

DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE ET RISQUE DE DEFORESTATION DE LA FORET CLASSEE DE DASSIOKO DANS LE SUD-OUEST DE LA COTE D'IVOIRE

GUEDE Cataud Marius¹, AFFIAN Kouadio¹, ALOKO-N'GUESSAN Jérôme²

¹ Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection (CURAT), Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, 22 B.P. 801 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire)

² Institut de Géographie Tropicale (IGT), Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, 22 B.P. 744 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire)

RESUME

Les aires protégées (parcs nationaux, réserves et forêts classées) représentent les derniers massifs de forêts primaires de la Côte d'Ivoire. Mais depuis 1980, ils font face à de nombreuses colonisations paysannes qui contribuent à dégrader considérablement leurs surfaces. Ainsi, les forêts classées ont perdues 40 à 50 % de leurs couvertures forestières initiales ces quatre dernières décennies. Toutefois, la déforestation ne touche pas toutes ces forêts avec la même intensité. C'est dans cette optique que la présente étude se propose d'étudier les changements de la couverture de forêts primaires de la forêt classée de Dassioko dans le Sud-ouest de la Côte d'Ivoire. A cet effet, la cartographie de l'état des surfaces de la forêt classée en 2001 et 2013 a été réalisée par télédétection puis intégrée dans un Système d'Information Géographique comprenant des données de terrain et des données sociodémographiques.

Les résultats obtenus indiquent une dégradation importante de cet écosystème. Ainsi, sur la période de l'étude, la forêt dense primaire a perdu 1 911 hectares, soit 34 % de son étendue, passant de 5 560 hectares en 2001 à 3 649 hectares en 2013. Les surfaces de forêts denses primaires ont reculé au profit des forêts secondaires et des parcelles agricoles qui ont gagnées respectivement 983 hectares et 1 620 hectares. Par ailleurs, les secteurs situés à moins de 5 kilomètres au Nord-est et au Nord-ouest de la forêt classée abritent de fortes densités de populations comprises entre 26 et 53 habitants au kilomètre carré. Enfin, à l'intérieur de la forêt classée, les espaces agricoles et les îlots de forêts secondaires constituent 70 % des unités d'occupation du sol observées à une distance de 750 mètres autour des pistes et routes.

Mots clés : Occupation du sol, déforestation, Forêt classée, Télédétection, Dassioko

ABSTRACT

Spatiotemporal dynamics and risk of deforestation of the protected Dassioko forest in south-western Côte d'Ivoire

Protected areas (national parks, reserves and protected forests) represent the last clumps of primary forests of Côte d'Ivoire. But since 1980, they face many farming infiltrations that further damage their surfaces. Thus, protected forests have lost 40 to 50 percent of their initial forest trees in four decades. However, deforestation doesn't affect those forests with the same intensity. That is why this current study was conducted to investigate changes in coverage of primary forests of the Dassioko protected forest in the southwest of Côte d'Ivoire. In order to achieve this, the mapping of the state of the forest areas classified in 2001 and 2013 was carried out by remote sensing and integrated into a geographic information system including field data and sociodemographic data.

The results indicate significant degradation of this ecosystem. Thus, over the period of the study, the primary rainforest lost 1,911 hectares, or 34% of its expanded from 5,560 hectares in 2001 to 3,649 hectares in 2013. The primary dense forest areas have declined profit side secondary forests and agricultural parcels that have earned respectively 983 hectares and 1620 hectares. Moreover, areas located within 5 kilometers north-east and north-west of the protected forest are home to high population densities between 26 and 53 inhabitants per square kilometer. Finally, inside the protected forest, agricultural areas and islands of secondary forests constitute 70% of land cover units observed at a distance of 750 meters around the tracks and roads.

Keywords: Land use, deforestation, classified Forest, Remote Sensing, Dassioko

INTRODUCTION

La forêt joue un rôle important dans le développement socio-économique de la Côte d'Ivoire. En effet, le riche et abondant patrimoine forestier ivoirien (15 millions d'hectares au début du XX^{ème} siècle selon N'Guessan *et al.*, (2003)) a été intensément exploité pour le développement des cultures commerciales (café, cacao, hévéa, palmier à huile etc.). Le Sud-ouest est l'une des régions dont le couvert forestier a été fortement affecté. En effet, l'essor de cette économie agricole a occasionné une perte importante et accélérée des surfaces forestières au cours des quatre dernières décennies (Brou, 2008).

La prise de conscience du péril d'une disparition totale du massif forestier et des risques écologiques, environnementaux, économiques et sociaux a incité l'Etat ivoirien à prendre des mesures de sécurisation et de conservation à travers la création d'aires protégées (Parcs nationaux, réserves forestières et forêts classées). La forêt classée de Dassioko, objet de la présente étude, est la première forêt qui a été classée parmi le vaste réseau de forêt classée ivoirien (N'Guessan *et al.*, 2014). Avec l'accroissement de la population dans la région et l'épuisement des terres agricoles, cette aire protégée, à l'instar de toutes les autres est constamment agressée. Mais les données actualisées sur l'état de dégradation de la forêt classée de Dassioko sont inexistantes d'où les difficultés à mesurer sa dynamique récente. Notre étude se propose d'analyser les mutations spatiales intervenues dans cette forêt entre 2001 et 2013. Par la suite, la vulnérabilité de l'aire protégée à la déforestation sera analysée par couplage des données sociodémographiques avec les données diachroniques de l'occupation du sol.

1. PRESENTATION DU SITE DE L'ETUDE

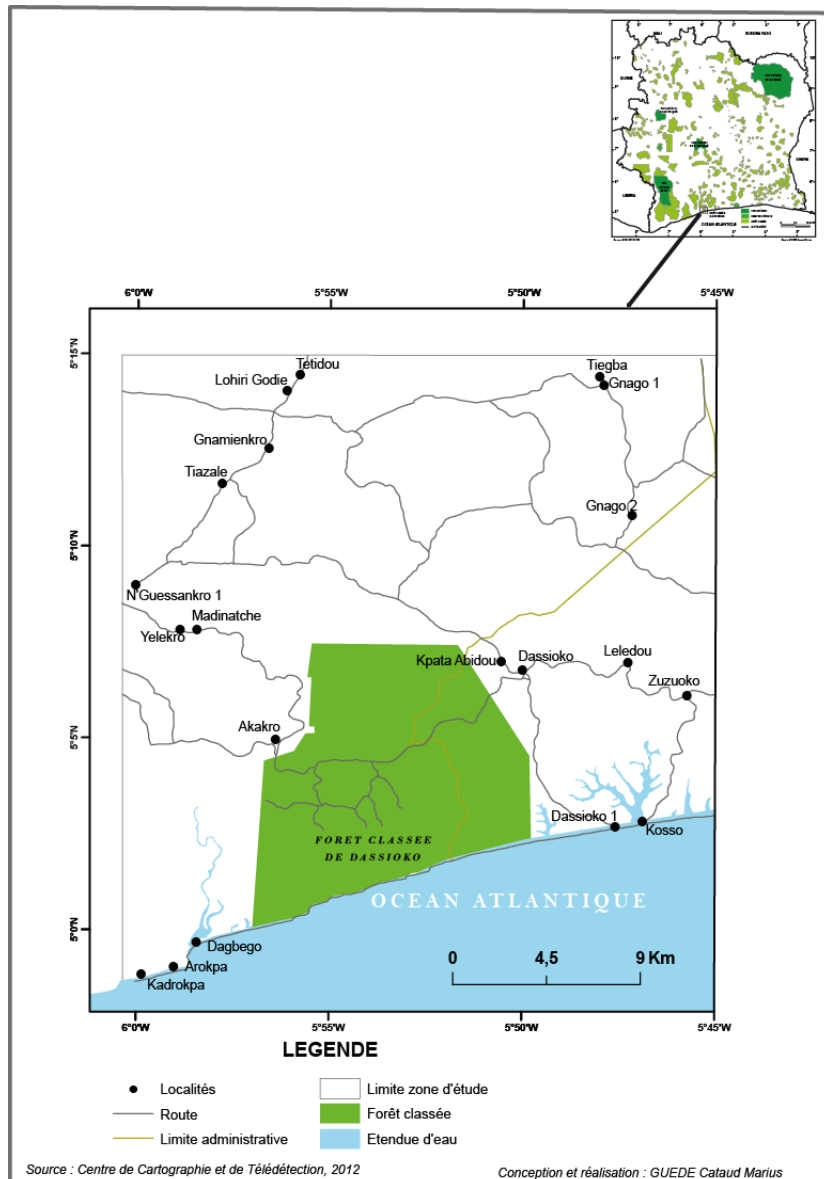
La forêt classée de Dassioko est située sur le littoral ouest de la Côte d'Ivoire à cheval entre les sous-préfectures de Sassandra et de Fresco dans la région du Gboklé. Elle est comprise entre 5°03' et 5°07' de latitudes nord et entre 5°49' et 5°57' de longitudes ouest (Figure 1) et s'étend sur une superficie de 12 538 hectares. C'est le tout premier massif forestier mis sous protection en 1923 par les autorités coloniales (N'Guessan *et al.*, 2014). Cette forêt a un contact direct avec l'océan atlantique qui constitue sa limite sud. Les parties Est et Ouest de la dite forêt sont délimitées par des tracés artificiels qui longent les routes reliant respectivement la localité de Dassioko à l'ancien site de Dassioko sur la côte et le village d'Akakro à Dagbégo.

Le climat de ce secteur du littoral ivoirien est de type équatorial de transition à quatre saisons dont deux sèches qui durent environ 8 mois (Dobé, 1980) et deux pluvieuses étalées sur 4 mois. Les hauteurs de précipitations

DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE ET RISQUE DE DEFORESTATION DE LA FORET CLASSEE DE DASSIOKO DANS LE SUD-OUEST DE LA COTE D'IVOIRE

supérieures ou égales à 1600 mm de pluie par an (Brou, 2008) sont parmi les plus faibles de la zone littorale.

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude



Quant à la végétation, elle est caractérisée par une forêt dense humide appartenant au domaine de la forêt sempervirente côtière de type Sud-ouest selon la classification élaborée par Kouamé *et al.*, en 2010. Ce type de formation végétale est composé de trois strates très peu distinctes. La strate supérieure présente de grands arbres dispersés, hauts de 40 à 50 m, les plus grands atteignent aisément 70 m. Quant à la seconde strate, elle est hermétiquement fermée et la hauteur des arbres culmine à 30 m. La troisième strate aussi appelée strate inférieure se compose d'arbres d'une dizaine de mètres maximum à croissance lente parce que accédant difficilement à la lumière.

Du point de vue géologique, le secteur littoral qui abrite la forêt classée étudiée est couvert de sédiments tertiaires composés dans son ensemble par des sables argileux avec une alternance d'argile et de grès plus ou moins ferrugineux.

2. METHODOLOGIE

2.1 - Données de l'étude

Trois catégories de données ont été utilisées pour réaliser le suivi de la dynamique spatio-temporelle de la couverture forestière de la forêt classée de Dassioko entre 2001 et 2013. Il s'agit des données spatiales (images satellitales et une carte topographique), des données biogéographiques de terrain et des statistiques socio-économiques.

Les données satellitaires se composent de deux scènes d'images Landsat (Path 197 Row 056) issues des capteurs ETM+ et OLI. En téléchargement libre sur le site de l'United States Geological Survey (USGS) : <http://glovis.usgs.gov/>, elles ont été acquises respectivement le 18 février 2001 et le 31 décembre 2013. Ce sont des images multispectrales présentant une résolution spatiale de 30 mètres.

Des cartes topographiques couvrant le secteur littoral compris entre Fresco et Sassandra ont été utilisées pour extraire le réseau routier et les localités et les limites de la forêt classée. Il s'agit des feuilles VII de Grand-Lahou 1a et 1b éditées par le Centre de Cartographie et de Télédétection (CCT) du Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement (BNETD) en 2012. Ces cartes sont disponibles à l'échelle du 1/50 000. Quant aux données biogéographiques, elles correspondent aux zones monospécifiques d'unités d'occupation du sol identifiables sur le périmètre de la forêt classée. Ces informations ont été collectées à l'issue des campagnes de relevés de terrain réalisés au sein de la forêt classée en mars 2009, août 2010 et février 2014. Au total 126 relevés d'observations ponctuelles effectués à l'aide de GPS ont servi à orienter la classification automatique des images et la validation de ces dernières. Enfin, les données socio-économiques font référence aux effectifs de population des localités situées à

proximité de la forêt classée de Dassioko. Elles ont été collectées auprès de l'Institut National de la Statistique (INS).

2.2. Méthodes

Le traitement et l'analyse des images satellitales de même que des données biogéographiques de terrain et l'exploitation des données socio-économiques constituent le cadre méthodologique général mis en œuvre pour la présente étude. De façon plus concrète, il se résume en quatre points : le prétraitement des images satellitaires, la classification multitemps de l'occupation du sol, l'analyse de la dynamique des changements du couvert forestier et du risque de dégradation de la forêt.

2.2.1 - Prétraitement des images satellitales

Les prétraitements sont des opérations effectuées sur les images satellitales afin d'améliorer leur qualité radiométrique, géométrique, spectrale et visuelle avant toute démarche d'interprétation. La correction atmosphérique est la première opération de prétraitement qui a été appliquée aux images. Elle est indispensable pour harmoniser la radiométrie de différentes images issues de capteurs différents acquises à des dates différentes et de les rendre comparables (Kergomard, 1996). Dans le cadre de la présente étude, la soustraction des effets atmosphériques sur les images a été réalisée à partir d'un module dédié implémenté sur le logiciel Envi 5.1. Elle est exécutée en deux étapes après l'ouverture des images à partir de leurs fichiers entête. Dans un premier temps, il faut convertir en réflectance exo-atmosphérique les valeurs de luminance des comptes numériques des pixels. Après cette étape, les réflectances exo-atmosphériques obtenues sont transformées en réflectance des surfaces au sol. Une fois le prétraitement réalisé, une fenêtre de 661 sur 742 pixels de dimension centrée sur la forêt classée de Dassioko a été extraite des différentes scènes. Cela a permis de n'effectuer les classifications que sur notre zone d'intérêt.

Enfin, la dernière opération de prétraitement mise en œuvre au cours de nos travaux a consisté à la création de deux néocanaux à savoir le NDVI et l'Indice de Brillance. Ce sont deux indices fréquemment utilisés dans les études de couverture végétale ou de détection des changements d'occupation du sol (Mas, 2000). Ils permettent de rehausser respectivement les zones d'activités chlorophylliennes denses et les sols nus. Les formules de ces indices sont les suivantes : $NDVI = (PIR - R) / (PIR + R)$ (Equation 1) et $IB = \sqrt{PIR^2 + R^2}$ (Equation 2).

2.2.2 –Analyse diachronique de l'occupation du sol

Sept types de couverture des sols ont été déterminés et utilisés pour produire la classification des images de 2001 et 2013. Il s'agit de la forêt dense, la forêt secondaire, les mosaïques forêt-culture, les cultures et jachères, les habitats et sols et enfin les étendues d'eau. Ces différents thèmes ont été choisis par rapport à l'objectif principal de l'étude qui est d'évaluer la dynamique spatio-temporelle de la couverture forestière et l'impact des pressions agricoles sur cette forêt classée. Toutefois cette nomenclature présente une certaine conformité avec les classifications des paysages éditées par la FAO (Di Gregorio, 2005). Une fois les classes d'occupation du sol déterminées, 10 à 20 parcelles d'entraînement représentatives de ces dernières ont été choisies sur la base de l'interprétation visuelle des images satellitales. L'image de 2013 étant la plus proche des dates de missions terrain effectuées, elle a servi de base à la détermination des parcelles d'entraînement. Celles-ci ont été transposées plus tard sur l'image de 2001 et seules les parcelles stables aux deux dates ont été retenues pour effectuer la classification. Deux campagnes de reconnaissance terrain qui ont duré chacune une semaine ont été menées en août 2010 et février 2014. Avec l'aide de nos guides (membres de brigade anti-défrichement de la forêt classée de Dassioko) tous les sites prédéterminés ont pu être vérifiés. Les informations biogéographiques collectées au cours de ces missions de terrain ont servi de base à une classification dirigée par *maximum de vraisemblance* appliquée à une image combinant les néocanaux (NDVI et Indice de Brillance) et les canaux bruts. Cette méthode est très utilisée (Bonn et Rochon, 1992) à cause de sa performance et de sa robustesse (Chuvieco, 1990) pour la production de carte d'occupation du sol. L'algorithme de *maximum de vraisemblance* se fonde sur la règle de Bayes qui permet de calculer pour chaque pixel sa probabilité d'appartenir à une classe plutôt qu'à une autre. Le pixel est affecté à la classe dont la probabilité d'appartenance est la plus élevée. La performance des classifications obtenues a pu être évaluée à l'aide des échantillons terrains qui n'avaient pas été utilisés lors du traitement des images.

2.2.3 - Dynamique de changement des surfaces forestières

L'évolution spatio-temporelle des surfaces des différentes unités d'occupation au sein de la forêt classée de Dassioko a été principalement analysée sur la base d'une comparaison des données d'occupation du sol de 2001 et 2013. Pour cela, il a fallu convertir en vecteurs les cartes d'occupation du sol puis attribuer un code numérique allant de 1 à 6 aux différentes classes (Tableau I) avant de les intégrer dans une base de données. Une fois cette étape réalisée, les deux

cartes vectorisées sont croisées pour déterminer les changements d'affectation des sols intervenus entre les deux dates d'analyse. Sont considérées comme stables les entités surfaciques qui présentent une paire de code identique pour les deux dates. Exemple le Code 11 signifie que la surface qui était identifiée comme une forêt dense sur la carte de 2001 n'a pas changé d'affectation sur celle de 2013. Par contre un code 12 traduit que la forêt dense est devenu une forêt secondaire en 2013. Il est donc possible de déterminer la nature des changements opérés au sein des différentes unités du paysage et d'établir un modèle de transformation de cette forêt classée.

Tableau I : Codage des tables attributaires des cartes d'occupation du sol de 2001 et 2013

Occupation en 2001	Code _2001	Occupation en 2013	Code_2013	Dynamique 2001-2013	Superficie (ha)
Forêt dense	1	Forêt dense	1	11	0,23
Forêt secondaire	2	Mosaïque forêt-culture	3	23	0,79
Mosaïque forêt-culture	3	Cultures et jachères	4	34	3
Cultures et jachères	4	Cultures et jachères	4	44	1
Etendue d'eau	5	Etendue d'eau	5	55	0,02
Habitats et sols	6	Habitats et sols	6	66	0,06

Source : Données de l'étude

2.2.4 - Risque de dégradation de la forêt

Le risque de dégradation ou de déforestation de l'aire protégée de Dassioko est perçu ici comme l'analyse des pressions foncières qui s'exercent sur cette dernière, essentiellement liée à la croissance démographique à la périphérie de la forêt classée et l'intensification des infiltrations agricoles dans le périmètre de l'aire protégée. Dans une approche globale, les données environnementales (sols, altitudes, pentes, *etc.*) et socioéconomiques (agglomérations, poids et taux d'accroissement de la population, voies de communication, activités agricoles, *etc.*) qui constituent des facteurs de pression et de dégradation du massif forestier (Brou, 2005) sont croisées dans un SIG avec les données d'occupation du sol.

Mais pour établir les cartes de risques de dégradation de la forêt classée de Dassioko en 2001 et 2013, nous n'avons pris en compte que le réseau de pistes à l'intérieur de la forêt, la charge démographique et la distance des localités à la forêt classée. Dans un premier temps, des zones tampons de 250 mètres, 500 mètres, 750 mètres et 1000 mètres ont été déterminées autour des pistes et routes à l'intérieur de

la forêt classée et croisées avec les données d'occupation du sol. Cette opération a pour but d'estimer la proportion de surfaces de forêts et de cultures au niveau de chaque classe de distance. Les différents paliers de distances ont été définis en se basant sur l'étude menée par Brou (2005) montrant l'impact réseau routier dans la dégradation des aires protégées en Côte d'Ivoire. En effet, la route étant un important vecteur de pénétration des forêts, les paysans établissent leurs parcelles agricoles à proximité de celles-ci ou plus loin pour échapper à la surveillance des gardes forestiers.

Ensuite des zones tampons ont été aussi définies autour de la forêt classée avec des distances allant de 0,5 à 3 kilomètres. La superposition de ces zones tampons avec le fichier vecteur des localités, permet de caractériser celles-ci en fonction de zones d'équidistance aux limites de la forêt classée. Les effectifs et les densités de population de la zone d'étude ont été mis en rapport avec les zones tampons autour de la forêt classée pour analyser les pressions démographiques qu'elles subissent.

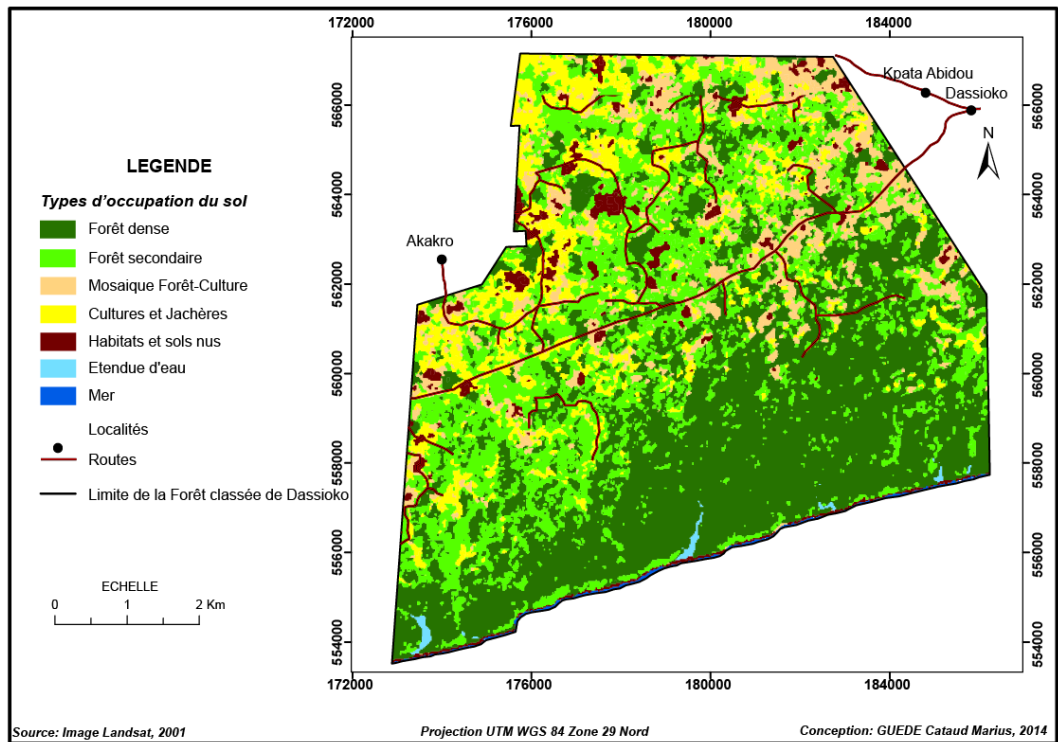
3. RESULTATS

3.1. Etat de l'occupation du sol en 2001 et 2013

L'occupation du sol en 2001 (Figure 2) montre un milieu dominé à plus 73 % par les espaces boisés (forêt dense et forêt secondaire). La forêt dense (5 560 ha) occupe la partie sud de la forêt classée où elle s'étend sur un bloc unique de plus de 4 890 ha, le reste de sa superficie étant représenté par de petits îlots disséminés çà et là. Quant à la « forêt secondaire », elle occupe une diagonale orientée Sud-ouest / Nord-est. Sa superficie est estimée à 3 667 ha soit 29,2 % de la surface totale.

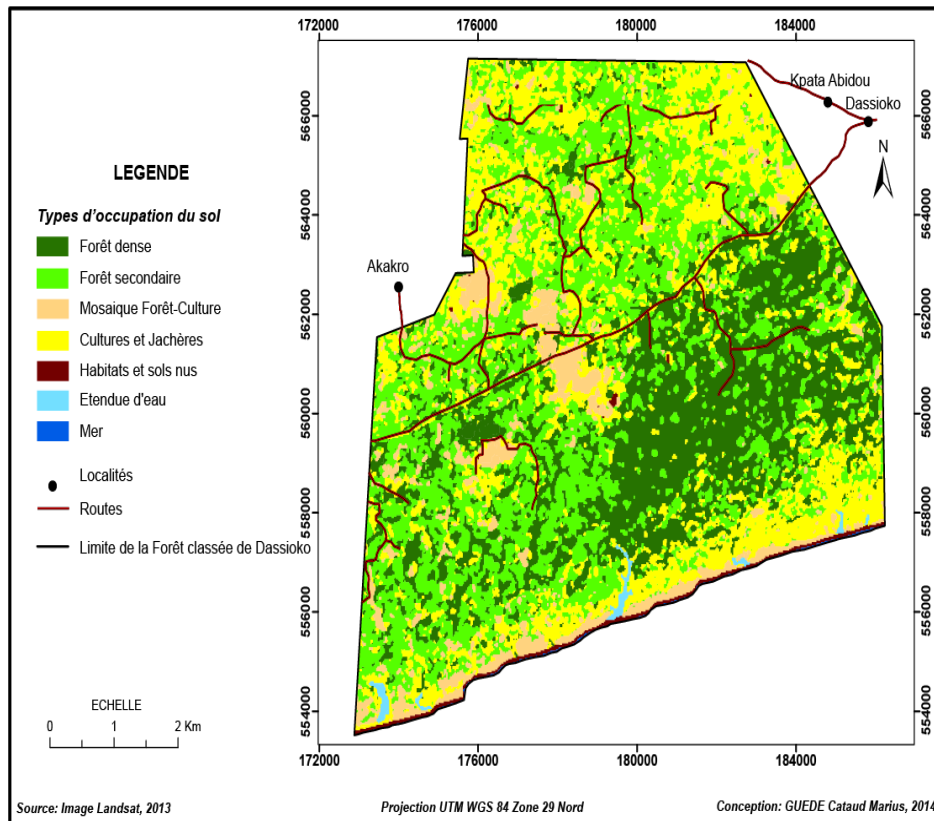
Les surfaces agricoles à l'intérieur du périmètre de la forêt classée sont dominées par les parcelles de « mosaïques forêt-culture ». Elles y occupent 1 543 ha (soit 12,3% de la superficie de la forêt classée) et sont majoritairement localisées dans sa partie Nord-ouest et Ouest avec une extension vers le Sud. Les espaces de « cultures et jachères » qui s'étendent sur 1 283 ha occupent la majeure partie du Nord-est et de l'Est de la forêt. Tout comme les « mosaïques forêt-culture », elles gagnent les parties centre et sud de la forêt classée. Les îlots d'habitats et les sols nus qui ne représentent que 3,3 % de cet espace, correspondent pour l'essentiel aux campements agricoles clandestins, aux pistes en terre et à la plage.

Figure 2 : Occupation du sol de la forêt classée de Dassioko en 2001



En 2013, le paysage de cette enclave forestière est toujours dominé par les espaces forestiers (carte 3). En effet, les surfaces de « Forêt dense » et « forêt secondaire » qui le composent, occupent 66,2 % de l'espace ; Les îlots de forêt dense se localisent dans la moitié Est tandis que ceux des forêts secondaires sont plus présents dans la moitié Ouest et Nord de la forêt classée. Les espaces agricoles sont évaluées à 4 113 hectares, soit environ 32,8 % du périmètre de l'aire protégée avec toujours une prédominance des entités de « mosaïque forêt-culture ».

Figure 3 : occupation du sol de la forêt classée de Dassioko en 2013



3.2. Recul des formations forestières

Les transformations des différentes unités de paysages de la forêt classée de Dassioko ont été analysées sur la base de la comparaison des données d'occupation du sol de 2001 et 2013 (Figure 4). En 12 ans, la forêt dense primaire a perdu 1 911 ha de son étendue passant de 5 560 ha en 2001 à 3 649 ha en 2013. A la même période, les unités de forêts secondaires et de mosaïque forêt-culture ont gagné respectivement 983 et 1 620 ha. Les cultures et jachères ont été diminuées de 333 ha de leur étendue initiale de 2001 (Tableau II).

DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE ET RISQUE DE DEFORESTATION DE LA FORET
CLASSEE DE DASSIOKO DANS LE SUD-OUEST DE LA COTE D'IVOIRE

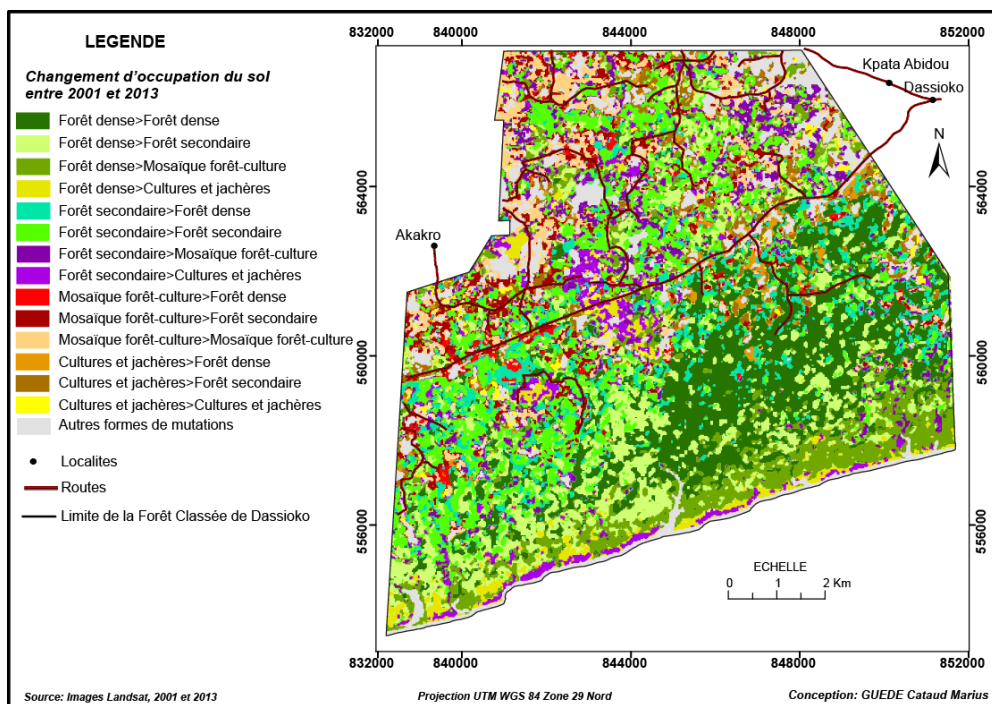
Tableau II : Matrice de transition de la dynamique d'occupation du sol de la forêt classée de Dassioko de 2001 à 2013

	FD	FS	MFC	CJ	EE	HSN	M	Total
FD	2 417	1 665	1 147	320	0	11		5 560
FS	875	1 748	712	329	-	3		3 667
MFC	142	646	601	151		3		1 543
CJ	177	454	546	104	-	2	-	1 283
EE	-		6	2	62	-		44
HSN	38	137	151	44	1	44	-	415
M				0		0	19	19
Total	3 649	4 650	3 163	950	63	63	19	

Source : Données de l'étude

FD =Forêt Dense ; FS = Forêt Secondaire ; MFC = Mosaïque Forêt Culture ; CJ = Cultures et Jachères ; EE = Etendue d'Eau ; HSN = Habitats et Sols Nus ; M = Mer *Superficie en hectare

Figure 4 : Dynamique de l'occupation du sol de la forêt classée de Dassioko de 2001 à 2013



3.3. Analyse du risque de dégradation du couvert forestier

L'impact des pressions démographiques sur la modification de la couverture du sol de la forêt classée induit un risque de déforestation. Ce risque est analysé à trois niveaux : la proximité d'avec un foyer de peuplement (Villages et campements agricoles), la densité de population à proximité de la forêt classée et la description de l'occupation du sol au voisinage des voies de communication à l'intérieur des limites de la forêt classée.

En rapport avec le peuplement, vingt localités ont été répertoriées dans un rayon de 15 km autour de la forêt classée de Dassioko (Figure 5 et 6). Elles concentraient 36 012 habitants en 1998 et 54 018 habitants en 2012 (INS, 1992). Cependant, il n'existe aucune localité ni campements agricoles permanent à l'intérieur de ladite forêt. Toutefois, cinq localités ont été dénombrées à une distance de 3 km de celle-ci dont une (Akakro) située à moins de 1 km. Elles représentaient 20 % de la population totale du secteur en 1998.

Figure 5 : Effectifs de population à proximité de la forêt classée de Dassioko en 1998

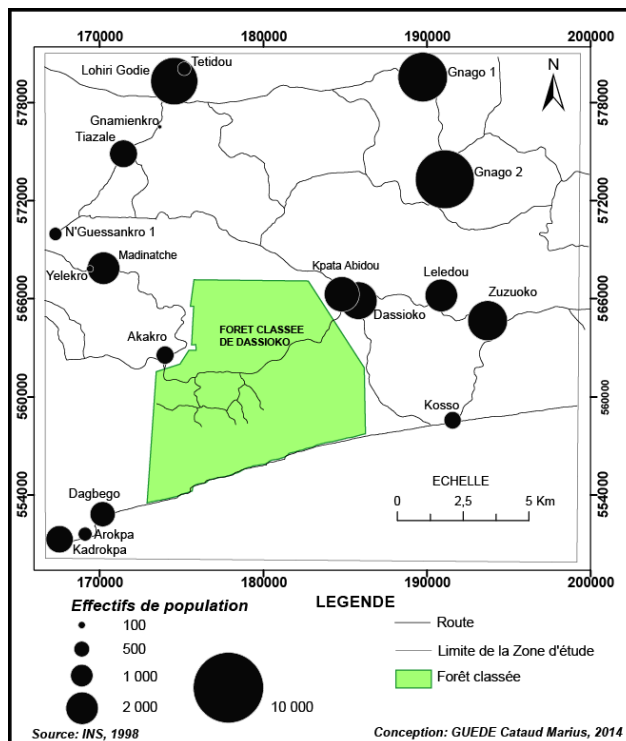
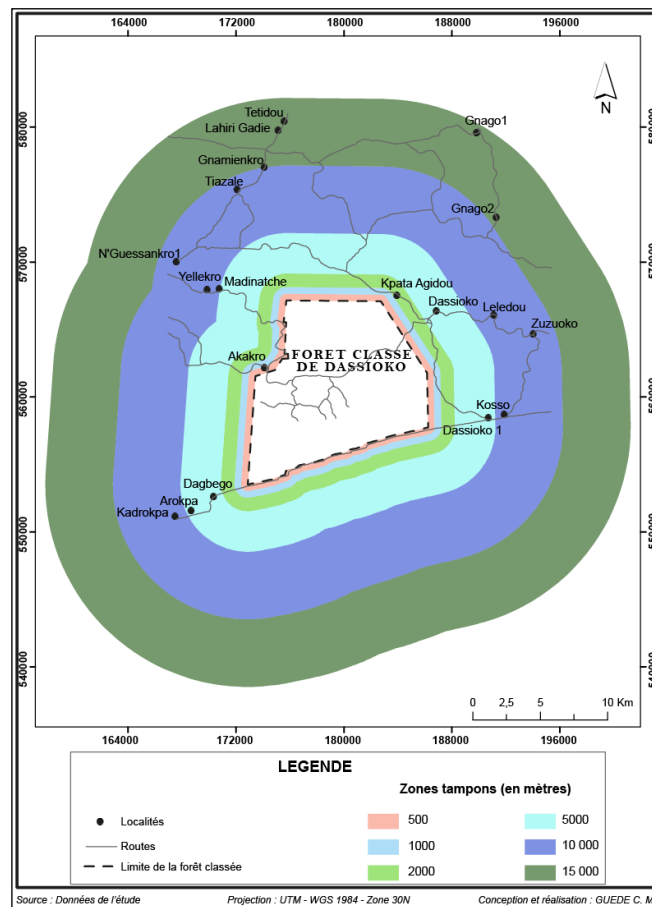


Figure 6 : Proximité des localités avec la forêt classées de Dassioko



De façon générale, les densités de population autour de la forêt classée sont comprises entre 0 et 13 habitants au kilomètre carré, sauf dans le Nord-est et le Nord-ouest. Ainsi, au Nord-est de la forêt, on observe que 26 à 53 personnes environ vivent à moins de 3 kilomètres de cette dernière. Quant au secteur situé à 5 kilomètres au Nord-Ouest de la forêt classée, il présente des densités de population comprises entre 26 et 40 habitants au kilomètre carré.

L'intersection des données d'occupation du sol avec les zones tampons définies autour des voies de communication à l'intérieur de la forêt classée révèle dans un premier temps que le paysage dominant entre 0 et 750 mètres autour des pistes et routes (figures 7 et 8) est la forêt secondaire.

Figure 7 : Occupation du sol autour des voies de communication en 2001

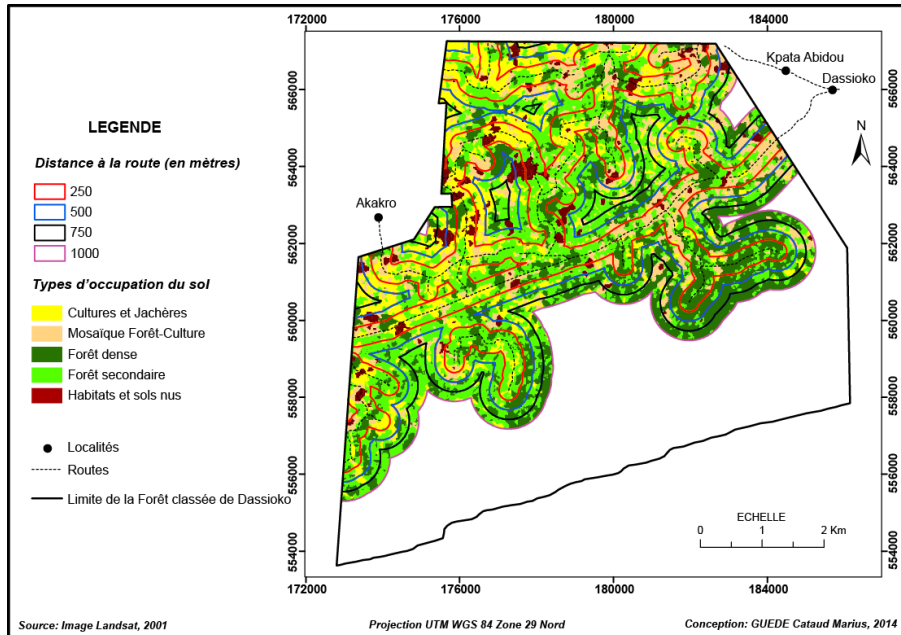
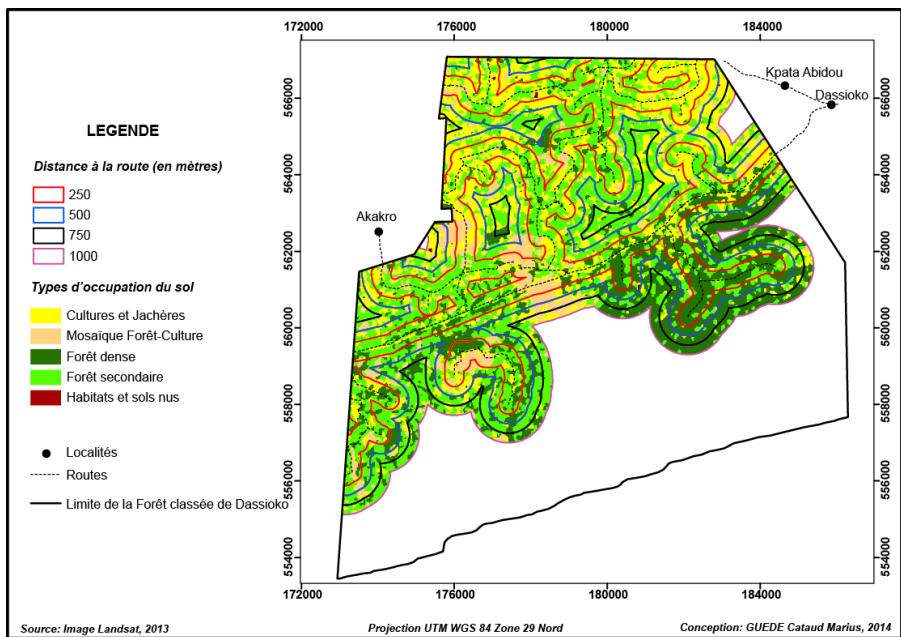


Figure 8 : Occupation du sol autour des voies de communication en 2013



La forêt secondaire représentait en 2001 35 %, 37 % et 39 % respectivement à 250, 500 et 750 mètres. En 2013, cette formation végétale constituait dans l'ordre 41 %, 43 % et 44 % de la couverture des sols déterminées (tableau III). Ensuite, la présence des espaces humanisés (Mosaïque forêt-cultures, cultures et jachères et habitats et sols nus) est toute aussi significative à cet intervalle de distance. Ils représentaient plus de 30 % des unités d'occupation du sol observables en 2001 et 2013. Enfin, à toutes ces différentes zones tampons, la part des parcelles de forêts denses oscille entre 21 % et 28 % quel que soit l'année. Toutefois, ce n'est qu'à partir 1000 mètres des pistes et routes que cette entité domine le paysage avec 45 % de l'occupation du sol en 2001 et 39 % en 2013.

Tableau III : Statistique de l'occupation du sol à proximité des pistes dans la forêt classée de Dassioko en 2001 et 2013

	FD en %		FS en %		MFC en %		CJ en %		HSN en %	
	2001	2013	2001	2013	2001	2013	2001	2013	2001	2013
250	21	22	35	41	21	29	19	8	5	0,1
500	26	22	37	43	18	27	14	8	5	0,1
750	28	26	39	44	18	24	11	6	4	0
1000	45	39	35	39	10	17	10	5	1	0,1

Source : Données de l'étude

FD =Forêt Dense ; FS = Forêt Secondaire ; MFC = Mosaïque Forêt Culture ; CJ = Cultures et Jachères ; EE = Etendue d'Eau ; HSN = Habitats et Sols Nus

4. DISCUSSION

La concordance des cartes d'occupation du sol de 2001 et 2013 avec la structure géographique du paysage observé de la forêt classée a été appréciée à travers la précision globale de traitement de celles-ci. En effet, plus la valeur des indices de performance avoisine 100 %, plus les classifications réalisées sont proche de la réalité du terrain. Ainsi, avec des précisions globales de traitement minimum estimées à 83 % (cartes de 2001) et maximum de 96 % (cartes de 2013), les données d'occupation du sol obtenues peuvent être jugées précises. Sur ce point, nos résultats sont proches de ceux de Kwassi (2002) qui a obtenu un pourcentage de classification de 95,44 % pour l'établissement de la cartographie

des mangroves et de l'occupation du sol des îles éhotilés. Quand à Dibi (2001), il a obtenu une précision globale de traitement de 87,43 % pour la classification du couvert végétal du Parc National de la Marahoué.

L'analyse diachronique des cartes d'occupation du sol laisse entrevoir que la pression humaine aussi bien à la périphérie qu'à l'intérieur de la forêt classée de Dassioko est significative au fil des décennies. Ainsi, la structure paysagère de la forêt classée connaît une mutation importante qui se traduit par un recul accéléré et constant des surfaces de forêts denses au profit des espaces agricoles. Entre 2001 et 2013, la forêt (l'ensemble de surface de forêts denses et secondaires) qui initialement couvrait environ 73,7 % de la superficie de la forêt classée ne représente plus que 66 % de celle-ci en 2013. Même si un tel niveau de couverture forestière permet à cette enclave protégée de garder son caractère forestier, l'accélération de la dégradation du massif forestier d'une part et la progression constante des espaces anthropiques en son sein l'expose à un risque environnemental inéluctable. Par ailleurs, les taux de couverture forestière observés au niveau de la forêt classée de Dassioko préfigurent des niveaux de dégradation relativement importants 26,3 % en 2001 contre 34 % pour l'année 2013. Ces chiffres sont en dessous de ceux avancés par Essan (1995) et le ministère de l'environnement (2011). Ces deux auteurs estiment que plus de la moitié de la couverture des forêts classées ivoiriennes est dominée par les activités anthropiques. Toutefois, la dynamique paysagère observée au niveau de la forêt classée de Dassioko est identique à celle du Parc National d'Azagny évoquée par Konan (2008) et du Parc National des Iles Ehotilés (Sako, 2011). En effet, ces deux auteurs ont pu mettre en évidence la persistance des écosystèmes forestiers (forêt dense et mangrove) malgré les fortes pressions humaines dont elles font l'objet. Ainsi, les forêts classées de Dassioko et de Port-Gauthier peuvent figurer parmi les forêts classées du littoral les mieux conservées. Toutefois, si l'on ne retient que les surfaces de forêts denses pour l'analyse du recul du massif forestier, la situation devient plus critique. En effet, nos statistiques démontrent que le taux de couverture en surfaces de forêt dense primaire estimé à 44,4 % en 2001 est passé en dessous des 30 % en 2013.

La transformation du couvert végétale au sein de la forêt classée se fait selon le schéma suivant : les forêts denses primaires sont converties en îlots de forêts secondaires ou en zones de mosaïque de forêt-culture. Par la suite, ces espaces de transition sont intensément exploités pour aboutir à des parcelles de cultures ou à des sols totalement dénudés.

Concernant l'analyse des pressions anthropiques sur le massif forestier et le risque de déforestation il faut retenir dans un premier temps que notre zone d'étude

est le secteur le moins peuplé du littoral ivoirien. Les densités de peuplement en constante évolution varient entre 32 habitants au kilomètre carré en 1988 et 40 habitants au kilomètre carré en 2013. Mais à proximité de la forêt classée de Dassioko, les densités sont majoritairement comprises entre 0 et 13 habitants, sauf au Nord-est où dans un intervalle de zéro à deux kilomètres les densités atteignent les 40 habitants au kilomètre carré. Malgré cela, elles concentrent aussi les taux d'anthropisation les plus importantes. C'est une situation différente de celle décrite par Brou *et al.* (2005) et Konan (2008). En effet, pour ces derniers le couvert forestier est plus dégradé là où les densités sont plus élevées.

De plus, on constate que la répartition des localités suit celle des densités de peuplement dans notre secteur d'étude. Ainsi, 25 % des localités sont situées à moins de 3 km de la forêt classée. Cette situation est semblable à celle observée par Sako (2011) autour du parc national des îles Ehotilés. En effet, il estime que 27,8 % des localités du département d'Adiaké sont situées dans un rayon de 15 km de ce parc. Ces foyers humains représentaient un effectif de 11 748 habitants en 1988 et 23 082 habitants en 1998 soit respectivement 48,16 % et 40,50 % de la population totale de la zone d'étude.

Enfin, l'analyse de l'occupation du sol à proximité des routes à l'intérieur des forêts classées nous renseigne d'avantage sur l'impact de cet état dans le processus de dégradation du couvert végétal de ces aires protégées. La proportion des unités de forêts (forêts denses et forêts secondaires) croît plus lorsqu'on s'éloigne des routes, tandis que celle des espaces humanisés diminue pour être parfois presque inexistante à 1000 m des routes.

CONCLUSION

Les méthodes de télédétection et SIG adoptées dans cette étude ont permis de mettre en relief la dynamique des différents types d'occupation du sol mais aussi de caractériser le processus de dégradation du couvert végétal de cette forêt classée. Ainsi, sur une période de 12 ans, les surfaces de forêts denses primaires ont régressé de plus de 34 % au profit des forêts secondaires et des espaces agricoles. En effet, occupant une superficie de 5 560 hectares, soit 44,4 %, les forêts primaires ne couvrent plus que 3 633 hectares, soit 29 % du périmètre de la forêt classée de Dassioko. La déforestation constatée dans cette aire protégée est liée à la forte croissance des effectifs et des densités de population dans les départements de Fresco et Sassandra mais aussi à l'existence des localités dans la périphérie de cette dernière. En effet, 36 012 habitants soit 20 % de la population totale du secteur en 1998 vivent dans dix-sept localités situées dans un rayon de 15 kilomètres autour

de ladite forêt. Par ailleurs, l'insuffisance des mesures de conservation et de protection mises en œuvre par la Société en charge de la gestion et de la protection permettrait d'expliquer le niveau d'implantation paysanne dans la forêt classée.

Par conséquent, la base de données de l'occupation du sol tirée de la présente étude et son intégration dans un système d'information géographique (SIG) sera utile à l'identification efficiente des secteurs vulnérables de la forêt classée. Aussi, les produits cartographiques générés permettront-ils aux services de surveillance de la forêt classée de mettre en place des stratégies adaptées de surveillance des espaces soumis au risque de défrichement et de procéder au déguerpissement des secteurs déjà exploités. En définitive, l'utilisation de la télédétection pour cartographier la dynamique des forêts classées, à moindre coût et dans un court délai, permettra aussi d'améliorer les politiques de gestions de ces entités par la localisation des espaces agricoles et des espaces forestiers soumis aux implantations anthropiques.

BIBLIOGRAPHIE

- BONN (F.), ROCHON (G.), 1992. *Précis de Télédétection : Principes et Méthodes*. Presses Universitaires du Québec-AUPELF UREF. Vol. 1, 485 p.
- BROU (Y. T.), 2005. *Climat, mutations socio-économiques et paysages en Côte d'Ivoire*, Mémoire de synthèse des activités scientifiques présenté en vue de l'obtention de l'Habilitation à Diriger des Recherches, Université des Sciences et Technologies de Lille, 226 p.
- BROU (Y. T.), OSZWALD (J.), BIGOT (S.), SERVAT (E.), 2005. « Risques de déforestation dans le domaine permanent de l'État en Côte d'Ivoire : quel avenir pour ces derniers massifs forestiers ? » *In Revue Télédétection*, vol. 5, n° 1-2-3, pp. 105-121.
- BROU (Y. T.), « La végétation du littoral ivoirien ». 2008, pp. 23-36. *In ANOH (K. P.), POTTIER (P.) (dirs)- Géographie du littoral de Côte d'Ivoire : Eléments de réflexion pour une politique de gestion intégrée*. CNRS-LETG UMR 6554 et IGT : Nantes – Abidjan, 325 p.
- CHUVIECO (E.), 1990. *Fundamentos de teledetección espacial*, 1. ed. Coleccion Monografias y tratados GER, 453 p.
- DIBI (N. H.), 2001. *Evaluation de l'imagerie spatiale haute résolution pour la cartographie du couvert végétal de la forêt classée de Bouaflé et sa périphérie*, DEA Sciences Naturelles. Université de Cocody, 68 p.
- DI GREGORIO (A.), 2005. *Land Cover Classification System: Classification concepts and user manual*, Software version 2. FAO, Environment and Natural resources series, 212 p.

- DOBE (L.), 1980. « Les DIDA-GODIE et leur cadre de vie » in *Anales de l'université d'Abidjan*, Série G, Tome IX Géographie, pp. 97-196.
- ESSAN (K.), 1995. *Croissance démographique, pression foncière et dégradation de l'environnement : le cas du Sud-ouest ivoirien*. Mémoire de troisième cycle au Centre International de Formation et de Recherche en Population et Développement CIDEP, 43 p.
- INS, 1998. *Recensement général de la population et de l'habitat (RGPH) de 1998*. Institut National de la Statistique (INS). Abidjan, Côte d'Ivoire.
- KERGOMARD (Cl.), 1996. *Pratique des corrections atmosphériques en télédétection : utilisation du logiciel 5s-pc*. 18 p.
<http://cybergeog.revues.org/1679>, consulté le 5 mai 2016.
- KONAN (K. E.), 2008. *Conservation de la diversité végétale et activités humaines dans les aires protégées du sud forestier ivoirien : l'exemple du Parc National d'Azagny*. Thèse, Université de Cocody-Institut de Géographie Tropicale, 270 p.
- KOUAMÉ (N. F.), ZORO BI (A. I.), 2010. « Nouveau découpage de la zone de forêt dense humide de la Côte d'Ivoire » in *Sciences & Nature* Vol.7, n°2, pp. 177-194.
- KWASSI (A. E.), 2002. *Apport de la télédétection à la gestion intégrée du littoral : cartographie des mangroves et de l'occupation du sol des îles Ehotilé (lagune Aby-Côte d'Ivoire)*. Mémoire de DEA, Université de Cocody, 78 p.
- MAS (J. F.), 2000. « Une revue des méthodes et des techniques de télédétection du changement » in *Canadian Journal of Remote Sensing*, Vol. 26, n°4, pp. 349-362.
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 2011. *Politique Nationale de l'Environnement*, 90 p.
- N'GUESSAN (E.), BELLAN (M F.), et BLASCO (F.), 2003. « Suivi par télédétection spatiale d'une forêt tropicale humide protégée soumise à des pressions anthropiques » in *Télédétection vol. 3*, n° 5, pp. 443-456.
- N'GUESSAN (K. F.), KONAN (K. E.), KOUADIO (K.), ADJÉ (A. O.), 2014. « Le réseau d'aires protégées » in *Zones d'importance écologique particulière et valorisation de la biodiversité*, pp. 273-279,
https://www.uni-frankfurt.de/47671175/CI_06.pdf , consulté le 5 mai 2016.
- SAKO (N.), 2011. *Dynamique paysagère et biodiversité des aires protégées du littoral ivoirien : exemple des Parcs Nationaux du Banco et des Îles Ehotilés (sud-est de la Côte d'Ivoire)*, Thèse de doctorat, Université Paris Diderot, France, 290 p.