

ÉTUDE SPATIO-TEMPORELLE DE LA FORÊT CLASSÉE DE YAYA DANS LE DÉPARTEMENT D'ALÉPÉ

Bi Gala Jean-Marc ZAOURI¹, Cataud Marius GUEDE^{2*},
Kafana SORO³ et Dodiomon SORO¹

¹ Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY (Cocody-Abidjan), Laboratoire des Milieux Naturels et Conservation de la Biodiversité, Côte d'Ivoire

² Institut Pasteur de Côte d'Ivoire, Département d'Epidémiologie et de Recherche Clinique (DERC)

³ Université NANGUI ABROGOUA, Centre de Recherche en Ecologie (CRE), Côte d'Ivoire

(reçu le 20 Octobre 2021 ; accepté le 08 Décembre 2021)

* Correspondance, e-mail : mariuscataud@pasteur.ci

RÉSUMÉ

Une étude de l'évolution du couvert forestier sur 32 ans à l'aide des outils géomatiques a été menée dans la région de la Mé, particulièrement sur la Forêt Classée de Yaya. Elle avait pour but de faire ressortir les causes sous-jacentes de l'évolution du couvert végétal à partir des mutations des types d'occupation du sol. L'étude réalisée dans ce secteur a révélé que de 1986 à 2018, le paysage est resté dominé par les espaces boisés avec quelques changements. Une tendance à la dégradation est constatée de 1986 à 1999 et une tendance à la reconstitution ou à la restauration de 1999 à 2018. Ces deux tendances majeures ont marqué l'histoire de l'évolution du couvert forestier de la Forêt Classée de Yaya dans son ensemble de 1986 à 2018. La tendance à la déforestation serait due à la gestion de la forêt par l'administration forestière avant 1992 tandis que la phase de restauration serait liée à la reprise en main de la gestion de cette forêt par la SODEFOR en 1992. Pour contribuer véritablement à la protection de cette forêt, il serait donc important de renforcer les mesures de sécurisation et de gestion mais aussi et surtout opter pour une gestion participative.

Mots-clés : *dynamique d'occupation du sol, géomatique, forêt classée, gestion participative, Côte d'Ivoire.*

ABSTRACT

Space-temporal study of the classed forest of Yaya in the department of Alépé

A study of the evolution of forest cover over 32 years using geomatic tools was carried out in the Mé region, particularly in the classified forest of Yaya. It aimed to bring out the underlying causes of the evolution of the vegetation cover from the mutations in the types of land use. The study carried out in this area revealed that from 1986 to 2018, the landscape remained dominated by wooded areas with some changes. A trend towards degradation is observed from 1986 to 1999 and a trend towards reconstitution or restoration from 1999 to 2018. These two major trends have marked the history of the evolution of the forest cover of the Classified Forest of Yaya as a whole from 1986 to 2018. The deforestation trend would be due to the management of the forest by the forest administration before 1992 while the restoration phase would be due to the resumption of management of this forest by SODEFOR in 1992. To truly contribute to the protection of this forest, it would therefore be important to strengthen security measures but also and above all to opt for participatory management.

Keywords : *land use dynamics, geomatics, classified forest, participatory management, Ivory Coast.*

I - INTRODUCTION

En Afrique, la déforestation et la transformation des écosystèmes forestiers s'effectuent à un rythme accéléré. Entre 2000 et 2005, l'Afrique a perdu chaque année 4 millions d'hectares de forêt, ce qui représente environ un tiers de la superficie déboisée dans le monde [1]. Cependant, l'Afrique de l'ouest dispose de 11 pour cent des surfaces forestières du continent mais, doit faire face à de nombreux facteurs (agriculture ; exploitation forestière et croissance démographique) tendant à les réduire [2]. En Côte d'Ivoire, les aires protégées (parcs nationaux et réserves) et les forêts classées sont les derniers massifs de forêt primaire. En effet, la Côte d'Ivoire est l'un des pays de l'Afrique sub-saharienne qui a le niveau le plus élevé de déforestation [3]. Cette déforestation est due principalement aux activités anthropiques, à la pression démographique et à la raréfaction des terres agricoles. Tous ces facteurs conjugués sont aujourd'hui à la base de la pression humaine sur des sites protégés mettant ainsi en danger leur survie. La Forêt Classée de Yaya, objet de la présente étude est l'une des forêts de Côte d'Ivoire encore mieux conservées [4]. L'accroissement de la population du fait de la guerre en plus de l'exode rural et la création de nouveaux campements à proximité de la forêt ont favorisé la pénétration massive de population dans cette forêt et engendré

ainsi des actions de destruction. C'est de ce constat et de la peur d'un éventuel envahissement de cette forêt par les populations que l'Etat a entrepris des actions de sécurisation en renforçant sa protection et en associant la population à sa protection à travers une gestion participative. Notre étude se propose de faire un état des lieux du couvert végétal de la Forêt Classée de Yaya à travers la dynamique de la végétation de 1986 à 2018.

II - MÉTHODOLOGIE

II-1. Description de la zone d'étude

La Forêt Classée de Yaya est comprise entre $5^{\circ} 36'$ et $5^{\circ} 49'$ de latitude nord et entre $03^{\circ} 41'$ et $03^{\circ} 27'$ de longitude ouest (**Figure 1**). Elle est située dans le Sud-Est de la Côte d'Ivoire, dans la région de la Mé et précisément dans la Sous-Préfecture de Oghlawapo. Cette forêt classée s'étend sur une superficie de 23 879 hectares. La végétation est de type forêt dense semi-décidue [5]. Par ailleurs, elle est soumise à un climat sub-tropical sub-humide, appartenant au secteur mésophile [6]. La température moyenne annuelle est de $26,5^{\circ}\text{C}$, avec une amplitude faible de 3 à 4° . Quant à la pluviométrie, la moyenne annuelle est comprise entre 1200 et 1700 mm.

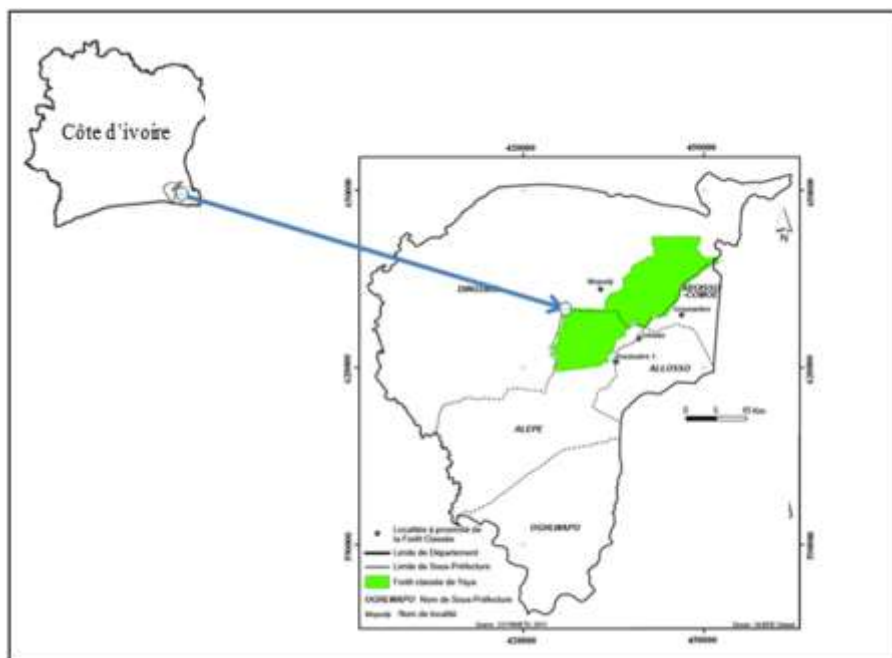


Figure 1 : Localisation de la forêt classée de Yaya

II-2. Acquisition des données de l'étude

Pour réaliser le suivi de la dynamique spatio-temporelle de la couverture forestière de la Forêt Classée de Yaya entre 1986 et 2018, trois catégories de données ont été utilisées. Il s'agit des données biogéographiques de terrain, des données spatiales issues de l'imagerie satellitaire et de données cartographiques. Les données biogéographiques correspondent aux différents types d'occupation du sol observés dans le périmètre de la forêt. Elles ont été recueillies au cours des différentes campagnes de terrains effectuées en décembre 2020 et en mars 2021. Au total 150 relevés ponctuels ont été effectués, soient 25 relevés dans des zones uniformes de la Forêt Classée de Yaya à l'aide d'un GPS. Ces relevés ont servi par la suite à orienter la classification automatique des images ainsi qu'à leur validation. Quant aux données satellitaires, elles se composent de trois scènes d'images Landsat TM 1986 ; TM 1999 et OLI-TIRS 2018 acquises respectivement en janvier 1986 ; février 1999 et janvier 2018. Ces scènes ont été acquises gratuitement sur le site de United States Geological Survey (USGS). Ce sont des images multispectrales présentant une résolution spatiale de 30 mètres. Selon le quadrillage de la grille d'acquisition Landsat, la scène qui couvre notre zone d'étude est la scène 196 056 (Path 196 Row 056). L'image de 1986 a été retenue car elle présente l'état du couvert végétal de la forêt classée lorsqu'elle était encore gérée par l'Administration forestière d'Alépé, celle de 1999 présente la situation de la forêt classée après la prise en main de la gestion par la SODEFOR en 1992. L'image de 2018 montre l'état du couvert végétal au moment de la collecte des données de cette étude. Les données cartographiques composées d'un fichier vecteur des limites administratives de la forêt classée, ont été obtenues auprès du service cartographique de la SODEFOR.

II-3. Traitement des données

Le prétraitement et le traitement sont des opérations qui ont pour but d'optimiser la lisibilité et l'expressivité des données par rapport aux objectifs recherchés afin de permettre une interprétation aisée et aboutir à une meilleure extraction des informations [1]. Le prétraitement a consisté à faire des corrections radiométriques et atmosphérique. De façon concrète, il s'est agit de corriger les distorsions et les effets atmosphériques dans le but de minimiser les confusions. Etant donné que les images ont été acquises à différentes dates ou périodes, le voile nuageux sur les différentes images a été nettoyé à l'aide d'un algorithme implémenté dans le logiciel afin d'avoir la même réflectance aux différentes dates. Des compositions colorées y sont appliquées pour rendre possible la détermination des classes d'occupation du sol. La zone d'étude a été par la suite extraite par utilisation d'une sous-scène ne couvrant que la forêt sur la base de sa limite administrative. Cette opération a été réalisée car les

images Landsat ont une résolution de 30 m sur 30 m, ce qui dépasse très largement la limite de la forêt classée de Yaya. Par utilisation de l'image Landsat de départ, celle de la forêt a pu être extraite grâce au logiciel Envi 5.3. Les zones d'étude extraites par cette technique l'ont été aux dates suivantes 1986, 1999 et 2018. Après l'extraction de la zone d'étude, des algorithmes statistiques y sont appliqués afin de quantifier la superficie des différents types d'occupation du sol et la dynamique de la végétation. Parmi plusieurs méthodes utilisées pour l'étude de la cartographie multidate, la classification supervisée a été utilisée. Cette méthode est très efficace car elle est basée sur des données *in situ* [7]. Pour guider la classification, l'algorithme de classification utilisé est celle dite de « maximum de vraisemblance » qui selon [8], se présente comme la plus efficace pour la production de cartes. Celle-ci a permis de caractériser l'occupation du sol aux dates de 1986, 1999 et 2018. Les matrices de confusions sont alors réalisées afin de valider la classification. Cette matrice est inspirée d'une procédure conçue par [9], elle renseigne les erreurs de commission et d'omission et permet de calculer la performance de classification. Toutes ces requêtes effectuées sur la base de données ont permis d'obtenir des cartes présentant des états successifs du couvert végétal dans la Forêt Classée de Yaya et ainsi appréhender les périodes de dégradation et ou de reprise du couvert forestier.

II-4. Analyse de la dynamique spatiale

Afin d'établir les changements effectués dans le temps, des matrices de transition ont été élaborées pour les périodes 1986-1999 ; 1986-2018 et 1999-2018. Selon [10], les matrices de transition sont établies dans le but d'observer les changements d'occupation des terres sur une période. Ainsi, ces matrices ont permis d'apprécier le taux de conversion de chaque type d'occupation du sol durant la période de l'étude. La surface occupée par chaque classe est déterminée pour les années 1986, 1999 et 2018. A la suite de cela, le taux d'évolution globale (TEG) utilisé dans les études de dynamique d'occupation du sol [11], a été calculé. Le Taux d'Evolution Global (TEG) permet de mesurer l'évolution des unités d'occupation du sol dans le temps et dans l'espace. Il a été calculé avec la **Formule** suivante :

$$T.E.G = \frac{\text{Superficie Finale} - \text{Superficie Initiale}}{\text{Superficie Initiale}} \times 100 \quad (1)$$

T.E.G: Taux d'Evolution Global

Si T.E.G est positif, il traduit une avancée de l'unité de l'occupation du sol.

Si T.E.G est négatif, il traduit une perte des superficies.

III - RÉSULTATS

III-1. État de l'occupation du sol en 1986

L'état de l'occupation du sol en 1986 (*Figure 2*), montre un paysage dominé par les espaces boisés. La forêt conservée occupe à elle seule une superficie de plus 20 800 ha sur les 23 800 ha que constitue la forêt classée, soit 86 % de sa superficie totale. Elle couvre la quasi-totalité de la forêt classée à telle enseigne qu'elle s'étend sur toute l'étendue de la forêt du Sud au Nord et de l'Est à l'Ouest. Les autres types d'occupation du sol (forêt dégradée, zone de culture et habitat et sol nu) ont des aires réduites. La zone de forêt dégradée est représentée par des petits îlots disséminés çà et là, mais, plus marqué au Sud et au Centre-Est de la forêt. Elle représente 6 % de la forêt et occupe une superficie de 1 484 ha. En ce qui concerne les espaces de culture, ils restent totalement marginaux surtout du côté Est et occupe une superficie de 951 ha soit 4 % de la forêt classée. Quant aux habitats et sols nus, ils sont disséminés dans la partie sud de la forêt, occupant une superficie de 657 ha, soit 3 % de la superficie de la forêt.

III-2. État de l'occupation du sol en 1999

En 1999, le paysage de la Forêt Classée de Yaya (*Figure 3*) est toujours dominé par les espaces boisés (forêt conservée et forêt dégradée) à plus de 78 %. La forêt conservée occupe à elle seule 12 720 ha de la forêt, soit 53 % de la superficie totale. Elle occupe la partie Nord et est plus concentrée dans la partie Nord-Est de la forêt. Quant à la zone de forêt dégradée, elle occupe la forêt sur toute sa longueur et est beaucoup plus représentée au Sud. Les espaces de culture sont marginaux et représentent une proportion non négligeable de 4 579 ha, soit 19 % de la forêt avec une forte représentation dans la partie sud. En ce qui concerne les habitats et sols nus, ils sont peu représentés et se situent au Centre-Est de la forêt. Ils représentent 3 % de la forêt et correspondent pour l'essentiel aux campements agricoles, aux pistes et aussi aux zones de débardage.

III-3. État de l'occupation du sol en 2018

L'occupation du sol de la Forêt Classée de Yaya en 2018 (*Figure 4*), montre également une dominance des espaces boisés. La zone de forêt conservée domine fortement la voute forestière et s'étend du Sud au Nord en passant par le Centre. Elle occupe une superficie de 16 039,36 ha, soit 67 % de la superficie totale de la forêt. La zone de forêt dégradée se situe à la lisière de la forêt du côté Est et est en progression vers le centre de la forêt, elle occupe une superficie de 5 428,13 ha, soit une proportion de 22 % de la forêt. Quant aux espaces de cultures, leur superficie a fortement diminué passant de 4 579,44 ha en 1999 à 2 235,06 ha en 2018 soit de 19 % à 9 % de la superficie de la forêt.

Ces espaces de cultures se résument actuellement en de vieilles plantations abandonnées et reboisées par la société de sciage ITS. Ces espaces de culture sont marginaux et sont en progression vers le Centre. En ce qui concerne les habitats et sols nus, ils occupent une superficie de 236 ha de la forêt, soit 1 % de sa superficie et se résument en des campements agricoles, des pistes et des zones de débardage.

III-4. Transformation du paysage forestier

En l’espace de 32 ans, une véritable mutation du paysage de la Forêt Classée de Yaya a eu lieu. Du fait des activités anthropiques en l’occurrence l’exploitation forestière et l’agriculture, le paysage originel de cette forêt s’est transformé peu à peu en paysage “secondarisé”. La zone de forêt conservée qui occupait plus de 20 843 ha en 1986 soit 86 % de la forêt est passée à 16 039 ha en 2018, soit 67 % de la forêt entraînant une perte nette de 4 804 ha de forêt conservée. A l’opposé, les espaces de culture qui couvrait une superficie de 951 ha en 1986 soit 4 % de la forêt, sont passés à 2 235 ha en 2018 soit 9 % de la forêt classée. Le taux d’évolution globale de cette forêt de 1986 à 2018 est donc de – 23,04 %.

Tableau 1 : Précisions globales et coefficients de Kappa des cartes en fonctions des années

Années	Précision globale	Coefficient de Kappa
1986	91,13	0,88
1999	90,41	0,86
2018	100	1

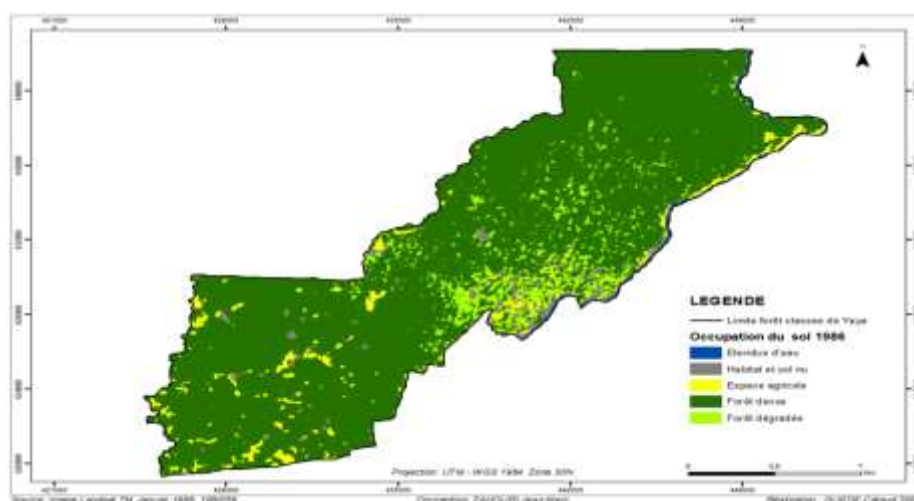


Figure 2 : Type d’occupation du sol de la forêt classée de Yaya en 1986

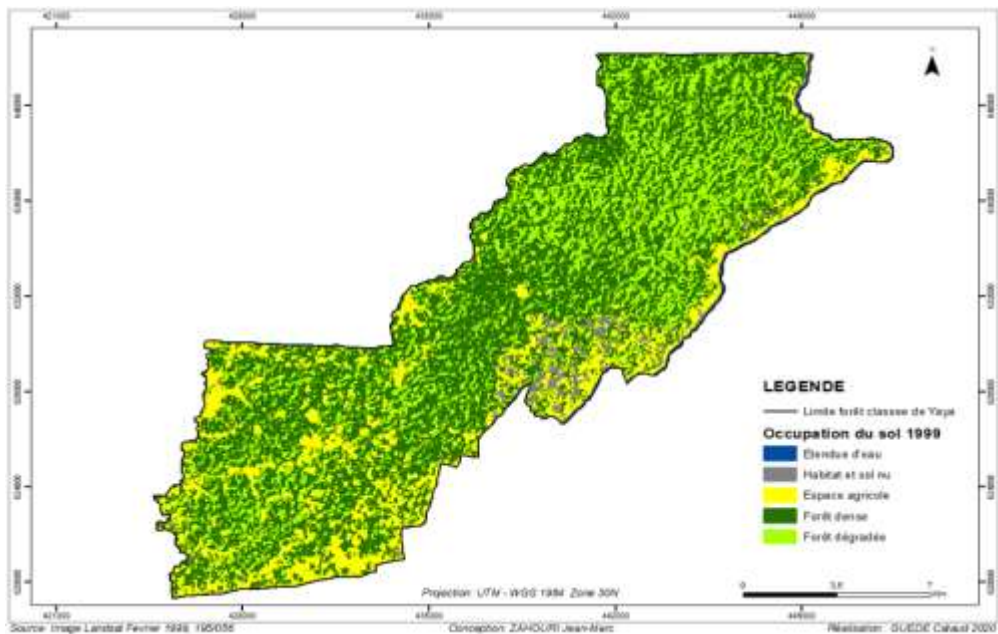


Figure 3 : Types d'occupation du sol de la forêt classée de Yaya en 1999

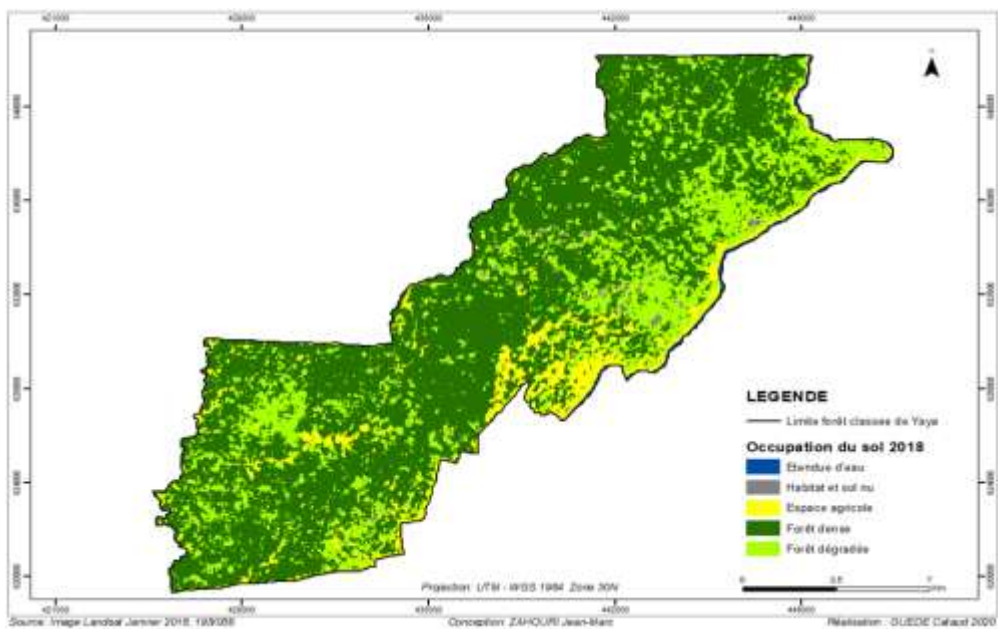


Figure 4 : Type d'occupation du sol de la forêt classée de Yaya en 2018

Tableau 2 : Matrice de transition des classes entre 1986 et 1999

	Classes	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5	Total
1986- 1999	OS1	112,26	33,95	6,58	0,42	0,23	153,47
	OS2	0,45	157,94	456,28	40,80	1,71	657,20
	OS3	0,36	81,795	848,08	20,71	0,45	951,41
	OS4	2,28	209,29	2 950,65	11 775,24	5 906,42	20 843,90
	OS5	0	117,201	317,77	883	166,08	1 484,05
	Total	115,36	600,19	4 579,38	12 720,19	6 074,90	

Tableau 3 : Matrice de transition des classes entre 1986 et 2018

	Classes	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5	Total
1986 - 2018	OS1	143,08	2,96	9,99	0,52	0,20	1 56,75
	OS2	0	11,30	369,24	201,75	71,65	653,94
	OS3	4,22	6,41	493,32	373,04	74,44	951,43
	OS4	4,67	191,58	1062,27	1 4670,27	4 75,12	20 903,91
	OS5	0	27,79	300,21	793,67	366,39	1 488,06
	Total	151,97	240,04	2 235,03	16 039,25	5 487,80	

Tableau 4 : Matrice de transition des classes entre 1999 et 2018

	Classes	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5	Total
1999 - 2018	OS1	112,214	1,220	0,701	0	1,228	115,363
	OS2	33,557	9,376	352,040	142,338	62,888	600,199
	OS3	5,159	39,992	1572,930	2295,030	666,933	4 580,044
	OS4	0,714	143,132	279,988	9287,520	309,279	10020,633
	OS5	0,305	42,914	29,404	4314,480	1687,805	6074,908
	Total	151,949	236,634	2235,063	16039,368	2728,133	

IV - DISCUSSION

La performance de la classification est jugée à partir de l'élaboration de la matrice de confusion. Celle-ci renseigne sur la précision globale et le coefficient de Kappa. Au cours de ces travaux, des précisions globales de 91,13 % ; 90,41 % et 100 % respectivement, ont été obtenues pour les classifications des types d'occupation du sol de 1986, 1999 et 2018. Ces résultats montrent une bonne performance de la classification réalisée sur l'image satellite de ces différentes années. Selon [12], plus la valeur des indices de performance avoisine 100 %, plus les classifications réalisées sont proches de la réalité du terrain. Sur ce point, les résultats obtenus sont supérieurs à ceux de [14] qui a travaillé dans la Parc National d'Azagny ; il a obtenu des précisions de 81% ; 77 % et 76 % respectivement pour les années 2012, 2002 et 1987. Par contre les résultats obtenus sont beaucoup plus proches de ceux

de certains auteurs tels que [14] qui a travaillé dans le département de Dianra. Cet auteur a obtenu des précisions de 94,53 %, 91,05 % et 94,75 % respectivement pour les années 2017, 2002 et 1987. [15] qui a travaillé dans la Forêt Classée d'Agbo 1, a obtenu des précisions de 90,7 % ; 91,78 % et 92,19 %, respectivement pour les, années 1987, 2002 et 2017. L'analyse diachronique montre clairement une mutation du paysage forestier au fil des années, les espaces humanisés enregistrent une augmentation au détriment des surfaces non anthropisées. Si l'on tient compte des détails, deux évolutions se présentent : une diminution de la surface de forêt conservée au détriment des surfaces anthropisées de 1986 à 1999 et une augmentation de la surface de forêt conservée au détriment des espaces humanisés de 1999 à 2018. En effet, il ressort clairement que la surface de forêt conservée qui couvrait 20 843 ha en 1986 soit 86 % est passée subitement à 12 720 ha en 1999 soit 53 % de forêt. A l'opposé, les espaces de culture qui couvraient 951 ha en 1986 soit 4 % sont passés à 4 579 ha en 1999 soit 19 %. Ces résultats montrent clairement une dégradation de la forêt durant cette période. Cette diminution des espaces de forêt conservée serait due au fait que durant cette période la Forêt Classée de Yaya était gérée par l'administration forestière en l'occurrence le cantonnement des eaux et forêt d'Alépé, ville situé à 57 km de la forêt dont la mission des agents se limitait à des patrouilles sporadiques qui selon nous restent insuffisantes pour gérer efficacement une forêt de plus de 23000 ha.

A cela, il faut ajouter le fait que la période de cette diminution se situerait également dans la grande période de déforestation qu'a connue la Côte d'Ivoire. En effet, de 1986 à 1990, la Côte d'Ivoire a connu une intense déforestation entraînant une diminution de la superficie boisée de 80 % selon un rapport de [16]. Aussi, ledit rapport mentionne que la gestion des forêts en Côte d'Ivoire souffre de système inadéquat (gestion centralisée) et de personnel peu qualifié. La seconde évolution montre une augmentation ou une restauration de la zone de forêt conservée au détriment des espaces humanisés. Celle-ci se voit à travers une réduction des espaces humanisés au bénéfice de la forêt conservée. En effet, de 1999 à 2018, une augmentation de la zone de forêt conservée a été observée. Elle est passée de 12 720 ha en 1999 soit 53 % de forêt à 16039 ha soit 67 % de la forêt. Aussi à une réduction des espaces de culture a été enregistrée. Ils sont passés de 4 579 ha en 1999 soit 19% à 2 235 ha soit 9 % de la forêt classée. Cette augmentation des surfaces forestières conservées serait due à une reprise en main de la gestion de la forêt classée par la SODEFOR en 1992, qui a intensifié la surveillance et a procédé à la construction d'une base avancée à 7 km de la forêt. Cette restauration serait aussi influencée par la loi de 1998 sur le domaine rural en Côte d'Ivoire, celle-ci a causé d'intenses mouvements migratoires qui ont marqué les campagnes ivoiriennes [17]. Selon le rapport de la [18] sur l'état de conservation des forêts

de Côte d'Ivoire, le taux de conservation de la Forêt Classée de Yaya est supérieur à 80 %. Les résultats obtenus sont conformes à ceux de [18]. En effet, le taux de conservation de 89 % obtenu atteste que la Forêt Classée de Yaya est encore bien conservée. Ainsi, cette forêt peut figurer parmi les forêts classées les mieux conservées de la Côte d'Ivoire.

V - CONCLUSION

Cette étude a été réalisée pour examiner l'évolution du couvert forestier de la Forêt Classée de Yaya. Des méthodes cartographiques basées sur l'utilisation de la télédétection et des observations *in situ* ont été utilisées pour mettre en évidence la dynamique de la végétation de la Forêt Classée de Yaya. Les résultats des analyses montrent des changements au niveau des occupations du sol liés aux activités anthropiques durant les trois dernières décennies. Les observations tirées des analyses diachroniques montrent une dynamique contrastée par rapport aux forêts classées de Côte d'Ivoire. Les forêts conservées qui constituaient la classe dominante dans les années 1960 a demeuré ainsi jusqu'en 2018. Cependant, cette dominance ne s'est pas faite sans changement. Ainsi, deux grandes phases ont été observées. Ce sont : la phase de diminution de l'espace non anthropisé (forêt conservée) passant de 20 843 ha en 1960 à 12 720 ha en 1999 soit une réduction de 33 % de sa superficie initiale et la seconde phase, la phase d'augmentation, qui part de 1999 avec 12720 ha jusqu'en 2018 avec 16039 ha soit une hausse de la superficie de 14 %. La déforestation de cette forêt serait due à la pression humaine constatée à un moment donné autour de la forêt. La restauration de celle-ci est sans doute due au renforcement des mesures de sécurisation et de gestion par la SODEFOR et à la destruction des campements agricoles à proximité et à l'intérieur de la forêt. En définitive, l'utilisation de la télédétection a été bénéfique dans cette étude car elle a permis de tracer l'histoire des mutations du couvert forestier de la Forêt Classée de Yaya, permettant ainsi d'élucider les causes sous-jacentes.

RÉFÉRENCES

- [1] - N. SAKO, « Dynamique paysagère et biodiversité des aires protégées du littoral ivoirien : Exemple des parcs Nationaux du Banco et des Iles Ehotilés (Sud-Est de la Côte d'Ivoire) ». Thèse de doctorat. Université Paris Didérot, Sorbonne Paris Cité, (2011) 252 p.
- [2] - FAO, « Situation des forêts du monde 2009 ». Rome, Italie, (2009) 168 p.
- [3] - N. J. KASSI, « Successions secondaires post-culturelles en forêt dense semi-décidue de Sanaimbo (Côte d'Ivoire) : nature, structure et organisation fonctionnelle de la végétation ». Thèse de Doctorat, Univ. de Picardie de Jules Verne, France, (2006) 232 p.
- [4] - SODEFOR, « Etat de conservation des forêts classées », (2015)
- [5] - A. AUBREVILLE « Les brousses secondaires en Afrique Equatoriale (Côte d'Ivoire, AEF-Cameroun) ». *Bois et Forêt des tropiques*, 2 (1947) 24 - 49
- [6] - J. L. GUILLAUMET & E. ADJANOHOON, « La végétation de Côte d'Ivoire. In : Avenard J. M., E. Eldin, G. Girard, J. Sircoulon, P. Touchebeuf, J. L. Guillaumet, E. Adjanooun & A. Perraud (eds). Le milieu de la Côte d'Ivoire ». Mémoires de *L'ORSTOM*, N° 50 (1971) 157 - 263
- [7] - C. M. GUÉDÉ, « Caractérisation et suivi de l'occupation du sol par télédétection et Système d'Information Géographique en milieu tropical : l'exemple des Forêts Cassées de Dassioko et Port-Gauthier et de la mangrove de Fresco dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire ». Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, (2017) 199 p.
- [8] - F. BONN, G. ROCHON, « Précis de la télédétection : principes et méthodes ». Presses Université du Québec- AUPELF UREF, Vol. 1, (1992) 485 p.
- [9] - R. G. GONGALTON, « A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. *Remote sensing of environment*, 37 (1) (1991) 36 - 46
- [10] - R. SCHLAEPFER «Analyse de la dynamique du paysage. Fiche d'enseignement 4.2. Lausanne». Laboratoire de gestion des écosystèmes (GECOS), École Polytechnique Fédérale de Lausanne, (Suisse), (2002) 11 p.
- [11] - A. KANGAH, « Utilisation de la télédétection et d'un système d'information géographique (SIG) pour l'étude des pressions anthropiques sur les paysages géomorphologiques des savanes sub-soudanaises : exemple du degré carré de Katiola (Centre-Nord Ivoirien) », Thèse, Université de Cocody-IGT, (2006) 199 p.

- [12] - C. M. GUEDE, K. AFFIAN et J. ALOKO-N'GUESSAN « Dynamique spatiotemporelle et risque de déforestation de la forêt classée de Dassioko dans le sud de le Côte d'Ivoire ». *Revue de géographie de l'Université de Ouagadougou*, Vol. 1, N° 5 (2016) 179 - 198
- [13] - K. A. D. KOFFI, « Dynamique de la végétation et valeurs de conservation des espaces anciennement cultivés du Parc national d'Azagny (sud de la Côte d'Ivoire) ». Thèse unique de Doctorat de l'Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Systématique, Écologie et Biologie Végétales, Côte d'Ivoire, (2016) 234 p.
- [14] - N. O. YAO, « Dynamique et valeur écologique de la végétation dans le secteur Sub-Soudanais ; cas du département de Dianra (Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire) ». Thèse de doctorat. Université FELIX HOUPHOUËT-BOIGNY (Côte d'Ivoire), (2019) 178 p.
- [15] - A. E. N'GUESSAN, « Dynamique de la végétation et facteurs de reconstitution de la biomasse dans les forêts secondaires : cas de la Forêt Classée d'Agbo 1 (sud-est de la Côte d'Ivoire) ». Thèse de Doctorat. Université Félix HOUPHOUËT BOIGNY (Côte d'Ivoire), (2018) 221 p.
- [16] - UICN, « La conservation de la diversité biologique dans les forêts tropicales aménagées ». UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. XII +, (1992-1995) 247 p.
- [17] - J-P. CHAUVEAU « La loi de 1998 sur le domaine rural dans l'histoire des politiques foncières en Côte d'Ivoire La politique des transferts de droits entre « autochtones » et « étrangers » en zone forestière »: IRD. Organisation des Nations Unis pour l'alimentation et l'agriculture. *Vialle delle Terme di Caracalla* 00153, Rome, Italie, (2009) 12 p.