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol. 10, n°2, [En ligne], URL : https://vertigo.revues.org/10066, consulté 04 06 2017.

158. **KOUASSI K. D., KOUADIO B. H., ALLA D. A., SALEY M. B., DIABY H. A.,** 2021, « Apport de la géomatique et de l'analyse multicritère pour l'évaluation et la prévention du risque dans la commune d'Abobo (Abidjan, Côte d'Ivoire) », *Revue Canadienne de Géographie Tropicale*, Vol. 8 (1), pp. 31-37, [En ligne], https://www3.laurentian.ca/rcgt-cjtg/wp-content/uploads/2021/08/Article_6_kan-Désiré_Kouassi_vol_8_1_2021.pdf.

159. **KOUMBA J.-P.,** 2006, *La crise du système minier au Gabon,* Thèse de doctorat, Géographie, Aménagement de l'espace. Urbanisme, Université de Rennes 2, 403 p.

160. **KPATA-KONAN N. E., KONAN K. F., KOUAME KOUAME M., KOUAME Y. F., GNAGNE T., TANO K.,** 2011, « Optimisation de la biométhanisation des effluents de manioc issus de la filière de fabrication de l'attiéké (semoule de manioc) », *Int. J. Biol. Chem. Sci*. 5(6), pp. 2330-2342.

161. **LACOMBE J.-P.,** 2008, *Initiation au logiciel ENVI 4.3, Initiation au traitement d'images satellitaires,* Travaux dirigés : Cahier 2, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse (ENSAT), 92 p.

162. **LANDEL P.-A.,** 2011, « Décentralisation et innovation en Agriculture », *GREP « Pour »*, n° 221, pp. 115-121, [En ligne], https://www.cairn.info/revue-pour-2011-5-page-115.htm.

163. **LASSERRE G.,** 1956, « Le paysage urbain des Librevilles noires », *Cahiers d'outre-mer*. n° 36, 9e année, pp. 363-388, [En ligne], https://www.persee.fr/doc/caoum_0373-5834_1956_num_9_36_2017.

164. **LASSERRE G.,** 1958, *Libreville : La ville et sa région*, Etude de géographie humaine, Librairie Armand Colin, Paris, pp. 1-52.

165. **LATOUR F.,** 2017, *Méthode d'identification Semi-automatique des potentielles friches agricoles Calvados par télédétection,* Rapport de Stage, Université Lumière Lyon 2 et Université Jean Monnet Saint-Etienne, 78 p, [En ligne], www.etudes-normandie.fr/upload/crbn_cat/1/1299_3772_RapportFinal.pdf.

166. **LAUNAY M, HUBERT-MOY L.,** 1995, « Approche spatiale du risque de pollution diffuse en milieu agricole intensif application à un affluent de l'Elorn (Bretagne Ouest) », *Théo Quant*, pp. 1-8.
167. **LAURENT F.,** 1996, *Outils de modélisation spatiale pour la gestion intégrée des ressources en eau Application aux Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux,* Thèse de doctorat Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne et de Paris, Hydrologie et Hydrogéologie Quantitatives, 357 p.
168. **LAURENT F.,** 2013, *Agriculture et pollution de l'eau : modélisation des processus et analyse des dynamiques territoriales*, Habilité à Diriger des Recherches, Université du Maine, 185 p.
169. **LAURENT F.,** 2015, « L'Agriculture de Conservation et sa diffusion en France et dans le monde », *Cybergeo, revue européenne de géographie*, pp. 1-21, [En ligne], https://journals.openedition.org/cybergeo/27284.
170. **LAURENT F., CIRBONNOIS J., ANDREU-BOUSSUT V., MESSNER F., VERDUM R., MERDEIROS R., SOGUE M.,** 2014 « L'intensification des pratiques agricoles et la mobilisation des ressources naturelles dans la Pampa du Sud du Brésil », *VertigO, la revue électronique en science de l'environnement*, Vol. 14, n°1, pp. 1-26.
171. **LAURENT F., ROSSIGNOL J.-P.,** 2003, « Cartographie des propriétés hydriques des sols à partir de la lithologie et des pentes. Application au bassin versant de la Moine (Maine-et-Loire, France) », *Etude et Gestion des sols*, Vol. 10, n° 3, pp. 155-172.
172. **LAURENT F., RUELLAND D., CHAPDELAINE M.,** 2007, « Simulation de l'effet de changement de pratiques agricoles sur la qualité des eaux avec le modèle SWAT », *Revue des sciences de l'eau, Journal of Water Science*, 20(4), pp. 395-408, [En ligne], https://doi.org/10.7202/016913ar.
173. **LAURENT P.-J.,** 1998, « Décentralisation, services de développement agricoles rurales et affaires locales. Normes et mode de gestion des ressources (Atelier III) », *Bulletin de l'APAD*, pp. 1-6, [En ligne], URL : http://journals.openedition.org/apad/544, consulté le 07 septembre 2020.
174. **LAVIGNE DELVILLE P., MANSION A., MONGBO R.,** 2008, Vers une gestion foncière communale : stratégies, outils et conditions de réussite, *Actes de l'atelier* international d'échanges sur les pratiques de sécurisation foncière à l'échelle communale en Afrique de l'Ouest et à Madagascar, Cotonou, 20-24 octobre 2008, 94 p, [En ligne], https://www.foncier-developpement.fr/wp-content/upoads/actes-de-latelier.pdf.
175. **LE GALL L.,** 2013, « Quelle place pour l'activité agricole en ville ? », *Métropolitiques*, pp. 1-5, [En ligne], URL : http://www.metropolitiques.eu/Quelle-place-pour-l-activite.html.
176. **LE GALL L., BRONDEAU F.,** 2012, « Les sites maraîchers planifiés en milieu urbain : quelle sécurisation foncière pour quelle sécurisation économique ? analyse à l'échelle locale. Le cas du périmètre maraîcher de Kossodo. Ouagadougou. Burkina Faso », *XLIX ème colloque ASRDLF Industrie*, ville et région dans une économie mondialisée. Session spéciale "Nature et Métropole, regards croisés", Juillet 2012, France, p. 1-16.

177. **Le MOIGNE J.-L.,** 1997, *La théorie du système général théorie de la modélisation*, Presses Universitaires de France, 38 p, [En ligne], https://entrorger.com/wp-Content/uploads/2021/04/LE-MOIGNE-J.-L.-la-théorie-du-système-general.-Thorie-de-la-modelisation_.pdf.
178. **LEBIGRE J.-M.,** 1990, *Les marais maritimes du Gabon et de Madagascar contribution géographique à l'étude d'un milieu naturel tropical*, Thèse de doctorat d'Etat, de Géographie, Université de Bordeaux III, 222 p.
179. **LEBIGRE J-M.,** 1980, « Production vivrière et approvisionnement urbain au Gabon »*, cahier d'outre-mer*, n° 130, pp. 167-186.
180. **LECLERC B.,** 2014, *Document de mise à jour du Guide des Matières Organiques*, de l'ITAB, 32 p.
181. **LEMOUOGUE J., KAFFO C., KUETE M.**, 2009, « Citadins et intensification de l'agriculture urbaine et périurbaine dans un contexte général de précarité au Cameroun entre enjeux socio-économiques et risques sanitaires », *Gabonica*, Vol. 3, n° 4, pp. 80-96.
182. **LEVESQUE E.,** 2007, *Evaluation de la performance hydrologique du modèle SWAT pour de petits bassins versants agricoles du Québec*, Mémoire de Maîtrise en génie civil, Université Laval Québec, 177 p.
183. **LHERBIER J.,** 2005, *Valorisation de l'information géographique en agriculture de précision*, Thèse de doctorat, géographie, Université Joseph Fourier-Grenoble 1, 209 p.
184. **LIBONGUI G. E.,** 2016, *Apport de l'imagerie satellitaire optique dans le suivi des risques de pollution manganésifère au Gabon : cas de Moanda*, Mémoire, master DSAS, Université Omar Bongo, 155 p.
185. **LISAN B.,** 2013, *Toilettes sèches, dans le cadre du développement durable*, 55 p, [En ligne], www.doc-developpement-durable.org/documents-pedagogiques-de-sensibilisation/Toilettes_seches.pdf.
186. **LOIZEAU V.,** 2014, *Prise en compte d'un modèle de sol multi-couches pour la simulation multi-milieux à l'échelle européenne des polluants organiques persistants,* Thèse de doctorat en Sciences et techniques de l'environnement, Université Paris-Est, 186 p.
187. **LOUAT F.,** 2013, *Etude des effets à l'exposition aux insecticides chez un insecte modèle, Drosophila melanogaster*, Thèse de doctorat, Université d'Orléans, 224 p.
188. **LOUHICHI K.,** 2001, *Essai de modélisation bio-économique de la relation agriculture-environnement le cas de l'érosion en Tunisie*, Thèse de doctorat, en Economie de développement agricole, agro-alimentaire et rural, Université de Montpellier I, 321 p.
189. **LOUNGOU S.,** 2003, « Immigration et xénophobie au Gabon », *Géopolitique Africaine*, n° 10, pp. 225-268.
190. **LUGAN J.-C.,** 2009, « La définition des systèmes », dans *La Systémique Sociale*, pp. 32-50, [En ligne], https://www.cairn.info/la-systémique-sociale--9782130575528-page-32.htm.
191. **MAACHOU M. H., OTMANE T.,** 2016, « L'agriculture périurbaine à Oran (Algérie) : diversification et stratégies d'adaptation », *Cah. Agric*, 25, 25002, EDP

Sciences, p. 1-9, [En ligne], https://www.cahiersagricultures.fr/articles/cagri/pdf/2016/02/cagri160020.pdf.

192. **MACARY F**., 2013, *« Evaluation des risques de contamination des eaux de surface sur les bassins versants agricoles. Approches multiscalaires par modélisation spatiale et analyse multicritère pour l'aide à la décision »,* Thèse de doctorat en Science de l'environnement de l'Université de Toulouse, 183 p.

193. **MACARY F., LUCAS G., RIGLOS O., LAVIE E.,** 2006, « Méthode de changement d'échelle pour l'estimation du potentiel de contamination des eaux de surface par l'azote », *ingénieries -EAT*, n° 46, pp. 1-16, [En ligne], https:/hal.archives-ouvertes.fr/hal-00601217/document.

194. **MADI R.,** 2014, *Contribution à l'étude des crues pour une gestion du risque aux inondations,* Mémoire de master, en Aménagement et Génie Hydraulique, Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique-Arbaoui Abdellah, 86 p.

195. **MADJOUMA K., KPERKOUMA W., KOMLAN B., GBANDI D-B., ADAM A., KOFFI A.,** 2009, « Le maraîchage périurbain à Lomé pratiques culturales, risques sanitaires et dynamiques spatiales *», Cah Agric*, Vol. 18, n°4, pp. 1-7.

196. **MAGNAGNA NGUEMA.,** 2005, *L'Agriculture du Gabon entre décolonisation et ajustements structurels (1960-2000),* Paris, Karthala, 304 p.

197. **MAHE G., LERIQUE J., OLIVRY J**.**-C.,** 1990, « Le fleuve Ogooué au Gabon reconstitution des débits manquants et mise en évidence de variations climatiques à l'équateur », *Hydrol. Continent*, Vol. 5, n° 2, pp. 105-124, [En ligne], https://hess.copernicus.org/preprints/hess-2017-549-RC1-supplement.pdf .

198. **MAILLOUX A., DUBE A., TARDIF L.,** 1964, « Classement des sols selon leurs possibilités d'utilisation agricole », *Cahiers de géographie du Québec*, Vol. 8, n° 16, p. 231-249, [En ligne], https://doi.org/10.7202/020501ar.

199. **MALOBA MAKANGA J.D.,** 2010, *Les précipitations au Gabon : climatologie analytique en Afrique,* éd. Harmattan, 145 p.

200. **MALOBA MAKANGA J.D.,** 2011, **«** Mosaïque forêt-savane et exploitation forestière du Gabon », *Géo-Eco-trop*, 2011, 35, pp. 41-50.

201. **MARCHAND J.-P.,** 1990, « Le climat : de l'analyse spatiale au stéréotype », dans *Etudes rurales*, n° 118-119, pp. 83-102, [En ligne], https://www.persee.fr/doc/rural_0014-2182_1990_num_118_1_4674.

202. **MARDHEL V., PINSON S., GRAVIER A.,** 2005, *Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines en région Nord-Pas-de-Calais* , BRGM/RP-54238-FR, 113 p, [En ligne], https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMAG/pdf/BRGM-RP-54238-FR.pdf.

203. **MARGIOTTA M.,** 1997, *Agriculture périurbaine et système d'approvisionnement et de distribution alimentaire (SADA) dans les villes d'Afrique Francophone »,* Série « Aliments dans les Villes, Rapport FAO, DT/30-97, 14 p.

204. **MARTIN D., COLLINET J., GUICHARD E., SALA G.,** 1981. *Les sols du Gabon. Pédogenèse, Répartition et Aptitudes*. *Cartes à 1 : 2 000 000. ORSTOM*, Notice explicative n° 92, Paris, ORSTOM, 67 p. + 2 cartes coul. h.t. (Carte pédologique du Gabon ; Carte des ressources en sols du Gabon).

205. **MAURIZOT P., LAFOY Y., MERCIER-DES-ROCHETTES N., VENDE-LECLERC.,** 2005, *Cartographie des formations superficielles et des aléas mouvements de terrain en Nouvelle –Calédonie Zone de Kaala,* Rapport BRGM, RP 53 927-FR, 42 p.

206. **MAWOIS M**., 2009, *Constitution des systèmes de culture maraîchers à proximité d'une ville : quelles marges de manœuvre des agriculteurs pour répondre à une augmentation de la demande ? Cas des systèmes de culture à base de légumes feuilles dans l'espace périurbain de Mahajanga (Madagascar),* Thèse de doctorat, en Sciences Agronomiques, Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (Agro Paris Tech), 222 p.

207. **MAYOL P., GANGNERON E.,** 2019, *L'agriculture urbaine : un outil déterminant pour les villes durables, les avis du Conseil économique, social et environnement (CESE),* éditions du Journal officiel, en juin 2019, 98 p, [En ligne], https://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2019/2019_15_agriculture_urbaine.pdf .

208. **MBADINGA M.,** 2006, *Etat, entreprises et développement au Gabon : contribution à une étude géographique,* Thèse de doctorat en géographie, Université de Montpellier III, 114 p.

209. **MBOUMBA A.,** 2007, « Gestion urbaine et équité socio-spatiale : les inégalités dans les services de base à Libreville (Gabon) », dans *l'Espace Géographique,* Tome XXXVI, pp.131-140, [En ligne], https://www.cairn.info/journal-espace-geographique-2007-2-page-131.htm.

210. **MBOUMBA BOUSSOUGOU L**., 2016, *L'approvisionnement de la ville de Libreville au Gabon,* Thèse de Géographie, Université de Rouen, 402 p.

211. **MEGEVAND C., MOSNIER A., HOURTICQ J., SANDERS K., DOETINCHEM N., STRECK C.,** 2013, *Dynamiques de déforestation dans le bassin du Congo : Réconcilier la croissance économique et la protection de la forêt,* Washington, DC : Word Bank, 201 p.

212. **MELLAOUI R, AKAK M**., 2015, *Réflexion sur la mise en valeur des lisières et l'introduction de l'agriculture urbaine pour lutter contre l'étalement urbain. Cas de la ville de Bejaia,* Mémoire en Architecture, ville et territoire, Université A/Mira.Bejaia,159 p.

213. **MENGOME ANGO A. Y.,** 2007, *Installation des placettes permanentes à but pédagogique pour le suivi de la croissance des peuplements forestiers d'Okoumé : Analyse des résultats préliminaires,* Mémoire de stage, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et Forêts Centre de Montpellier, 82 p.

214. **MENGUE MBA M. B. M.,** 2017, *Etat des lieux de l'écosystème mangrove en milieu périurbain : cas de Malibé dans la commune d'Akanda*, Rapport de stage, Agence Nationale des Parcs Nationaux, Université de Yaoundé I, 75 p.

215. **MENIE OVONO Z., POTTIER P.,** 2019, « Le risque inondation dans les petits bassins-versant côtiers urbains de Libreville (Gabon) : exemple d'Ogombié et d'Indongui », pp. 39-51, [En ligne], https://www.researchgate.net/publication/338147401.

216. **MENZER A.,** 2014, *Analyse de la vulnérabilité à la désertification dans un espace steppique à l'aide des outils de la télédétection et SIG-Cas du massif des Nememchas,* Mémoire en Aménagement du territoire, Dynamiques Des Milieux Physiques Et Risques Naturels, L'université Hadj Lakhdar-Batna, 159 p.

217. **METZGER P.,** 1994, « Contribution à la problématique de l'environnement urbain », *Cah. Sci. Hum,* 30 (4), pp. 595-619.

218. **MEVA'A ABOMA D., FOUDA M., NGUEHAN B.S., EBANA A. A., POLA G. M.,** 2015, « *Vulnérabilité de l'agriculture urbaine aux inondations dans le bassin versant du Mbanya à Doula (Cameroun) »,* dans *Les Annales de recherche urbaine,* n° 110, pp. 164-173, [En ligne], https://www.persee.fr/doc/aru_0180-930x_2015_num_110_1_3177.

219. **MEZA H.,** 2011, *Evaluation du modèle hydrologique CLSM dans le bassin versant de l'Yvette par comparaison à plusieurs jeux de données indépendants*, Rapport de Stage, Master 2 d'Hydrologie, Hydrogéologie et sols, Université Paris Sud 11, 42 p.

220. **Ministère de l'Economie.,** 2014, *Situation 2014 Perspectives 2015-2016*, Tableau de Bord de l'économie, 160 p [En ligne], https://studylibfr.com/doc/7081030tableaux-de-bord-de-l-économie---ministère-de-l-economie-.

221. **Ministère de l'Economie.,** 2016, *Situation 2016 Perspectives 2017-2018*, Tableau de Bord de l'économie, 174 p, [En ligne], https://directinfosgabon.com/wp-content/uploads/2016/02/DGEPF-TBE-2016-OK.pdf.

222. **MOMBO J.-B.,** 2017 « Chapitre 3 : Les reliefs des régions littorales du Gabon », dans : POTTIER Patrick, MENIE OVONO Zéphyrin, FAURE François Edgard et BIGNOUMBA Guy Serge, Les régions littorales du Gabon. Eléments de réflexion pour une planification stratégique du territoire, LETG-Nantes Géolittomer (Nantes, France) et Raponda-Walker (Gabon), (éditeurs), pp. 85-103.

223. **MOMBO J.-B., EDOU M.,** 2007, **«** Assainissement et explosion urbaine au Gabon », dans : BURGEL Guy et NDONG MBA Jean-Claude (dir.), Villes en parallèle. Villes du Gabon, n° 40-41, pp. 197-224.

224. **MOMBO J.-B., ITONGO M-T.,** 2011, « Gestion du site et risques naturels à Libreville », *Gabonica,* n°5, pp. 103-123.

225. **MONGIRO BONO Y.,** 2017, *Adventices des cultures maraîchères : cas de la coopérative de COPEK et COMEC, Libreville (Gabon),* Mémoire, de Licence, Productions Végétales, Université de Science Technique de Masuku, 33 p.

226. **MOUGEOT L. J. A.,** (1995), « L'agriculture urbaine en Afrique d'un point de vue mondial », dans *Faire campagne en ville,* CRDI, Ottawa, Canada, pp. 1-29.

227. **MOUGHOLA LEYOUBOU L.,** 2020, *L'étalement urbain de la ville de Libreville, enjeux socio-économiques entre 1993 et 2013 : l'exemple de la périphérie Est,* Mémoire, en Sciences Géographiques, Québec, Canada, Université LAVAL, 128 p.

228. **MOULOUNGUI A. G.,** *2014, Gouvernance des ressources forestières au Gabon : acteurs et enjeux,* Thèse de doctorat, Géographie-Aménagement-Environnement, Université d'Orléans, 510 p.

229. **MOUNGANGA M.-D.,** 2012, « Le difficile équilibre entre urbanisation galopante et préservation des réservoirs forestiers des centres urbains : exemple du bassin versant de la Gué-Gué à Libreville (Gabon) », *Actes de Colloque International* du sifee 2011, p. 1-12, [En ligne], www.sifee.org.

230. **MOUSSAVOU G., MAMBELA J. E.,** 2016, « Plan d'Affectation du Territoire Gabon : Situation des terres affectées », *Partenariats des Forêts du Bassin du Congo, 26ème Réunion des Parties*, 21-26 novembre 2016, Kigali-Rwanda, 39 p.

231. **MOUSTIER P, FALL A. S.,** 2004, « Les dynamiques de l'agriculture urbaine : caractérisation et évaluation », dans : SMITH Olanrewaju B, MOUSTIER Paul, MOUGEOT Luc J. A et FALL Abdou (dir), Développement durable de l'agriculture urbaine en Afrique francophone Enjeux. Concepts et méthodes, Paris /Ottawa, CIRAD CRDI, p. 23-37, [En ligne], https://agritrop.cirad.fr/518651/1/document_518651.pdf.

232. **MOUSTIER P., PAGES J.,** 1997, « Le périurbain en Afrique : une agriculture en marge ? », *Economie rurale*, n° 241, pp. 48-55.

233. **MOUYALOU V. M. T.,** 2017, *Dynamique morphosédimentaire d'un segment côtier sableux : du Lycée Léon Mba (Libreville) à La Sablière (Baie d'Akouango)*, Thèse de doctorat, en Sciences Géographiques, Université Omar Bongo, 345 p.

234. **MOUZINGA NDJEBE C.,** 2018, *Insécurité foncière dans l'Arboretum Raponda Walker (Commune d'Akanda)*, Mémoire de Master, Sociologie, Université Omar Bongo, 116 p.

235. **MPIE SIMBA C.,** 2022, *Dynamiques des paysages périurbains de la presqu'île de Libreville. De la caractérisation des trajectoires à la modélisation prospectiv*e, Thèse de doctorat, en Géographie, Université de Tours, 334 p.

236. **MULIELE T. M., MANZENZA C. M., EKUKE L.W., DIAKA C. P., NDIKUBWAYO D. M., KAPALAY O. M., MUNDELE A. N.,** 2017, « Utilisation et gestion des pesticides en cultures maraîchères : cas de la zone de Nkolo dans la province du Kongo Central, République démocratique du Congo », *Journal des Biosciences Appliquées*, Vol. 119, pp. 11954-11972, [En ligne], https://www.ajol.info/index.php/jab/article/view/168709.

237. **MUNYEMBA KANKUMBI F., BOGAERT J.,** 2014, « Anthropisation et dynamique spatiotemporelle de l'occupation du sol dans la région de Lubumbashi entre 1959 et 2009 », *e-revue UNILU 1*, pp. 3-23.

238. **N'GOULAKIA L.-P.,** 2014, « L'Agriculture et les filières du café et du cacao : une ambition pour le Gabon », *Géoéconomie*, n° 70, p. 85-94, [En ligne], https://www.cairn.info/revue-geoeconomie-.

239. **NABIE B.,** 2018, *Analyse des pratiques phytosanitaires et des facteurs d'adoption de la gestion intégrée des nuisibles en production maraîchère en milieu urbain et périurbain au Burkina Faso : Cas de la ville de Ouagadougou*, Mémoire, Liège Université, p 96, [En ligne], http://hdl.handle.net/2268.2/5071.

240. **NAHMIAS P.,** 2017, *L'habiter citadin interrogé par l'agriculture urbaine*, Thèse de doctorat en Géographie, Université Rennes 2-Haute Bretagne Loire, 409 p.

241. **NAHMIAS P., LE CARO Y.,** 2012, « Pour une définition de l'agriculture urbaine : réciprocité fonctionnelle et diversité des formes spatiales », *Environnement*

Urbain/Urban Environnement, Vol. 6, pp.1-17, [En ligne], URL : http://journals.openedition.org/eue/437.

242. **NASR N., DELPECH B., FLITNER M., HULSHOF M., TORREILLES J.-C.,** 1995, « Quelle agriculture vivrière pour le nord au Gabon ? », *Agriculture et développement*, n° 8, pp. 1-9.

243. **NASSA D.D.A., BOULOU G. A.,** 2016, « Horticulture ornementale en milieu urbain : l'exemple de Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire) », *HAL SHS science humaines et sociales*, pp. 1-15, [En ligne], https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01403890/document.

244. **NDIAYE A.S.,** 2008, *« Etude de la dynamique de l'agriculture urbaine à Ouagadougou et environs »*, Mémoire d'Ingénieur de l'Equipement Rural de l'Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement, 96 p.

245. **NDIAYE MBAYE.,** 2007, *Systèmes de production et mutations des paysages ruraux dans la basse vallée du Ferlo au Sénégal*, Thèse de doctorat, Géographie, Université Bordeaux III-Michel De Montaigne, 318 p.

246. **NDOCK NDOCK G.,** 2020, « Cultiver d'abord et habiter après : l'agriculture périurbaine comme stratégie d'appropriation foncière dans l'arrière-pays de Yaoundé», Territoire en mouvement, *Revue de géographie et aménagement*, pp.1-21, [En ligne], https://doi.org/10.4000/tem.6257.

247. **NDONG MBA J.-C.,** 2007 « Migrations intra-urbaines et développement à Libreville et Dakar », dans : BURGEL Guy et NDONG MBA Jean-Claude (dir.), Villes en parallèle. Villes du Gabon, n° 40-41, pp. 27-53.

248. **NDONG MBA J.-C.,** 2007, « Entre exigences et convenance », dans : BURGEL Guy et NDONG MBA Jean-Claude (dir.), Villes en parallèle. Villes du Gabon, n° 40-41, pp. 10-17.

249. **NDONG NZANG R. A.,** 2012, *Les filières d'Approvisionnement de Libreville en fruits : Caractéristiques et perspectives de développement*, Rapport IGAD, PRODIAG et CASP, 60 p.

250. **NDONG ONDO F. P.,** 2014, *Arboretum Raponda Walker : de la conservation à la diversification des usages*, Mémoire de master, Géographie, Université Omar Bongo, 88 p.

251. **NEBOIT-GUILHOT R.,** 1999, « Autour d'un concept d'érosion accélérée : l'homme, le temps et la morphologenèse », *géomorphologie : relief, processus, environnement*, pp. 159-172 [En ligne], https://www.persee.fr/doc/morfo_1266-5304_1999_num_5_2_985.

252. **NGAMGA L. M.,** 2020, *Traçabilité des produits vivriers et maraîchers à Libreville : risques sanitaires sur les consommateurs*, Mémoire de master DGSET en géographie, Libreville, Université Omar Bongo, 142 p.

253. **NGANA F., SOUGNABE P., GONNE B., ABABA A. M.,** 2010, « Transformation foncières dans les espaces périurbains en Afrique centrale soudanienne », *Actes du colloque* « Savanes africaines en développement : innover pour durer », pp. 1-10

254. **NGAWANDJI B. N.,** 2017, « Approche globale et cartographie du bassin versant Ogombiè », Trajectoires *Revue de référence du GRESSO* n° 2/2017, pp. 93-125.

255. **NGO A.-T.,** 2014, *Evaluation environnementale du risque d'inondation dans le delta du fleuve Ha Thanh (Centre Viêt-Nam)*, Thèse de doctorat, en géographie-Aménagement-Environnement, Université d'Orléans, 429 p.

256. **NGOM S., MANGA A., DIOP M., THIAM M.B., ROUSSEAU J., CISSE I., TRAORE S.,** 2013, « *Etude de l'évolution des résidus de pesticides dans les produits horticoles de grande consommation au Sénégal », Rev. Ivoir. Sci.Technol*, pp. 31-44, [En ligne], https:/revist.net/REVIST_21&22/REVIST_21&22_3.pdf.

257. **NGUEGANG A. P.,** 2008, *L'agriculture urbaine et périurbaine à Yaoundé : Analyse multifonctionnelle d'une activité montante en économie de survie,* Thèse de doctorat, en Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique, l'Université Libre de Bruxelles, 200 p.

258. **NGUEMA ONDO OBIANG S.,** 2009, Problématique foncière au Gabon et nécessité de son ouverture vers l'extérieur, 3-8 May 2009, TS 4F, Problématiques Foncières en Afrique francophone, FIG Working Week, Eilat, Israël, 12 p, http://www.fig.net/pub/fig2009/papers/ts04f/ ts04f_nguemaondo_3484.pdf.

259. **NGUEMA R.-M.,** 1998, *Problématique de l'aménagement du territoire et du développement régional au Gabon, l'exemple du Woleu-Ntem,* Thèse de doctorat, Université Laval Québec, 335 p.

260. **NGUEMA R.-M.,** 2005, « Développement de la ville, découpage et appropriation des territoires urbains au Gabon : cas de Libreville », *revue Belgeo*, pp. 481-498, [En ligne], http://journals.openedition.org/belgeo/12167.

261. **NGUEMA R.-M.,** 2014, *« Politique de déguerpissement et processus de restructuration des territoires de Libreville »,* pp. 1-16 [En ligne], http://journals.openedition.org/ espacepolitique/3014.

262. **NKOUMAKALI B.,** 2014, *Géopolitique d'une nouvelle territorialisation de la biodiversité au Gabon : sanctuarisation conservatrice bienfaisante ou enclavement territorial d'extraversion*, Thèse de doctorat, Géographie, Université Omar Bongo (UOB), Libreville, 395 p.

263. **NOUATIN G., BACHABI F.-X.,** 2010, « Urbanisation et viabilité de l'activité maraîchère : cas d'une ville à statut particulier au Benin (Parakou) », *VertigO-la revue en sciences de l'environnement*, Vol. 10, n° 2, pp. 1-14, [En ligne], URL : https://journals.openedition.org/vertigo/10038, consulté le 11 février 2022.

264. **NZEMBI HIROGHOLLOH H. H.,** 2020, *Esquisse d'une cartographie des risques sanitaires d'origine hydroclimatique par couplage d'imagerie satellitale,* Mémoire de master Aménagement et Gouvernance du Territoire (AGT), Géographie, Université Omar Bongo, 125 p.

265. **NZIENGUI MABILA P.,** 1981, *Dynamique urbaine du grand Libreville : laisser-faire et volonté d'Aménagement*, Université de Bordeaux 3, Thèse de Doctorat troisième cycle, Géographie ; 444 p.

266. **NZIENGUI V. F.,** 2014, *Le phénomène des mouvements de terrain à Libreville : cas du quartier PK 6.* Gabon, Ecole Nationale du Cadastre et des Sciences Géographiques, Rapport de fin de cycle, 69 p.

267. **NZIGOU BOUCKA F.,** 2014, *Dynamique d'utilisation des terres et types d'occupation du sol des villages de La Scierie, Massaha et Nzé-Vatican dans la région*

de Makokou au Gabon, Mémoire de maîtrise, de Géographie et Aménagement, Université de Rennes, 36 p.

268. **OKANGA-GUAY M.,** 2002, *Organisation d'un système de villes macrocéphalique et perspectives de restructuration : le cas du Gabon*, Thèse de doctorat, Géographie, Université LAVAL, 422 p.

269. **OKANGA-GUAY M., MPIE SIMBA C., NDONGHAN IYANGUI N., MOUSSAVOU G., OBIANG EBANEGA M., BIBOUTOU A. S., NKOUMAKALI B & MINTSA NGUEMA R.,** 2018, « Transformations des paysages périurbains de Libreville (Gabon) : dynamiques de l'occupation du sol par télédétection de la zone de Bambouchine - Bikélé,1990-2014 », *Revue canadienne de géographie tropicale*, Vol. 5, n° 2, pp. 25-33, [En ligne], URL: http://laurentian.ca/cjtg.

270. **OKANGA-GUAY M.**, 2013, « Cartographie de l'extension urbaine et de la pression sur l'environnement : le cas de la périphérie nord de Libreville », *Revue Gabonaise de Géographie*, n° 5, pp.1-23.

271. **OLMEDO CAMACHO M. T., PAEGELOW M., MARTINEZ P. G.**, 2007, « Modélisation géomatique rétrospective des paysages par évaluation multicritères et multiobjectifs », *Cybergeo : European Journal of Geography*, Systèmes, Modélisation, *Géostatistiques*, n° 365, pp. 1-24.

272. **ONDO J. A.,** 2011, *Vulnérabilité des sols maraîchers du Gabon (région de Libreville) : acidification et mobilité des éléments métalliques*, Thèse de doctorat, Sciences de l'environnement Terrestre, Université de Provence, 324 p.

273. **OSIS R.,** 2019, *Relations spatiales entre les ressources biophysiques et les dynamiques d'occupation du sol du front pionnier en Amazonie orientale,* Thèse de doctorat, Géographie, Le Mans Université, 354 p.

274. **OUEDRAOGO B., OUEDRAOGO L., KABORE O., ZOUNGRANA T. P.,** 2016, « Vulnérabilité d'un espace sous pression agropastorale dans le bassin versant de Yakouta au Burkina Faso », *Revue de Géographie de l'Université Ouagadougou,* Vol. 2, n° 05, pp. 1-18.

275. **OVONO EDZANG N.,** 2001, *Innovation et mutations agricoles au Gabon exemples des provinces du Woleu-Ntem et de l'Estuaire,* Thèse de doctorat en géographie tropicale Université Michel De Montaigne-Bordeaux III, 340 p.

276. **OVONO EDZANG N.,** 2008, « Hévéaculture gabonaise et filières hévéicoles des pays de la CEMAC compétition et /ou complémentarité », *Geo-Eco-Trop*, n° 32, pp. 61-74.

277. **PAEGELOW M.,** 2004, *Géomatique et géographie de l'environnement De l'analyse spatiale à la modélisation prospective,* habilitation à diriger des recherches, Université de Toulouse Le Mirail, 212 p.

278. **PAQUOT T.,** 2004, « Ville nature, un rendez-vous manqué ? », Presses Universitaires de France *« Diogène »*, n° 207, pp. 83-94, [En ligne], https://www.cairn.info/revue-diogene-2004-3-page-83.htm.

279. **PAYEN A.,** 2012, *Tourisme communautaire dans les Suds : quelle implication des populations locales dans les aires protégées ?* Mémoire de master Professionnel « Tourisme », Université Paris 1-Panthéon Sorbonne, 104 p.

280. **PERRUSSET A. C.,** 1983, « Morphologie » et « Oro-hydrographie (le relief) », dans : *Atlas illustré. Géographie et cartographie du Gabon*, IPN, EDIG.
281. **PETIOT A.,** 2017, *Procédé de dépollution écologique des eaux-synthèse de connaissances*, HAL open science, 73 p, [En ligne], https://hal.inrae.fr/hal-02790780/document.
282. **PHILIPE E.,** 2011, *Contribution à la modélisation du transfert des nitrates au travers de la zone non saturée à l'échelle régionale : application au bassin de la seine*, Thèse de doctorale, en Hydrologie et Hydrogéologie Quantitative, Ecole nationale supérieur des mines de Paris, 233 p.
283. **POURTIER R.,** 1980, « La crise de l'agriculture dans un Etat minier : le Gabon », *Etudes rurales*, n° 77, p. 39-62.
284. **POURTIER R.,** 1984, « Agro-industrie et développement rural au Gabon : une contradiction ? », Le développement rural en question, Paris, mémoire de l'ORSTOM, n° 08, p. 447-459.
285. **PREVIL C., THERIAULT M., ROUFFIGNAT J.,** 2003, « Analyse multicritère et SIG pour faciliter la concertation en aménagement du territoire : vers une amélioration du processus décisionnel ? », *Cahiers de géographie du Québec*, Vol. 47, n° 130, pp. 35-61.
286. **PROST B.,** 1993, « Aux marges du système urbain : les espaces « flous » et leur évolution », dans *Méditerranée*, tome LXXVII, n° 1-2, les territoires du périurbain de la méditerranée septentrionale. *Colloque d'Aix-en-Provence*-28-30 septembre 1992 organisé par le CEGETREM (UFR de géographie) et le GDR 97 CNRS « Nord-Méditerranée », p. 37-40, [En ligne], https://www.persee.fr/doc/medit_0025_8296_1993_num_77_1_2803.
287. **PUMAIN D.,** 2006, « Systèmes de villes et niveaux d'organisation », dans : BOURGINE, P et LESNE A (ed.) Morphogenèse, Paris, Belin, collection Echelles, pp. 239-263, [En ligne], https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00145939/document.
288. **PUMAIN D.,** 2010, « Une théorie géographique des villes », *Bulletin de la Société Géographique de Liège*, n° 55, pp. 5-15, [En ligne], https://popups.uliege.be/0770-7576/index.php?id=823&file=1.
289. **QUENUM M.,** 2009, *Cartographie à l'échelle de la parcelle agricole de variables indicatrices de la capacité des sols à fixer le phosphore à l'aide de la télédétection et des nouvelles technologies*, Thèse de doctorat d'Hydrologie, Université du Québec, 190 p.
290. **RAPOPORT B.,** 2002, « Famille nucléaire et accueil de parents dans les ménages urbains au Gabon », *Cahiers québécois de démographie*, Vol. 31, n° 1, pp. 151-182, [En ligne], https://www.erudit.org/fr/revues/cqd/2002-v31-n1-cqd402/000427ar.pdf.
291. **Rapport UICN.,** 2015, *Réalisation d'un diagnostic territorial et Suivi des dynamiques d'Occupation des Sols dans l'Arc d'Emeraude*, Rapport UICN, 125 p.
292. **RAYANGNEWENDE A. O., KAMBIRE F. C., KESTEMONT M.-P., BIELDERS C. L.,** 2019, « Caractériser la diversité des exploitations maraîchères de la région de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso pour faciliter leur transition

agroécologique », *cah. Agric*, pp. 1-9, [En ligne], https://www.cahiersagricultures.fr/articles/agri/pdf/2019/01/cagri190055.pdf .

293. **REBAÏ N.,** 2014, « Rôle des productrices maraîchères dans l'approvisionnement de la ville de Cuenca en Equateur », GREP, *« Pour »*, n° 222, p. 261-273, [En ligne], https://www.cairn.info/revue-pour-2014-2-page-261.htm.
294. **REGNIERS O.,** 2015, *« Méthodes d'analyse de texture pour la cartographie d'occupation du sol par télédétection très haute résolution : application à la forêt, la vigne et les parcs ostréicoles »*, Université de Bordeaux, 164 p.
295. **RENARD F., CHAPON P.-M.,** 2010, « Une méthode d'évaluation de la vulnérabilité urbaine appliquée à l'agglomération lyonnaise », dans *l'Espace Géographique*, Vol. 39, p. 35-50, [En ligne], https://www.cairn.info/revue-espace-geographique-2010-1-page-35.htm.
296. **RENAUD J.,** 2004, *Mise en place du modèle agro-environnemental SWAT sur le bassin versant du Mercube (Haute-Savoie) : vers une modélisation des transferts de phosphore*, Université Jean Monnet Saint Etienne, 75 p.
297. **RENOUX F., FLEURY M., REINETTE Y., GRENAND P., GRENAND F.,** 2003, « L'Agriculture itinérante sur brûlis dans les bassins du Maroni et de l'Oyapock : dynamique et adaptation aux contraintes spatiales. », *Revue Forestière Française*, n° 55, pp. 236-259, [En ligne], https://www.researchgate.net/publication/278622019.
298. **REPUBLIQUE GABONAISE., «** 2008, Décret n°00019/PR/MEF du 9 janvier 2008, fixant les statuts de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux », *Journal Officiel de la République Gabonaise*, 7 p.
299. **REPUBLIQUE GABONAISE.,** 1978, « Ordonnance n°50/78 du 21/08/78 Portant contrôle de la qualité des produits et denrées alimentaires et répression des fraudes », 13 p.
300. **REPUBLIQUE GABONAISE.,** 1993, *Principaux Résultats Recensement Général de la Population et de l'Habitat*, du 1er au 31 juillet 1993, 96 p.
301. **REPUBLIQUE GABONAISE.,** 1996, « Loi organique n° 15/96 du 6 juin, relative à la décentralisation », *Numéro Spécial, Journal Officiel de la République Gabonaise*, 23 p.
302. **REPUBLIQUE GABONAISE.,** 2003, *Recensement Général de la Population. Gabon*.
303. **REPUBLIQUE GABONAISE.,** 2004, **«** Décret n°34/PR/MEFEPEPN du 22 Janvier 2004, portant déclassement de deux parcelles à l'intérieur de la forêt classée de la Mondah », 4 p.
304. **REPUBLIQUE GABONAISE.,** 2008, « Loi n°022/2008 Portant Code Agricole en République Gabonaise », 13 p.
305. **REPUBLIQUE GABONAISE.,** 2011, *Le Gabon Emergent : Plan Opérationnel 2011-2016 Volume 2 : Plan Agriculture et Elevage*, 27 p.
306. **REPUBLIQUE GABONAISE.,** 2012, « Décret n°0460/PR/MEF portant classement de l'Arboretum Raponda Walker », 5 p.
307. **REPUBLIQUE GABONAISE.,** 2015, *Résultats globaux du Recensement Général de la Population et des Logements de 2013 Gabon (RGPL-2013)*, 247 p.

308. **ROBINEAU O, SOULARD C.-T.,** 2017, « Comprendre la complexité des liens ville-agriculture : intérêt d'une approche par le système agri-urbain. Le cas de Bobo-Dioulasso, Afrique de l'ouest », *Natures Sciences Sociétés* , Vol. 25, pp. 36-47, [En ligne], https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-sociétes-2017-1-page-36.htm.

309. **ROBINEAU O.,** 2013, *Vivre de l'agriculture dans la ville africaine : Une géographie des arrangements entre acteurs à Bobo-Dioulasso, Burkina Faso,* Thèse de doctorat en Géographie et Aménagement de l'Espace, Université Montpellier Paul Valéry Montpellier III, 378 p.

310. **ROLLO N.,** 2012, *Modélisation des dynamiques de pollution diffuse dans le bassin versant de la rivière d'Auray***,** Thèse de doctorat de Géographie, Université de Nantes, 394 p.

311. **ROSNAY J. D.,** 1977, « Le Macroscope : vers une vision globale », dans *Population*, 32e année, n° 6, pp. 1319, [En ligne], https://www.persee.fr/doc/pop_0032-4663_1977_num_32_6_16685.

312. **ROSSIGNOL H.,** 2012, *Méthode d'identification et de cartographie des terres agricoles en Friches par télédétection à la Réunion,* Rapport de stage de Master 2, en SIG, Université de Jean Monnet Saint Etienne, 103 p.

313. **RUAF Fondation.,** 2016, *Document d'orientation politique sur l'agriculture urbain à Ouagadougou, Burkina Faso,* PROJET URBAINE FOOD PLUS, 35 p.

314. **SABATIER B., SOULARD C., JARRIGE F., LAURENS L., NOUGAREDES B.,** 2007, « L'agriculture périurbaine aujourd'hui : un champ de recherche multidimensionnel », *communication au colloque international*, pp. 1-10, [En ligne], https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00348085/document.

315. **SAINT- VIL J.,** 1981, Les grands bassins fluviaux du Gabon, *Annales Université Nationale du Gabon*, série Lettres et sciences sociales, n° 3, Février 1981, pp. 81-129.

316. **SANFO S.,** 2010, *Politique publiques agriculture et lutte contre la pauvreté au Burkina Faso : le cas de la région du Plateau Central,* Thèse de doctorat en Sciences Economiques de l'Université Paris 1 panthéon-Sorbonne, 365 p.

317. **SAWADOGO H.,** 2008, *Approche gire et expansion de l'agriculture urbaine à Ouagadougou,* Mémoire d'Ingénieur de l'Equipement Rural de l'Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement, 111 p.

318. **SCHEROMM P., ROBINEAU O.,** 2015, « L'agriculture intra-urbaine à Montpellier (France) et à Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). Pour mieux vivre en ville et mieux vivre la ville », dans : HAJEK Isabelle, HAMMAN Philippe et LEVY Jean Pierre (dir.), De la ville durable à la nature en ville. Entre homogénéité urbaine et contrôle social. Regards croisés nord/sud, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion, coll. « environnement et société ».

319. **SELLIN V., GOURMELON F., MAGNANON et al.,** 2012, *Cartographie des grands types de végétation par télédétection : étude de faisabilité (Bretagne, Basse-Normandie et Pays-de-la-Loire),* Conservatoire Botanique Nationale de Brest, UMR6554 LETG CNRS, Université de Brest, Nantes et Rennes 2, 167 p.

320. **SELLO MADOUNGOU L. N.,** 2013, *Le monde rural Gabonais-entre production et conservation*, Thèse de doctorat en Géographie, Université de Pau et des pays de l'Adour, 412 p.
321. **SERE G**., 2007, *Fonctionnement et évolution pédogénétique de Technosols issus d'un procédé de construction de sol,* These de doctorat, Sciences Agronomiques, Institut National Polytechnique de Lorraine, 229 p.
322. **SERRANO J.,** 2005, « Quel équilibre entre urbanisation et préservation des espaces agricoles périurbains ? Le cas d'une agglomération moyenne », *Développement durable et territoires* pp. 1-12, [En ligne], http://journals.openedition.org/developpementdurable/1605.
323. **SIDI MOHAMED O. K.,** 2009, *Impacts sanitaires et environnementaux de la réutilisation des eaux usées et excrétas en agriculture à Pouytenga*, Mémoire de master d'ingénierie en gestion eau et environnement, Institut International d'Ingénierie de l'eau et de l'environnement 2iE, 81 p**.**
324. **SINANDONG BIGOUNDOUG S. B.,** 2017, *Impacts des latrines dans l'environnement des populations des quartiers sous-intégrés de Libreville : l'exemple de la « baie des cochons* **»,** Mémoire, Géographie, Université Omar Bongo, 129 p**.**
325. **SMIDA S., ABDELLAOUI C., ZAIRI M., BEN DHIA H.,** 2010, « Cartographie des zones vulnérables à la pollution agricole par la méthode DRASTIC couplée à un système d'information géographique (SIG) : cas de la nappe phréatique de Chaffar (sud de Sfax, Tunisie) », S*écheresse*, Vol. 21, n° 2, pp. 131-145
326. **SORO G., AMAO W.S., ADJIRI A. O., SORO N.,** 2019, « Risques sanitaires et environnementaux liés à l'usage des produits phytosanitaires dans l'horticulture à Azaguié (Sud Côte d'Ivoire) », *Journal of Applied Biosciences*, 138, pp. 14072-14081, [En ligne], https://www.researchgate.net/publication/336110927.
327. **SOULARD C.-T., MARGETIC C., VALETTE E.,** 2011, « Introduction ; innovations et agricultures urbaines durables », *Norois*, n° 221, pp. 7-10, [En ligne], http://journals.openedition.org/norois/3816.
328. **SPOSITO T.,** 2010, *Agriculture urbaine et périurbaine pour la sécurité alimentaire en Afrique de l'ouest. Le cas des micros-jardins dans la municipalité de Dakar*, Thèse de doctorat en innovation technologique en Science Agroalimentaire et Environnementale, Université de Milan, 232 p.
329. **TANGUY M.,** 2012, *Cartographie du risque d'inondation en milieu urbain adaptée à la gestion de crise analyse préliminaire*, Rapport de recherche, 103 p.
330. **TCHEKOTE H.**, **NGUEDIA MELACHIO M., SIYAPDJE E. C.,** 2018, « Appropriation foncière, pratiques agricoles et enjeux environnementaux à Bafou-Nord dans les monts Bamboutos (Ouest Cameroun) », *Revue Belgeo*, 18 pp. 1-19, [En ligne], http://journals.openedition.org/belgeo/21085, consulté le 26 février 2021.
331. **TCHOTSOUA M**., 2007, « Les risques morpho-hydrologiques en milieu urbain tropical : cas de Yaoundé au Cameroun », *Actes des JSIRAUF*, Hanoi, 6-9 novembre 2007, p. 1-9.
332. **TEMPLE L., MARQUIS S., DAVID O., SIMON S.,** 2008, « Le maraîchage périurbain à Yaoundé est-il un système de production localisé innovant ? », *Revue*

Economies et Sociétés, Série agroalimentaire, n° 30, pp. 2309-2328, [En ligne], http://www.ismea.org/ISMEA/ecoagri.30.html.

333. **TEMPLE L., MINKOUA N. J. R., MARQUIS S., DURY S.,** 2005, « Impact de l'urbanisation sur l'intensification des systèmes de production horticoles au Cameroun », Congrès Agriculture et développement urbain en Afrique de l'ouest et du centre, octobre 2005 Yaoundé, Cameroun, cirad-00950458, p. 110-127.

334. **TEMPLE L., MOUSTIER P.,** 2004, « Les fonctions et contraintes de l'agriculture périurbaine de quelques villes africaines (Yaoundé, Cotonou, Dakar) », *Cahiers Agricultures*, pp. 1-13, [En ligne], https://agritrop.cirad.fr/519694/1/519694/1/519694.pdf .

335. **TEMPLE L., SONG MINYEM J. E., DAVID O.,** 2008, « Conditions d'émergence et de viabilité des organisations de producteurs pour la commercialisation des produits horticoles dans les pays du sud », *Colloque SFER* : Les entreprises coopératives agricoles, mutations et perspectives, Février 2008 (Actes en cours d'éditions), [En ligne], https://agritrop.cirad.fr/547160/1/document_547160.dpf.

336. **TIDJANI A. A., OZER A., KARIMOUNE S**., 2009, « Apports de la télédétection dans l'étude de la dynamique environnementale de la région de Tchago (nord-ouest de Gouré, Niger) », *Geo-Eco-Trop*, 33, n. s, pp. 69-80.

337. **Toilette du Monde**., 2009, *Des toilettes sèches…à la maison comment les choisir, les installer et les utiliser*, 81 p, [En ligne], https://reseau-assainissement-ecologique.org/wp-content/uploads/2020/04guide-tdm-toilettes-seches-maison.pdf .

338. **TOLRON J. J.,** 2001, « L'agriculture périurbaine : paradigme et paradoxes d'une péri-agriculture. Illustration en région méditerranéenne », *Ingénieries*, n° 28, pp. 65-75.

339. **TOUNKARA S.,** 2015, *La valorisation des déchets organiques dans l'agriculture « péri-urbaine » à Dakar (Sénégal).* Analyse d'une multifonctionnalité stratégique », Thèse de doctorat, en sociologie, Université de Toulouse, 458 p.

340. **TOUTANT C.,** 2001, *Diagnostic du risque de pollution des eaux superficielles par les produits phytosanitaires : typologie des bassins versants du Beaujolais viticole,* Mémoire, Gestion Durable des Espaces, Ecole Nationale d'Ingénieurs des Travaux Agricoles de Bordeaux, 66 p.

341. **TRA BI Z.A.,** 2013, *Etude de l'impact des activités anthropiques et de la variabilité climatique sur la végétation et les usages des sols, par utilisation de la télédétection et des statistiques agricoles sur le bassin versant du Bouregreg (Maroc),* Thèse de doctorat en Géographie Physique, Université Félix Houphouït Boigny d'Abidjan, 192 p.

342. **TREFON T, KABUYAYA N.,** 2015, « Les espaces périurbains en Afrique centrale », dans : BOGAERT Jean et HALLEUX Jean-Marie (dir), Territoires périurbains. Développement, enjeux et perspectives dans les pays du sud, Gembloux, Belgique, Les Presses Agronomiques de Gembloux, p. 33-42.

343. **TREFON T.,** 1999, « Libreville et son appétence opiniâtre de forêt », *Afrique contemporaine*, n° 190, pp. 39-53.

344. **TREPANIER S.,** 2008, *Caractérisation, modélisation et étude de la vulnérabilité de l'eau souterraine contaminée aux nitrates dans un sous bassin de la*

vallée d'Annapolis (Nouvelle-Ecosse), Mémoire en Science de la terre, Université du Québec à Montréal, 136 p.

345. **TRICAUD P.-M.,** 1996, *Ville et Nature dans les agglomérations d'Afrique et d'Asie,* Paris, ministère des Affaires étrangères, Nogent-sur-Marne, Editions du GRET, col. « Etudes et travaux », 103 p.

346. **TSAYEM DEMAZE M.,** 2002, *Caractérisation et suivi de la déforestation en milieu tropical par télédétection : application aux défrichements agricoles en Guyane française et au Brésil*, Thèse de doctorat, En Géographie-Aménagement-Environnement, Université d'Orléans, 245 p.

347. **TSAYEM DEMAZE M.,** 2008, « Quand le développement prime sur l'environnement : déforestation en Amazonie brésilienne », dans *Mondes en Développement*, n° 143, pp. 97-116, [En ligne], https://www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2008-3-page-97.htm.

348. **TSAYEM DEMAZE M.,** 2011, « La télédétection en tant qu'outil de mesure de la réduction de la déforestation (REDD) », *Revue Télédétection, Recherche et Application*, Vol. 9, (3-4), pp. 245-257.

349. **TSAYEM DEMAZE M., MUNUSSET S.,** 2008, « L'agriculture itinérante sur brûlis en Guyane française : la fin des durabilités écologique et socio-culturelle ? », *Les Cahiers d'Outre-Mer*, pp. 31-48, [En ligne], http://journals.openedition.org/com/3173.

350. **VACQUIE L.,** 2011, *Evaluation des potentialités des images à Très Haute Résolution Spatiale (THRS) pour la cartographie des zones humides de montagne ; Application à la vallée du Haut-Vicdessos, Pyrénées*, Mémoire, Géographie et Environnement, Université de Toulouse, 100 p.

351. **VALETTE E., DUGUE P.,** 2017, « L'urbanisation, facteur de développement ou d'exclusion de l'agriculture familiale en périphérie des villes : le cas de la ville de Meknès, Maroc », *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol. 17, n° 1, pp. 1-23, [En ligne], URL : http://journals.openedition.org/vertigo/18413.

352. **VALLET A.,** 1994, « Les risques de transmission de maladies infectieuses ou parasitaires par les effluents d'élevage de ruminants », *Fourrages*, n° 140, pp. 431-442, [En ligne], https://afpf-asso.fr/articles/article/les-risques-de-transmission-de-maladies-infectieuses-ou-parasitaires-par-les-effluents-d-elevage-de-ruminants.

353. **VAUDOIS J.,** 1994, « Les zones maraîchères périurbaines : espaces résiduels ou nouvelles formes d'intégration des espaces agricoles aux stratégies urbaines ? », dans *Bulletin de l'Association de géographes français*, 71e année, les agricultures périurbaines, p. 123-134, [En ligne], https://www.persee.fr/doc/bagf_0004-5322_1994_num_71_2_1726.

354. **VINTROU E.,** 2012, *Cartographie et caractérisation des systèmes agricoles au Mali par télédétection à moyenne résolution spatiale*, Thèse doctorale AgroParisTech, 250 p.

355. **WALI WALI C.,** 2010, *Les réfugiés congolais au Gabon Modes de circulation et d'installation dans un espace frontalier,* Thèse de doctorat, en Géographie, Université de Poitiers, 365 p.

356. **WOROU S.**, 2003, « La diversification de la mise en valeur traditionnelle des bas-fonds en zone de savane humide du Togo et les conséquences sur

l'environnement », Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. *Actes du colloque*, 27-31 mai 2002, Garoua, Cameroun, pp. 1-5, [En ligne], https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/143029/filename/T534Worou.pdf.

357. **YEMELONG TEMGOUA N., KAFFO C., KUETE M.,** 2010, « Paupérisation des campagnes et intervention des « élites extérieures » dans le développement local à l'Ouest Cameroun : Appui ou quête de positionnement socio-politique ? », *Gabonica* n°4, pp. 39-56.

358. **YEMMAFOUO A.,** 2014, « L'agriculture urbaine camerounaise. Au-delà des procès, un modèle socioculturel à intégrer dans l'aménagement urbain », *Géocarrefour*, pp. 1-15, [En ligne], https://journals.openedition.org/geocarrefour/9413.

359. **YENGUE J.-L.,** 2019, « L'agriculture dans la ville Africaine. Un avenir incertain ? Exemple de la vallée de l'Ekozoa à Yaoundé (Cameroun) », *Bulletin de la Société Géographique de Liège SGL*, 73, pp. 105-116, [En ligne], https://popups.uliege.be/0770-7576/index.php?id=5954&file=1.

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Liste des figures

Figure 1: Approche méthodologique mobilisée dans le cadre d'étude 21
Figure 2 : Savoir et pratique dans l'approche systémique 43
Figure 3 : Les étapes de la démarche systémique 44
Figure 4: Approche systémique en agriculture urbaine et périurbaine 48
Figure 5: Méthodes d'enquêtes et entretien 88
Figure 6: Démarche utilisée pour la collecte des données sur le terrain 89
Figure 7 : Présentation de Libreville et sa région 90
Figure 8 : Bassins versants retenus pour la caractérisation des zones à risques 92
Figure 9 : Chaine de traitement de la classification et dynamique spatiale 96
Figure 10 : Cadre géologique de Libreville et ses périphéries 97
Figure 11 : Typologie des sols à Libreville et ses environs 100
Figure 12 : La répartition des pentes à l'échelle de Libreville et sa région 101
Figure 13 : Evolution de Libreville entre 1960 à 2009 105
Figure 14 : Les couronnes urbaines de Libreville et ses périphéries 106
Figure 15 : Limites de l'Arboretum Raponda Walker en 2012 121
Figure 16 : Répartition spatiale de l'horticulture à Libreville 131
Figure 17 : Répartition des fermes d'élevage à Libreville et ses environs 140
Figure 18 : Les acteurs de l'agriculture urbaine et périurbaine à Libreville 150
Figure 19 : Facteurs et impacts sur l'environnement 175
Figure 20 : Evolution des surfaces construites entre 2008 et 2020 dans le bassin versant de Malibé 211
Figure 21 : Dynamique des espaces entre 2008, 2013 et 2020 dans le bassin versant de Malibé 212
Figure 22 : Le cycle de l'agriculture et la modification du paysage 223
Figure 23 : Combinaison des différentes sphères pour l'évaluation des risques (inondation, pollution et foncier) 235
Figure 24 : Indicateur vulnérabilité du sol au transfert de polluants dans le bassin versant de Nkogou 244
Figure 25 : La pression agricole sur le milieu dans le bassin versant de Nkogou 245
Figure 26 : Indicateur de sensibilité à la pollution d'origine agricole à l'échelle du bassin versant de Nkogou 246
Figure 27 : Répartition des surfaces maraîchères en fonction de la nature des sols dans le bassin versant d'Angondjé 261
Figure 28 : Altitudes dans le bassin versant de Malibé 277
Figure 29 : Zone d'Utilisation Villageoise au Nord du Grand Libreville 290
Figure 30 : Zones potentiellement inondables dans le bassin versant de Malibé 301

Liste des planches

Planche 1: Cultures étrangères présentes au Gabon 76
Planche 2 : Les reconfigurations des limites administratives de Libreville 112
Planche 3 : Les paysages urbains de Libreville 114
Planche 4 : Evolution des limites de la Forêt Classée de la Mondah entre 1951 et 2004 119
Planche 5 : Agriculture sur brûlis itinérante au Nord de Libreville 133
Planche 6 : Elevage semi-moderne et traditionnel au Nord de Libreville et ses environs 138
Planche 7 : Les activités agricoles au sein de l'entreprise Horta-Gabon à Avorbam au Nord de Libreville 142
Planche 8 : Activité maraîchère à l'IGAD (Alibandeng) 143
Planche 9 : Les sites agricoles maraîchers des non encadrés à Libreville 145
Planche 10 : Adaptation de l'activité agricole dans les zones naturelles à Libreville et ses environs 161
Planche 11 : Panachage entre le système maraîcher et le système sur brûlis dans l'Arborétum Raponda Walker 162
Planche 12 : Alimentation en eau dans les zones agricoles 165

Planche 13 : Les formes identifiées dans les sites agricoles d'Alibandeng 177
Planche 14 : Latrines à proximité du cours d'eau 179
Planche 15 : Les différentes sources de pollution dans les quartiers Nord de Libreville 180
Planche 16 : Fertilisants chimiques et naturels utilisés au Nord de Libreville (Gabon) 187
Planche 17 : Facteurs de contamination de l'environnement, et impacts sur la qualité des eaux au Nord de Libreville (Gabon) 190
Planche 18 : Impacts de l'agriculture sur l'écosystème forestier dans l'Arborétum Raponda Walker 192
Planche 19 : Dynamique des espaces bâtis et agricoles dans les ceintures urbaines en 2008 205
Planche 20 : Dynamique des espaces bâtis et agricoles dans les ceintures urbaines en 2013 207
Planche 21 : Evaluation des pressions urbaines en combinant les données de 2008 et 2013 216
Planche 22 : Evaluation des pressions urbaines en combinant les données de 2013 et 2020 216
Planche 23 : Sensibilité construite à partir de la combinaison du dosage par litre en fonction du niveau d'étude et celle liée aux produits phytosanitaires estimée à partir du nombre de passages 238
Planche 24 : Indicateur taille (en hectares) des parcelles maraîchères entre 2008, 2013 et 2019 dans le bassin versant de Nkogou 240
Planche 25 : Indicateur distance (en mètre) espaces agricoles au cours d'eau entre 2008, 2013 et 2019 dans le bassin versant de Nkogou 242
Planche 26 : Indice hydro-topographique de Beven et Kirby, source de pollution urbaine et carte d'indicateur de risque à la pollution d'origine urbaine dans les espaces agricoles 250
Planche 27 : Evolution des espaces agricoles, constructions et caractérisation de la zone inondable dans le bassin versant d'Angondjé entre 2008, 2013 et 2020 256
Planche 28 : Cartographie des espaces vulnérables aux inondations dans le bassin versant d'Angondjé entre 2008, 2013 et 2020 259
Planche 29 : Evolution des espaces agricoles en fonction du bâti entre 2008, 2013 et 2020 à Angondjé 265
Planche 30 : Densité du réseau routier dans le bassin versant de Malibé entre 2008, 2013 et 2020 270
Planche 31 : Densité des constructions entre 2008,2013 et 2020 dans le bassin versant de Malibé 274
Planche 32 : Densité de la population entre 2008,2013 et 2020 dans le bassin versant de Malibé 276
Planche 33 : Indicateur distances constructions aux espaces agricoles entre 2008, 2013 et 2020 dans le bassin de Malibé 279
Planche 34 : Vulnérabilité des espaces agricoles face aux constructions entre 2008, 2013 et 2020 dans le bassin de Malibé 281
Planche 35 : Synergie entre les différents acteurs à l'Arboretum Raponda Walker (2018) et Idemba (2019) ... 285
Planche 36 : Techniques innovatrices utilisées dans l'agriculture et la multiplication des semences dans le Nord de Libreville 293
Planche 37 : Mauvaise qualité du réseau routier au Nord de Libreville et à l'intérieur du pays 296
Planche 38 : Zones propices à l'agriculture dans le bassin versant de Malibé 305

Liste des graphiques

Graphique 1 : Evolution de la filière hévéicole en tonnes au Gabon de 1993 à 2017 60
Graphique 2: Evolution démographique de Libreville, 1960-2013 74
Graphique 3 : Pluviométrie moyenne (mm) de la station de Libreville entre les périodes 1921-1975 et 1978-2007 102
Graphique 4 : La nationalité des agriculteurs au Nord de Libreville en % 152
Graphique 5 : L'âge des maraîchers dans les zones enquêtées au Nord de Libreville 153
Graphique 6 : Main d'œuvre en agriculture maraîchère à Libreville et ses environs 157
Graphique 7 : Fonctions de l'agriculture à Libreville et ses environs 159
Graphique 8 : Statut du foncier des agriculteurs 163
Graphique 9 : Alimentation en eau dans les sites maraîchers 167
Graphique 10 : Niveau d'instruction des maraîchers au Nord de Libreville 186
Graphique 11 : Gestion des déchets dans les sites agricoles 189
Graphique 12 : Matériel de protection individuelle dans le traitement phytosanitaire 193

Graphique 13 : Les maladies perçues par les producteurs au Nord de Libreville 194
Graphique 14 : Risques sanitaires perçus par les consommateurs..... 196

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des informations collectées 19
Tableau 2: Représentation des traits distinctifs en zone périurbaine en Afrique subsaharienne 30
Tableau 3: Mythes et réalités de l'agriculture en zone urbaine selon le PNUD..... 34
Tableau 4: Nombre de salariés dans les sociétés agro-industrielles entre 1995 et 2018 78
Tableau 5: Caractéristiques des images utilisées 83
Tableau 6 : Matériels utilisés..... 86
Tableau 7 : Les savoir-faire traditionnels..... 135
Tableau 8 : Les espèces cultivées par les maraîchers à Libreville 154
Tableau 9 : Récapitulatif des produits phytosanitaires..... 184
Tableau 10 : Récapitulatif des techniques de lutte contre les maladies et les ravageurs des cultures 198
Tableau 11 : Pertes des surfaces agricoles par le bâti dans les parcelles agricoles 214
Tableau 12 : Le croisement des critères utilisés pour la détermination des inondations dans le bassin versant d'Angondjé..... 254
Tableau 13 : Localisation des surfaces maraîchères en fonction de l'inondabilité dans le bassin versant d'Angondjé..... 260
Tableau 14 : Localisation des surfaces maraîchères en fonction de la pente dans le bassin versant d'Angondjé 263
Tableau 15 : Paramétrage des critères des zones propices à agriculture maraîchère 303
Tableau 16 : Hiérarchisation des paramètres de l'agriculture itinérante au Nord de Libreville..... 304
Tableau 17 : Proportion des surfaces maraîchères et du sur brûlis dans chaque niveau d'aptitude en 2020.... 307

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Guide d'entretien destiné aux acteurs du secteur agricole

Guide d'entretien soumis aux producteurs en 2018

Enquêteur :

Date Lieu

Renseignement :

Nom/prénoms sexe Age : Fonction

Les systèmes de production rencontrés dans vos activités

Le type d'outillage utilisé pour votre agriculture

Comment faites-vous pour obtenir vos semences ?

Quels sont vos anciens sites d'exploitations agricoles ?

Dans votre activité vous êtes confrontés à quel type de risque ?

Inondation risque sanitaire sécurité foncière pollution Autres

Quelles sont les différentes étapes dans le déroulement de vos activités ou le calendrier agricole ?

Quels savoir-faire traditionnels utilisez-vous pour dynamiser votre activité ?

Quelles techniques utilisez-vous pour protéger vos cultures des attaques et des agresseurs ?

Que faut-il faire pour améliorer votre activité agricole ?

Comment l'Etat peut-il contribuer dans l'amélioration de votre activité agricole ?

Guide d'entretien soumis aux responsables administratifs en 2018

Enquêteur :

Date Lieu

Renseignement :

Nom/prénoms sexe Age : Fonction

Comment votre structure administrative intervient dans le suivi de l'activité agricole ?

Votre structure arrive-t-elle à travailler en bonne collaboration avec les acteurs du secteur agricole : agriculteurs, pourvoyeurs des produits phytosanitaires et autres administrations ?

Comment intégrez-vous les autres collaborateurs administratifs tels que la direction générale de l'environnement, l'hygiène publique, la santé, les mairies, les parcs du Gabon dans la gestion de l'activité agricole ?

Quelles sont les données disponibles que vous avez sur le plan agricole (site d'exploitation, superficie, le nombre de cheptel, forme d'agriculture et les informations sur les agriculteurs)

Quels étaient les anciens sites de l'activité agricole à Libreville et sa périphérie ?

Avez-vous à votre disposition, des cartes ou des données qui montrent la dynamique des espaces agricoles et l'évolution des cheptels à Libreville et sa périphérie de 1990 à nos jours ?

Comment intervenez-vous dans la gestion des risques liés aux secteurs agricoles : risque foncier, risque environnemental, risque sanitaire, qualité des produits agricoles, bio-agresseurs ?

Quels sont les difficultés rencontrées dans le déroulement et le suivi des activités agricoles ?

Quelles sont les pistes de solution pour dynamiser ou améliorer le secteur agricole à Libreville et ses environs ?

Guide d'entretien sur la mobilité des Agriculteurs en 2018

Enquêteur :

Date Lieu

Renseignement :

Nom/prénoms sexe Age : Fonction

Quel est le système de production rencontré dans vos activités

Avez-vous déjà effectué un changement des sites d'exploitation agricole ? Précisez la zone

Quel peut être la fréquence de ces changements

Faible moyen Fort

Quelles sont les facteurs qui expliquent la mobilité des acteurs agricoles dans la zone ?

Facteurs humains :

Insécurité foncière politique de l'Etat Accessibilité des routes Accès au marché

La proximité (lieu de résidence) Autres

Facteurs naturels :

Relief bas-fond/versant/interfluve / végétation (savane/forêt) eau (rivière, marécage)

Fertilités des sols Autres

Quels sont les facteurs qui restreignent vos déplacements vers les nouvelles terres agricoles ?

Problème foncier Distance la proximité des fournisseurs les normes

Environnementales conflits entre les acteurs

Quelles suggestions pouvez-vous faire pour sécuriser vos espaces agricoles ?

Annexe 2 : Liste des personnes rencontrées durant les entretiens

1. Colette NTOUTOUME (agronome à l'ADAG)
2. Ghislain MOUSSAVOU (agronome à la FAO)
3. Petronie Carmela MABIALA (Responsable de la Cellule SIG ANPN et du projet CAFI)
4. Steve MOUSSAVOU (Garde Forestier, ANPN)
5. Eli NDONG (Commandant, à l'ANPN)
6. Edouard MOUSSAVOU (Commandant, chargé du Contentieux à ARW)
7. Parfait NDONG ONDO (Responsable des Opérations Techniques, à l'ANPN)
8. Jean-Claude NDONG MBA (ancien Conseiller du Maire Central de Libreville)
9. Yawo-Ganyo GALLEY (Spécialiste des questions agricoles au Gabon)
10. Emmanuel NGOMO (Conseiller Juridique à l'ANUTTC)
11. Larissa MOUKAGNI MOUKAGNI (Gestion des conflits auprès des communautés locales, ANPN)
12. Bernadette LIGNANGA (Agricultrice)
13. Evrard MIKIEMBE MISSAMBA (Agriculteur)
14. Victor MOUKOUMI (Notable et agriculteur)
15. Didier TSAMBA (Maraîcher)
16. Paul MBOMBEY (Membre de la chefferie Benga)
17. Ludovic TONJOKOUE (Agronome à l'ADAG)
18. Chef de la Direction Technique (Agronome à HORTA-Gabon)
19. BAKOROBA (ancien éleveur installé depuis 1960 à Avorbam)
20. Hervais OMVA (Directeur Général de IBOGABON)
21. Nazaire René NZENGUI (Conseiller du Ministre de l'Agriculture)
22. KIALOULT (Chef de Service Inspection et Contrôle aux Frontières de la Direction de l'Evaluation des Risques à l'AGASA)
23. BIKET (Agent de l'AGASA)
24. Jean Baptiste DIABOU (Chef de quartier de Koubou-Koubou)
25. Thérèse ROLENGA (Chef de quartier Santa-Clara)
26. Raphael TOUBEMENI (Chef de quartier Ivinda)
27. Davy NTOUTOUME (Directeur Général des Ressources Humaines à la Mairie centrale)
28. Guy Martial (Responsables des coopératives agricoles au Développement Rural)
29. Christian KIANA (ancien Conservateur de l'Arboretum Raponda Walker)
30. ONDO NDONG (Directeur Général de la Décentralisation au Ministère de l'Intérieur)
31. Jonas MINKO (Eleveur /comptable à Ivinda)
32. Jean-Marie MBEYI (Agriculteur à Ivinda)
33. Daniel AMOAKAO (Chef des ghanéens à Ivinda)
34. Chef des maraîchers à IGAD-ADL
35. Franck (Maraîcher à IGAD Pk 8)
36. TRAORE (Chef de groupe des maraîchers de Derrière Mbolo)
37. Chef des Maraîchers d'Ambowé

Annexe 3 : Questionnaire élaboré sur KoBoToolbox

Date

yyyy-mm-dd

Nom de l'enquêteur

Lieu

Localisation

latitude (x.y °)

longitude (x.y °)

altitude (m)

précision (m)

Genre

- [ ] M
- [ ] F

Age

- [ ] 15-30
- [ ] 30-40
- [ ] 40-50 ans
- [ ] 50-60 ans

Nationalité

Profession exercée autre que l'agriculture

La provenance des agriculteurs ou le quartier de résidence

NIveau d'étude

- [ ] Primaire
- [ ] Sécondaire
- [ ] Supérieur
- [ ] Sans

Participation au formation

- [ ] OUI
- [ ] NON

Régime foncier TF

- [ ] OUI
- [ ] NON
- [ ] Locataire

Montant de location

Propriétaire

- [ ] Privé
- [ ] Association
- [ ] Coopérative
- [ ] programme de l'Etat

Revenu Mensuel

- [ ] <50000
- [ ] 50000-100000
- [ ] 100000-200000
- [ ] >200000

Pensez-accroître vos périmètres agricoles ?

- [ ] OUI
- [ ] NON

Pensez-vous augmenter et intensifier vos rendements?

- [ ] OUI
- [ ] NON

Année d'implantation

Types d'activité agriculture/Elévage

- [ ] Maraîcher
- [ ] Sur Brûlis
- [ ] Horticulture
- [ ] Arboriculture
- [ ] Elévage
- [ ] Autres

Group

Photo A

Cliquez ici pour téléverser un fichier. (< 5MB)

Photo B

Cliquez ici pour téléverser un fichier. (< 5MB)

Audio

Cliquez ici pour téléverser un fichier. (< 5MB)

Vidéo

Cliquez ici pour téléverser un fichier. (< 5MB)

Description de la parcelle

Catégorie

- [ ] Nouvelle
- [ ] Ancienne

Main d'oeuvre

- [ ] Famille
- [ ] Travailleurs

Nombre de personnes

Nature du milieu

- [ ] Bas-fond
- [ ] Versant
- [ ] Sommet
- [ ] Forêt
- [ ] En bordure de route
- [ ] Autres

Types d'elévage

- [ ] Volaille
- [ ] Bovins
- [ ] Porcins
- [ ] Caprins
- [ ] Autres

Nombre de Cheptel ou de tête

Type de déchets

- [ ] Volaille
- [ ] Bovins
- [ ] Porcins
- [ ] Caprins
- [ ] Emballage
- [ ] Autres

Système de culture

- [ ] Sous abri
- [ ] Plein air
- [ ] les deux

Types de plante cultivée

- [ ] En saison sèche
- [ ] En saison de pluie

Les types de cultures

Technique d'irrigation

- [ ] Rivière
- [ ] Puit
- [ ] Compteur SEEG
- [ ] Cuve

Vos motivations pour l'agriculture/elévage

- [ ] Economique
- [ ] Sociale
- [ ] Sécurité foncière
- [ ] Environnementale
- [ ] Paysagère
- [ ] Loisirs
- [ ] Autres

Quelles sont les causes qui expliquent votre déplacement dans les nouveaux sites agricoles

- [ ] Pression foncière
- [ ] Aire Protégées
- [ ] Sol
- [ ] Relief
- [ ] Eau
- [ ] Projet de l'Etat
- [ ] Végétation
- [ ] Proximité

quelles sont les contraintes qui vous poussent à laisser l'ancien site?

- [ ] Pression foncière
- [ ] Aires protégées
- [ ] Ferlilité du sol
- [ ] Végétation
- [ ] Réliefs
- [ ] Proximité
- [ ] Eau
- [ ] Projet de l'Etat

Quel est le système de rotation de vos cultures et les raisons de cette rotation?

Quel sont les fertilisant / les amendements utilisés / les produits d' augmentations des animaux?

Lieu d'approvisionnement des intrants

Lieu de commercialisation des cultures ou des animaux

- [ ] sur site
- [ ] hors site

Préciser le lieu de commercialisation

Types de fertilisant ou les produits d'accroissement de la productivité animale

- [ ] Naturel
- [ ] Chimique

Préciser le fertilisant

Types des produits phytosanitaires

- [ ] Insecticides
- [ ] Fongicides
- [ ] Herbicide
- [ ] Rongicides
- [ ] autres

Produit de référence végétal ou animal

Utilisé contre quoi ?

Dose appliqué pour le traitement des cultures

Nombres d'application ou de passage par cycle de culture

- [ ] 1-2
- [ ] 2-4
- [ ] plus de 5

Surface Traitée

Comment gérez-vous vos déchets

- [ ] Dans la nature
- [ ] Incinération
- [ ] Bac à ordure
- [ ] Recyclage

Quels sont les types des ravageurs ou parasites qui attaquent vos cultures ou vos animaux?

- [ ] Parasite
- [ ] Insectes
- [ ] Oiseaux
- [ ] Rongeurs
- [ ] Autres

Quelles sont les maladies qui sévissent sur vos cultures/animaux ?

_____

Quels sont les symptomes de la maladie

_____

Disposez-vous d'un local pour le stockage des produits phytosanitaires ?

- [ ] OUI
- [ ] NON

Traitez-vous vos cultures/animaux vous-même ou faites-vous appel à une personne qualifiée

- [ ] Moi-même
- [ ] Personne qualifiée

Quelles sont les précautions que vous prenez avant le traitement ?

- [ ] Vêtement étanche
- [ ] Masque
- [ ] Gants
- [ ] Autres

Quelles sont les difficultés liées à vos activités agricoles ou élevage

_____

Quels sont les problèmes environnementaux qui interviennent dans votre activité

- [ ] Erosion
- [ ] Inondation
- [ ] Pollution
- [ ] Déforestation
- [ ] Pauvrété des sols
- [ ] Autres

Quels sont les malaises ressentis par les agriculteurs ou les éleveurs

- [ ] Maux de tête
- [ ] Fièvre
- [ ] Mal de ventre
- [ ] Irritation de la peau
- [ ] Vertige
- [ ] Maladies des yeux
- [ ] maladies respiratoires
- [ ] Maladies hydriques
- [ ] Autre maladies

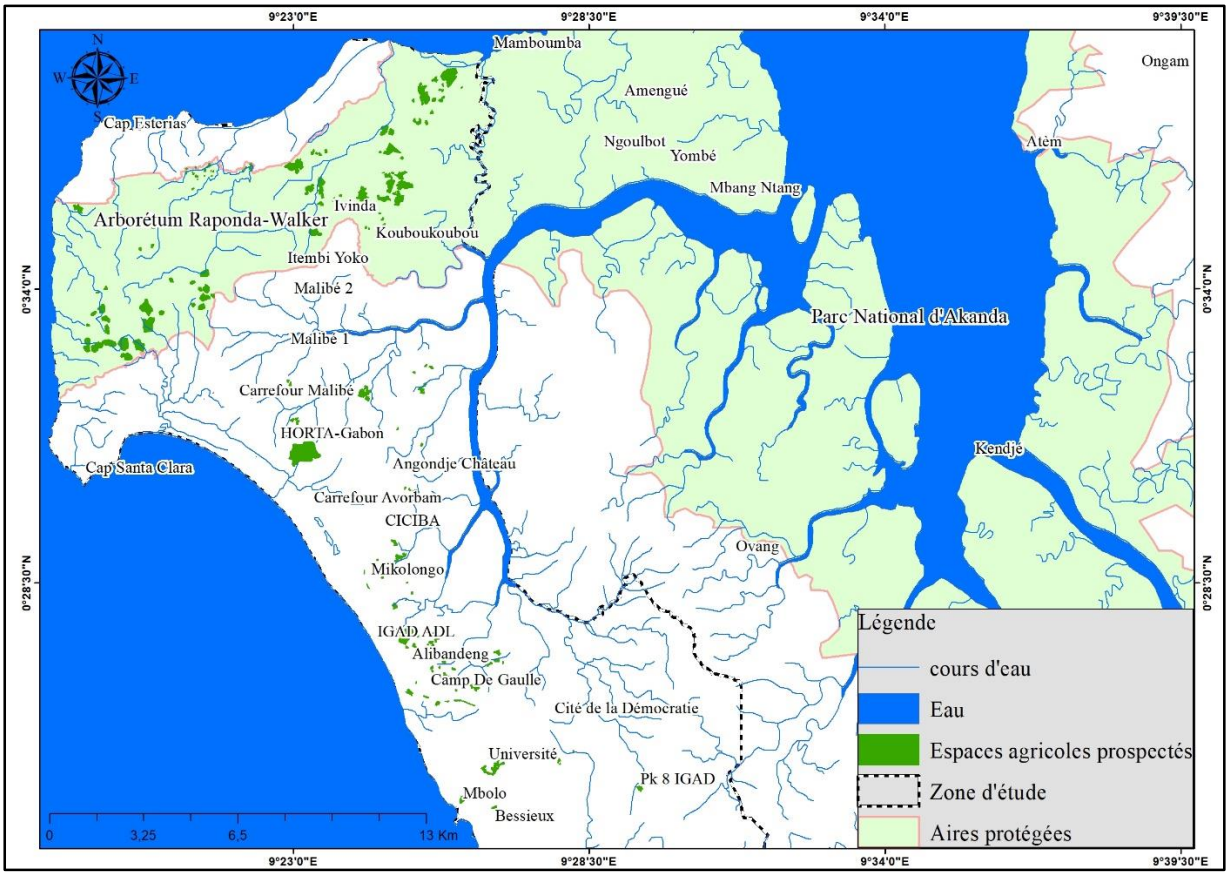
Quelle proposition pouvez-vous faire pour améliorer vos activités agricoles ?

_____

Signature

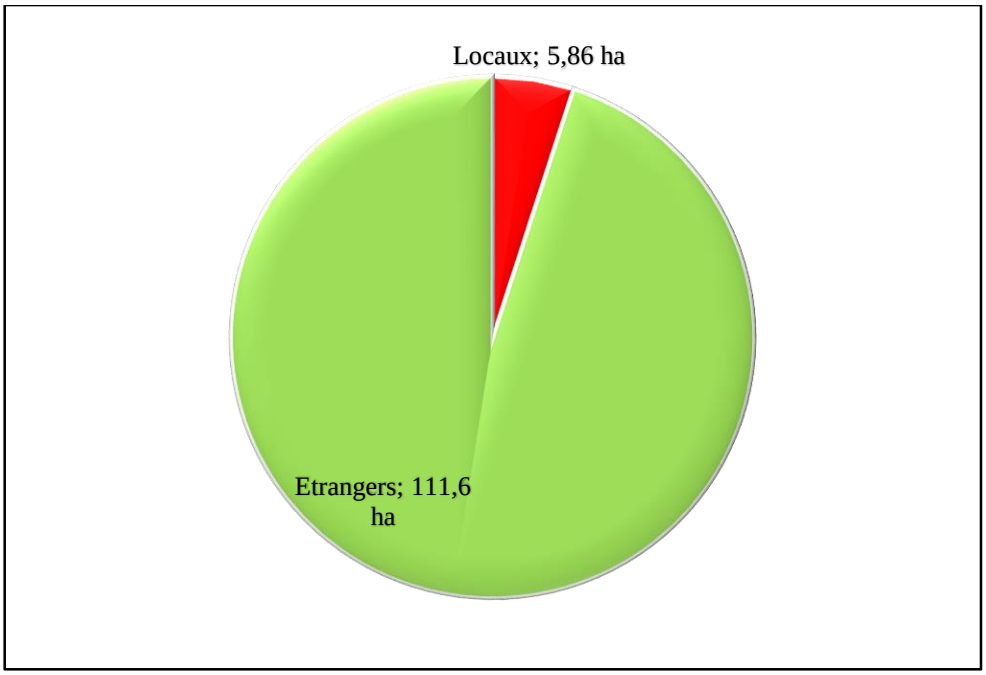
_____

Annexe 4 : Les zones agricoles enquêtées au Nord de Libreville



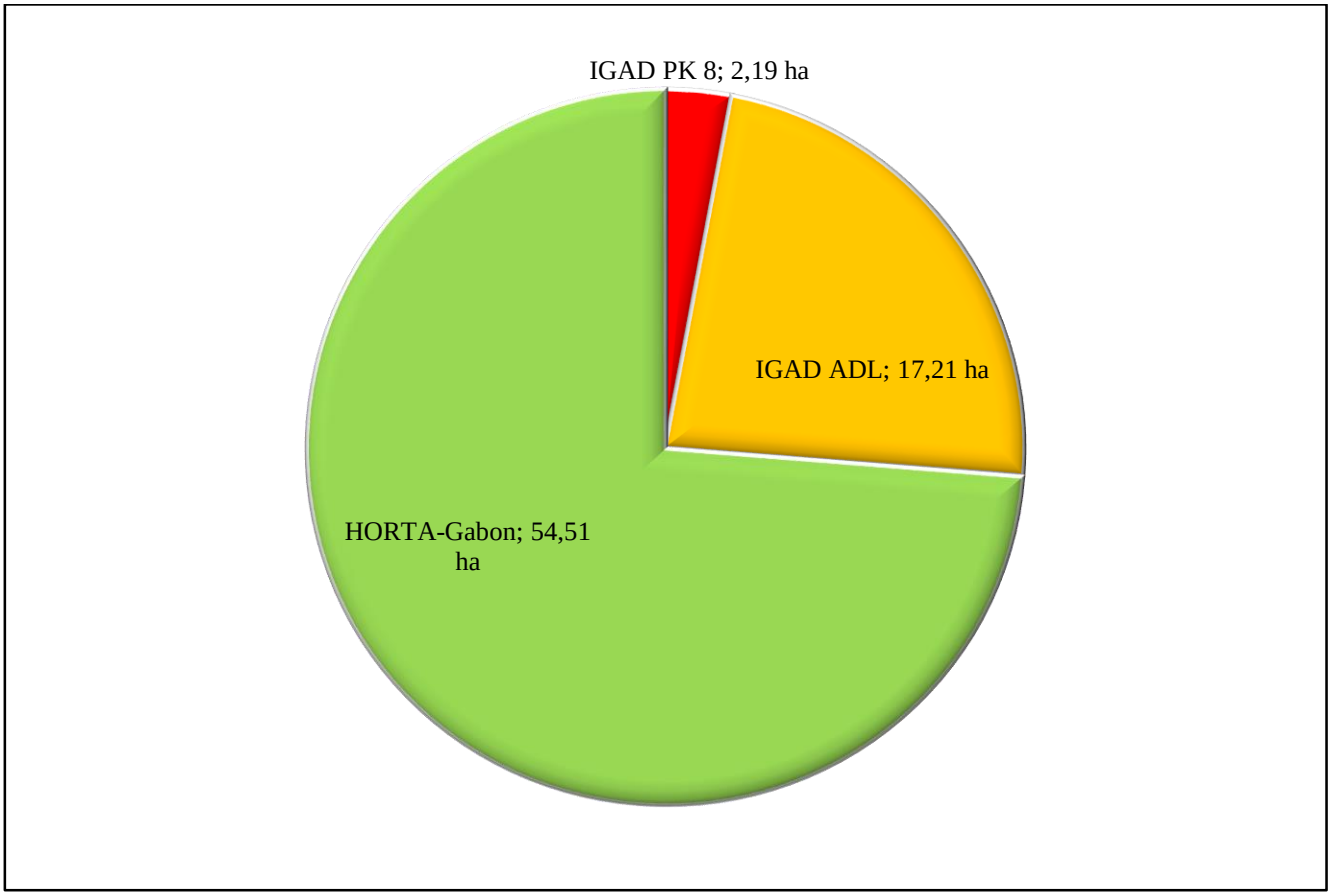
Réalisation : Libongui G. E,2020 ; d'après, les données ANPN (2018, 2019) et de terrain.

Annexe 5 : La superficie des zones agricoles maraîchères occupées par les étrangers et les locaux dans les espaces investigués



Réalisation : Libongui G. E., 2022.

Annexe 6 : la superficie des espaces agricoles des maraîchers encadrés (IGAD) et la structure privée HORTA-Gabon dans les sites enquêtés



Réalisation : Libongui G. E., 2022.

Annexe 7 : Typologie des espaces agricoles prospectés entre 2018 et 2021 au Nord de Libreville

Unités Retenues	**Superficie en ha (2018-2021)**	**Superficie en %**
Agriculture sur brûlis	**84,20**	**30,55**
Agriculture maraîchère	**191,37**	**69,45**
Total	**275,57**	**100**

Réalisation : Libongui G. E., 2022.

Annexe 8 : Typologie des espaces agricoles en 2008 et 2013 dans la zone d'étude

Unités Retenues	Superficie en 2008 (ha)	Superficie en %	Superficie en 2013 (ha)	Superficie en %	Ceintures urbaines
Agriculture sur brûlis	**0**	**0**	**0**	**0**	**Zone intra-urbaine**
Agriculture maraîchère	**5,10**	**100**	**10,39**	**95,32**	
Essart	**0**	**0**	**0,51**	**4,68**	
Total	**5,10**	**100**	**10,90**	**100**	
Agriculture sur brûlis	**12,13**	**5,81**	**43,09**	**14,04**	**Zone périurbaine proche**
Agriculture maraîchère	**157,52**	**75,42**	**222,65**	**72,56**	
Essart	**39,20**	**18,77**	**41,09**	**13,40**	
Total	**208,85**	**100**	**306,83**	**100**	
Agriculture sur brûlis	**85,59**	**45,15**	**19,71**	**21,77**	**Zone périurbaine éloignée**
Agriculture maraîchère	**10,42**	**5,50**	**29,53**	**32,62**	
Essart	**93,54**	**49,35**	**41,30**	**45,61**	
Total	**189,55**	**100**	**90,54**	**100**	

Réalisation : Libongui G. E., 2022.

Annexe 9 : Textes officiels

- Décret relatif au classement de l'Arboretum Raponda Walker, sa délimitation, sa gestion et les activités à proscrire.

PRÉSIDENCE DE LA RÉPUBLIQUE
Ministère des Eaux et Forêts

RÉPUBLIQUE GABONAISE
Union - Travail - Justice

Visa du Président
du Conseil d'État

DÉCRET n° 0460/PR/MEF
portant classement de l'Arboretum Raponda-Walker

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE,
CHEF DE L'ÉTAT,

Vu la Constitution ;

Vu le décret n° 0140/PR du 27 février 2012 portant nomination du Premier ministre, Chef du Gouvernement ;

Vu le décret n° 0141/PR du 28 février 2012 portant nomination des membres du Gouvernement de la République ;

Vu la loi n° 16/2001 du 31 décembre 2001 portant Code Forestier en République gabonaise, ensemble les textes modificatifs subséquents ;

Vu la loi n° 3/2007 du 27 août 2007 relative aux parcs nationaux ;

Vu le décret n° 1403/PR/MEFCR du 17 octobre 1983 portant déclassement de trois parcelles de la forêt classée de la Mondah, ensemble les textes modificatifs subséquents ;

Vu le décret n° 692/PR/MEFEPEPN du 24 août 2004 fixant les conditions d'exercice des droits d'usage coutumiers en matière de forêt, de faune, de chasse et de pêche ;

Vu le décret n° 1024/PR/MEFEPEPN du 1er décembre 2004 fixant les modalités de classement et de déclassement des forêts de l'Etat,

Vu le décret n° 0034/PR/MEFEPPN du 9 janvier 2008 fixant les statuts de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux ;

Vu le décret n° 19/PR/MEFPREN du 22 janvier 2004 portant déclassement de deux parcelles à l'intérieur de la Forêt Classée de la Mondah ;

Le Conseil d'Etat consulté ;

Le Conseil des Ministres entendu ;

Décrète :

Article 1 : Le présent décret, pris en application des dispositions des articles 8 et 9 de la loi n° 16/2001 du 31 décembre 2001 susvisée, porte classement d'un arboretum dans la forêt de la Mondah, Province de l'Estuaire, d'une superficie de 6747 hectares, ci-après dénommée « Arboretum Raponda-Walker ».

Article 2 : Le classement de la zone susvisée a pour objet la protection de la flore, de la faune, de la partie intacte du site, ainsi que la restauration et le développement des activités compatibles avec sa mission, notamment le loisir, le tourisme, la science et l'éducation.

Article 3 : Les limites de l'Arboretum Raponda-Walker sont les suivantes :

- Le point A d'origine est situé au carrefour de la route du Cap Santa-Clara avec celle du Cap Esterias, au point géographique 9°21'26''E / 0°32'52'' N ;
- Le point B est situé à 2.020 mètres du point A à l'intersection de la route du Cap Esterias avec celle qui mène vers le village de Malibé II, au point géographique 9°21'32''E / 0°33'57'' N ;
- Le point C est situé à 2.480 mètres du point B au carrefour de la route qui mène vers Malibé I et II, au point géographique 9°22'50''E / 0°34'19'' N ;
- Le point D est situé à 3.090 mètres du point C suivant la route qui mène depuis Malibe II, jusqu'à la source de la rivière nord de la rivière Malibé, au point géographique 9°23'58''E / 0°35'22'' N ;
- Le point E est situé à 2.560 mètres du point D suivant la rivière, au point géographique 9°24'37''E / 0°34'12'' N ;
- Le Point F est situé à 5.430 mètres du point E en suivant le cours de la rivière, à l'embouchure de la rivière Mamboubé, au point géographique 9°26'9''E / 0°34'53'' N ;
- Le point G est situé sur la rivière Mamboubé à 4.080 mètres N du point F en suivant le cours de la rivière, au point géographique 9°26'28''E / 0°36'26'' N ;
- Le point H est situé au bord de mer à la limite des vasières à la marée basse à 7.020 mètres du point G suivant le cours de la rivière Mamboubé, au point géographique 9°26'23''E / 0°38'42'' N
- Le point I est situé au bord de mer au confluent de la rivière Evouno à 2.520 mètres du point H suivant la limite des vasières à la marée basse, au point géographique 9°25'8''E / 0°38'40'' N ;
- Le point J est situé à 2.060 mètres du point I suivant le cours de la rivière Evouno, sur le confluent avec un tributaire qui coule vers le sud-ouest, au point géographique 9°24'39''E / 0°37'55'' N ;
- Le point K est situé à la source de la tributaire de la rivière Evouno à 2.650 mètres du point J suivant le cours du tributaire, au point géographique 9°23'42''E / 0°37'9'' N ;
- Le point L est situé sur une piste qui mène à Bolokoboué, à 500 mètres du point K suivant une ligne droite, sur le point culminant de 13 mètres, au point géographique 9°23'42''E / 0°37'9'' N ;
- Le point M est situé à 1.780 mètres du point L suivant une piste, au point géographique 9°22'47''E / 0°36'19'' N ;

- Le point N est situé sur la source d'un tributaire de la rivière Mabagna, à 600 mètres à l'Ouest du point M suivant une ligne droite, au point géographique 9°22'28''E / 0°36'19'' N ;
- Le point O est situé sur le confluent de la rivière Mabagna avec la rivière Bagna, à 2.040 mètres à l'Ouest du point N suivant le cours d'eau, au point géographique 9°21'38''E / 0°36'26'' N ;
- Le point P est situé à la source de la rivière Bagna, à 2.300 mètres à l'Ouest du point O suivant le cours d'eau, au point géographique 9°20'34''E / 0°36'7.6'' N ;
- Le point Q est situé au carrefour de la route de Bolokouboué et de la route de Libreville – Cap Esterias, à 590 mètres à l'Ouest du point P, au point géographique 9°20'15''E / 0°36'8.5'' N ;
- Le point R est situé sur le confluent de deux rivières, à 1.150 mètres du point Q, au point géographique 9°19'38''E / 0°36'04'' N ;
- Le point S est situé sur le cours d'eau à 1.020 mètres du point R, au point géographique 9°19'36''E / 0°35'37'' N ;
- Le Point T est situé sur un cours d'eau à 1.640 mètres à l'Ouest du point S suivant une ligne droite, au point géographique 9°18'43''E / 0°35'37'' N ;
- Le point U est situé sur le bord de mer juste au sud du Cap des Pères sur le cours d'eau, à 200 mètres du point T, au point géographique 9°18'37''E / 0°35'39'' N ;
- Le point V est situé sur la piste menant vers Otende, à 7.290 mètres au sud du point U, suivant le bord de mer, au point géographique 9°18'40''E / 0°31'53'' N ;
- Le point W est situé à un carrefour, à 2.415 mètres du point V, au point géographique 9°19'34''E / 0°32'24'' N ;
- Le point X est situé à 440 mètres au Nord Est du point W, à la source d'un tributaire de la rivière Otende, au point géographique 9°19'46''E / 0°32'32'' N ;
- Le point Y est situé à 1.670 mètres du point X suivant le cours d'eau, sur la route de Cap Esterias et à 2.490 mètres du point A, au point géographique 9°19'46''E / 0°32'32'' N.

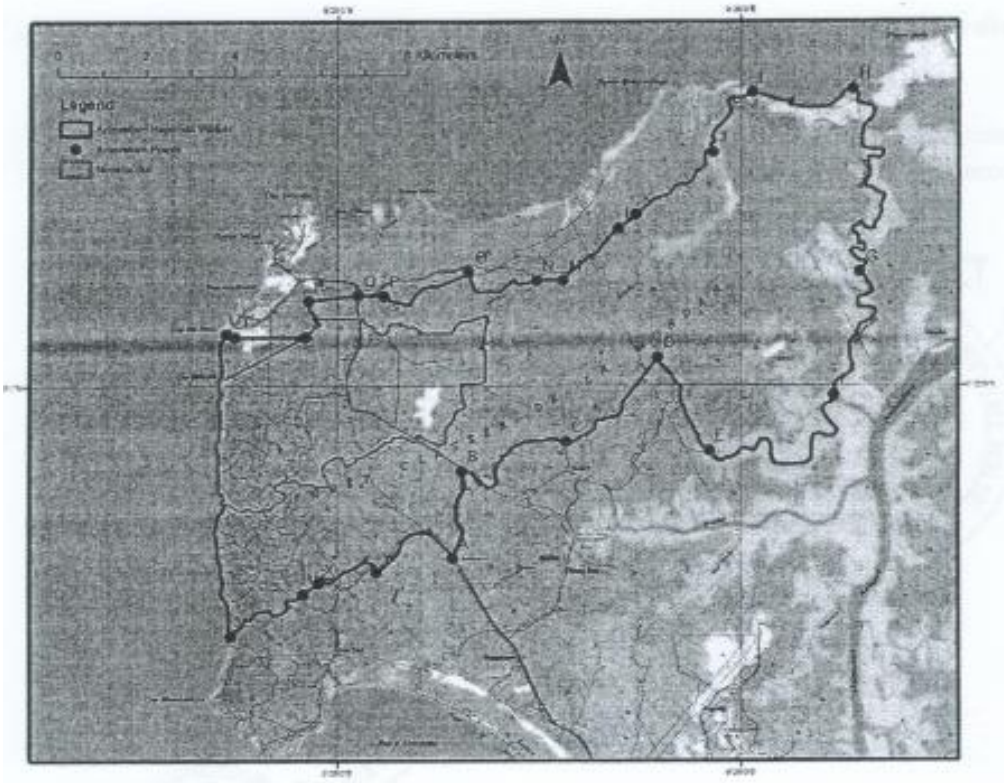
Article 4 : Sont interdits à l'intérieur de l'Arboretum Raponda-Walker :
- les défrichements dans la partie intacte ;
- l'extraction des produits de carrières et des substances minérales ;
- la chasse et la pêche ;
- l'exploitation des produits forestiers de toute nature, sauf pour les besoins de la recherche scientifique.

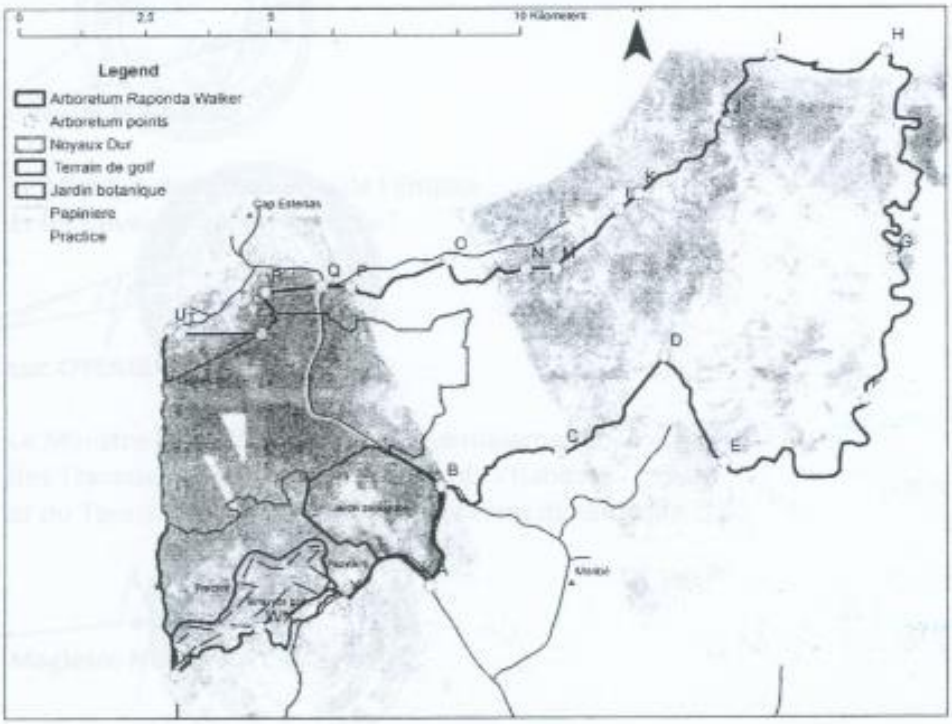
Article 5 : La gestion de l'Arboretum Raponda-Walker est placée sous la tutelle de l'Agence Nationale des Parcs Nationaux. Un plan de gestion définit les zones de protection et d'utilisation ainsi que les activités autorisées dans chaque secteur.

Article 6 : L'Arboretum Raponda-Walker comprend, notamment, un noyau de protection, une pépinière, des espaces de loisir et des zones de développement modèle écologique.

CONSEIL D'ETAT

Carte de l'Arboretum Raponda-Walker





Article 7 : L'Agence Nationale des Parcs Nationaux est chargée de conserver les zones intactes de la forêt et de développer un programme de restauration progressive des zones dégradées et sensibles incluses dans ses limites ou se situant à sa périphérie en vue de constituer un modèle urbain écologiquement intégré.

Article 8 : Des textes réglementaires déterminent, en tant que de besoin, les dispositions de toute nature nécessaires à l'application du présent décret.

Article 9 : Le présent décret, qui abroge toutes dispositions antérieures contraires, sera enregistré, publié selon le procédure d'urgence et communiqué partout où besoin sera./-

Fait à Libreville, le 10 OCT. 2012

Par le Président de la République,
Chef de l'Etat ;

Ali BONGO ONDIMBA

Le Premier Ministre,
Chef du Gouvernement ;

Raymond NDONG SIMA

Le Ministre des Eaux et Forêts ;

Gabriel TCHANGO

Le Ministre de l'Emploi
et du Développement ;

Luc OYOUBI

Le Ministre de la Promotion des investissements,
des Travaux publics, des Transports, de l'Habitat
et du Tourisme, de l'Aménagement du territoire ;

Magloire NGOMBIA

TABLE DES MATIERES

Eme DEDICACES ... 4

REMERCIEMENTS ... 5

SIGLES ET ACRONYMES ... 7

SOMMAIRE ... 10

INTRODUCTION GENERALE ... 11

Problématique ... 14

Objectifs ... 16

Hypothèses ... 17

Méthodologie ... 17

Difficultés rencontrées ... 21

Structuration de la thèse ... 22

PARTIE I : APPROCHE THEORIQUE, POLITIQUES AGRICOLES, METHODES ET GENERALITES DU MILIEU ... 24

INTRODUCTION DE LA PREMIERE PARTIE ... 25

CHAPITRE 1 : CADRE CONCEPTUEL ET THEORIQUE DE L'AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE ... 26

1. Espaces urbains et périurbains, concepts complexes à définir ... 27

2. Agriculture urbaine et périurbaine ... 31

3. Définitions de l'agriculture urbaine et périurbaine ... 32

4. Définitions des concepts clés utilisés dans notre recherche ... 36

5. Présentation de l'approche systémique ... 41

6. Contextualisation de l'approche de la systémique en agriculture ... 44

CHAPITRE 2 : PRESENTATION DES POLITIQUES AGRICOLES AU GABON ET ANALYSE CRITIQUE ... 53

1. Justification du choix des politiques nationales pour comprendre les politiques locales ... 54

2. Dynamiques des politiques agricoles au Gabon : entre héritage colonial et réforme structurelle de l'Etat ... 55

2.1. L'agriculture avant l'accession à la souveraineté internationale en 1960 ... 55

2.2. Héritage colonial et les nouvelles reformes 1960-1976 ... 56

2.3. Agriculture 1976-1994 ... 61

2.4. Politique Agricole 2000 et 2015 (Plan Stratégique Gabon Emergent et Projet Graine) 64

3. Bilan des politiques agricoles menées au Gabon ... 66

3.1. La gestion foncière : un obstacle dans le développement de l'agriculture ... 66

3.2. Les politiques initiées par l'Etat comme frein au développement du secteur agricole (les complexes agro-industriels, Opération Zonale Intégrée) 70

3.3. L'inapplication des lois qui régissent le Code agricole et l'absence de synergie entre le Projet IGAD et les différents acteurs dans le développement des cultures maraîchères 70

3.4. Les migrations des populations et les transformations ou innovations agricoles 73

4. Impacts des politiques agricoles sur l'environnement et sur les transformations dans le domaine agricole 77

4.1. Les impacts sanitaires et environnementaux induits par les pressions agricoles 77

4.2. Les impacts positifs des politiques agricoles 78

CHAPITRE 3 : APPROCHE METHODOLOGIQUE, CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET POLITIQUE D'AMENAGEMENT A LIBREVILLE ET AKANDA 81

1. Matériels et méthodes utilisés dans l'étude 82

1.1. Description des données et matériels utilisés 82

1.2. Présentation du matériel et logiciels utilisés 84

2. Méthodes utilisées dans la recherche 86

2.1. Enquête de terrain 86

2.2. Entretiens menés auprès des acteurs du secteur agricole 87

3. Délimitation de la zone d'étude et des bassins versants pour la caractérisation des zones à risques 89

4. Traitement des données en télédétection (correction et classification) 92

5. Contexte géographique de la zone d'étude 97

5.1. Contexte géologique et pédologique du bassin sédimentaire côtier 97

5.2. Caractéristiques du relief dans la région d'étude 100

5.3. Contexte climatique et hydrographique de la région de Libreville 102

6. Evolution de Libreville et politique d'aménagement 103

6.1. L'expansion spatiale de Libreville dans les différentes zones urbaines 103

6.2. Les plans d'aménagement de la ville de Libreville 108

6.3. Les projets de planification de l'Etat à 1960-1980 110

6.4. Les décisions politiques dans la modification des frontières administratives de Libreville 111

7. Aménagement de l'Arboretum Raponda Walker et les conflits d'usage entre les différents acteurs 116

7.1. Evolution des frontières de l'Arboretum Raponda Walker 116

7.2. Les difficultés rencontrées dans la gestion de l'aire protégée et les populations environnantes 122

CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE 126

PARTIE II : CARACTERISATION ET DYNAMIQUE SPATIALE DE L'AGRICULTURE URBAINE, PERIURBAINE A LIBREVILLE ET SES ENVIRONS 127

INTRODUCTION DE LA DEUXIEME PARTIE 128

CHAPITRE 4 : L'AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE PRATIQUEE DANS LA REGION DE LIBREVILLE ET L'ANALYSE DES SYSTEMES DE PRODUCTION 129

1. Acteurs et caractérisation des systèmes de production (élevage, horticulture ornementale et abattis) à Libreville et ses environs 130

1.1. Horticulture ornementale 130

1.2. Agriculture itinérante sur brûlis 132

1.3. Elevage à Libreville et ses environs 137

2. Caractérisation de l'agriculture maraîchère à Libreville 140

2.1. HORTA-Gabon 141

2.2. Les maraîchers encadrés par l'IGAD 143

2.3. Les maraîchers non encadrés à Libreville et ses environs 144

3. Les autres acteurs du secteur agricole 145

3.1 FAO, structure internationale d'appui 145

3.2 Les fournisseurs d'intrants 146

3.3. Les commerçants, les distributeurs et les transporteurs 147

3.4. Les acteurs institutionnels de l'Etat 148

3.5 Les consommateurs 149

4. Multifonctionnalité de l'agriculture à Libreville et ses environs 150

4.1. Enjeux socioéconomiques 150

5. La logique économique des acteurs maraîchers et leur résilience face aux contraintes du milieu 158

6. Le panachage des techniques agricoles entre système maraîcher et agriculture sur brûlis 161

7. L'accès à la terre dans le domaine maraîcher 162

8. Alimentation en eau dans les périmètres maraîchers 165

9. Approvisionnement en produits alimentaires dans la ville de Libreville et ses environs 168

CHAPITRE 5 : CONSEQUENCES DE L'AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE SUR L'ENVIRONNEMENT A LIBREVILLE ET SES ENVIRONS 171

1. Actions anthropiques et mécanismes responsables des impacts sur l'environnement 172

1.1 Actions humaines responsables de la dégradation de l'environnement 172

1.2 Les mécanismes naturels responsables des impacts sur l'environnement 173

2. Les risques naturels sur l'environnement agricole à Libreville 175

2.1. Risque d'inondation sur les parcelles agricoles 175

2.2. Erosion des sols 176

2.3. Ravinements (rigoles, ravines) 177

2.4. Glissements de terrain 178

3. Les risques urbains sur l'environnement agricole 178

4. Les risques agricoles sur l'environnement 181

4.1 Usage des produits chimiques en agriculture 181

4.2 Les facteurs déterminants dans l'accroissement de la concentration des polluants d'origine agricole 185

4.3. Les fertilisants chimiques et naturels 186

4.4. Les semences en agriculture 187

5. Conséquences sur la gestion des déchets d'origine agricole et d'élevage 188

6. Conséquences sur la qualité des eaux (le phénomène d'eutrophisation) 189

7. Conséquences sur l'écosystème forestier 191

8. Conséquences sur la santé humaine 192

8.1. Les conditions de travail des agriculteurs et le matériel utilisé 193

8.2. Risques potentiels sur la santé des maraîchers 194

8.3. Risques sur les consommateurs 195

9. Synthèse analytique des risques environnementaux 196

9.1 L'approfondissement des problématiques sur les risques environnementaux en lien avec l'agriculture 196

9.2. Méthode de lutte contre les ravageurs des cultures spécifiques par rapport aux régions 197

CHAPITRE 6 : DYNAMIQUE DE L'ETALEMENT URBAIN AUX DEPENS DES ESPACES AGRICOLES A LIBREVILLE 201

1. Dynamiques agricoles et urbaines dans les différentes couronnes de la capitale gabonaise 202

1.1. Dynamiques agricoles au sein de la couronne intra-urbaine 202

1.2. Dynamiques agricoles au sein de la couronne périurbaine proche 203

1.3. Dynamiques agricoles au sein de la couronne périurbaine éloignée 205

2. Pressions urbaines sur l'agriculture et transformation à l'intérieur des espaces agricoles à l'échelle du bassin versant de Malibé 209

2.1. Méthode de caractérisation de l'évolution des espaces agricoles et du bâti à l'échelle du bassin versant de Malibé 209

2.2. Spatialisation des activités agricoles et des espaces bâtis entre 2008 et 2020 à l'échelle du bassin versant de Malibé 210

2.3. Analyse des situations de l'empiètement du bâti sur les espaces agricoles 214

3. Analyse des facteurs des pressions urbaines à l'intérieur des secteurs du bassin versant Malibé 215

3.1 Présentation du choix des marqueurs majeurs pour évaluer les pressions urbaines dans les secteurs 215

3.2. Les transformations des parcelles agricoles du secteur 1 sur les deux périodes (2008-2013 et 2013-2020) 217

3.3. Les transformations des parcelles agricoles du secteur 2 sur les périodes (2008-2013 et 2013-2020) 218

3.4. Les transformations des parcelles agricoles du secteur 3 sur les deux périodes (2008-2013 et 2013-2020) 218

3.5. Les transformations des parcelles agricoles du secteur 4 sur les deux périodes (2008-2013 et 2013-2020) 219

4. **Regard analytique des dynamiques des espaces agricoles et urbains dans l'aire d'étude** 220

4.1. Approche contrastée de l'agriculture dans les villes africaines : résistance ou évincement des espaces agricoles 220

4.2. Comparaison des formes d'agriculture dans l'accompagnement des fronts d'urbanisation dans les métropoles africaines 221

4.3. Le regard croisé de la notion d'échelle dans la compréhension des dynamiques spatiales agricoles 223

4.4. Espaces de prédilection de l'agriculture urbaine et périurbaine selon les régions climatiques 226

CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE 229

PARTIE III : ELABORATION D'UNE CARTOGRAPHIE DES RISQUES ET PROPOSITION DES CARTES D'APTITUDES DES SOLS AGRICOLES AU NORD DE LIBREVILLE 230

INTRODUCTION DE LA TROISIEME PARTIE 231

CHAPITRE 7 : CONSTRUCTION DES INDICATEURS DE SENSIBILITE ET ELABORATION DES CARTES DE RISQUE SUR L'ENVIRONNEMENT AGRICOLE 232

1. Définitions des concepts : risque, aléa, enjeu et vulnérabilité 233

2. Caractérisation des pollutions d'origine agricole sur l'environnement dans le bassin versant de Nkogou 236

2.1. Méthode utilisée pour caractériser la pollution agricole 236

2.2. Construction des indicateurs de pollutions agricoles à l'échelle du bassin versant 237

2.3. Sensibilité liée au nombre de passages de traitements phytosanitaires 237

2.4. Combinaison du niveau de formation et du nombre de dosage par litre à l'échelle du bassin versant 237

2.5. Indicateur de la sensibilité estimée à partir de la taille en 2008, 2013 et 2019 238

3. Construction des indicateurs de sensibilité du milieu à partir de la distance aux parcelles agricoles, la nature du sol et la pression agricole 241

3.1. Indicateur de sensibilité du milieu lié à la pollution d'origine agricole construit à partir de la distance des espaces agricoles au cours d'eau en 2008, 2013 et 2019 241

3.2. Indicateur de sensibilité de l'environnement à partir de la nature du sol..... 243

4. Indicateur de risque à la pollution agricole 245

5. Caractérisation des risques de pollution d'origine urbaine et contamination des espaces agricoles dans le bassin versant de Nkogou 246

5.1. Approche méthodologique sur la pollution urbaine..... 246

6. Construction des indicateurs de pollutions urbaines à partir des caractéristiques (nature des sols, indice de Beven et de Kirkby, hydrographie)..... 248

6.1. Indicateur de sensibilité estimé à partir de l'indice de Beven et Kirkby..... 248

6.2. Indicateur distance des polluants urbains aux espaces agricoles..... 248

7. Indicateur de risque à la pollution d'origine urbaine 249

8. Vulnérabilité des espaces agricoles face à l'aléa inondation dans le bassin versant d'Angondjé..... 251

8.1. La méthode utilisée pour la cartographie de vulnérabilité des inondations..... 252

8.2. Evolution de l'urbanisation, des espaces agricoles et cartographie des zones inondables dans le bassin versant d'Angondjé..... 254

8.3. Les facteurs d'implantation de l'agriculture dans le bassin versant d'Angondjé..... 260

9. Vulnérabilité des espaces agricoles face aux constructions dans le bassin versant de Malibé 266

9.1. Présentation de l'artificialisation des sols agricoles et méthodes utilisées..... 266

9.2. Les indicateurs de la pression des constructions sur l'agriculture 267

9.3. Cartographie de la vulnérabilité des espaces agricoles face aux constructions dans le bassin versant de Malibé 269

9.4. Résultat de la vulnérabilité des espaces agricoles par rapport au bâti 280

CHAPITRE 8 : PERSPECTIVES EN AGRICULTURE URBAINE ET PERIURBAINE A LIBREVILLE ET SES ENVIRONS..... 283

1. Les actions initiées par l'Etat pour améliorer le secteur agricole..... 284

1.1. Synergie entre les différents acteurs..... 284

1.2. Elaboration du Plan National d'Affectation des Terres (PNAT) et le programme d'Initiative pour la Forêt de l'Afrique Centrale (CAFI) au Gabon 286

1.3. Les stratégies mises en œuvre pour la préservation des espaces naturels dans Libreville et ses périphéries..... 287

1.4. La création des projets agricoles visant à sédentariser les producteurs et la création des Zones d'Utilisation Villageoise (ZUV)..... 289

2. Les innovations technologiques et la valorisation des déchets dans l'agriculture 292

2.1. Valorisation des déchets organiques par le compostage 292

3. La formation et les équipements pour appuyer l'agriculture 292

3.1. Formation des agriculteurs sur les techniques culturales 292

3.2. L'agriculture de précision et numérique à Libreville et ses environs 293

3.3. Le rôle des équipements et des infrastructures routières dans l'agriculture 294

4. La reconversion de l'agriculture et la résilience des producteurs face aux inondations 296

4.1. La reconversion de l'agriculture spontanée à une agriculture encadrée dans le Grand Libreville 296

4.2. La résilience des exploitants agricoles face à l'aléa inondation 298

5. Construction des cartes d'aptitudes des sols agricoles à l'échelle de Malibé 299

5.1. Présentation des cartes d'aptitudes des sols agricoles et leurs rôles dans la planification urbaine 299

5.2. Démarche utilisée pour la construction des cartes d'aptitudes des sols agricoles 299

5.3. Paramétrage des critères retenus dans la détermination des aires favorables à l'agriculture dans le bassin versant de Malibé 300

5.4. Analyse des sols propices à l'agriculture maraîchère et vivrière 305

5.5. Validation de la méthode multicritère sur les sols favorables à l'agriculture 307

CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE 310

BIBLIOGRAPHIE 321

TABLES DES ILLUSTRATIONS 350

Liste des figures 350

Liste des planches 350

Liste des graphiques 351

Liste des tableaux 352

TABLE DES ANNEXES 353

Annexe 1 : Guide d'entretien destiné aux acteurs du secteur agricole 354

Guide d'entretien soumis aux producteurs en 2018 354

Guide d'entretien soumis aux responsables administratifs en 2018 355

Guide d'entretien sur la mobilité des Agriculteurs en 2018 356

Annexe 2 : Liste des personnes rencontrées durant les entretiens 357

Annexe 3 : Questionnaire élaboré sur KoBoToolbox 358

Annexe 4 : Les zones agricoles enquêtées au Nord de Libreville 366

Annexe 5 : La superficie des zones agricoles maraîchères occupées par les étrangers et les locaux dans les espaces investigués 366

Annexe 6 : la superficie des espaces agricoles des maraîchers encadrés (IGAD) et la structure privée HORTA-Gabon dans les sites enquêtés 367

Annexe 7 : Typologie des espaces agricoles prospectés entre 2018 et 2021 au Nord de Libreville 367

Annexe 8 : Typologie des espaces agricoles en 2008 et 2013 dans la zone d'étude 368

Annexe 9 : Textes officiels..... 368

TABLE DES MATIERES 374

Title: Agriculture in urban and peri-urban areas of Libreville : spatial dynamics, actors and environmental issues

Key words: Libreville, Urban and peri-urban agriculture, Agricultural practices, Soil artificialization, Sustainability, Risks, Geomatics.

Abstract:

Libreville, the political capital of Gabon, is faced with the challenges of food sovereignty, quality and accessibility to food, like many other African cities. Urban and peri-urban agriculture is a means of supplying urban populations with fresh produce while ensuring activities and income for part of its population. But the uncontrolled extension of buildings and infrastructure on the agricultural areas threatens this essential activity. This thesis aims to analyze the dynamics of agriculture in Libreville and its surroundings under the effect of the pressure of urban growth and to understand the logics of land use developed by urban farmers. In other words, this research aims to study the temporal and spatial changes of agricultural land in the Libreville agglomeration by mobilizing the techniques of remote sensing and spatial analysis. It is based on a characterization of the agricultural system in order to highlight the actors, practices, production systems, assets and barriers for urban agriculture. The diversity of production systems present is taken into account (family farming, market gardening, ornamental horticulture and animal husbandry). In addition, it is analyzed how urban and peri-urban agriculture in Libreville affects and is affected by the environment due to soil, topographic, hydrographic constraints and discharges from urban activities. This interweaving between natural constraints, agriculture and the city is manifested by the transformation of environments, the loss of biodiversity, the use of local natural resources, the application of phytosanitary products and synthetic fertilizers and the recycling of certain urban organic waste.

These objectives, were achieved by proceeding initially to the acquisition of data, their integration into a Geographical Database by a GIS, in order to characterize the environment. Our study also consisted of carrying out surveys with farmers and stakeholders in the sector in order to identify them in their diversity and understand their reasoning. Then, the acquired or collected data was processed and analyzed. To understand the spatial reasoning, the dynamics of agricultural landscapes and their vulnerabilities were studied in the face of flooding (Angondjé watershed), urban and agricultural pollution (Nkogou watershed) and building pressure on agricultural units (Malibé watershed). We showed that agriculture in the urban belts of the Libreville metropolis adapts to the evolution of the city. Agricultural activity accompanies the urbanization front : when it is replaced by buildings, it occupies interstitial spaces at risk of flooding by taking advantage of access to water and proximity to places of consumption. Thus, agricultural land is in a continuous process of migration that accompanies or precedes the urban front. Finally, a multi-criteria analysis is proposed to determine the areas suitable for slash-and-burn agriculture and market gardening at the scale of the Malibé watershed.

Titre : Agriculture en zone urbaine et périurbaine de Libreville : dynamiques spatiales, acteurs et enjeux environnementaux

Mots clés : Libreville, Agriculture urbaine et périurbaine, Pratiques agricoles, Artificialisation des sols, Durabilité, Risques, Géomatique.

Résumé:

Libreville, capitale politique gabonaise, est confrontée aux enjeux de souveraineté alimentaire, de qualité et d'accessibilité à l'alimentation comme bien d'autres villes africaines. L'agriculture urbaine et périurbaine se présente a priori comme un moyen d'alimenter les populations urbaines en produits frais tout en assurant des activités et des revenus à une partie de sa population. Mais l'extension non maîtrisée du bâti et des infrastructures aux dépens des espaces agricoles menace cette activité essentielle. Cette thèse cherche à analyser la dynamique de l'agriculture à Libreville et ses environs sous l'effet de la pression de la croissance urbaine et à comprendre les logiques d'occupation de l'espace développées par les agriculteurs urbains. En d'autres termes, la présente recherche étudie les mutations temporelles et spatiales des surfaces agricoles dans l'agglomération de Libreville, en mobilisant les techniques de la télédétection et de l'analyse spatiale. Elle s'appuie sur une caractérisation du système agricole en vue de mettre en exergue les acteurs, les pratiques, les systèmes de production, les atouts et les handicaps dans ce secteur d'activité. Est prise en compte la diversité des systèmes de production présents (agriculture familiale, agriculture maraîchère, horticulture ornementale et élevage). Par ailleurs, est analysé en quoi l'agriculture urbaine et périurbaine à Libreville affecte et est affectée par l'environnement du fait des contraintes pédologiques, topographiques, hydrographiques et des rejets issus des activités urbaines. Cette imbrication entre les contraintes naturelles, l'agriculture et la ville se manifeste par la transformation des milieux, les pertes de la biodiversité, l'usage de ressources naturelles locales, l'application de produits phytosanitaires et d'engrais de synthèse et le recyclage de certains déchets organiques urbains.

Ces objectifs ont été atteints en procédant dans un premier temps, à l'acquisition des données, à leur intégration dans une Base de Données Géographiques par un SIG, afin de caractériser le milieu. Notre étude a également consisté à réaliser des enquêtes auprès d'agriculteurs et acteurs du secteur afin de les identifier dans leur diversité et de comprendre leurs logiques. Ensuite, les données acquises ou collectées ont été traitées et analysées. Pour comprendre les logiques spatiales, les dynamiques des paysages agricoles et leurs vulnérabilités ont été étudiées face à l'inondation (bassin versant d'Angondjé), aux pollutions urbaines et agricoles (bassin versant de Nkogou) et à la pression du bâti sur les unités agricoles (bassin versant de Malibé). Notre recherche montre que l'agriculture, dans les ceintures urbaines de la métropole librevilloise, s'adapte à l'évolution de la ville. L'activité agricole accompagne le front d'urbanisation : lorsqu'elle est remplacée par des constructions, elle occupe les espaces interstitiels à risques d'inondation en profitant de l'accès à l'eau et de la proximité des lieux de consommation. Ainsi, les terrains agricoles sont dans un processus continu de migration qui accompagne ou devance le front urbain. Enfin, une analyse multicritère est proposée, afin de déterminer les zones propices à l'agriculture itinérante sur brûlis et maraîchère à l'échelle du bassin versant de Malibé.