



Mieux Comprendre l'Espace

Géovision

**Revue du Laboratoire Africain de
Démographie et des Dynamiques Spatiales**

Département de Géographie -Université Alassane Ouattara

N°007, JUIN 2022 ISSN: 2707- 0395



République de Côte d'Ivoire

BP V18 Bouaké 01

Téléphone: (+225) 07 07 06 91 71/ 01 03 59 34 32/ 05 05 05 84 01

Courriel: revuegeovision@gmail.com

Site Internet: www.laboraddys.com

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Directeur de publication : Pr MOUSSA Diakité, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef : Dr LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef adjoint : Dr ZAH Bi Tozan, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

Dr DIARRASSOUBA Bazoumana, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr FOFANA Bakary, Géographe, Chercheur Indépendant

Dr ADOU Bosson Camille, Géographe, Chercheur Indépendant

Dr TANOH Ané Landry, Géographe, Chercheur Indépendant

COMITÉ SCIENTIFIQUE ET DE LECTURE

Pr MOUSSA Diakité, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr BÉCHI Grah Félix, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

PhD : Inocent MOYO, University of Zululand (Afrique du Sud) / Président de la Commission des études africaines de l'Union Géographique Internationale (UGI)

Pr AFFOU Yapi Simplicie, Université Félix Houphouët Boigny Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire)

Pr ALOKO N'guessan Jérôme, Université Félix Houphouët Boigny Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire)

Pr ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr BIGOT Sylvain, Université Grenoble Alpes (France)

Professor J.A. BINNS, Géographe, University of Otago (Nouvelle-Zélande)

Pr BOUBOU Aldiouma, Université Gaston Berger (Sénégal)

Pr BROU Yao Télésphore, Université de La Réunion (La Réunion-France)

Pr Momar DIONGUE, Université Cheick Anta Diop (Dakar-Sénégal)

Pr Emmanuel EVENO, Université Toulouse 2 (France)

Pr KOFFI Brou Émile, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr KONÉ Issiaka, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)
Pr Nathalie LEMARCHAND, Université Paris 8 (France)
Pr Pape SAKHO, Université Cheick Anta Diop, (Dakar-Sénégal)
Pr SOKEMAWU Koudzo Yves, Université de Lomé (Togo)
Dr Ibrahim SYLLA, Université Cheick Anta Diop, (Dakar-Sénégal)
Dr LOUKOU Alain François, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)
Dr VEI Kpan Noel, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)
Dr ZAH Bi Tozan, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)
Dr DIOMANDÉ Béh Ibrahim, Université Alassane Ouattara (Bouaké- Côte d'Ivoire)
Dr SORO Nabegue, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)
Dr KOFFI Kan Émile, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)
Dr ETTIEN Dadjia Zenobe, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Instructions aux auteurs

Dans le souci d'uniformiser la rédaction des communications, les auteurs doivent se référer aux normes du Comité Technique Spécialisé (CTS) de Lettres et Sciences Humaines/CAMES. En effet, le texte doit comporter un titre (Times New Roman, taille 12, Lettres capitales, Gras), les Prénom(s) et NOM de l'auteur ou des auteurs, l'institution d'attache, l'adresse électronique de (des) auteur(s), le résumé en français (250 mots), les mots-clés (cinq), le résumé en anglais (du même volume), les keywords (même nombre que les mots-clés). Le résumé doit synthétiser la problématique, la méthodologie et les principaux résultats. Le manuscrit doit respecter la structure d'un texte scientifique comportant : Introduction (Problématique ; Hypothèse compris) ; Approche méthodologique ; Résultats et Analyse ; Discussion ; Conclusion ; Références bibliographiques. Le volume du manuscrit ne doit pas excéder 15 pages, illustrations comprises. Les textes proposés doivent être saisis à l'interligne 1, Times New Roman, taille 11.

1. Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante : 1. Premier niveau (Times New Roman, Taille de police 12, gras) ; 1.1. Deuxième niveau (Times New Roman, Taille de police 12, gras, italique) ; 1.2.1. Troisième niveau (Times New Roman, Taille de police 11, gras, italique).

2. Les illustrations : les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré ; taille de police 11, gras). La source (centrée) est indiquée en dessous de l'élément d'illustration (Taille de police 10). Ces éléments d'illustration doivent être annoncés, insérés puis commentés dans le corps du texte.

3. Notes et références : 3.1. Éviter les références de bas de pages ; 3.2. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit : -Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées. Exemple : (D. MOUSSA, 2018, p. 10) ; -Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées). Exemple : D. MOUSSA (2018, p. 10).

4. La bibliographie : elle doit comporter : le nom et le (les) prénom (s) de (des) auteur(s) entièrement écrits, l'année de publication de l'ouvrage, le titre, le lieu d'édition, la maison d'édition et le nombre de pages de l'ouvrage. Elle peut prendre diverses formes suivant le cas :

- *pour un article* : LOUKOU Alain François, 2012, « La diffusion globale de l'Internet en Côte d'Ivoire. Évaluation à partir du modèle de Larry Press », in *Netcom*, vol. 19, n°1-2, pp. 23-42.

- *pour un ouvrage* : HAUHOUOT Asseypo Antoine, 2002, *Développement, aménagement, régionalisation en Côte d'Ivoire*, EDUCI, Abidjan, 364 p.

- *un chapitre d'ouvrage collectif* : CHATRIOT Alain, 2008, « Les instances consultatives de la politique économique et sociale », in Morin, Gilles, Richard, Gilles (dir.), *Les deux France du Front populaire*, Paris, L'Harmattan, « Des poings et des roses », pp. 255-266.

- *pour les mémoires et les thèses* : DIARRASSOUBA Bazoumana, 2013, *Dynamique territoriale des collectivités locales et gestion de l'environnement dans le département de Tiassalé*, Thèse de Doctorat unique, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, 489 p.- *pour un chapitre des actes des ateliers, séminaires, conférences et colloque* : BECHI Grah Felix, DIOMANDE Beh Ibrahim et GBALOU De Sahi Junior, 2019, Projection de la variabilité climatique à l'horizon 2050 dans le district de la vallée du Bandama, Acte du colloque international sur « *Dynamique des milieux anthropisés et gouvernance spatiale en Afrique subsaharienne depuis les indépendances* » 11-13 juin 2019, Bouaké, Côte d'Ivoire, pp. 72-88

- *Pour les documents électroniques* : INS, 2010, *Enquête sur le travail des enfants en Côte d'Ivoire*. Disponible à : http://www.ins.ci/n/documents/travail_enfant/Rapport%202008-ENV%202008.pdf, consulté le 12 avril 2019, 80 p.

Éditorial

Comme intelligence de l'espace et savoir stratégique au service de tous, la géographie œuvre constamment à une meilleure compréhension du monde à partir de ses approches et ses méthodes, en recourant aux meilleurs outils de chaque époque. Pour les temps modernes, elle le fait à l'aide des technologies les plus avancées (ordinateurs, technologies géospatiales, à savoir les SIG, la télédétection, le GPS, les drones, etc.) fournissant des données de haute précision sur la localisation, les objets et les phénomènes. Dans cette quête, les dynamiques multiformes que subissent les espaces, du fait principalement des activités humaines, offrent en permanence aux géographes ainsi qu'à d'autres scientifiques des perspectives renouvelées dans l'appréciation approfondie des changements opérés ici et là. Ainsi, la ruralité, l'urbanisation, l'industrialisation, les mouvements migratoires de populations, le changement climatique, la déforestation, la dégradation de l'environnement, la mondialisation, etc. sont autant de processus et de dynamiques qui modifient nos perceptions et vécus de l'espace. Beaucoup plus récemment, la transformation numérique et ses enjeux sociaux et spatiaux ont engendré de nouvelles formes de territorialité et de mobilité jusque-là inconnues, ou renforcé celles qui existaient au préalable. Les logiques sociales, économiques et technologiques produisant ces processus démographiques et ces dynamiques spatiales ont toujours constitué un axe structurant de la pensée et de la vision géographique. Mais, de plus en plus, les sciences connexes (sciences sociales, sciences économiques, sciences de la nature, etc.) s'intéressent elles aussi à l'analyse de ces dynamiques, contribuant ainsi à l'enrichissement

de la réflexion sur ces problématiques. Dans cette perspective, la revue *Géovision* qui appelle à observer attentivement le monde en vue de mieux en comprendre les évolutions, offre aux chercheurs intéressés par ces dynamiques, un cadre idéal de réflexions et d'analyses pour la production d'articles originaux. Résolument multidisciplinaire, elle publie donc, outre des travaux géographiques et démographiques, des travaux provenant d'autres disciplines des sciences humaines et naturelles. *Géovision* est éditée sous les auspices de la Commission des Études Africaines de l'Union Géographique Internationale (UGI), une instance spécialement créée par l'UGI pour promouvoir le débat académique et scientifique sur les enjeux, les défis et les problèmes spécifiques de développement à l'Afrique. La revue est semestrielle, et paraît donc deux fois par an (en anglais et en français).

Bouaké, le 16 Septembre 2019

La rédaction

AVERTISSEMENT

Le contenu des publications n'engage que leurs auteurs. La Revue Géovision ne peut, par conséquent, être tenue responsable de l'usage qui pourrait en être fait.

SOMMAIRE

APPROCHE DE GESTION DES CONTRAINTES FONCIERES DANS LE DISTRICT DE BAMAKO : CAS DE LA COMMUNE VI, <i>Abdramane Sadio SOUMARE</i> ¹ , <i>Abbass Maïga</i> ²	9
CARACTÉRISATION DE L'ACIDIFICATION DES SOLS DANS LA COMMUNE RURALE DE <i>KOUKA</i> , AU NORD-OUEST DU BURKINA FASO, <i>Jacques KONKOBO</i> ¹ , <i>Zelbié BASSOLE</i> ² , <i>Joël OUEDRAOGO</i> ³	27
ESPACES VERTS ET CADRE DE VIE DANS LA VILLE DE LOKOSSA (BENIN), <i>Michael Julio HOUNSOUNOU</i> , <i>Tognidè Auguste HOUINSOU</i> , <i>Odile Viliho DOSSOU GUEDEGBE</i>	39
PRATIQUE DE RESPONSABILITE SOCIETALE CHEZ LES PRODUCTEURS DE CACAO DANS LE DEPARTEMENT D'AGBOVILLE (COTE D'IVOIRE), <i>ASSI Kopeh Jean-Louis</i> ¹ , <i>ALEBY Aleby Hermann Dimitri</i> ² , <i>OKOMA N'Takpé Kevin</i> ³	54
HYGIÈNE ET ASSAINISSEMENT DANS LES AIRES D'ABATTAGE D'ANIMAUX DANS LA COMMUNE DE PARAKOU, <i>Sabine Mètohué DAKO KPACHA</i>	71
LE DÉVELOPPEMENT TOURISTIQUE DES RÉGIONS À L'ÉPREUVE DE L'AMÉNAGEMENT TERRITORIAL DE LA CÔTE D'IVOIRE : CAS DE LA RÉGION DE GBÊKÊ, <i>KLO Fagama</i> ¹ , <i>SAGNON Ibrahima</i> ² , <i>OUATTARA Teninan Hugues</i> ³	86
USAGE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES DANS L'AGRICULTURE : CAS DE L'UTILISATION DES HERBICIDES PAR LES PAYSANS DE LA SOUS-PRÉFECTURE DE KÉTRO –BASSAM, <i>KRA Koffi Siméon</i> ¹ , <i>KONAN Amani Fulgence</i> ²	102
CONSTAT SCIENTIFIQUE ET PERCEPTION PAYSANNE DES ÉVOLUTIONS RECENTES DU CLIMAT DANS LA COMMUNE DE NAKO: ANALYSE COMPAREE ET STRATEGIES ENDOGENES D'ADAPTATION, <i>Gouroumana KAMBIRE</i> ¹ ; <i>Noël Touobewere SOME</i> ² ; <i>Mathias Philippe BAGRE</i> ³ ; <i>Yélézouomin Corentin Stéphane SOME</i> ⁴	112
ANALYSE DE LA CORRELATION ENTRE CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE ET INSALUBRITÉ DANS LA VILLE D'AGNIBILEKROU (EST DE LA COTE D'IVOIRE), <i>Tiendja Rachelle Annick KOMBO</i> ¹ , <i>Bébé KAMBIRE</i> ²	128
ÉTUDE DES FACTEURS D'UTILISATION DES MÉDICAMENTS TRADITIONNELS CHEZ LA FEMME ENCEINTE : CAS DES PATIENTES DU CENTRE DE SANTE URBAIN COMMUNAUTAIRE HENRIETTE KONAN BEDIE (COCODY-ABIDJAN, COTE D'IVOIRE), <i>KOUAKOU Kouamé Yves Bory</i> ¹ , <i>NIAMKE Gnanké Mathieu</i> ²	144
RISQUES CLIMATIQUES ET STRATEGIES D'ADAPTATION DES PRODUCTEURS AGRICOLES DANS LA COMMUNE DE OUIDAH, <i>Parfait Cocou BLALOGOE</i>	155
OFFRE ET DEMANDE SCOLAIRE DANS LA SOUS-PRÉFECTURE DE BOTRO, <i>Amenan Linda Rachelle KOFFI</i> , <i>Ané Landry TANOH</i> et <i>Bi Tozan ZAH</i>	166
DYNAMISME DE L'OFFRE D'HÉBERGEMENT ET PLACE DE LA FEMME DANS L'HOTELLERIE DANS LA VILLE DE KORHOGO, <i>N'GORAN Kouamé Fulgence</i>	182

MODELE STATISTIQUE DE PREVISION DE LA PRESENCE DU <i>V. CHOLERA</i> E DANS LES COURS D'EAU DE LA VILLE DE DOUALA (CAMEROUN), <i>Antoine de Padoue Nsegbe*</i> ; <i>André Nana Yankam**</i>	194
DE L'APPAUVRISSMENT DES TERRES À L'APPARITION D'UN COUVERT VÉGÉTAL HÉTÉROGÈNE (DE NOUVELLES ESPÈCES VÉGÉTALES) DANS LA RÉGION DU HAMBOL AU CENTRE-NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE, <i>Mathieu Jonasse AFFRO¹</i> , <i>Meglo Alexandre ZO²</i> , <i>Nambegué SORO³</i> , <i>Grah Félix BÉCHI⁴</i>	210
LA PRODUCTION ARTISANALE DE L'ATTIEKE A BINGERVILLE (CÔTE D'IVOIRE) : ENTRE SOURCE DE REVENU ET POLLUTION DU CADRE DE VIE URBAIN, ¹ <i>Yagnama Rokia OUATTARA-COULIBALY</i> , ² <i>Diobabie Aicha DIOBA</i>	227
IDENTIFICATION DES ZONES À RISQUES D'INONDATION DANS L'AGGLOMERATION DE LOME, <i>WAKIYOU Abalason⁽¹⁾</i> , <i>KABISSA Massama-Esso⁽²⁾</i> <i>GNONGBO Tak Youssif⁽³⁾</i>	243
CHALLENGES OF URBAN DYNAMICS ON PUBLIC TRANSPORT IN NIAMEY, <i>CHEKOU KORE Elhadji Mohamoud</i>	259
EVOLUTION OF PLUVIOMETRIC CHARACTERISTICS IN ADER (NORTH CENTRAL NIGER) FROM 1951 TO 2016, <i>ABDOU BAGNA Amadou</i>	273
MODES D'ACCES DES FEMMES A LA TERRE SUR LE PLATEAU ADJA AU SUD-OUEST DU BENIN, <i>Hervé DOSSOUMOU¹</i> , <i>Sevegni Brice TCHAOU¹</i> , <i>Waïdi SEYDOU^{1,2}</i> , <i>Ibouraïma YABI^{1,2}</i> , <i>Marcel HOUINATO³</i>	281
ACTIVITÉS MÉCANIQUES ET ITINÉRAIRES THERAPEUTIQUES DES MÉCANICIENS DE LA VILLE DE BOUAKÉ (COTE D'IVOIRE), <i>KONAN N'Zue¹</i> , <i>KONE Tanyo Boniface²</i>	298
ANALYSE GÉOGRAPHIQUE DE LA PROSTITUTION CHEZ LES FEMMES À BRAZZAVILLE, <i>Jovial KOUA OBA</i>	310
EFFETS DE LA CROISSANCE URBAINE DE BAMAKO (MALI) SUR LES ESPACES AGRO-PASTORAUX DE SES COMMUNES PÉRIURBAINES, <i>SORY IBRAHIMA FOFANA</i>	324
LES IMPLICATIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES DE L'ANACARDIER ET L'ACCÈS AU FONCIER RURAL DANS LE DÉPARTEMENT DE BOUAKÉ (CENTRE-NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE), <i>SORO Dotieha Firmin¹</i> , <i>YEO Namongo²</i>	341
CARTOGRAPHIE DES ZONES POTENTIELLES FAVORABLES À L'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES PAR ANALYSE MULTICRITÈRE DANS LA RÉGION DE LA BAGOUÉ (CÔTE D'IVOIRE), <i>Kone Karnon¹</i> , <i>Silué Gnininchonfanni Anselme²</i> , <i>Soro Nambegué³</i>	361
DIVERSITÉ, STRUCTURE FLORISTIQUE ET DÉGRADATION DES FORMATIONS VÉGÉTALES DES RÉSERVES DE FAUNE DE BONTIOLI, SUD-OUEST DU BURKINA FASO, <i>Touobewere Noël SOME¹</i> , <i>Gouroumana KAMBIRE²</i> , <i>Diakalya TRAORE³</i> , <i>SOME Yélézouomin Stéphane Corentin⁴</i>	381

DE L'APPAUVRISSMENT DES TERRES À L'APPARITION D'UN COUVERT VÉGÉTAL HÉTÉROGÈNE (DE NOUVELLES ESPÈCES VÉGÉTALES) DANS LA RÉGION DU HAMBOL AU CENTRE-NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE

Mathieu Jonasse AFFRO¹, Meglo Alexandre ZO², Nambegué SORO³, Grah Félix BÉCHI⁴

¹Doctorant, Université Alassane Ouattara (Bouaké, Côte d'Ivoire), E-mail : affrojonasse@gmail.com

²Doctorant, Université Alassane Ouattara, UFR-CMS, Laboratoire d'Hydro-Climatologie, Télédétection et d'Environnement (LHCTE), alexandrezo85@gmail.com

³Maitre de conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké, Côte d'Ivoire), E-mail : nambeguesoro@yahoo.fr

⁴Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Bouaké, Côte d'Ivoire) E-mail : felixbechi@yahoo.fr

Résumé

La dévastation du couvert végétal est un phénomène qui menace l'existence de l'Homme. Les formations végétales offrent une diversité de biens et services aux populations. Du coup, le paysage subit sans cesse des pressions occasionnées par les activités anthropiques. Le législateur ivoirien dans sa politique de permettre une utilisation rationnelle de ces espèces a mis des restrictions typiques en interdisant les exploitations des espèces végétales dans les zones situées au-dessus du huitième parallèle. La région du Hambol s'inscrit dans cette zone, d'où l'intérêt de mener cette étude. L'analyse diachronique de l'évolution du couvert végétal peut servir à montrer l'effet des actions anthropiques sur le couvert végétal en 1986, en 2002 et en 2019. L'objectif de cette étude est d'élaborer une carte d'occupation du sol à plusieurs dates pour montrer les impacts des activités anthropiques sur le couvert végétal dans la région du Hambol. Les investigations montrent que le couvert végétal est en mutation. Ces mutations sont essentiellement dues aux actions anthropiques. Face à cela, il est urgent de définir des stratégies de végétalisations et de gestion scrupuleuse des ressources naturelles en général et végétales en particulier dans la région du Hambol.

Mot clé : région du Hambol, activités anthropiques, couvert végétal, mutations, analyse diachronique.

Abstract

The devastation of vegetable cover is a phenomenon which threatens the existence of the Man. The vegetable formations offer a diversity of goods and services to the populations. Blow, the landscape unceasingly undergoes pressures caused by the anthropic activities. The legislator of the Ivory Coast in his policy to allow a rational use of these species put typical restrictions by prohibiting the exploitations of the vegetable species in the zones located above the eighth parallel. The area of Hambol falls under this zone, from where interest to undertake this study. The diachronic analysis of the evolution of vegetable cover can be used to show the effect of the anthropic actions on vegetable cover in 1986, 2002 and 2019. The objective of this study is to work out a chart of occupation of the ground on several dates to show the impacts of the anthropic activities on vegetable cover in the area of Hambol. The investigations show that vegetable cover is in change. These changes are primarily due to the anthropic actions that, it is urgent to define strategies of végétalisations and scrupulous management of the natural resources in general and vegetable in particular in the area of Hambol.

Key word: Area of Hambol, anthropic activities, vegetable cover, changes, analyzes diachronic.

1. Introduction

En Afrique tropicale, le couvert végétal perd de plus en plus sa nature originelle ou primaire au profit des reliques de végétation et de l'agroforesterie. La culture de l'anacarde est depuis l'époque coloniale, l'une des activités agricoles majeure de la Côte d'Ivoire septentrionale. L'arbre a gagné du terrain dans cette partie du pays à la fin des années 1920, lorsque l'État colonial français l'a promu dans le contexte des programmes de reboisement des zones de savane. Des plantations de noix de cajou étaient généralement créées dans les forêts classées et au niveau des villages. Entre 1929 et 1969, les anacardiens ont représenté 25 % des arbres plantés dans les projets publics de reboisement. Plus de la moitié (56 %) de ces plantations ont été réalisées dans des villages (T.BASSETT, 2017, p.11). Après l'indépendance politique en 1960, l'agence de reboisement de Côte d'Ivoire (SODEFOR) continue de promouvoir les plantations de noix de cajou à des fins de préservation des sols. La prise de conscience de la valeur économique de la noix de cajou s'est renforcée à la fin des années 1960 dans le cadre des programmes de développement rural financés par l'aide française au développement (S.KONE et al. 2002, pp. 385-407). Après avoir constaté le triste spectacle de 8 000 hectares d'anacardiens improductifs (P.GOUJON et al. 1973, pp.27-53), les forestiers français recommandèrent un certain nombre de pratiques agronomiques permettant de préserver les sols et d'augmenter la production de noix de cajou (A.LEFEBVRE et al. 1973, p.271-278).

Or, bien que l'anacarde soit le moteur de l'économie du nord, il est devenu un facteur de pression anthropique. Les terres arables les plus fertiles sont consacrées à la culture de la noix de cajou. La culture de l'anacarde a un fort impact environnemental, elle correspond à un mode de culture monospécifique et appauvrit la qualité du sol. En effet, l'état du couvert végétal de la région du Hambol donne lieu à un constat alarmant. Naturellement, la population de cette localité développe plusieurs activités dont les effets dévastateurs sont avérés. Cette pression donne naissance à une aire savanicole plus étendue au détriment de la forêt. Autour de ces forêts, une diversité de savane apparaît ; en l'occurrence, les savanes boisée, arborée, arbustive ou herbeuse en fonction du niveau de pression anthropique. À côté de cette forêt claire et de la savane qui en résulte, existent des îlots forestiers sur les plateaux et des forêts galeries qui bordent les vallées et sont directement liées aux cours d'eau (T.COULIBALY, 2009, p.29).

Simultanément, le paysage végétal du Hambol est soumis à une rude activité artisanale de l'or achevale avec les systèmes de cultures caduques comme expressions des pressions humaines. L'orpaillage clandestin est devenu un véritable fléau à la faveur de la crise économique des années 1980 et la décennie de crise politico-militaire de 2002. Activité auparavant plus connue dans des pays limitrophes (Mali, Burkina-Faso, Guinée), l'orpaillage artisanal occupe aujourd'hui environ 500 000 personnes en Côte d'Ivoire qui y tirent leur source de revenu (MINADER, 2018). Cependant, quel que soit la forme artisanale ou semi-industrielle de l'activité minière, son impact environnemental annihile son enjeu socio-économique relativement bénéfique aux populations rurales.

En effet, les fouilles en profondeur et l'emploi des produits chimiques tels que le mercure et le cyanure, a des conséquences graves sur la fertilité des sols et la conservation des communautés floristiques. De ces constats, il se pose le problème de la perte de la densité du couvert végétal face aux pressions humaines dans la région du Hambol. Dès lors, comment les activités anthropiques engendrent-elles les mutations du couvert végétal dans la région du Hambol ?

Cette étude vise à montrer les impacts des activités anthropiques sur le couvert végétal dans la région du Hambol.

2. Matériel et Méthode

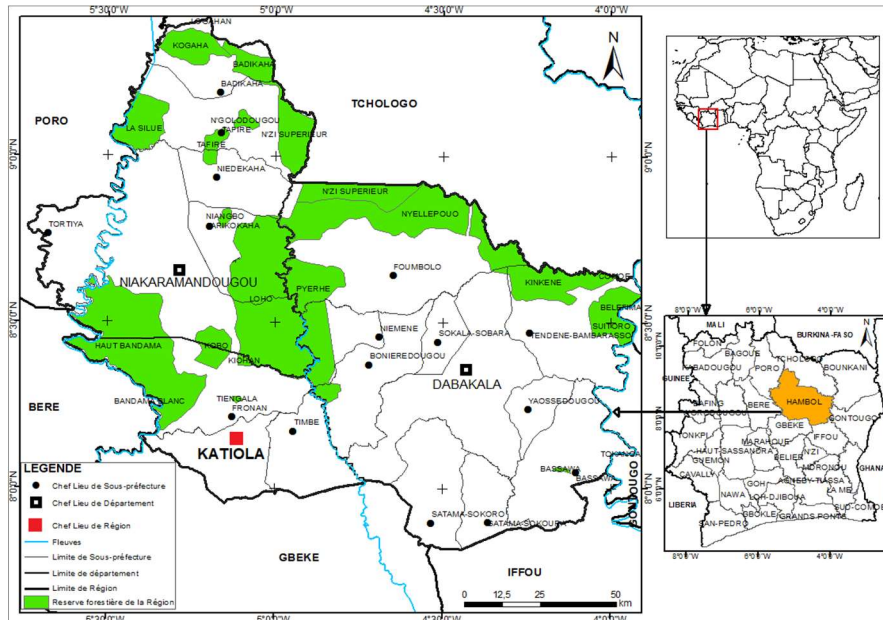
2.1. Matériel

2.1.1. Présentation de la zone d'étude

La région du Hambol est située au Centre-Nord de la Côte d'Ivoire entre les latitudes 7° 5' - 9° 2' N et les longitudes 4° - 5° 4' W. Elle est délimitée au nord par les régions du Poro et du Tchologo, au sud par

les régions de Gbêkê et Iffou, à l'est par les régions du Bounkani et du Gontougo et à l'ouest par la région du Béré (carte 1). Elle s'étend sur une superficie de 25 873 km² avec une population estimée à 429977 habitants soit 17 habitants par kilomètre carré au RGPH 2014 et 514 141 habitants en 2019 (projection 2019 du RGPH de 2014). Elle compte trois départements (Katiola, Dabakala, Niakaramandougou) et quatorze Sous-préfectures fonctionnelles. Elle est composée des autochtones (Tagbana, Djimini-Djamala, Nafanan), allochtones et allogènes.

Carte 1: Localisation de la zone d'étude



Source: BNETD, 2014

Réalisation: AFFRO, 2021

Le milieu naturel de la zone d'étude bénéficie d'un relief accidenté où la pénélaine est surplombée par des glacis d'inselbergs, prenant la forme d'alignements de collines à flancs abrupts, dénudés et leurs angles basaux sans éboulis. Cette série de dômes cristallins est entaillée par endroits de zones déprimées empruntées par les cours d'eaux de la région de manière plus détaillée : c'est un relief peu accidenté et constitué de plateaux, de plaines légèrement ondulées avec de nombreux bas-fonds et quelques collines dans le département de Dabakala et Katiola. Dans l'ensemble la région baigne dans un climat dit tropical de transition. Elle présente deux aspects du point de vue de la végétation. En effet, on a une facette anthropique avec une succession d'exploitations agricoles et des jachères et une végétation de forêts claires entrecoupées de vastes savanes arborées. (A.GNANZOU, 2014, p.52 ; S.DOUMBIA *et al.* 1997, pp.33-63).

2.1.2. Données de l'étude

Elles sont de type satellitaire et cartographique.

2.1.2.1. Données satellitaires

Les données satellitaires (images satellitaires) utilisées dans cette présente étude sont des données libre et accessible sur le site internet (<http://earthexplorer.gov>) d'USGS. Notre objectif est d'élaborer une carte d'occupation du sol à plusieurs dates pour l'évaluation de la dynamique spatio-temporelle du couvert végétal. Ainsi, neuf scènes des capteurs (TM, ETM et OLI) du satellite Landsat ont été choisies en période de faible nébulosité.

2.1.2.2. Données cartographiques

Les données de cartographies utilisées sont entre autre, une couche numérique géoréférencée de la région du Hambol, réalisée et mis à jour par le BNETD (nouveau découpage administrative de Côte d'Ivoire 2014). Les données contiennent des couches vectorielles représentant les contours, les routes, les localités. Elles nous ont permis d'extraire notre zone d'étude.

2.1.2.3. Outils de traitement des données

L'outil de travail utilisé pour la collecte de données est un GPS, qui permet de prendre les points de contrôle pour les différents types d'occupation (espace naturel et artificiel). Un appareil photographique nous a permis de prendre des photos des différents types de pressions humaines. En plus du GPS, certains logiciels ont servi à l'élaboration du travail ; il s'agit du logiciel de traitements numériques d'images, ENVI (The Environment For Visualizing Images), version 5.3. Ce logiciel a été utilisé pour la correction atmosphérique, la mosaïque des différentes scènes ainsi que les rehaussements, les combinaisons de bandes, l'interprétation et le relevé de linéaments des images. Le logiciel ArcGIS 10.5 a été indispensable pour une meilleure présentation et gestion des résultats cartographiques.

2.2. Méthodes de traitement des données de l'étude

Plusieurs méthodes ont permis l'analyse des données utilisées, notamment:

2.2.1. Méthode de cartographie de la dynamique spatio-temporelle du couvert végétal de 1986 à 2019

La connaissance de la zone nous a permis d'opter pour une classification supervisée en utilisant l'algorithme *Maximum de vraisemblance* de l'image Landsat Oli8, ETM et TM. La méthodologie adoptée pour la carte d'occupation du sol débute d'abord par les prétraitements des images. Ici les images acquises avaient déjà subi la correction géométrique. Les images satellitaires de Landsat *TM*, *ETM* et *OLI 8* ont été traitées à plusieurs niveaux. Ensuite, une évaluation par la matrice de confusion de la qualité statistique des noyaux (RIO) afin de quantifier le nombre de pixels d'une classe de référence que l'on retrouve dans la même classe d'affectation. Enfin, la validation est conditionnée par : La précision globale, le coefficient de Kappa, par la suite nous a permis d'obtenir une précision générale.

2.2.2. Détermination du taux d'expansion des unités d'occupation du sol

La dynamique de chaque catégorie d'occupation est appréciée en calculant le taux d'évolution T des superficies d'occupation du sol de la façon suivante : Soit V_0 la superficie d'une catégorie d'occupation du sol de l'année n et V_n , celle d'une catégorie d'occupation du sol de l'année n , avec $n > 0$. T est égal à :

$$T = \left(\frac{V_n}{V_0} - 1 \right) \times 100 \quad \text{ou} \quad T = \frac{V_n - V_0}{V_0}$$

T : Taux d'accroissement global ; V_0 : Valeur initiale ; V_n : Valeur finale ; Si $T = 0$, on conclut qu'il y a stabilité de cette catégorie d'occupation du sol ; Si $T < 0$, on conclut qu'il y a régression de cette catégorie ; Si $T > 0$, il y a extension de cette catégorie

2.2.3. Détermination du taux moyen annuel d'expansion spatiale (T)

Le taux moyen annuel d'expansion spatiale exprime la proportion de chaque catégorie d'occupation du sol qui change annuellement. À partir de la superficie de ces catégories, ce taux a été calculé grâce à la formule suivante : $Tx/Ann = \left[\frac{\ln S_2 - \ln S_1}{((t_2 - t_1) \times \ln e)} \right] \times 100$

S_1 et S_2 : Superficie d'une unité paysagère à la date t_1 et t_2 respectivement ; $t_2 - t_1$: Nombre d'année d'évolution ; \ln : Logarithme népérien ; e : Base du logarithme népérien ($e = 2,71828$). Tx/Ann : Taux d'évolution annuelle

2.2.4. Changements au niveau des unités d'occupation du sol

La matrice de transition a permis de faire le bilan des gains, des pertes et des persistances en termes de superficie des catégories d'occupation du sol entre les trois dates (1986, 2002 et 2019). Le gain brut pour chaque catégorie est calculé en soustrayant la persistance du total de la ligne, tandis que la perte brute est calculée en soustrayant la persistance totale de la colonne. Pour faire le bilan de l'évolution des formes de l'occupation du sol, des indices paysagers (Gain, Perte et Changement total) ont été calculés

en utilisant les formules suivantes : $Gain = \frac{((\sum_{i=1}^j c_{ij}) - c_{jj})100\%}{\sum_{i=1}^j c_{ij}}$

Si la taille de la classe à la date initiale est supérieure à celle de la même classe à la période finale, alors il y a eu gain au niveau de cette classe ; si la taille de la classe de la date initiale est inférieure à celle de la même période finale alors il y a eu perte au niveau de cette classe.

$$Perte = \frac{((\sum_{j=1}^i c_{ij}) - c_{ii})100\%}{\sum_{j=1}^i c_{ij}}$$

Le changement total donne le pourcentage des différents changements observés sur la zone d'étude. Cette valeur est obtenue en faisant la somme de toutes classes de la matrice divisée par les valeurs en

diagonale. $Changement\ total = \frac{\sum_{j=0}^j ((\sum_{i=1}^j c_{ij}) - c_{jj})100\%}{\sum_{j=1}^j \sum_{i=1}^j c_{ij}}$

3. Résultats

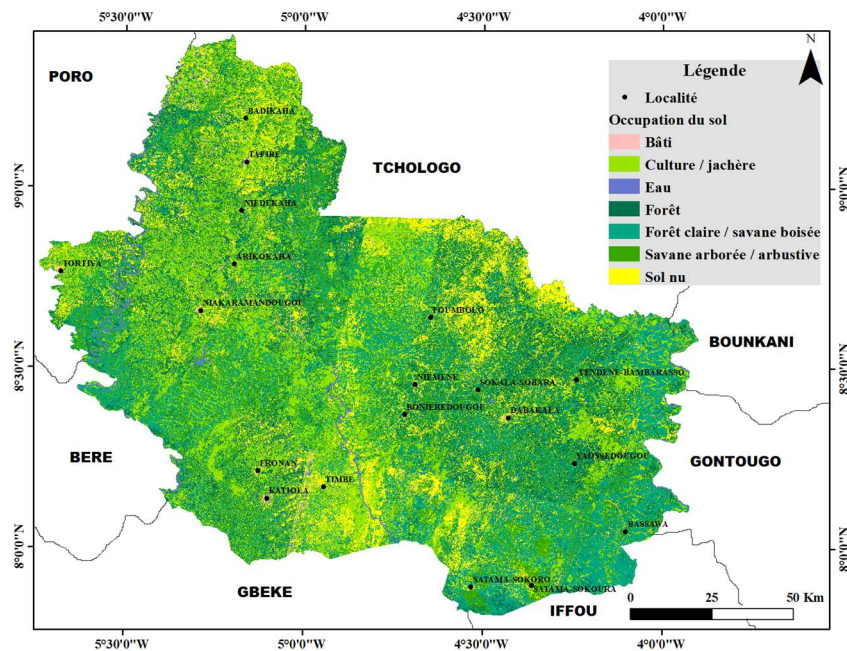
3.1. Analyse des cartes d'occupation du sol

Cette rubrique porte sur l'évolution du couvert végétal dans l'espace d'étude au cours des années 1986, 2002 et 2019.

3.1.1. État de l'occupation du sol en 1986

La carte 2 suivante est le résultat de la classification issue de l'image de Landsat 4 TM 1986. La tendance générale donne une dominance des espaces naturels. Plus précisément les forêts claires et savanes boisées. De cette carte, il ressort sept (7) unités d'occupation du sol. Il s'agit des: forêts (366332 ha), forêts claires/savanes boisées (748795 ha), savanes arborées/arbustives (577841 ha) cultures et jachères (476779 ha), les sols nus (272387 ha) les bâtis (114183 ha) et les cours d'eau (30983 ha).

Carte 2: État de l'occupation du sol dans la région du Hambol en 1986



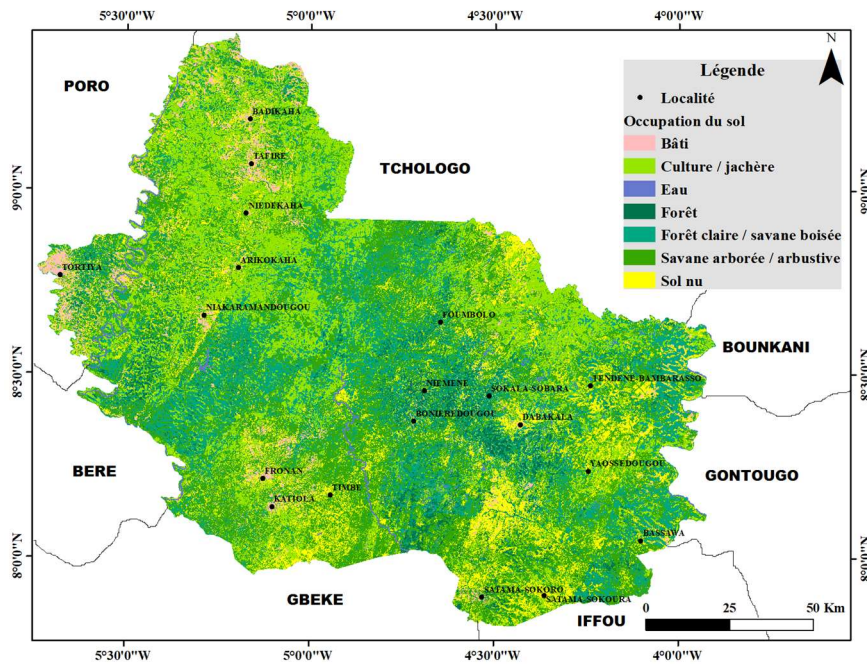
Source: <http://earthexplorer.gov>, Landsat 4 TM, 1986 Réalisation : AFFRO, 2020

Les superficies de ces différents types d'occupation du sol illustrent la variation des formations végétales en 1986. L'observation montre une dominance bien définie des espaces naturels au détriment des espaces humanisés. L'évolution du couvert végétal dans la région du Hambol s'imbrique dans une dynamique régressive. Dans l'ensemble les dégradations du couvert végétal sont principalement dues à des facteurs anthropiques. Cela s'accompagne de fortes érosions, d'un épuisement des sols. Ainsi, la dégradation du couvert végétal est un phénomène commun à l'ensemble des pays de l'Afrique subsaharienne. Cette dynamique, qui se manifeste par la dégradation de vastes superficies de végétation, a des implications importantes au niveau mondial. En effet, dans le contexte actuel de changements environnementaux, les formations végétales constituent un moyen d'atténuation par la séquestration de certains gaz à effet de serre, notamment le CO₂. Raison pour laquelle la préservation des formations végétales a été mise au centre des négociations du protocole de Kyoto, notamment la réduction des émissions des gaz à effet de serre due à la déforestation et à la dégradation forestière (M.CIESLA, 1997).

3.1.2. État de l'occupation du sol en 2002

La carte 3 ci-dessous d'occupation du sol en 2002 montre les éléments qui composent les grands traits de l'occupation du sol dans la région du Hambol. Il s'agit des espaces naturels et des espaces anthropisés.

Carte 3: L'occupation des terres dans la région du Hambol en 2002



Source: <http://earthexplorer.gov>, Landsat 7 ETM, 2002

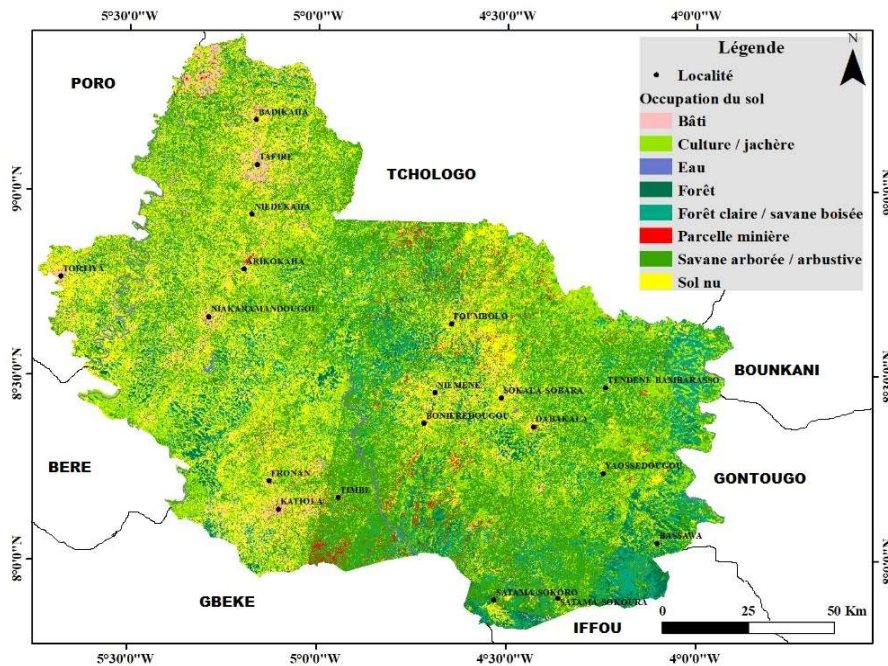
Réalisation : AFFRO, 2020

Les espaces anthropisés sont les cultures et jachères, les bâtis et sols nus. Les espaces naturels sont représentés par les forêts, les forêts claires et savanes boisées, les savanes arbustives et les savanes arborées, les plans d'eau. Ces différentes classes de l'occupation du sol se répartissent sur l'ensemble de la région. Une observation plus fine présente une migration des espaces humanisés en général mais en particulier la classe des sols nus. Il s'agit du secteur Sud, Est et légèrement l'extrême Nord de la région. Les savanes arborées et arbustives sont les plus dominantes sur tout l'espace naturel.

3.1.3. État de l'occupation du sol en 2019

La carte 4 d'occupation du sol en 2019 présente les éléments qui composent les grands traits de l'occupation du sol dans la région ainsi que leur distribution.

Carte 4: Occupation du sol en 2019 dans la région du Hambol



Source: <http://earthexplorer.gov>, Landsat OLI 8, 2019

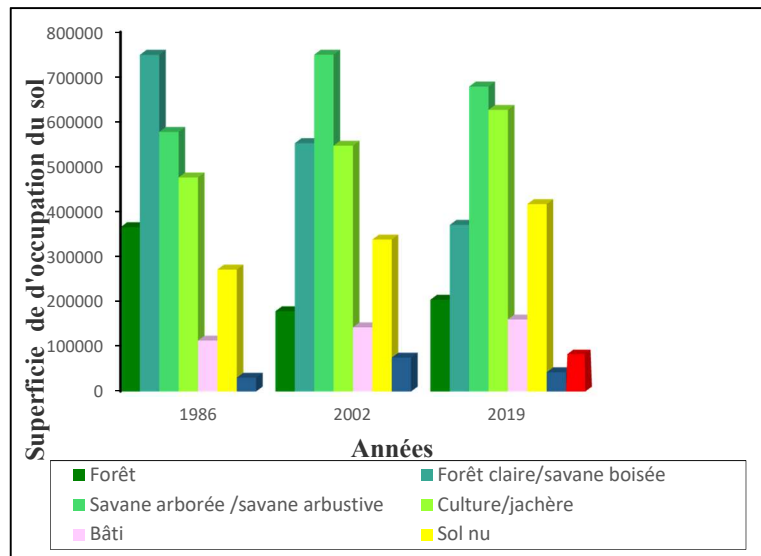
Réalisation : AFFRO, 2020

En 2019, l'on rencontre les savanes arborées et herbeuses à l'Est et au Centre-Ouest de la région. Les cultures pérennes se concentrent essentiellement à l'Ouest et au Centre-Sud. Les champs et jachères se trouvent plus à l'Ouest et dans la moitié Est. Les habitats et sols nus sont plus rencontrés au Nord-Est et à l'Est. De ces observations se dégage quatre grands secteurs de concentration des savanes arborées et arbustives, des cultures pérennes, des champs et jachères, des habitats et sols nus. Un affleurement des sols nus constaté en 2019 semble être à la fois l'expression de la dégradation graduelle des espaces naturels (la forêt, la forêt claire et savanes boisées) et aussi d'intense activités minières.

3.1.4. Analyse des superficies et taux d'évolution de l'occupation du sol de 1986, 2002 et 2019

La figure 3 présente le bilan des évolutions du solde 1986, 2002 et 2019 dans la région du Hambol.

Figure 1: Bilan des évolutions du solde 1986, 2002 et 2019



Source: Landsat 4 TM, 1986 ; Landsat 7 ETM, 2002 ; Landsat OLI 8, 2019

L'analyse des résultats montre qu'entre les années **1986 et 2002**, des classes d'occupations comme savanes arborées et savanes arbustives (29,64 %), Cultures et jachères (14,77 %), Bâti (25,83 %), sols nus (24,46 %) et eaux (144,35 %) connaissent une augmentation de leurs superficies. Les superficies des unités d'occupation des terres telles que les forêts, les forêts claires et savanes boisées ont régressé respectivement de 50,89 % et 26,19% en raison de 4,44 et 1,90 % par an.

Pour la période **2002-2019**, la figure indique des diminutions annuelles de 2,34 %, 0,58 % et 3,32%, respectivement pour les forêts claires et savanes boisées, savanes arborées et savanes arbustives., Alors qu'une augmentation moyenne annuelle de 0,78 % ; 0,80 % ; 0,73 % et 1,22 % des superficies des formations forestières, cultures et jachères, bâtis et sols nus est observée. Ce qui a conduit à une diminution des superficies des forêts claires et savanes boisées, savanes arborées et savanes arbustives et les eaux qui passent respectivement de 21,36 à 14,36 %, de 28,95 % à 26,22 % et de 2,93 % à 1,66%. Au même moment les surfaces forestières, cultures et jachères, bâtis et sols nus voient leurs superficies s'augmenter respectivement de 6,95% à 7,94 %, 21,15% à 24,22%, 5,56 % à 6,24 %, 13,1 % à 16,14 %.

D'après les résultats figuratifs des taux d'évolution et des superficies citées précédemment, pour la phase **1986 et 2019**, les formations forestières qui occupaient 14,16 % en 1986 sont passées à 0,3 % en 2019, soit une diminution de 43,9 %.

Le même constat est fait au niveau des savanes arborées et arbustives qui sont passées, durant la période 1986-2019, de 748795 ha à 371484 ha ce qui équivaut à une baisse de 50,39 %. Avec un taux annuel de régression estimé à 1,75 % pour les forêts et 2,12 % pour les forêts claires et savanes boisées. La disparition des formations végétales naturelles a probablement entraîné l'augmentation des zones anthropisées incluses dans la classe des savanes arborées et savanes arbustives de 17,4 % avec un taux annuel de 0,49 %. Ainsi, les classes cultures et jachères, bâtis, sols nus et eaux passent respectivement de 18,43 %, 4,41 %, 10,53 % en 1986 et à 24,22 %, 6,24 %, 16,14 % en 2019. Cette disparition des formations végétales naturelles a également laissé place aux Parcelles minières qui n'existaient pratiquement pas en 1986. Les surfaces occupées par celles-ci sont estimées à 3,22 % contre théoriquement 0 % en 1986. Concernant les cours d'eau, ils ont progressés pendant la période d'observation de plus de 38,87 % en passant ainsi de 30983 ha à 43 027 ha.

3.2. Niveau de conservation et types d'affectation du sol entre 1986, 2002 et 2019

L'intervalle 1986 à 2002, sur les 14,15 % de la surface du secteur d'étude qu'occupaient les formations forestières en 1986, seules 42,48 % sont restées intactes. 11,50 % sont convertis en savanes arborées/savanes arbustives ; 17,25 % en cultures/jachères, et 28,75 % en sols nus. Du côté des forêts claires/savanes boisées, jusqu'à 23,95 % ont été transformées en zones agricoles, 2,37 % en bâtis, 1,42 % en sols nus et 7,30 % en savanes arborées/savanes arbustives. La classe des savanes arborées/savanes arbustives, quant à elle, s'est faite au détriment des cultures/jachères (17,75 %), des bâtis (5,91 %) et les sols nus (5,76 %). Les surfaces forestières de même que les savanes ont reculé de plus de 540695,07 ha soit 31,93 %, pendant que les proportions des milieux anthropisés augmentent. C'est le cas des cultures/jachères, des bâtis et des sols nus (Tableau 1).

Tableau 1: Matrice de transition en hectare, issue de la superposition des cartes d'occupation du sol de 1986 et 2002

	Fo	Fc/Sb	Sr /Sv	Cu/Ja	Bâ	Sn	Ea	Total 1986	Perte
Fo	155653,68	0	42135,66	63203,5	0	105339,16	0	366332	210678,32
Fc/Sb	0	486307	54685	179366,81	17772,62	10663,57	0	748795	262488
Sr /Sv	0	0	407736,86	102575,32	34191,77	33336,98	0	577841	170104,07
Cu/Ja	0	0	1747,27	472935,01	174,72	1922	0	476779	55008,97
Bâ	0	0	0	6150,66	77279,01	30753,33	0	114183	36903,99
Sn	0	0	0	11005,55	5502,76	247624,54	8254,15	272387	24762,46
Ea	0	0	0	19613,63	0	1961,36	9408,01	30983	2157,99
Total 2002	155653,68	486307	506304,79	854850,48	134920,88	431600,94	17662,16	2587300	
Gain	0	0	98567,93	381915,47	57641,87	183976,4	8254,15		

Fo : Forêt ; Fc/Sb: Forêt claire/savane boisée ; Sr /Sv: Savane arborée /savane arbustive ;Cu/Ja : Culture/jachère ; Bâ : Bâti ; Sn : Sol nu ; Ea : Eau.

Source: <http://earthexplorer.gov> (Landsat 4 TM, 1986; Landsat 7 ETM, 2000)

Entre 2002 et 2019, seuls 119942,66 ha (66,66 %) des formations forestières estimées à 179914 ha (1,6 %) en 2002 sont restées en 2019. 59971,33 ha soit 33,33 % ont subi une conversion vers les cultures et jachères. Les formations de forêts claires/savanes boisées ont conservé 110540,6 ha du total de leur superficie soit 20 % du secteur d'étude. Alors que 334385,32 ha (60,5 %) sont transformés en cultures et jachères, 5527,03 ha en savanes arborées et savanes arbustives tandis que 2763,51 ha en bâtis et un regain de 88432,48 ha à partir des forêts. Les savanes arbustives/savanes arborées, les cultures/jachères, les bâtis, les sols nus et les cours d'eaux, ont quant à eux, conservé respectivement 500287,13 ha, 542450,64 ha, 131132 ha, 310324,74 ha, 45750,41 ha de leurs superficies. Toutefois, il est à remarquer une légère augmentation des savanes au détriment des forêts avec 26753,32 ha soit 3,57 % de la superficie totale et une forte emprise des cultures et jachères de 160519,92 ha (tableau 2).

Tableau 2: Matrice de transition en hectare, issue de la superposition des cartes d'occupation du sol de 2002 et 2019

	Fo	Fc/Sb	Sr /Sv	Cu/Ja	Bâ	Sn	Ea	Total 2002	Perte
Fo	119942,66	0	0	59971,33	0	0	0	179914	59971,33
Fc/Sb	88432,48	110540,6	5527,03	334385,32	2763,51	11054,06	0	552703	442162,4
Sr /Sv	26753,32	0	500287,13	160519,92	13376,66	40129,98	8025,99	749093	248895,87
Cu/Ja	369,84	0	0	542450,64	50,02	4255,35	78,15	547204	4754
Bâ	522,62	0	1281,28	10452,5	131132	155,45	131,15	143675	12543
Sn	1284,1	0	1712,13	15409,22	7704,61	310324,74	2568,2	339003	28678,26
Ea	0	0	4357,46	6536,2	9078,05	9985,88	45750,41	75708	29957,59
Total 2019	237305,02	110540,6	513165,03	1129725,13	164104,85	375905,46	56553,9	2587300	
Gain	117362	0	12877,9	587274,49	32972,85	65580,72	10803,49		

Fo : Forêt ; Fc/Sb: Forêt claire/savane boisée ; Sr /Sv: Savane arborée /savane arbustive; Cu/Ja : Culture/jachère ; Bâ : Bâti ; Sn : Sol nu ; Ea : Eau

Source: <http://earthexploreur.gov> (Landsat 7 ETM, 2002; Landsat OLI 8, 2019)

De 1986 à 2019, 27 % des 72 % de la superficie du secteur d'étude occupée par les forêts se sont transformées en d'autres types d'occupation contre seulement 1 % demeuré inchangé c'est-à-dire 266771,21 ha. Les savanes arborées/arbustives, les cultures et jachères, les bâtis et les sols nus sont les principaux bénéficiaires de cette conversion avec respectivement 3,15 %, 12,54 %, 0,87 % et 4,35 %. Il faut relever que les forêts claires/savanes boisées, malgré l'avantage tiré de la disparition des forêts ont également subi d'importantes transformations. Évaluées à 748795 ha de la superficie totale du secteur d'étude, elles n'ont su garder en 2019 que moins de la moitié (49,61 %) de la région occupée en 1986. Le reste de ces forêts claires/savanes boisées s'est transformé dans la majorité des cas en cultures et jachères (38,41 %), savanes arbustives/savanes arborées, bâtis, sols nus et zones minières respectivement 3,32 %, 0,20 %, 7,23 % et 0,95 % avec un gain presque insignifiant de 1796,71 ha en défaveur des forêts. Une autre classe d'occupation des terres à avoir subi d'importantes transformations est celle qui représente les savanes arbustives et arborées. Si plus de la moitié des 577841 ha soit 80,43 % de la superficie totale est resté inchangé, une bonne partie a été cependant convertie en cultures/jachères (5,72 %), bâtis (0,63 %), sols nus (10,87 %) et zones minières (2,17 %) avec une faible récupération de 0,10 % des formations forestières. Prioritairement, ce sont les sols nus (90,90 %) et cultures et jachères qui représentent (50,70 %) les espaces anthropisés qui se sont maintenus dans une progression sans relâche depuis 1986 jusqu'à 2019 sans exclus les parcelles minières qui aussi suivent la même tendance (tableau 3). La mutation du couvert végétal trouve bien attendu son origine dans la progression des espaces anthropiques.

Tableau 3: Matrice de transition en hectare, issue de la superposition des cartes d'occupation du sol de 1986 et 2019

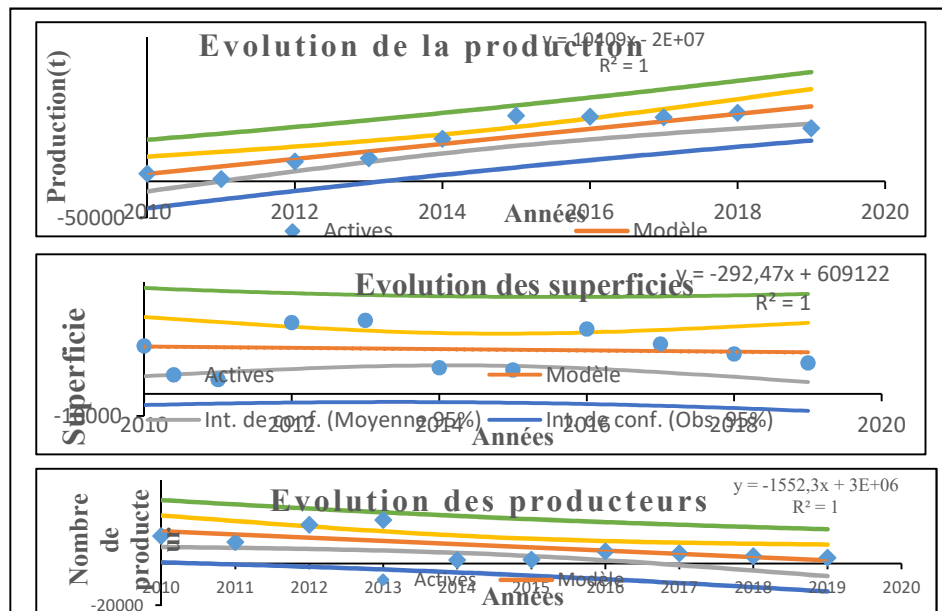
	Fo	Fc/Sb	Sr /Sv	Cu/Ja	Bâ	Sn	Ea	Pm	Total 1986	Perte
Fo	266771,21	0	11487,78	45951,14	3191,05	15955,25	0	22975,57	366332	99560,79
Fc/Sb	1796,71	371484	24914,5	287654,61	1557,15	54201,16	0	7186,87	748795	377311
Sr /Sv	612,49	0	465068,64	33074,67	3674,96	62841,87	0	12568,37	577841	112772,36
Cu/Ja	2563,41	0	4125,67	421770,03	2857,6	42711,85	0	2750,44	476779	55008,97
Bâ	0	0	461,34	576,68	111414,94	1730,04	0	0	114183	47318
Sn	0	0	12381,22	8254,17	4127,07	247624,54	0	0	272387	24762,46
Ea	0	0	826,21	91,8	0	4131,06	23868,4	2065,53	30983	7114,6
Pm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total 2019	271743,82	371484	519265,36	797373,1	126822,77	428896,32	23868,4	47546,78	2587300	
Gain	4972,61	0	54196,72	375603,07	15407,83	181271,78	0	47546,78		

Fo : Forêt ; Fc/Sb: Forêt claire/savane boisée ; Sr /Sv: Savane arborée /savane arbustive ; Cu/Ja : Culture/jachère ; Bâ : Bâti ; Sn : Sol nu ; Ea : Eau ; Pm : Parcelle minière

Source: <http://earthexplorer.gov> (Landsat 4 TM, 1986; Landsat OLI 8, 2019)

3.3. Évolution de la production, des superficies et des producteurs durant la décennie 2010-2019

La figure 2 ci-dessous présente la dynamique de l'agriculture au cours de la décennie 2010-2019.

Figure 2: Dynamique de la production, des superficies et des producteurs de la noix de cajou

Source : ANADER, 2019

L'analyse montre l'évolution négative du nombre de producteur et les superficies de la noix de cajou de 2010 jusqu'à 2019 avec un effectif significatif des années 2012 (18728 producteurs pour 32040 ha)

et 2013 (20999 producteurs pour 33075,50 ha). Tandis que la production de noix de cajou augmente régulièrement jusqu'en 2018 avec 94776,30 tonnes avant de chuter à 73845 tonnes en 2019. Le caractère atypique de ces différentes évolutions tantôt positives ou négatives de la production de la noix de cajou, les producteurs et les superficies s'explique par la discordance liée à la mévente. Essentiellement il s'agit des formes de pressions foncières existantes dans la zone d'étude.

A côté de l'importante place qu'occupe l'anacardier, certaines cultures vivrières en particulier l'igname se cultive sur de très grandes superficies. Selon l'ANADER (2019) les cultures d'ignames sont les cultures pour lesquelles d'importantes superficies sont emblavées avec des productions les plus considérables. Depuis 2010 jusqu'à 2016 il existe une bonne relation entre les superficies des champs affectés aux cultures d'ignames et les productions. Le constat est que le bon rendement des cultures est fonction des superficies emblavées. À cette première date, pour 5995 ha, l'on pouvait récolter jusqu'à 101528 tonnes d'ignames contre 12365 ha en 2017 pour un rendement légèrement similaire de 67510,5 tonnes. La relation étroite entre la production et les superficies est maintenant caduque. Il faut défricher désormais de grandes superficies pour espérer avoir un important rendement. Pendant les 10 années d'observation, il y a eu 48631,5 ha contre une production de 644582,4 tonnes avec une moyenne annuelle de 4863,15 ha pour 66445,24 tonnes.

3.4. Dégradation de la biodiversité sous l'effet des exploitations minières

L'exploitation artisanale et clandestine de l'or a un impact essentiellement sur le couvert végétal et le sol. Les effets des exploitations minières de l'or sont visibles (Photos 1). La biomasse végétale, le sol superficiel contenant la matière organique et la microflore sont décapés.

Photo 7: Destruction des sols et de la microflore à Kokpèra



Prise de vue : AFFRO, Août 2019

Lors de l'identification du site, de petites galeries sont creusées çà et là ce qui contribue à la dégradation du sol par érosion. Il en est de même lors du fonçage durant lequel les puits sont creusés afin d'extraire le minerai. Ce qui dégrade le sol de façon irréversible car les sols ne sont pas reconstitués après abandon du site, modifiant ainsi le couvert végétal en place. Tous les acteurs miniers ont reconnu véritablement le caractère négatif de ces activités sur le couvert végétal. La biomasse originelle est absente et laisse quelques repousses. Après des années d'exploitation minières, les sites demeurent qu'une vaste broussaille, piégés par d'énormes excavations disséminées dans le paysage.

4. Discussion

Depuis 1986, les types de formation végétale connaissent des mutations dans la région du Hambol. Le système de culture de la zone d'étude est loin de garantir la continuité de la biomasse végétale. En effet, les résultats des travaux de A.ABDOULAYE, (2020, p.8) et P.ASSOGBA, (2020, p.18), mettent en relation la pression foncière et le raccourcissement de la durée des jachères avec la densité de la population au Km² à l'aide de l'indice d'intensité agricole de Ruthenberg. Ils signalent une dégradation des terres lorsqu'il y a pression. Spécifiquement, une fois, la durée de la jachère est trop courte, pour produire une biomasse suffisante, pour restaurer la fertilité du sol et surtout, pour entraîner l'extinction des mauvaises herbes il en résulte une diminution de la productivité de la terre ainsi qu'une dégradation progressive du milieu. Cela entraîne une absence de possibilités d'un recru forestier et provoque un changement écologique fondamental qu'est la savanisation.

Les terres cultivables dans cette zone d'étude subissent donc une forte pression anthropique. Ces dernières sont surexploitées, d'où leur rapide épuisement. Plusieurs facteurs peuvent justifier cet épuisement des terres agricoles. La technique de culture itinérante sur brûlis est très répandue dans ce milieu. Les résultats des travaux du PNUE, (2015, p.29), mettent en exergue la primauté de la culture de l'igname. Il affirme que de 2002 à 2010, les ignames représentaient 49 % de la production alimentaire nationale, soit plus que le plantain et le manioc. La production d'igname est la principale culture vivrière en Côte d'Ivoire et elle joue un rôle particulièrement important pour garantir la sécurité alimentaire des agriculteurs et leur assurer un revenu.

Parallèlement, l'or est presque le seul minerai exploité avec 146175,92 ha en exploitation artisanale et 21547,35 ha semi-industriel depuis 2016 jusqu'à 2021. Avec 250631 ha comme parcelle de recherche aussi le plus dominant est l'exploitation artisanale pour un pourcentage de 35 % contre 5 % en semi-industriel. Il n'existe pas d'exploitation industrielle dans le Hambol. Le développement de l'activité minière artisanale s'explique par le fait des exigences de l'acquisition des permis d'autorisation et le capital d'investissement. Les résultats des travaux de V.LAPERCHE et *al.*, (2008, p.31), sur les conséquences environnementales de l'orpaillage en Guyane s'accordent parfaitement avec les nôtres. Ils révèlent que la déforestation constitue un des impacts les plus visibles de l'activité d'extraction aurifère. Ils montrent aussi que la destruction des sols est citée comme un impact majeur de l'activité minière, plus ou moins conséquente selon le type d'exploitation. En cas d'exploitation d'or primaire, le sous-sol est remanié à des profondeurs élevées avec destruction des horizons du sol jusqu'à la roche mère et perturbation complète de la structure pédologique. Dans une exploitation plus respectueuse de l'environnement, le sol superficiel contenant la matière organique et la microflore est enlevé et repositionner après abandon du site. L'exploitation minière produit deux types de résidus en accord avec les résultats de S.THOMAS (2012, p.59) qui décrit les caractéristique des sites miniers. Le premier type de roche est la roche stérile qui provient du décapage du sol, de la machinerie de concassage et de la roche contenant des concentrations trop infimes de minerai pour être broyées. Les résultats des travaux de S.AFFESSI et *al.*, (2016 p.10), montrent qu'aucune extraction minière ne peut se faire sans dégâts sur les ligneux. La coupe des arbres pour le soutènement des puits se fait sur place. Le soutènement utilise en moyenne 15 bois (tronc d'arbre) pour un mètre. Un puits nécessiterait un chargement soit environ 400 à 500 troncs d'arbres pour son soutènement. Les zones d'exploitation aurifère industrielles et artisanales sont écologiquement sinistrées. Les méthodes employées soient artisanales ou industrielles pour extraire les ressources minérales, elles ont actuellement un impact négatif sur le couvert végétal. En outre, les problèmes environnementaux générés par les opérations minières s'expliquent en général par la dégradation des sols, la déforestation (CISSÉ, 2019, p.52). Il faut noter le déversement des huiles usées et d'hydrocarbures qui peuvent atteindre les ressources en eaux et les activités lors des étapes de lavage et d'extraction de l'or par le mercure puisqu'elles sont consommatrices d'eaux selon des résultats de F.POULARD et *al.*, (2017.p.46-47). Ils soulignent que les métaux des effluents miniers acides sont généralement des poisons du métabolisme, en particulier les métaux lourds. En dépit des conséquences

négligées de l'activité minière sur le couvert végétal, elles constituent un grand espoir dans l'économie des communautés rurales et bien attendu ce qui explique unanimement la recrudescence des formes d'orpaillages clandestins. Les agressions humaines contre les essences interdites d'exploitation sont très considérables dans ces dernières décennies surtout dans les domaines protégés. Certaines cultures émettent ainsi sur les régions frontalières des espaces classés en réduisant le nombre d'espèces végétales protégées en Côte d'Ivoire (E.BUARD, 2013 p16). La population s'intéresse à la végétation forestière dans le but d'améliorer son existence et de s'adapter aux contraintes économiques et sociales. C'est un épisode majeur de la pression anthropique qui a fini par agrandir les clairières forestières en conduisant la transformation du couvert végétal. Bien que le couvert végétal soit soumis à des formes de mutations, plusieurs auteurs parmi lesquelles figurent ceux-ci C.ARONSON, et *al.*, (1993 pp. 168-187) et K.YOBOUE, (2017 p.170) signalent une possibilité de restauration. Ils donnent des orientations quant à la réhabilitation de la biodiversité. En révélant que le processus de restauration, de la réhabilitation prend comme référence l'écosystème tel qu'il était supposé fonctionner avant la dégradation. La réhabilitation met plus l'accent sur la réparation des processus et d'un certain nombre de services que sur le rétablissement d'une intégrité ou authenticité écologique ce qui est l'apanage de la restauration. Dans des aires dégradées, la réhabilitation consiste donc à réintroduire peu ou quelques éléments ou services écologiques importants. Cette action ne vise pas à ramener l'écosystème à son état original mais plutôt à créer un écosystème alternatif viable, éventuellement différent en termes de structure, composition et fonctionnement. Ce nouvel écosystème présentera une certaine valeur en termes de biodiversité et valeur d'usage en lien avec des activités humaines.

Conclusion

L'analyse diachronique a permis d'évaluer les transformations des unités d'occupation du sol que sont les forêts, les forêts claires/savanes boisées, savanes arborées/savanes arbustives, cultures/jachères, les bâtis et sols nus, eau et les parcelles minières. De 1986 à 2002, la forêt et les forêts claires/savanes boisées ont régressé de 50,89 % et 26,19 % de leur superficie initiale. Entre 2002 et 2019, ce sont les forêts claires/savanes boisées qui ont perdu respectivement 32,79 % et 9,44 % de leur superficie. Enfin entre 1986 et 2019 les forêts et les forêts claires/ savanes boisées ont encore régressées de 43,9 % et 50,39 %. Ces différents taux d'évolution général révèlent l'instabilité des espaces dits naturels. Aussi les espaces anthropisés ont évolué positivement en faveur du couvert végétal en place. Les espaces humanisés en sont les causes de cette mutation puisqu'ils ont eu une évolution opposée à celle des milieux naturels. La végétalisation des espaces dégradés s'impose en vue d'assurer la durabilité écologique de la région du Hambol.

Bibliographie

AFFESSI ADON SIMON, KOFFI KOFFI GNAMIEN JEAN-CLAUDE, SANGARE MOUSSA, 2016, *Impacts Sociaux Et Environnementaux De L'orpaillage Sur Les Populations De La Region Du Bounkani (Cote d'ivoire)*, 19 p.

ALLOU GNANZOU, 2014, *Etude des séries volcano-sédimentaires de la région de Dabakala (Nord-Est de la Côte d'Ivoire): genèse et évolution magmatique. Contribution à la connaissance de la minéralisation aurifère de Bobosso dans la série de la Haute-Comoé*, Thèse, Université Paris Sud Orsay, France & de l'Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan, Côte d'Ivoire, Option: Pétrologie-Métallogénie, 303.p

ARONSON JAMES, CHRISTIAN FLORET, ÉDOUARD LE FLOC'H, ET ROGER PONTANIER. 1993, « *Restauration et réhabilitation des écosystèmes dégradés dans les terres arides et semi-arides. II. Études de cas dans le sud de la Tunisie, le centre du Chili et le nord du Cameroun. Écologie de la restauration.* », pp 168-187.

ASSOGBA PIERRE, AFOUDA ALIX SERVAIS, HERVE WOROU AFOUDA ET YABI IBOURAIMA, 2020, *Caractérisation de l'agriculture familiale chez les colons agricoles et autochtones dans les communes de Savè-et Ouèssè (Bénin)*, pp 18-21, in Annales de l'Université de Moundou, Série A-FLASH Vol.7(3), Déc. 2020, <http://aflash-revue-mdou.org/> p- ISSN 2304-1056/e-ISSN 2707-6830, *Climat, Eau, Écosystèmes et Développement (LACEEDE), Littoral, Cotonou, Bénin*, 319 p.

AWALI ABDOULAYE, ABOUDOU RAMANOU YACOUBOU MAMA ABOUDOU, SYLVESTRE DAKOU, 2020, *Azizou SABI YÔ BONI2, Moussa ADAM GIBIGAYE2 Evaluation les Effets des Systèmes d'Exploitation Agricoles sur Environnement dans les 2kp (Kouande, Kerou et Pehunco) au Nord-Ouest du Benin*, 12 p

CIESLA WILLIAM MICHAEL, 1997, *Le Changement Climatique, les Forêts et l'Aménagement Forestier : Aspects Généraux*, FAO-Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, <http://www.fao.org/docrep/v5240f/v5240f00.htm#Contents>

CISSÉ SOUKEYE, 2016, *Étude de la variabilité intra saisonnière des précipitations au sahel: impacts sur la végétation (cas du Ferlo au Sénégal)*, Laboratoire Physique de l'Atmosphère et de l'Océan Siméon Fongang (LPAO-SF), Thèse, 161.p

DOUMBIA SIAKA, POUCKET ANDRÉ., KOUAMELAN ALAIN NICAISE, PEUCAT JEAN-JACQUES, MAX VIDAL., DELOR CLAUDE., 1998. *Pétrogenèse des granitoïdes birimiens (paléoprotérozoïque) de type juvénile en Côte-d'Ivoire centrale, Afrique de l'Ouest : géochimie et géochronologie*, pp 33-63.

ÉLODIE BUARD, 2013, *Dynamiques des interactions espèces – espace Mise en relation des pratiques de déplacement des populations d'herbivores et de l'évolution de l'occupation du sol dans le parc de Hwange (Zimbabwe)*, Thèse de doctorat, Au Laboratoire COGIT de l'Institut Géographique National et Forestier 73 avenue de Paris ,94160 Saint-Mandé, Et A l'Unité Mixte de Recherche de Géographie-Cités 13 rue du Four 75006 Paris, 395.p

GOUJON PIERRE., LEFEBVRE ANDRE, LETURCQ PHILIPPE, MARCELLESI ACHARD PIERRE ET JEAN CLAUDE PRALORAN, 1973, *Etudes sur l'anacardier*. Revue Bois et Forêts des Tropiques, pp 27-53.

KOFFI KOUADIO MICHEL YOBOUE, 2017, *la question de la remédiation environnementale résultant de l'exploitation artisanale, à petite échelle du diamant: cas de l'union du fleuve Mano*, Thèse, Université de Toulouse III Paul Sabatier pp.78-278.

LAPERCHE VITAL, NONTANOVANH MANOLI, THOMASSIN JEAN-FRANÇOIS, 2008, *Synthèse critique des connaissances sur les conséquences environnementales de l'orpaillage en Guyane*, Rapport BRGM/RP-56652-FR, 73.p

PNUE, 2015 Côte d'Ivoire, *Évaluation environnementale post-conflit*, 160.p

POULARD FREDERIC, DAUPLEY XAVIER, CATHERINE DIDIER-FEVRE, POKRYSKA. ZBIGNIEW, D'HUGUES PATRICK, CHARLES NICOLAS, DUPUY JEAN-JACQUES, SAVE MARK, 2017 *Exploitation minière et traitement des minerais in, la mine en France*, Tome 6, Collection ,77.p

SAMA MICHEL, KONE, SIAKA., 2002, « Cultures de rapport et économies urbaines. Diversification et opportunités nouvelles dans la zone cotonnière », in Y, Fauré, P. Labazée (éd) *Socio-économie des villes africaines. Bobo et Korhogo dans les défis de la décentralisation*, Paris, Karthala, pp.385-407.

STEPHANIE THOMAS, 2012, *Méthodes de végétalisation dans la restauration écologique de sites miniers : comparaison entre le Québec et le Pérou*, Mémoire, 106p.

THOMAS BASSETT, 2017, *Le boom de l'anacarde dans le bassin cotonnier du nord ivoirien Structure de marché et prix à la production*, in de Boeck Supérieur in « Afrique contemporaine » 2017/3 N° 263-264, pages 59 à 83 <https://www.cairn.info/revue-afrique-contemporaine, p.59.htm>, p26