
M.E.S., Numéro 134, Vol. 1, mai – juin 2024

<https://www.mesrids.org>

Dépôt légal : MR 3.02103.57117

N°ISSN (en ligne) : 2790-3109

N°ISSN (impr.) : 2790-3095

Mis en ligne : le 31 mai 2024



Revue Internationale des Dynamiques Sociales
Mouvements et Enjeux Sociaux
Kinshasa, mai - juin 2024

CARTOGRAPHIE ECOLOGIQUE DE LA REGION DE KIKWIT DANS LA PROVINCE DU KWILU EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

par

**MATITI KIAZOLA
LUBINI AYINGWEU**

(Tous) Laboratoire de Systémique, Biodiversité, Conservation de la Nature et Savoirs Endogènes.

Mention Sciences et Gestion de l'Environnement,
Faculté des Sciences et Technologies, Université de Kinshasa.

Résumé

Cette étude porte sur la cartographie écologique de la région de Kikwit, située dans le Territoire de Bulungu, Province du Kwilu en République Démocratique du Congo. L'objectif principal consiste à étudier les paysages de la région de Kikwit en vue de mettre en évidence les unités du paysage susceptibles d'envisager un plan d'aménagement des ressources naturelles des formations végétales de cette dernière. La méthode d'observation (description, analyse et synthèse) appuyée par la technique d'identification et inventaire nous a servis de moyen sur le terrain lors de la collecte des données sur le terrain.

Après le traitement et l'analyse des données, les principaux résultats obtenus montrent que la végétation de la région de Kikwit comprend des reliques actuelles de la forêt initiale de type « forêt ombrophile semi-sempervirente guinéo-congolaise sous climat tropical humide avec trois de saison sèche ». Elle est très exploitée, mais seulement quelques centaines d'hectares persistent sous des concessions privées. Ces reliques se révèlent riches en phyto diversité et dont l'inventaire limité aux arbres fait état de 36 espèces réparties en 29 genres appartenant à 19 familles dont les Fabaceae/Caesalpinioideae. Avec une perte de 849,2ha des forêts matures soit 40,72 % de sa superficie en 1990 au profit des formations herbacées soit 34,35 % et autres activités anthropiques, les résultats des analyses statistiques faites sur la déforestation entre les deux années de référence 1990 et 2023 (33 ans) révèlent une augmentation de l'ordre de 160ha des forêts secondaires, soit 10,43% de sa superficie en 1990. Les analyses faites sur les présences de la granulométrie dans les sols des sites étudiés révèlent que, les sols de forêt de l'axe Lusanga contiennent beaucoup de sables (ocre et blanc) soient 89,2 % suivi de ceux des axes Kiyaka avec 87,7%, Kimputu Nseke avec 81,2 % et Kimbinga avec un taux assez faible soit 78,1%.

En effet, les sols couverts par des litières ont peu des sables mais, ils contiennent beaucoup plus des limons. Par contre, les sols non couverts par les litières regorge beaucoup plus de sables, tel est le cas de la situation rencontrée dans l'axe Lusanga dont les sols disposent de peu des Limons. Dans l'aire de l'étude, les altitudes varient de 310 à 438m dans les zones forestières, de 438 à 584m dans les formations herbacées et de 584 à 730m dans les zones anthropiques. Au vu de la situation telle qu'elle se présente actuellement, il faut aménager cette région de Kikwit et ses environs en vue de migrer vers une utilisation rationnelle des différentes unités écologiques, définir les fonctions spécifiques, doter à chaque portion, région ou relief, une fonction précise.

Mots-clés : cartographie, écologie, région de Kikwit, aménagement, géomorphologie.

Abstract

This study focused on the ecological mapping of the Kikwit region, located in the Bulungu Territory, Kwilu Province in the Democratic Republic of Congo. The main objective pursued was to study the landscapes of the Kikwit region with a view to highlighting the landscape units likely to consider a development plan for the natural resources of the plant formations of the latter. The observation method (description, analysis and synthesis) supported by the identification and inventory technique served as a means in the field during data collection in the study area. After processing and analysis of the data, the main results obtained show that the vegetation of the Kikwit region includes current relics of the initial forest of the "Guineo-Congolese semi-evergreen rainforest under a humid tropical climate with three dry seasons". It is heavily exploited, but only a few hundred hectares remain under private concessions. These relics prove to be rich in phyto diversity and whose inventory limited to trees shows 36 species divided into 29 genera belonging to 19 families including Fabaceae/Caesalpinioideae.

With a loss of 849.2ha of mature forests or 40.72% of its surface area in 1990 for the benefit of herbaceous formations or 34.35% and other anthropogenic activities, the results of statistical analyzes carried out on deforestation between the two reference years 1990 and 2023 (33 years) reveal an increase of around 160ha of secondary forests, or 10.43% of its area in 1990. The analyzes carried out on the presence of grain size in the soils of the sites studied reveal that the forest soils of the Lusanga axis contain a lot of sand (ochre and white) i.e. 89.2% followed by those of the Kiyaka axes with 87.7%, Kimputu Nseke with 81.2% and Kimbinga with a fairly low rate of 78.1%. In fact, soils covered by litter have little sand but contain much more silt. On the other hand, the soils not covered by litter are much more full of sand, as is the case with the situation encountered in the Lusanga axis where the soils have little silt. In the study area, altitudes vary from 310 to 438m in forest areas, from 438 to 584m in herbaceous formations and from 584

to 730m in anthropogenic areas. In view of the situation as it currently presents itself, it is necessary to develop this region of Kikwit and its surroundings with a view to migrating towards a rational use of the different ecological units, defining the specific functions, providing each portion, region or relief with a precise function.

Keywords : cartography, ecological, kikwit region, development.

INTRODUCTION

La population croissante en chômage et l'expansion de l'espace urbain exacerbé par l'exode rurale sont à l'origine de la pression sur les ressources naturelles environnantes de la région de Kikwit. C'est dans cette optique que la présente étude sur la cartographie écologique a été réalisée sur le terrain, de décembre 2022 à janvier 2023, en vue de proposer un plan d'aménagement des ressources naturelles des formations herbacées, principal écosystème naturel de cette région de Kikwit et ses environs. Comme le soulignait déjà Poutier cité par Vermeulen et al. (2008), si la densité de population d'un village venait à augmenter au point que l'étendue des terres à potentiel agricole proches du village devienne un facteur limitant, on verrait alors ressurgir des principes liés à l'appropriation de l'espace qu'on avait cru oubliés, c'est le cas pour la région de Kikwit à l'heure actuelle.

Il est de longue date reconnue que la cartographie écologique consiste à transcrire sur un fond topographique représentant le relief, l'hydrographie, les localités, les voies de communication, ou une partie de ces éléments, les indications relatives à la localisation d'un phénomène supplémentaire qui constitue le thème. Ce thème peut être : - un phénomène abiotique, le cas par exemple des cartes géomorphologiques, la structure superficielle du terrain ou la carte géologique ; - un phénomène biotique naturel le cas par exemple de carte de forêts. La carte écologique consiste à transcrire sur un fond topographique (relief) d'un lieu, le groupement végétal lié à la nature du sol, à l'altitude, au type de relief, à l'influence humaine, etc.

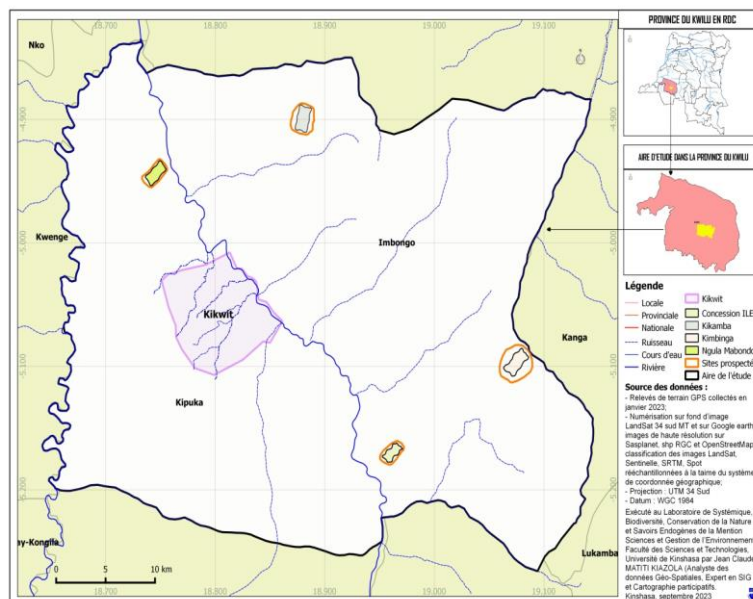
Une gestion durable des ressources naturelles renouvelables implique une connaissance pour mieux les utiliser. Kikwit et ses environs, densément habitée en ville et zone périphérique, son milieu biophysique est caractérisé de plateau – pentes – vallées, trois unités paysagiques et deux types principaux de formations végétales dont la forêt et formation herbacée. C'est pourquoi, dans le cadre de nos recherches, nous avons souhaité étudier les paysages de la région de Kikwit par l'approche de la cartographie écologique en vue de mettre en évidence les unités du paysage suivant la morphologie (relief) susceptibles d'envisager un plan d'aménagement des ressources naturelles des formations végétales de cette région.

I. MILIEU D'ETUDE, MATERIEL ET METHODES

1.1. Milieu d'étude

L'arrière-pensée de Kikwit considérée dans cette étude est constitué des Secteurs limitrophes de la ville de Kikwit, notamment, Imbong, Kipuka et Kwenge, tous étant situés dans le territoire de Bulungu au centre de la Province du Kwilu en République Démocratique du Congo. Les coordonnées géographiques sont : 5°2'19" Sud et 18°49'5" Est.

La carte 1 présente la localisation géographique de la région de Kikwit, ses environs et les différents sites prospectés.



Carte 1. Localisation géographique de l'aire de l'étude

1.2. Matériel

Le matériel utilisé dans le cadre de la présente étude est constitué des échantillons botaniques récoltés sur le terrain en vue d'identifier les espèces mentionnées dans le tableau de résultat de l'inventaire et les échantillons des sols pour les analyses pédologiques.

Les équipements ci-dessous ont servi à divers usages : - le mètre ruban et le décamètre pour la délimitation des parcelles à inventorier et le prélèvement des diamètres des espèces contenues dans les parcelles prospectées ; - un GPS de marque GARMIN pour prélever les coordonnées géographiques sur le terrain ; - le logiciel ArcGis 10.8 pour l'analyse des données spatialisées ; un appareil photo numérique de marque LG pour les illustrations photographiques ; - des papiers journaux pour l'emballage des spécimens botanique ; - les paires de presse en bois pour le rangement de l'herbier ; - la machette pour l'ouverture des transectes et prélèvement des échantillons.

1.3. Méthodes

L'environnement étant une science de la nature, la méthodologie a consisté à faire des observations sur le terrain, à prélever des échantillons et à les analyser au laboratoire. Sur le terrain, nous avons fait des observations par la prospection. Nous avons parcouru la région suivant les axes prédéfinis pour noter les faits environnementaux notamment la destruction, la dégradation, la modification, le paysage, la géomorphologie (relief), le sol, les activités anthropiques comme les feux de brousse, les incendies, les érosions, nous avons observés les variations d'altitude, prélevé les coordonnées géographiques, observés et vu ce que la population fait exactement dans les différents écosystèmes et reliefs. Au laboratoire, nous avons procédé à l'identification scientifique du matériel botanique récolté à l'aide des Flores et matériel entreposés à l'Herbarium de l'Université de Kinshasa, aux analyses chimiques et physiques des échantillons de sols prélevés sur le terrain et à l'établissement des cartes thématiques sur base de données satellitales (Landsat, SRTM et Spot) des années sous études de la région et coordonnées GPS.

II. RESULTATS

Nous présentons les résultats obtenus à partir des analyses au laboratoire et des travaux sur le terrain. Les images satellitales (Landsat, Spot, SRTM,...) couvrant la région de Kikwit et ses environs aux années 1990 et 2023 sont respectivement reprises sur les cartes 2, 3 et 4 en lien avec l'évolution de la couverture végétale.

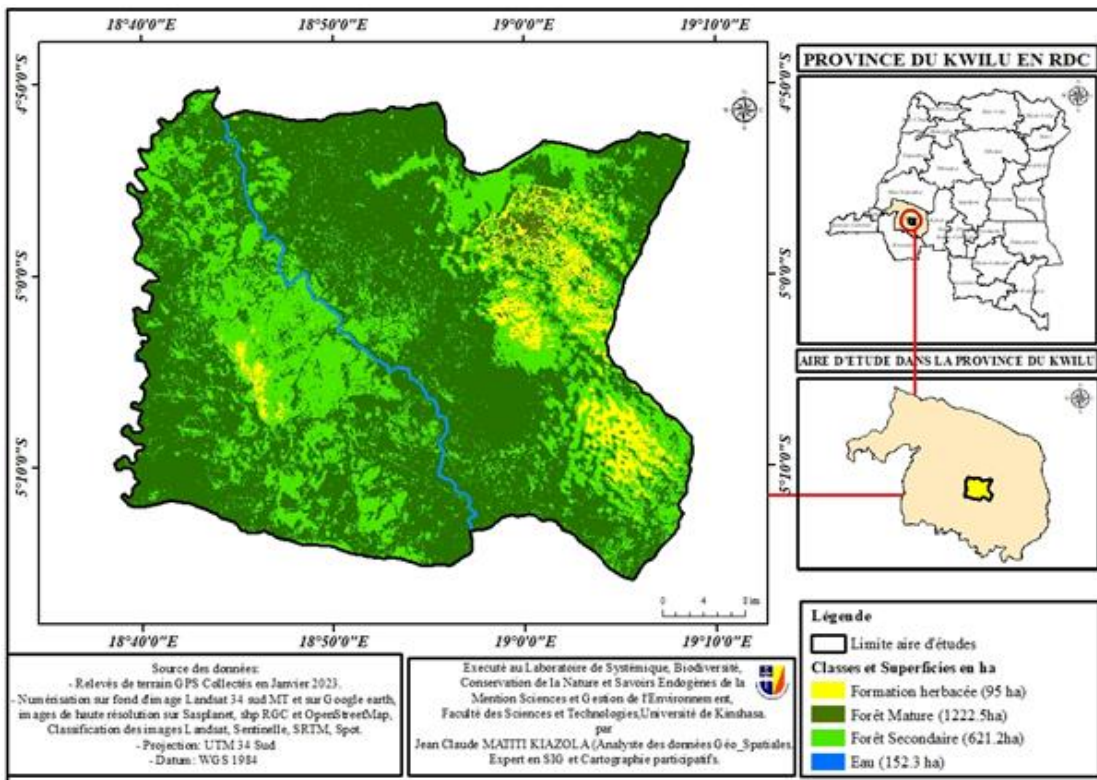
2.1. Type de végétation rencontrée dans la région de Kikwit

On rencontre la forêt et la formation herbacée dans la région de Kikwit. Parmi les espèces rencontrées dans la forêt de la région nous avons *Scorodophleus zenkeri*, *Chrysophyllum lacourtianum*, *Anonidium manni*, *Prioria balsamifera*, *Piptadeniastrum africanum*, *Julbernardia seretii*, *Pycnanthus angolensis*, *Drypetes gossweileri*, *Pentaclethra eetveldeana*, etc. Tandis que dans la formation herbacée on rencontre : *Loudetia*, *Fillaeopsis discofora*, *Hymenocardia acida*, *Erytrophloeum africanum*, *Strychnos cocculoides*, *Dialium englerianum*, etc.

Concernant la végétation, le couvert végétal originel de la région de Kikwit et selon quelques espèces reliques isolées et conservées dans certaines concessions privées, indiquent qu'il s'agit des forêts ombrophiles semi-sempervirentes guinéo-congolaises. En effet, on observe dans cette région quelques pieds de *Brachystegia laurentii*, *Celtis mildebraedii*, *Amphimasse ferrugineus*, *Prioria balsamifera*, *Antiaris toxicaria* et *Scorodophleus zenkeri*. On rencontre également quelques espèces de forêt secondaire dont *Tabernaemontana crassa*, *Milicia excelsa* et *Trilepisium madagascariense*.

2.2. Occupation du sol dans l'aire de l'étude en 1990

La lecture de cette carte d'occupation des sols dans l'aire de l'étude en 1990 montre des effets restreints sous la couleur jaunâtre occupant 95km de surface de la zone que représente les savanes, la couleur verte foncée qui représente la forêt maure s'étendant ainsi à une superficie de 1222,5 ha de la surface suivi de la couleur verte claire qui occupe 621,2 ha des espaces de la surface et la couleur bleu caractérisant les eaux qui occupent une superficie de 152 km de surface. Cette carte nous présente la situation en lien avec l'occupation de sols de la région de Kikwit en 1990 (Carte 2).

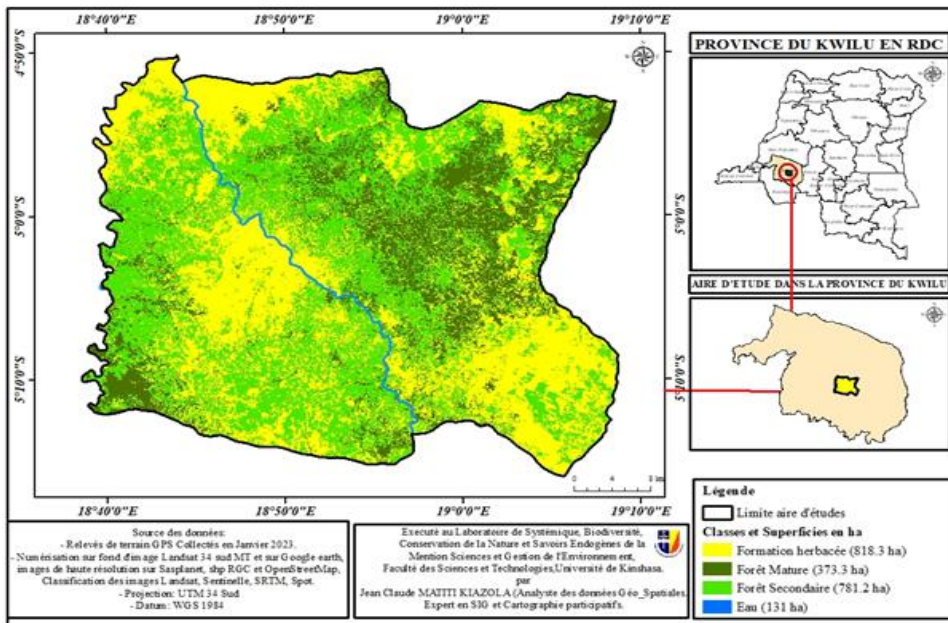


Carte 2. Occupation du sol dans l'aire de l'étude en 1990

Physionomiquement, les caractéristiques de cette couverture végétale en 1990 sont marquées par la forte couverture des forêts matures (36,1%) qui couvre une bonne partie du secteur Imbong, les berges des rivières Kwilu, Kwenge et certaines étendues importantes dans le secteur Kipuka. Une superficie de 28,9% des forêts secondaires repris par la couleur verte claire qui couvre quelques bonnes parties des secteurs Imbong et Kipuka. Les savanes occupent 21,4% autour de Kimputu Nseke et ses environs, dans le secteur Kipuka vers l'axe qui mène à Lusanga et autour de la ville de Kikwit. Une superficie assez limitée de la masse d'eau estimée à 13,6% repris en bleu claire qui prend en compte les maraichages, étangs naturels, cours d'eau et rivières parmi lesquels l'on trouve la rivière Kwilu qui divise la carte en deux parties allant de l'ouest à l'est, la rivière Kwenge qui prend sa source en Angola et coule principalement du sud au nord, et se jette dans la Kwilu près de Lusanga.

2.3. Occupation du sol dans l'aire de l'étude en 2023

Suivant la restitution cartographique de 1990, la couverture en savane colorée en jaune s'est enflée au détriment des forêts mature et secondaire dans l'ensemble de l'aire de l'étude (81,5%). La couverture en forêt mature s'est spectaculairement réduite (1,2%) au profit de la formation herbacée. Aussi, il y a une réduction sensible de forêts secondaires qui présentent un faible pourcentage, soit 9,1%. Cette carte 3 nous illustre la situation en lien avec l'occupation du sol de la région de Kikwit en 2023.

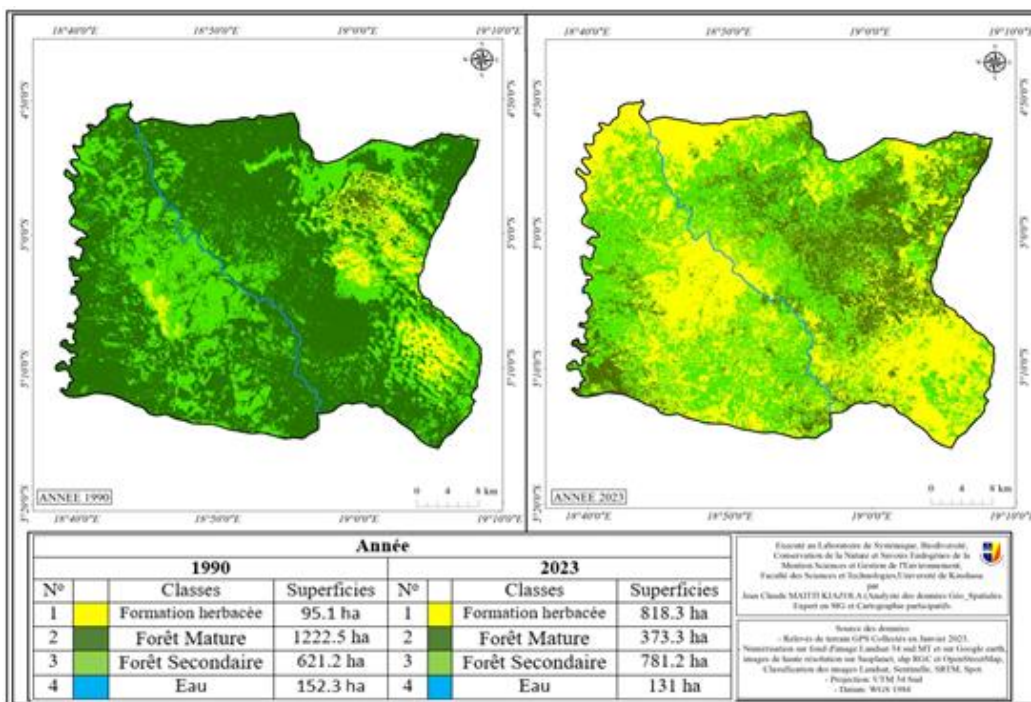


Carte 3. Occupation du sol dans l’aire de l’étude en 2023

Les analyses statistiques des données de 2023 révèlent que la couverture végétale du sol de l’aire de l’étude se caractérise de façon significative et continue par des modifications quantitatives et qualitatives. A cet effet, il est observé que les formations herbacées couvrent une superficie importante soit 81,5% suivi des forêts secondaires avec 9,1% et la classe des forêts matures est réduite sensiblement ses hectares pour ne couvrir que 1.2% suivi de la classe d’eau qui s’affiche avec 8,2% de superficie entre les années 1990 et 2023.

2.4 . Analyse comparative de l’évolution de la couverture végétale de l’aire de l’étude entre les années 1990 et 2023

Les deux cartes ci-dessous permettent d’analyser et d’expliquer, objectivement, l’évolution de l’occupation du sol dans l’aire de l’étude entre les deux années de référence 1990 et 2023. Ces analyses visent à estimer les tendances de changements intervenus au cours du temps. La carte 4 nous illustre la situation sur l’évolution de la couverture végétale de la région de Kikwit entre les années 1990 et 2023.



Carte 4. Evolution de la couverture végétale de l’aire de l’étude entre les années 1990 et 2023

Les analyses statistiques des données entre les années 1990 et 2023 révèlent que, la couverture végétale des sols de l’aire de l’étude se caractérise par des modifications quantitatives et qualitatives. En effet, il est observé que les formations herbacées évaluées 95,1ha en 1990 couvrent une superficie de 818,3ha

en 2023 et les forêts secondaires qui occupaient 621,2ha en 1990 sont passées à 781,2ha en 2023 et les forêts matures sont parties de 1222,5ha en 1990 à 373,3ha en 2023 (Figure 1).

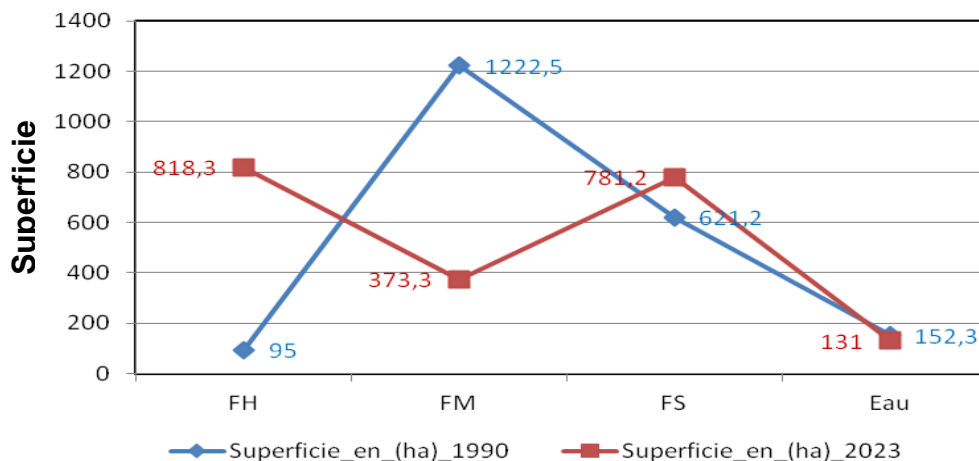


Figure 1. Evolution de la couverture végétale dans la région de Kikwit entre 1990 et 2023

Légende : FH = Formation herbacée, FM = Forêt mature, FS = Forêt secondaire, Eau.

D'une part, on signale l'évolution de la couverture des sols par la formation herbacée, suivie de développement de forêts secondaires (recrus forestiers) non suivis par la forêt mature.

2.4.1 Taux de la déforestation entre 1990 et 2023

Cette présentation est essentielle pour évaluer le rythme des pertes dans le temps et dans l'espace. Elle consiste à ressortir le taux global de la déforestation pour la période cible de 33 ans soit de 1990 à 2023 dans la région de Kikwit. Ce tableau 1 présente les statistiques de l'occupation du sol de la région de Kikwit entre les années 1990 et 2023.

Tableau 1. Statistiques de l'occupation de 1990 à 2023

Classe d'occupation du sol	Superficie en ha				Evolution (%)
	Année 1990	%	Année 2023	%	
Formation herbacée	95	4,54	818,3	38,89	34,35
Forêt mature	1222,5	58,46	373,3	17,74	-40,72
Forêt secondaire	621,2	26,70	781,2	37,13	10,43
Eau	152,3	7,28	131	6,22	-1,06
Total	2091	100	2 103,8	100	

Les résultats obtenus à la suite des analyses montrent une perte de 849,2ha des forêts matures, soit 40,72 % de sa superficie en année 1990 au profit des savanes avec 34,35 % et autres activités anthropiques, et une augmentation de l'ordre de 160ha des forêts secondaires soit 10,43% de sa superficie en 1990. La figure 2 ci-dessous présente l'occupation du sol du potentiel de la région géographique de Kikwit, telle qu'elle a évolué entre les années de référence 1990 et 2023. De cette figure, il ressort que 4 classes d'occupation du sol ont été identifiées, à savoir : formation herbacée, forêt mature, forêt secondaire et eau.

2.4.2 Analyses sur la corrélation de la couverture des sols entre 1990 et 2023

La figure ci-dessous déchiffre une régression claire et compréhensible sur les écarts entre les superficies des différentes classes de la couverture végétale du sol de l'aire de l'étude entre 1990 et 2023. De cette régression, on note la perte des forêts matures au profit des forêts secondaires et formations herbacées. Le test de Pearson appliqué met en évidence une corrélation significative entre ces écarts de ces classes, avec $r = 76,04\%$.

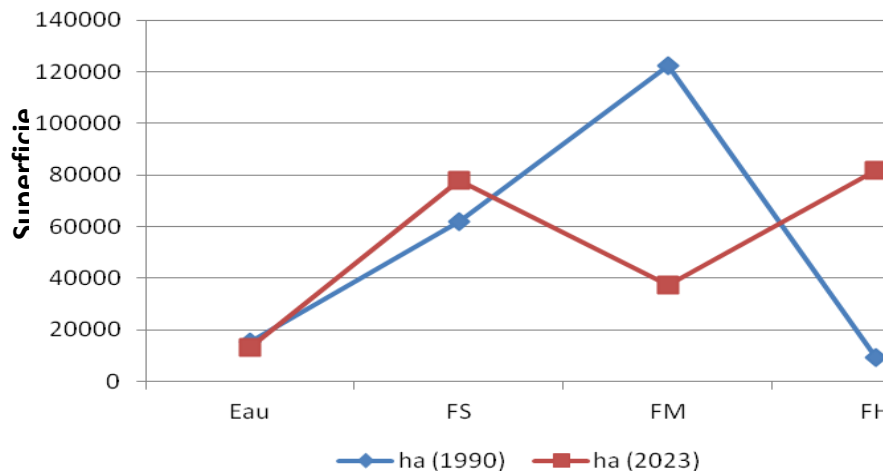


Figure 2. Allométrie simple sur les écarts entre les superficies de la couverture végétale des sols entre 1990 et 2023

L'analyse de la figure 2 révèle que la valeur de r est supérieure à 60 %, autrement dit, les valeurs des classes de la couverture de sol sont différentes pour les deux séries chronologiques, notamment, 1990 et 2023, ce qui traduit une évolution régressive aussi très accélérée des forêts matures dans la région de Kikwit vers la classe des formations herbacées, une situation qui ne laisse aucune garantie sur l'émergence des forêts secondaires qui restent au centre d'intérêt des riverains pour la satisfaction de leurs besoins en ressources naturelles et espaces de vie.

2.5. Géomorphologie et sol de la région de Kikwit

2.5.1 Géomorphologie

Dans la région de Kikwit, on rencontre les collines dans les axes Kimputu Nseke, INERA Kiyaka et la ville de Kikwit, les plateaux dans les rayons des villages Kimputu Nseke, Mapungu, Kikamba et leurs environs, les replats dans les axes qui mènent de Kikwit vers Lusanga et de Kikwit vers Kimbinga, les vallées vers l'INERA Kiyaka et de Kikwit vers la ville basse.

2.5.2 Sol de la région de Kikwit

Les analyses pédologiques des sols de l'aire de l'étude ont donné les résultats suivants :

- le pH du sol de l'axe Kimbinga a un taux d'acide faible qui tend vers la neutralisation soit 5,69. Ceci se justifie du fait que la forêt de cet axe regorge d'une quantité importante des litières ou feuilles mortes qui couvrent son sol, suivi de la forêt de l'axe Lusanga avec un pH acide un peu fort autour de 5,36.
- le sol de l'axe INERA Kiyaka présente un taux d'acide plus que Lusanga et Kimbinga soit 4,60 %. Cela se justifie du fait de la morphologie du site dont il est signalé l'absence de montagne et de la couverture du sol par les litières. Par contre, l'analyse du sol de la forêt de l'axe Kimputu Nseke présente un pH très fort ou élevé d'acidité par rapport aux sites des forêts cités ci-haut soit 4,21 % (acide élevé).
- le sol de forêt de l'axe Kimputu Nseke présente un taux élevé en Azote soit 0,37%, par rapport au sol de l'axe Kimbinga qui occupe la deuxième place avec 0,24 % d'Azote (N) suivi du sol de l'axe Inera Kiyaka avec 0,11 % d'Azote (N) et un très faible pourcentage du taux dans le sol de l'axe Lusanga soit 0,09 % d'Azote (N).
- Le sol de l'axe Kimputu Nseke est riche en éléments $Al^{3+} + H^+$ soit 1,74, par rapport au sol de forêt de l'axe Inera Kiyaka qui occupe la deuxième place en éléments $Al^{3+} + H^+$ soit 1,26 suivi de sol de la forêt de l'axe Lusanga qui a peu d'éléments d' $Al^{3+} + H^+$ soit 0,08 et, enfin, le sol de forêt de l'axe Kimbinga qui ne dispose d'aucun élément.
- le sol de l'axe Kimputu Nseke contient un peu plus d'éléments en Al^{3+} soit 0,89 par rapport aux sols de Kiyaka qui contiennent peu d'éléments en Al^{3+} soit 0,79 suivi de sols de l'axe Lusanga ayant une faible représentativité en éléments Al^{3+} soit 0,05 et enfin, le sol de l'axe Kimbinga qui ne dispose aucun élément, c'est-à-dire vide ou 0. Cette différence est liée aux activités anthropiques qui influencent la présence de l'élément Al^{3+} dans les trois sites, mais aussi, ce qui fait que cela puisse être pauvre en éléments comme $Al^{3+} + H^+$, Al^{3+} et H^+ et, la décomposition est tardive à cause des couches des litières.
- le sol de la forêt de l'axe Kimbinga est riche en éléments Ca^{2+} soit 2,59, suivi de sol de la forêt de l'axe Lusanga avec 1,59 avant le sol de l'axe Kiyaka qui présente 0,86 et celui de l'axe Kimputu Nseke avec un très faible taux, soit 0,74.

- le sol des forêts de l'axe Kimbinga contient beaucoup plus d'éléments Mg^{2+} soient 1,34, par rapport aux sols de forêt de l'axe Lusanga qui occupe la deuxième place avec 1,17 suivi de sol de l'axe Kimputu Nseke avec 0,29 et celui de l'axe Kiyaka aussi trop faible avec 0,19.
- le sol de l'axe Kimbinga contient un peu plus d'éléments K^+ soit 0,33, suivi de l'axe Kimputu Nseke avec 0,13 et les deux autres sites avec un taux très faible en élément K^+ .
- les sols prélevés dans les forêts en pentes ou en montagne contiennent beaucoup plus de bases échangeables comme : Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ et p205 (ppm). Ces sites sont, notamment, Kimbinga et Lusanga.
- les sols de forêt de l'axe Lusanga contiennent beaucoup de sables soient 89,2% suivi des sols de l'axe Kiyaka avec 87,7% et les sols de l'axe Kimputu Nseke avec 81,2% et, enfin, les sols de l'axe Kimbinga avec un taux assez faible, soit 78,1%.

III. DISCUSSION

Les cartes sur l'évolution de la couverture végétale des sols de la région de Kikwit établies pour les deux années considérées de référence 1990 et 2023 se caractérisent par la couleur jaune correspondant à des formations herbacées et, si bien cette dominance, l'écart de contraste demeure significatif, ce qui traduit une évolution régressive marquée par la diminution continue de la couleur verte foncée qui revient à des forêts matures suivie de la couleur verte claire qui symbolise les forêts secondaires. Les résultats obtenus à la suite des analyses montrent une augmentation de l'ordre de 160ha des forêts secondaires, soit 10,43% de sa superficie en 1990 et une perte de 849,2ha des forêts matures, soit 40,72% de sa superficie en 1990 au profit des formations herbacées avec 34,35% et autres activités anthropiques.

Les caractéristiques de la couverture végétale en 1990 sont marquées par une forte couverture des forêts matures (36,1%) qui couvre une bonne partie du Secteur Imbong, les berges des rivières Kwilu, Kwenge et certaines étendues importantes dans le Secteur Kipuka. Une superficie de 28,9 % des forêts secondaires reprise par la couleur verte claire qui couvre quelques bonnes parties des Secteurs Imbong et Kipuka. Les formations herbacées occupent 21,4 % de la surface de Kimputu Nseke et ses environs, aussi vers le Secteur Kipuka dans l'axe qui mène à Lusanga et autour de la ville de Kikwit. A cet effet, il s'observe que les formations herbacées couvrent, agressivement, une superficie importante, soit 81,5 %, suivie des forêts secondaires avec 9,1% et la classe des forêts matures a perdu, sensiblement, ses hectares pour ne couvrir que 1,2% suivie de la classe d'eau qui s'affiche à 8,2 % de superficie entre les années 1990 et 2023. Néanmoins, il est possible de donner un aperçu des moteurs de déforestation sous la forme de quelques « schémas dominants » : - l'augmentation de la densité démographique, et donc, des surfaces mises en culture ; - la couverture d'environ 80 % des besoins énergétiques de cette région de Kikwit par des biocarburants (bois de feu et charbon de bois) ; - l'impact des exploitations forestières et l'agriculture itinérante sur brûlis;- les pratiques d'exploitation dite « artisanale », consistant en des prélèvements dans les forêts protégées et les espaces boisés à vocation agricole, et à l'intérieur des concessions forestières privées.

L'importance relative de ces facteurs et la façon dont ils interagissent varient, sans doute, d'un site de la région à l'autre. Notons, toutefois, que si la déforestation a été relativement modeste par le passé, il est important d'identifier et de comprendre l'impact des futurs « moteurs » de la déforestation, y compris de nouveaux aspects, tels que l'exploitation agricole semi industrielle et itinérante sur brûlis dans la région de Kikwit. Dans le cadre du développement d'un plan d'aménagement de cette aire de l'étude, lequel doit répertorier et aborder les causes réelles de la déforestation, la compréhension des actuels et futurs « moteurs » est de rigueur.

Les résultats obtenus à la suite des analyses de cette étude sont supérieurs à ceux publiés par Defourny et al. (2012) ayant évalué le taux de la déforestation et celui de la dégradation des forêts à 0,22% et 0,12% à l'échelle nationale.

La grande concordance entre les résultats de nos classifications et la réalité sur le terrain est prouvée par les valeurs de l'estimateur Kappa (0,8) et la précision générale (85,0%) donnée par la matrice de confusion. La zone urbanisée en 2019 couvrait près de 58% de la superficie totale de Kikwit. Selon les estimations statistiques, avec son rythme d'évolution annuelle moyenne de 1,74%, toute chose restant égale par ailleurs, la zone urbaine de l'aire de l'étude (Kikwit) occuperait en année 2050, près de 100 % de la superficie totale de la ville, soit 91,1km². Ce résultat corrobore ceux de Lançon et al. (2014) et Forester et Ammann (2018) qui signalent la grande ampleur que prend l'extension des zones urbaines en République Démocratique du Congo.

La majeure partie des activités de subsistance et génératrices de revenus des populations et/ou des ménages de la région de Kikwit, est orientée d'office vers l'exploitation des ressources naturelles et l'agriculture itinérance sur brûlis. La croissance démographique avec son corollaire, l'expansion spatiale de

la ville de Kikwit, sont à l'origine de la forte utilisation de ressources naturelles de cette région. Cette pression sur les ressources naturelles se fait même au-delà de plusieurs dizaines de kilomètres du grand centre urbain de consommation dont la ville de Kikwit. Les analyses effectuées dans la zone délimitée d'un rayon de 75km entre les sites prospectés qui incluent la ville de Kikwit, font état d'une perte de la couverture végétale estimée à 849,2ha des forêts matures, soit 40,72% de sa superficie initiale au profit des formations herbacées à l'intervalle de 33 ans soit de 1990 à 2023.

Les résultats, à la suite des observations sur le terrain et de l'analyse, lors du traitement des données montrent que, la végétation arborée résiduelle du grand centre (Kikwit) n'existe plus ; d'où, les communautés recourent à la périphérie. Un ménage agricole défriche une superficie moyenne de 1,88ha/an. Cette superficie de champ exploité, annuellement, justifie l'importance de la pression que subissent les couverts végétaux des environs de la Ville de Kikwit dont, actuellement, le paysage est caractérisé par des jachères herbacées à prédominance de *Panicum maximum*, *Imperata cylindrica*, *Hyparrhenia diplandra* et les pelouses mais aussi les espaces occupés par l'eau, par des palmeraies sauvages, etc.

Les missions ayant cartographié, d'une façon systématique, 15% du territoire du Congo et du Ruanda-Urundi, dont 3.525.000ha, représentant 1,47% du territoire, en semi-détail (cartes au 1/50.000); 336.000km², représentant 14% du territoire, en reconnaissance (cartes au 1/200.000), la composition actuelle du paysage de l'aire de l'étude est un indicateur majeur de la pression anthropique exercée sur les ressources naturelles de cette région de Kikwit et ses environs. Cette situation en lien avec la pression anthropique sur la couverture végétale dans l'aire de l'étude a été déjà révélée dans le cadre d'une "étude phytosociologique de la région de Kikwit" menée par Masens (1997) et, les résultats de cette dernière corroborent ceux sur les activités socio-économiques de la Ville de Kikwit réalisée par l'Inspection Urbaine de l'Agriculture (1995). Ce même constat a été fait dans d'autres villes africaines par Forester et Ammann (2018), Sambieni et al. (2018). En 2002, la zone urbaine de Kikwit couvrait une superficie d'environ 39km². Vers l'année 2010, elle occupait 39,3 km², soit une évolution annuelle de 0,12%. Cette faible expansion urbaine serait due à la faible croissance démographique entre les années 2002-2010, estimée, respectivement, à 550.890 habitants et 829.881 habitants. Son expansion galopante est évaluée entre les années 2010-2019, allant de 39,3 km² à 53,2 km², soit 3,35%/an. Le taux d'expansion spatiale annuel moyen de la Ville de Kikwit entre les années 2002-2010-2019 s'élève à 1,74%. DSCR et PAIDECO (2009) avaient déjà signalé la genèse de certains quartiers périphériques et l'expansion rapide de la Ville de Kikwit. Ce résultat est en conformité avec celui de Matuh (2015). La forte extension de la zone urbaine constatée entre la période de 2010-2019 est causée par la croissance rapide de la population (de 829.881 habitants en 2010 à 1.253.135 habitants en 2018), laquelle serait due à plusieurs causes, notamment, l'exode rural, l'arrivée des jeunes congolais refoulés de la République d'Angola, l'arrivée massive de plusieurs familles due à la fuite du mouvement Kamwina-sapu dans la province du Kasai central, etc.

En ce qui concerne les résultats de l'étude sur la cartographie écologique de la région de Kikwit, notamment, l'évolution de la couverture végétale, les analyses du sol et la variation des altitudes ont démontré une corrélation étroite entre la croissance démographique et l'évolution de la déforestation ainsi qu'entre l'expansion urbaine et l'évolution de la déforestation autour de la Ville de Kikwit. La forte corrélation entre la déforestation et la croissance démographique se justifie par le fait que cette dernière croît, proportionnellement, avec la demande en ressources naturelles. L'extension urbaine quant à elle, n'est que la conséquence de la croissance démographique. Les résultats obtenus confirment les études de Mbuyi (2013), Kim et al. (2020) selon lesquelles, la croissance urbaine constitue un défi majeur pour les ressources naturelles. Les résultats similaires ont été trouvés par Kouadio (2012) dans la Ville d'Abidjan en Côte d'Ivoire, ROBERT (1946), C. SYS, le Chef du Groupe Prospection et Cartographie de la Division d'Agrologie de l'INEAC (1960) lors de l'élaboration de la carte des sols du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, de même Aubréville (1957) sur la carte de la Région de Yangambi établie par l'INEAC sur cartographie de la végétation de l'ancien Institut d'Etudes et Recherches Agronomiques « INEAC ») et les activités de valeurs économiques de l'ancienne province du Bandundu.

La particularité de ce travail réside sur la quantification des pertes de la couverture végétale du sol de la région de Kikwit qui apporte de la lumière sur la situation actuelle, à travers les résultats issus de calcul du taux de la déforestation dans la région étudiée. Les résultats des analyses faites sur les présences de la granulométrie dans les sols des sites étudiés révèlent que, les sols de forêt de l'axe Lusanga contiennent beaucoup de sables, soit 89,2%, suivi des sols de l'axe Kiyaka avec 87,7% et ceux de l'axe Kimputu Nseke avec 81,2% et, enfin, les sols de l'axe Kimbinga avec un taux assez faible soit 78,1%. Quant à la présence de limon, les sols de l'axe Kimbinga contiennent plus des limons, soit 19,2%, suivi des sols de l'axe Kimputu Nseke avec 14,6% et puis les sols de l'axe Lusanga avec 8,9% et des sols de l'axe INERA Kiyaka avec un très faible pourcentage soit 8,4% de limon. Quant à la présence de l'élément Argon, les sols de forêt de l'axe

Kiyaka sont très riches en éléments Argon avec 39% par rapport à ceux (sols) d'autres sites, suivis de sols de forêt de l'axe Kimputu Nseke avec 4,3% d'Arg et puis, les sols de l'axe Kimbinga avec 3,7% d'Arg et d'un très faible pourcentage aux sols de forêt de l'axe Lusanga. Les sols de l'axe Kimbinga sont riches en élément C.E.C soit 6,21% par rapport aux sols de l'axe Lusanga avec 3,079% suivi de sol de Kiyaka avec 2,59% et des sols de l'axe Kimputu Nseke avec un très faible taux soit 2,43%.

Sachant que l'aire de l'étude est située dans une zone à vocation pastorale où, généralement, l'on rencontre comme activités l'agriculture et l'élevage. Dans cette région de Kikwit, on trouve les forêts d'âges divers et des formations herbacées. Mais, malheureusement, ces dernières ne sont pas non plus bien gérées. Les communautés de la région cultivent très mal tant en forêt qu'en savane. La méthode de jachère a détruit beaucoup, du fait qu'à chaque année, il faut changer les terrains et quand on change les terrains comme ça, avec le taux élevé actuel de la démographie, les terres sont surexploitées et cette surexploitation a, comme corolaire, la régression ; la végétation diminue, les ressources se raréfient. Alors, que faire parce que les gens cultivent mal ? Ils n'ont pas suivi des principes, car, il y a des principes, pour cultiver et pour faire l'élevage. Pour mieux cultiver, il faut connaître, d'abord, où est-ce qu'on est, les reliefs, est-ce que les gens respectent cela dans la région ? Non et pourquoi ? Et bien, c'est à cause de l'ignorance. Les gens ignorent les principes de l'agriculture écologique qui est une agriculture durable ; ils ignorent cela. D'où, la nécessité de les aider à reconnaître que, il faut faire de l'agriculture en tenant compte des facteurs du milieu, notamment, les reliefs, car en face, vous avez une zone qui renferme plusieurs formes géomorphologiques, mais les gens cultivent de la même manière sur ces différents reliefs tout en ignorant combien de ce qu'ils sont en train faire, les terres sont en train d'être dégradées. Et tout cela, il faut aménager, un aménagement écologique pour une gestion durable des ressources (terres, forêt, formations herbacées) pour un développement durable. L'aménagement s'impose dans cette région de Kikwit au vu de la situation telle qu'elle se présente à l'heure actuelle pour migrer vers une utilisation rationnelle des différentes unités écologiques, définir des fonctions spécifiques, doter à chaque portion, région ou relief, une fonction précise.

CONCLUSION

La présente étude a porté sur la "cartographie écologique de la région de Kikwit" en République démocratique du Congo. Les analyses géospatiales sur l'occupation du sol en lien avec l'évolution de la couverture végétale de cette région, en comparaison des données collectées sur le terrain, ont couvert les années allant de 1990 à 2023. Cette aire de l'étude se localise dans la Région phytogéographique du Kasai du Centre régional d'endémisme guinéo-congolais. L'aire de l'étude, la région de Kikwit, reprend une superficie de 197.365,1ha. L'objectif principal poursuivi consista à étudier les paysages de la région de Kikwit en vue de mettre en évidence les unités du paysage susceptibles d'envisager un plan d'aménagement des ressources naturelles des formations végétales de cette région et de ses environs. La méthode d'observation (description, analyse et synthèse) appuyée par la technique d'identification, d'inventaire, nous a servi de moyen sur le terrain lors de la collecte des données dans l'aire de l'étude. Signalons que l'ensemble de démarches entreprises pour la réalisation de cette étude comprend deux phases complémentaires, notamment, les travaux sur le terrain ayant pour but la récolte des données brutes, et les activités menées aux laboratoires visant l'identification du matériel botanique récolté dans les sites prospectés, l'analyse pédologique des échantillons de sol prélevés sur le terrain, le traitement des coordonnées géographiques, l'analyse géomorphologique et/ou géo-spatiale de la région en perspective de l'élaboration des cartes thématiques. Les analyses statistiques des données entre les années 1990 et 2023 révèlent que la couverture végétale des sols de l'aire de l'étude se caractérise par des modifications quantitatives et qualitatives.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUBREVILLE, A., *Accord Yangambi SUI la nomenclature des types africains de végétation*. Bois Forêts Trop., 1957.
- BALMFORD A., MACE G.M., GINSBERG J.R., « The challenges to conservation in a changing world: putting processes on the map », *Conservation Biology Series* (Cambridge), No.1, 1998, pp. 1-28.
- C. SYS, *Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi*, INEAC, Belgique, 1960.
- DSCRIP et PAIDECO, *Rapport de mise en œuvre de la stratégie de croissance et de réduction de la pauvreté*, International Monetary Fund, Publication Services 700 19th Street, N.W. Washington, D.C. 2009.
- FEHR, S., *Climatologie de Kikwit, une ville de la région de Bandundu central au Zaïre*, 1990.
- OZENDA, P. *La cartographie écologique et ses applications/ Ecological Mapping and Its Applications*. Paris, Masson (Coll. Écologie appliquée et Sciences de l'Environnement, 7), 1986.

- KIM et al. *Impacts of meteorology and vegetation on surface dust concentrations in Middle Eastern countries*, éd. Science of The Total Environment, Volume 712, 10 April 2020.
- MASENS D.M.Y., *Étude phytosociologique de la région de Kikwit (Bandundu, RDC)*, Thèse de doctorat. Faculté des Sciences, Université Libre de Bruxelles, 1997.
- MATHEVET R., Thompson J., Delanoë O., Cheylan M., Gil-Fourrier C., Bonnin M., (2010) « La solidarité écologique: un nouveau concept pour la gestion intégrée des parcs nationaux et des territoires », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 18, No.4, 424-433.
- MATHEVET et al., *Solidarité Ecologique : un nouveau concept de gestion intégrée des Parcs Nationaux et des territoires*, Volume 18, Numéro 4 , octobre-décembre 2010
- MBUYI C.T., *Croissance économique et réduction de la pauvreté en RDC, Croissance pro-pauvre ?* 2013.
- LANÇON et al., *Impacts à long terme du contrôle des nutriments, du changement climatique et des palourdes envahissantes sur la biomasse de phytoplancton et de cyanobactéries dans une grande rivière tempérée*, Science de l'environnement total, Tome 756, 20 février 2021, 2014.
- HANSEN M.C., P. V., Potapov, R. Moore, M. Hancher, S. A. Turubanova, Tyukavina A., D., Thau, S. V. Stehman, S. J., Goetz, T. R., Loveland, A. Kommareddy, A. Egorov, L. Chini, C. O. Justice et J. R. G., Townshend, 2013, High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change, *Science*, 342, 6160, pp. 850-853
- ROBERT, M., *Le Congo physique*, Vaillant-Carmanne, Liège, 3^{ème} éd. compl., 1946, 449 pp.
- SMITH T.B., BRUFORD M.W., WAYNE R.K., « The preservation of process: the missing element of conservation programs », *Biodiversity Letters*, vol. 1, No.6, 1993,164-167p.
- SAMBIENI, *La végétation arborée domestique dans le paysage urbain et périurbain de la Ville de Kinshasa, République Démocratique du Congo*, éd. Afrique SCIENCE 14(2) (2018), 2018197 - 208