



Journal of Applied Biosciences 216: 23937 – 23951
ISSN 1997-5902

Occupation du sol de la Réserve Botanique de Divo (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire) de 1990 à 2024 : Impacts des cultures de rentes

¹KOUAKOU Kouassi Apollinaire, ²KOFFI N'Guessan Achille, ¹KONAN Gislain Danmo

¹Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa, Unité de Formation et de Recherche en Environnement, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.

²Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa, Unité de Formation et de Recherche en Agroforesterie, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant : apokouassi.kak@gmail.com

Submitted 31/10/2025, Published online on 31/01/2026 in the <https://www.m.elewa.org/journals/journal-of-applied-biosciences-about-jab/> <https://doi.org/10.35759/JABs.216.3>

RESUME

Objectif : Cette étude se propose d'évaluer les impacts des activités anthropiques sur le paysage de la réserve botanique de Divo.

Méthodologie et résultats : Une cartographie et une analyse de la dynamique des types d'occupation du sol ont été réalisées. Les visites de terrain ont permis d'identifier sept (07) classes d'occupation du sol. Il s'agit des cacaoyères, des jachères, des palmeraies et ou hévéacultures, des plantations forestières, des forêts secondaires, des sols nus/habitats, et eaux/zones humides. Par ailleurs, l'analyse des cartes d'occupation du sol de 1990 à 2024 montre une diminution des surfaces de la classe culture/jachère au profit des cacaoyères et de la classe palmeraie/plantations forestières/forêt.

Conclusion et application des résultats : L'analyse des changements opérés de 1990 à 2024, a permis de constater des taux de croissance élevés des cacaoyères et des zones dénudées respectifs de 125,40 % et 179,21 %. En revanche, les classes Palmeraie/plantation forestière/forêt et culture/jachère ont diminué à des taux respectifs de 10,47 % et 68,05 %. Les activités de reboisement doivent continuées au sein de la RBD pour permettre une possible reconstitution de la végétation.

ABSTRACT

Objective: This study aims to assess the impacts of anthropogenic activities on the landscape of the Divo Botanical Reserve.

Methodology and Results: A mapping and analysis of land-use dynamics were carried out. Field surveys identified seven (07) land-use classes: cocoa plantations, fallows, oil palm and/or rubber plantations, forest plantations, secondary forests, bare soils/habitats, and water bodies/wetlands. Furthermore, the analysis of land-use maps from 1990 to 2024 revealed a decrease in the area of the crop/fallow class, in favor of cocoa plantations and the oil palm/forest plantation/forest class.

Conclusion and Application of Results: The analysis of land-use changes from 1990 to 2024 showed high growth rates for cocoa plantations and bare areas, with respective increases of 125.40% and 179.21%. In contrast, the oil palm/forest plantation/forest and crop/fallow classes decreased by 10.47% and 68.05%, respectively. Reforestation activities should be continued within the Divo Botanical Reserve to support possible vegetation recovery.

INTRODUCTION

Les forêts tropicales contiennent 40 à 50 % du carbone terrestre et jouent un rôle majeur dans le cycle global du carbone (Tchatat, 1999). Malheureusement, au cours des cinquante (50) dernières années, près de 80% des superficies forestières mondiales originelles sont détruites ou dégradées au détriment des activités anthropiques telles que l'agriculture, l'urbanisation et l'exploitation minière (Loubota *et al.*, 2016). En Afrique, les causes majeures du recul de la forêt ont été faites pour la conversion du sol en cultures de rente, la quête de la terre pour une agriculture de subsistance, l'exploitation commerciale forestière à grande échelle (Smouts, 2001). Les conséquences de cette déforestation sont entre autres la perte de la biodiversité, le dérèglement du cycle de l'eau, la prolifération de maladies, les répercussions sociales, la vulnérabilité des communautés rurales, le changement climatiques. A l'instar des pays tropicaux de l'Afrique de l'Ouest, la Côte d'Ivoire a basé son économie sur le secteur agricole dépendant du couvert forestier. Cette situation a entraîné une diminution des surfaces forestières du pays (Adou *et al.*, 2011). En effet, les superficies forestières ivoiriennes estimées à 16 millions d'hectares en 1947, sont passées en 2021 à 2,97 millions d'hectares avec seulement 517 000 hectares de forêt primaire (Pirard *et al.*, 2021). Ce taux de déforestation est considéré comme l'un des taux les plus élevés au monde (Fairhead et Leach, 2012). Aujourd'hui, les rares forêts rémanentes se trouvent dans le Sud-Ouest du pays, notamment dans le Parc national de Taï (réserve de biosphère et patrimoine mondial de l'UNESCO) et dans la forêt classée du Cavally

(Ouattara *et al.*, 2021). Malheureusement, ces derniers vestiges restants de la forêt subissent de fortes pressions anthropiques (Oszwald *et al.*, 2007). En outre, ces espaces protégés ont subi de plus en plus de perturbations d'origine anthropique liées au développement de la cacaoculture pendant la période de crise qu'a vécu la Côte d'Ivoire (Kouakou *et al.*, 2015 ; Barima *et al.*, 2016). C'est le cas de la Réserve Botanique de Divo (RBD), située au Sud-ouest de la Côte d'Ivoire précisément à quatre (04) kilomètres de la ville de Divo. En effet, depuis sa création en réserve botanique en 1975, elle bénéficie d'un statut de protection similaire à celui d'une forêt classée. Cependant, cette réserve de 6800 hectares est fortement dégradée en cacaoculture selon les résultats l'ONG internationale One Tree Planted (OTP). A sa création, cette réserve botanique devrait préserver des écosystèmes complets et fonctionnels. Mais au fil des années, elle a été envahie par les activités agricoles, qui ont affecté sa physionomie. Cette forêt ne peut plus jouer pleinement son rôle de conservation et de régulation de la biodiversité. Il convient donc de mener une étude sur l'Etat actuel de cette forêt. C'est dans ce contexte, que cette étude se propose d'évaluer les impacts des activités anthropiques sur le paysage de la réserve botanique de Divo.

De façon spécifique, il s'agira de :

- Faire la cartographie des types d'occupations du sol de la Réserve Botanique de Divo.
- Analyser la dynamique des types d'occupation du sol de la Réserve Botanique de Divo.

MATERIALS ET METHODES

Milieu d'étude : La Réserve Botanique de Divo est située au Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire, à environ 4 km de la ville Divo avec une superficie totale d'environ 6800 hectares (Figure 1). La réserve Botanique de Divo est sous l'influence d'un climat de type équatorial caractérisé par deux saisons à savoir une saison des pluies et une saison sèche (Mielot & Bertauld, 1980). Le relief est peu accidenté avec des plaines, plateaux et dômes peu élevés

dont les altitudes varient entre 610 et 680 m (Tia *et al.*, 2018). La région est traversée par de nombreux cours d'eau dont le principal est le fleuve Boubo, long de 130 km (Avenard, 1971). La RBD appartient au secteur mésophile du domaine guinéen (Guillaumet et Adjanohoun, 1971). La végétation est de type forêt mésophile désignée couramment sous le nom de forêt dense semi-décidue (Mangenot, 1955).

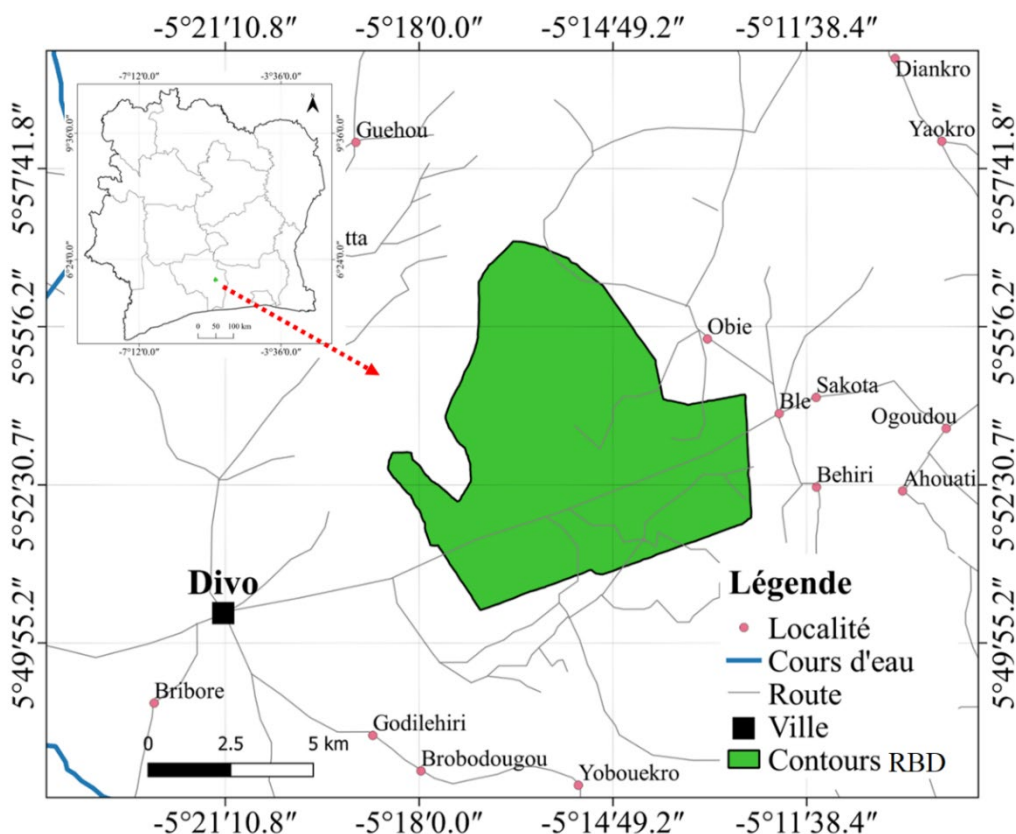


Figure 1 : Localisation de la réserve Botanique de Divo en Côte d'Ivoire

Données : La réalisation des cartes d'occupation du sol a nécessité l'utilisation de quatre (04) images satellitaires de type LANDSAT, téléchargées sur le site web de

l'United States Geological Survey. Ces images dates des années 1990, 2000, 2016 et 2024 avec 30 m de résolution (Tableau 1).

Tableau 1 : Caractéristiques des images satellitaires Landsat utilisées

| N° | Satellite | Capteur | Résolution spatiale (m) | Dates d'acquisition |
|----|-----------|---------|-------------------------|---------------------|
| 1 | LANDSAT 7 | TM | 30 | 30/12/1990 |
| 2 | LANDSAT 7 | ETM+ | 30 | 13/04/2000 |
| 3 | LANDSAT 8 | OLI | 30 | 01/04/2016 |
| 4 | LANDSAT 8 | OLI | 30 | 20/04/2024 |

TM = Thematic Mapper ; ETM = Enhance Thematic Mapper ; OLI = The Operational Land Imager

Cartographie des types d'occupation des sols : Dans cette étude, les images utilisées avaient déjà subies les opérations de prétraitements (corrections radiométriques et géométriques) avant leurs mises en ligne sur le site de téléchargement. Les images de la zone d'étude ont été téléchargées et géoréférencées à l'aide du logiciel QGIS 3.10. A partir d'un fichier shapefile représentant les contours de RBD, la zone d'étude a été extraite de l'image. Pour cette opération, le logiciel ENVI 4.7 a été utilisé, en particulier par les commandes « spatial subset » et « RIO/EVF » pour isoler la zone d'intérêt. Ensuite, la composition colorée a consisté en la combinaison d'informations issues de trois bandes spectrales, affichées simultanément dans les trois couleurs primaires (rouge, vert et bleu). Après plusieurs essais, les combinaisons des bandes 4 (proche infrarouge), 5 (moyen infrarouge) et 3 (rouge) pour les images LANDSAT ETM+, ainsi que des bandes 5 (proche infrarouge), 6 (moyen infrarouge) et 4 (rouge) pour les images LANDSAT OLI, ont été retenues. A partir de la composition colorée effectuée, une mission de terrain a été réalisée afin de mieux appréhender les réalités de la zone d'étude et d'orienter le choix du type de classification à adopter. Pour assurer le bon déroulement de cette mission, il a été nécessaire d'interpréter la coloration, la texture et la forme des objets géographiques visibles sur les images satellitaires. Cette pré-analyse a permis d'identifier des sites radiométriquement homogènes, qui ont ensuite été localisés sur le terrain à l'aide d'un GPS (Global Positioning System). Ces zones ont été visitées et décrites afin de faciliter une meilleure interprétation

des images. A la suite de la visite de terrain, une classification supervisée a été adoptée. Cette méthode repose sur l'utilisation de zones témoins, basées sur la localisation précise des sites visités lors de la mission de terrain. Pour effectuer cette classification, l'algorithme du Maximum de Vraisemblance (Maximum Likelihood), qui permet de minimiser les erreurs de classification des pixels en optimisant les probabilités d'appartenance a été utilisé (Oszwald *et al.*, 2007). L'évaluation de la qualité de la classification a été effectuée à l'aide de la précision globale et du coefficient Kappa, calculés à partir de la matrice de confusion (Girard et Girard, 1999 ; Carloz et Collet, 2001). Ces paramètres ont permis de mesurer la performance globale de la classification en vue de restituer fidèlement les types d'occupation du sol observés sur le terrain. La précision globale permet d'indiquer le pourcentage moyen de pixels correctement classés, tandis que le coefficient Kappa fourni une évaluation plus précise de la qualité de la classification (Congalton, 1991). Ainsi, un coefficient Kappa supérieur ou égal à 83 % indique une classification excellente, tandis qu'une valeur comprise entre 61 % et 80 % correspond à une classification bonne (Landis et Koch, 1977). Pour améliorer le rendu de la classification, plusieurs opérations ont été effectuées, notamment la suppression des pixels isolés, l'homogénéisation des classes et le filtrage. Les algorithmes « Majority/Minority Analysis », « Clump Classes » et « Sieve class », du logiciel ENVI ont été utilisés respectivement pour ces opérations. Par la suite, afin d'obtenir un rendu cartographique optimal, les fichiers raster issus

de la classification ont été convertis en fichiers vectoriels, puis importés dans QGIS 3.10.

Analyse de la dynamique de l'occupation du sol : L'analyse de la dynamique des types d'occupation du sol a consisté à examiner l'évolution au cours du temps des différentes classes d'occupations du sol. Pour cette analyse, la matrice de transition a été utilisée. Cette matrice a été décrite par Girard et Girard (1999) comme moyen de détection des changements issues de la comparaison entre les pixels de deux classifications entre deux dates (T1 et T2), Par ailleurs, elle informe sur les différents changements survenus dans une

classe d'occupation du sol au cours de cette période. Pour ce faire, la matrice de transition tient compte uniquement de l'état des éléments au temps initial et final. Les colonnes de cette matrice présentent la proportion des classes d'occupation du sol à la date T1 et les lignes présentent la proportion des classes d'occupation du sol à la date T2. La diagonale de cette matrice présente la proportion des classes d'occupation qui n'ont pas changer durant la période d'étude. Le calcul de la matrice a été fait à partir de la commande « change détection », du logiciel Envi 4.7.

RESULTATS

Cartographie des types d'occupation des sols : Les visites de terrain ont permis d'identifier et de décrire sept (7) classes d'occupation du sol au sein de la RBD. Il s'agit des cacaoyères, des jachères, des palmeraies et ou hévéacultures, des plantations forestières, des forêts secondaires, des sols nus/habitats, et eaux/zones humides. La valeur du coefficient Kappa obtenu suite à la classification des images satellitaires montre que la classification est bonne. En effet, les coefficients de Kappa obtenus se situent entre 88 % et 97 %. La valeur la plus élevée, de 96,12 %, a été enregistré en 2024, tandis que la plus faible, de 88,60 %, a été obtenue pour l'image de 2016. La précision globale des classifications est

supérieure à 90 % (Tableau 2). Par ailleurs, l'analyse visuelle des cartes d'occupation du sol de 1990 à 2024 montre une diminution des surfaces de la classe culture/jachère au profit des cacaoyères et de la classe palmeraie/plantations forestières/forêt (Figure 2). Cependant, en 1990, la classe culture/jachère dominait sur les autres types d'occupation du sol jusqu'en 2000. En 2016, on observe une reprise de la végétation qui se matérialise par la dominance de la classe palmeraie/plantation forestière/forêt. En 2024, on constate un recul de la classe palmeraie/plantation forestière/forêt au profit des cacaoyères et des cultures/jachères.

Tableau 2: Précision globale et coefficient Kappa des images classifiées

| Année | 1990 | 2000 | 2016 | 2024 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| Précision global | 96,74 | 93,19 | 91,13 | 96,96 |
| Coefficient Kappa | 95,56 | 91,12 | 88,6 | 96,12 |

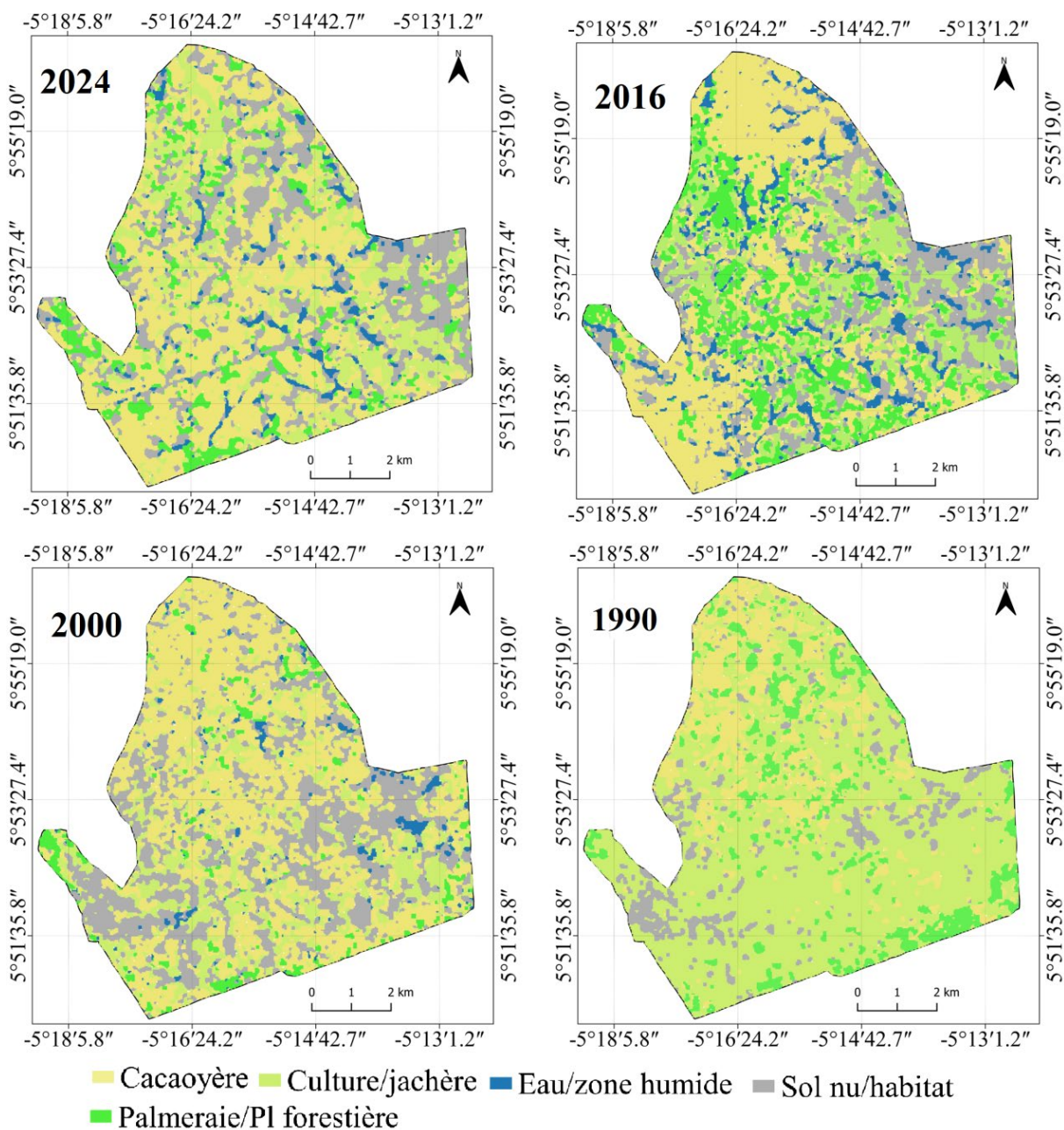


Figure 2 : Carte d'occupation du sol du parc national de la Marahoué de 1990 à 2024
Pl : Plantation

Changements observés au niveau de la superficie des classes d'occupation du sol
Evolution des superficies des classes d'occupation du sol : L'analyse de la figure 3 montre une diminution des surfaces de culture/jachère, palmeraies/plantations forestières/forêt, des zones humides, ainsi qu'une augmentation des superficies cacaoyères et des zones dénudées entre 1990 et

2024. La classe culture/jachère, qui occupait 4 243,41 ha (60,77 %) en 1990, a régressé à 1 289,61 ha (18,92 %) en 2000, puis à 1 151,55 ha (16,90 %) en 2016, avant d'atteindre 1 355,58 ha (19,88 %) en 2024. La superficie de la classe palmeraie/plantation forestière/forêt est passée de 744,57 ha (10,89 %) en 1990 à 295,20 ha (4,33 %) en 2000, puis a augmenté à 1 184,49 ha (17,38 %) en 2016. En 2024, cette

classe occupait 666,63 ha, soit 9,77 %. En ce qui concerne les zones humides, elles ont été identifiées pour la première fois en 2000 avec une superficie de 295,20 ha (4,33 %). En 2016 et 2024, les zones humides couvraient respectivement 585,54 ha (8,59 %) et 313,20 ha (4,59 %). Enfin, les surfaces occupées par

les cacaoyères ont augmenté, passant de 1 247,04 ha (18,25 %) en 1990 à 2 810,79 ha (41,21 %) en 2024. Entre 2000 et 2016, les superficies cacaoyères étaient respectivement 3 102,84 ha (45,52 %) et 2 471,67 ha (36,26 %).

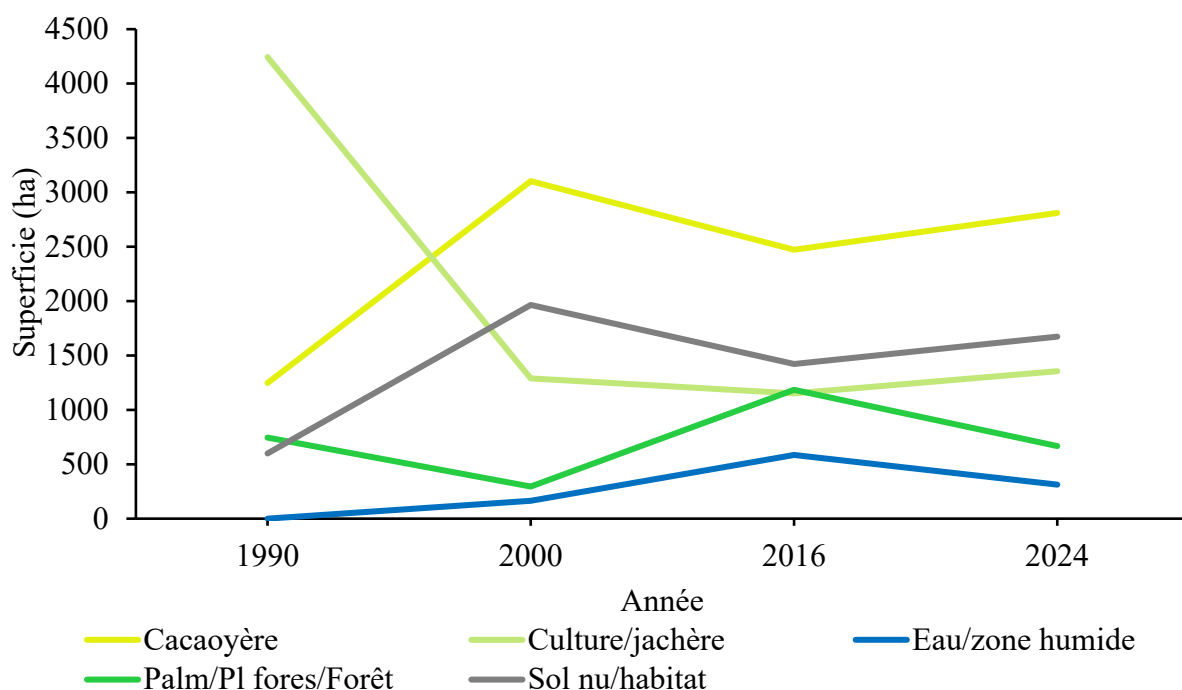


Figure 3 : Evolution de la superficie des classes d'occupation du sol de 1990 à 2024
Pl : Plantation

Changements opérés au niveau du couvert végétal

Changement global de 1990 à 2024 : Durant la période de 1990 à 2024, on observe une augmentation des surfaces cacaoyères et des zones dénudées, avec des taux de croissance respectifs de 125,40 % et 179,21 % (Figure 4). En revanche, les classes palmeraie/plantation forestière/forêt et culture/jachère ont diminué à des taux respectifs de 10,47 % et 68,05 %. En outre, on note une forte conversion des classes

palmeraie/plantation forestière/forêt (46,04 %), des zones dénudées (38,93 %) et des surfaces de culture/jachère (40,56 %) en cacaoyères. Par ailleurs, 30,45 % des surfaces cacaoyères ont été converties en culture/jachère, tandis que 26,24 % des surfaces de culture/jachère ont été transformées en sol nu/habitat, et 20,13 % des surfaces de palmeraie/plantation forestière/forêt ont également été converties en sol nu/habitat (Tableau 3).

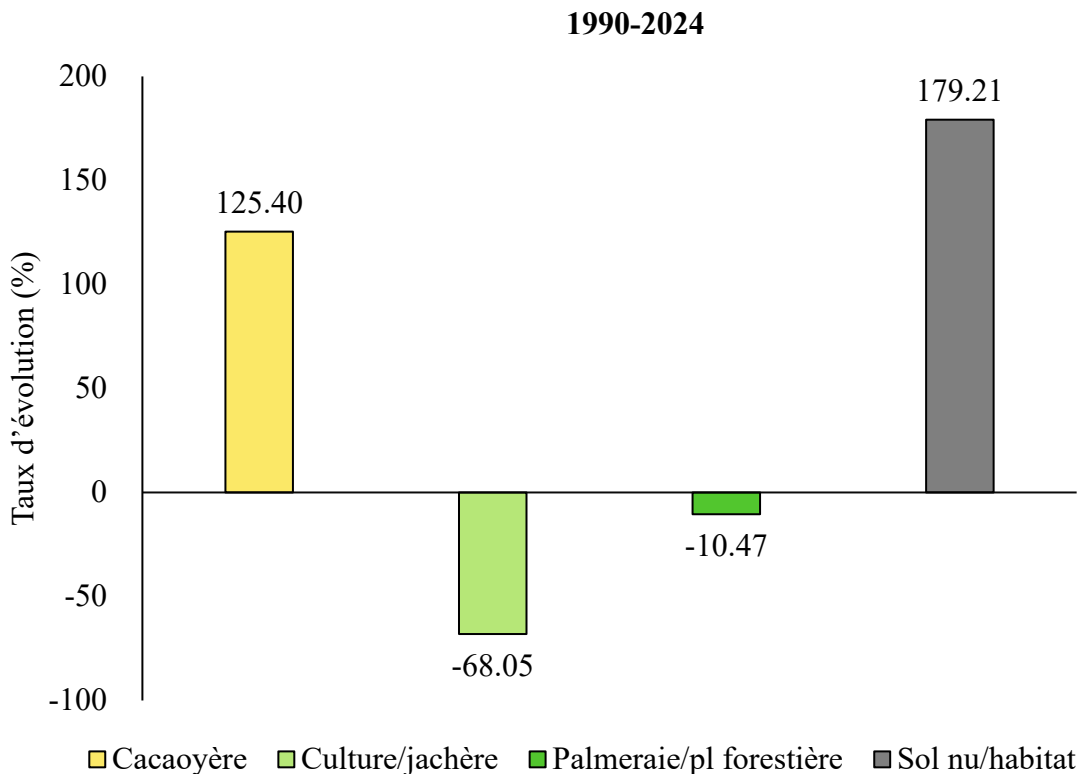


Figure 4 : Taux de changement de l’occupation du sol de Réserve Botanique de Divo entre 2000 et 2024. Pl : Plantation

Tableau 3 : Matrice de transition (%) de 1990 à 2024

| | Classe | Année 1990 | | | |
|------------|-------------------------|-------------------------|-----------|----------------|-----------------|
| | | Palmeraie/Pl forestière | Cacaoyère | Sol nu/habitat | Culture/jachère |
| Année 2024 | Palmeraie/Pl forestière | 12,78 | 10,687 | 13,453 | 11,666 |
| | Cacaoyère | 46,044 | 36,463 | 38,929 | 40,557 |
| | Sol nu/habitat | 20,126 | 17,157 | 27,581 | 26,239 |
| | Culture/jachère | 17,15 | 30,448 | 15,61 | 14,892 |
| | Total | 100 | 100 | 100 | 100 |

Pl : Plantation

Changement global de 1990 à 2000 : La période 1990 à 2000 a été marquée par une régression des classes culture/jachère (-69,61 %) et Palmeraie/plantation forestière/forêt (-60,35 %). En parallèle, on observe une augmentation des surfaces cacaoyères et des zones de sol nu/habitat, avec des taux respectifs de 148,82 % et 227,71 % (Figure 5).

Durant cette période, plusieurs conversions de surfaces ont été enregistrées, notamment 51,40 % des surfaces de palmeraie/plantation forestière/forêt ont été converties en cacaoyères. De plus, 24,62 % des surfaces de sol nu/habitat et 31,83 % des surfaces de culture/jachère ont également été transformées en cacaoyères (Tableau 4).

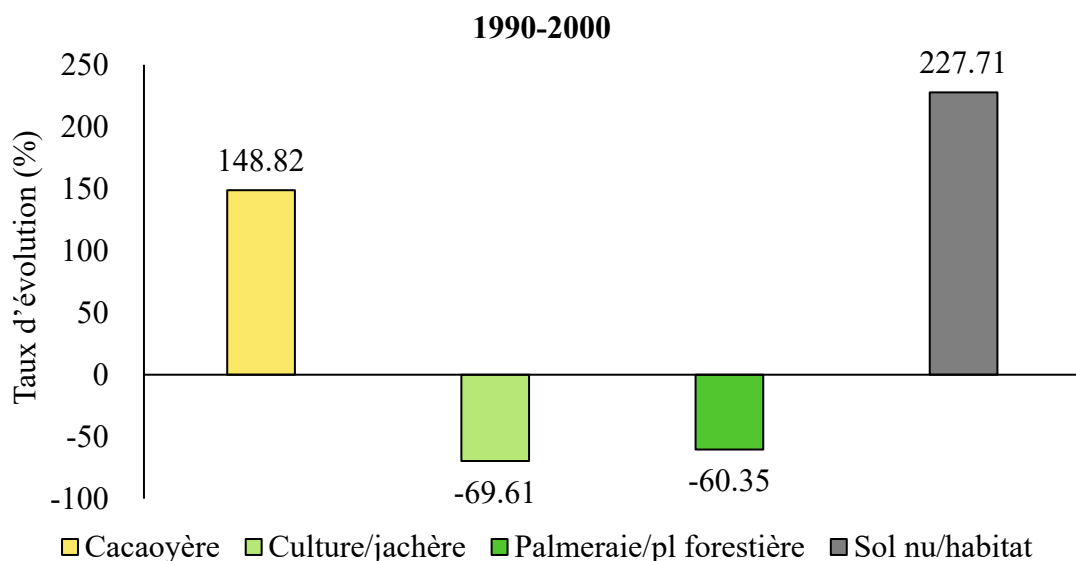


Figure 5 : Taux de changement de l'occupation du sol de Réserve Botanique de Divo entre 1990 et 2000. Pl : Plantation

Tableau 4 : Matrice de transition (%) de 1990 à 2000

| | | Année 1990 | | | |
|------------|-------------------------|-------------------------|-----------|----------------|-----------------|
| | | Palmeraie/Pl forestière | Cacaoyère | Sol nu/habitat | Culture/jachère |
| Année 2000 | Palmeraie/Pl forestière | 32,35 | 1,50 | 0,08 | 3,25 |
| | Cacaoyère | 51,40 | 74,41 | 24,62 | 31,83 |
| | Sol nu/habitat | 5,754 | 12,38 | 64,50 | 28,78 |
| | Culture/jachère | 7,742 | 10,18 | 6,61 | 29,10 |
| Total | | 100 | 100 | 100 | 100 |

Pl : Plantation

Changement global de 2000 à 2016 : Entre 2000 et 2016, des pertes et des augmentations de surfaces ont été observées dans différentes classes d'occupation du sol. Concernant les régressions, elles ont été enregistrées dans les classes cacaoyères, culture/jachère et sol nu/habitat avec des taux respectifs de 20,34 %, 10,71 % et 27,59 % (Figure 6). En revanche, les augmentations de surface ont été constatées dans les classes palmeraie/plantation forestière/forêt et eau/zone humide, avec des hausses respectives de 301,25 % et 257,47 %.

La matrice de transition a révélé des conversions significatives, notamment dans les classes palmeraie/plantation forestière/forêt (38,45 %), eau/zone humide (30,54 %), sol nu/habitat (29,47 %) et culture/jachère (32,78 %) (Tableau 5). En effet, les classes palmeraie/Plantation forestière/forêt, culture/jachère et sol nu/habitat ont été principalement converties en cacaoyères, tandis que la classe eau/zone humide a été majoritairement transformée en surfaces dénudées.

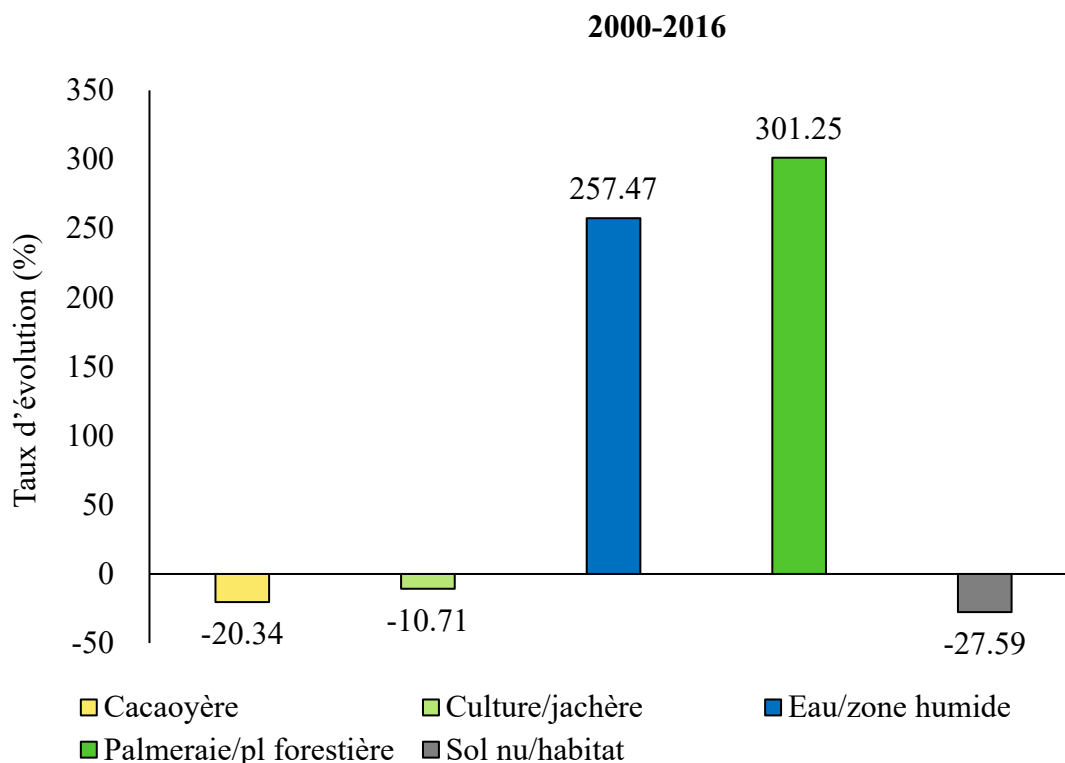


Figure 6 : Taux de changement de l'occupation du sol de Réserve Botanique de Divo entre 2000 à 2016. Pl : Plantation

Tableau 5: Matrice de transition (%) de 2000 à 2016

| | | Année 2000 | | | | |
|------------|-------------------------|-------------------------|------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | | Palmeraie/Pl forestière | Cacao yère | Eau/zone humide | Sol nu/habitat | Culture/jachère |
| Année 2016 | Palmeraie/Pl forestière | 31,76 | 24,08 | 10,80 | 11,10 | 18,25 |
| | Cacaoyère | 38,35 | 39,42 | 25,92 | 29,47 | 32,78 |
| | Eau/zone humide | 4,50 | 5,29 | 24,85 | 19,36 | 7,08 |
| | Sol nu/habitat | 10,76 | 13,64 | 30,54 | 28,11 | 24,00 |
| | Culture/jachère | 14,62 | 17,57 | 7,88 | 11,95 | 17,89 |
| Total | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Pl : Plantation

Changement global de 2016 à 2024 : La période 2000 à 2016 a été marquée par une régression des surfaces des classes eau/zone humide et palmeraie/plantation forestière/forêt, avec des diminutions respectives de 46,51 % et 43,72 % (Figure 7). En revanche, des gains de surface ont été

observés dans les classes cacaoyères, culture/jachères et sol nu/habitats, avec des augmentations respectives de 13,72 %, 17,72 % et 17,66 %. Les conversions les plus significatives ont été enregistrées dans les classes palmeraie/plantation forestière/forêt, eau/zone humide, sol nu/habitat et

culture/jachère. Aussi, on note une conversion de 46,60 % des surfaces de palmeraie/plantation forestière/forêt en cacaoyères, ainsi qu’une conversion de 38,12 % et 29,20 % des surfaces de culture/jachère et sol nu/habitat en cacaoyères. De plus, 39,95 % des surfaces humides ont été converties en zones dénudées (Tableau 6).

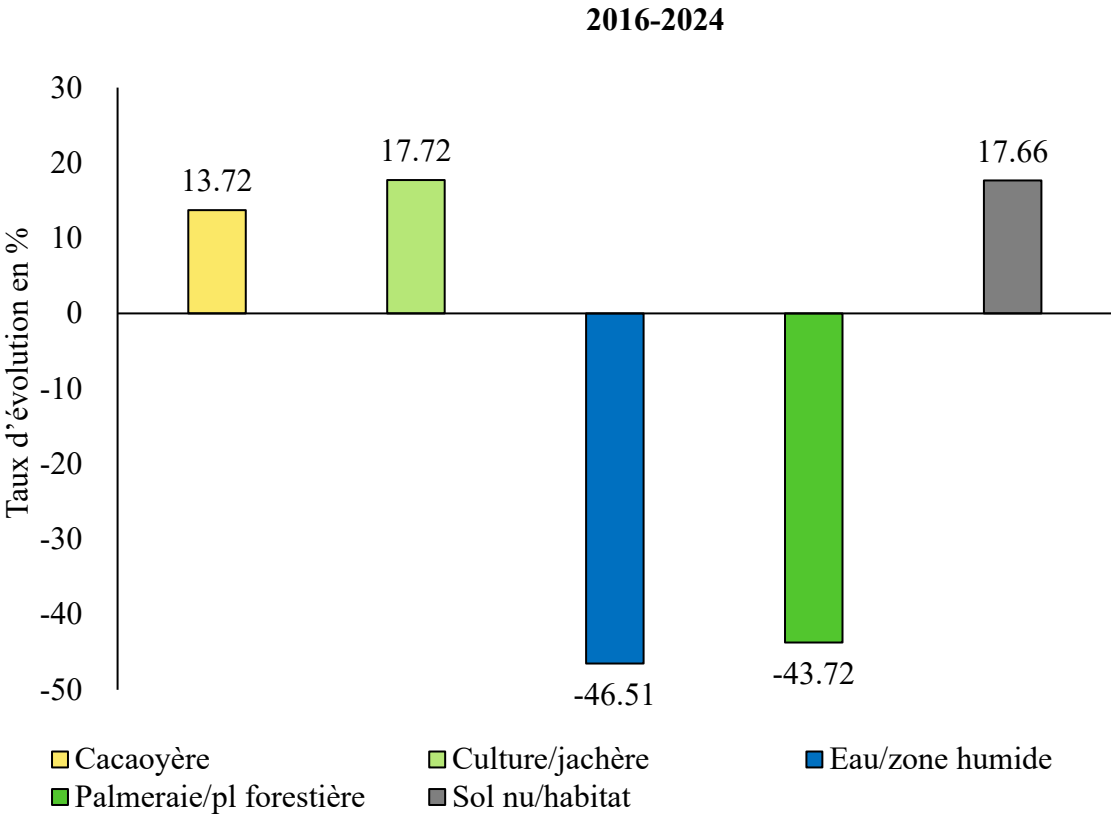


Figure 7 : Taux de changement de l’occupation du sol de Réserve Botanique de Divo entre 2016 et 2024. Pl : Plantation

Tableau 6 : Matrice de transition (%) de 2016 à 2024

| | | Année 2016 | | | | |
|------------|-------------------------|-------------------------|-----------|-----------------|----------------|-----------------|
| | | Palmeraie/Pl forestière | Cacaoyère | Eau/zone humide | Sol nu/habitat | Culture/jachère |
| Année 2024 | Palmeraie/Pl forestière | 18,89 | 12,32 | 11,01 | 7,96 | 7,54 |
| | Cacaoyère | 46,60 | 50,81 | 17,34 | 29,20 | 38,12 |
| | Eau/zone humide | 0,98 | 2,95 | 28,68 | 5,58 | 0,83 |
| | Sol nu/habitat | 10,85 | 18,54 | 39,95 | 42,18 | 16,01 |
| | Culture/jachère | 22,43 | 15,12 | 2,79 | 14,77 | 37,22 |
| | Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Pl : Plantation

DISCUSSION

Approche méthodologique : Le traitement des images satellitaires a abouti à l'identification de six (06) classes d'occupation du sol. Lors de ces traitements, il était question d'identifier de manière précise les classes d'occupation du sol présentes dans la RBD. En effet, la précision d'une classification est fonction du nombre de classe réduit (Mama et Oloukoi, 2003). Cependant, à partir des (06) classes d'occupation du sol, une bonne précision cartographique se traduisant par un coefficient Kappa de 98,57 % a été obtenu. Cette précision élevée pourrait s'expliquer par une solide connaissance de la RBD, qui a favorisé une mission de terrain efficace. De plus, cette connaissance approfondie du terrain a permis une collecte de données de qualité, en assurant une visite approfondie et une description précise des différentes classes d'occupation du sol. Cependant, plusieurs difficultés ont été rencontrées lors de la classification de l'image, notamment la distinction entre les classes palmeraie, plantation forestière et forêt. Face à cette problématique, il a été préférable de fusionner ces classes en une seule. En complément de cette approche, diverses solutions ont été proposées pour surmonter ces défis, notamment l'utilisation d'images satellitaires à haute résolution. En effet, Koua *et al.* (2017) ont réussi à discriminer avec précision les plantations cacaoyères présentes dans la forêt classée du Haut-Sassandra (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire) en se basant sur des images satellitaires avec une résolution de cinq (05) mètres. Aussi, les travaux de Kadio *et al.* (2022) ont montré l'efficacité des images sentinelles dans la cartographie des classes d'occupation du sol du site RAMSAR d'Azagni comparativement aux images Landsat 8 OLI. De plus, l'utilisation combinée de compositions colorées, de néo-canaux et d'indices biophysiques pourrait améliorer la détection des classes d'occupation du sol. Cette méthode a été appliquée par Kpangui *et al.*

(2018), pour la discrimination des plantations cacaoyères dans la zone de Kokumbo.

Dynamique du couvert végétal : Le traitement des images satellitaires de 1990 à 2024 ont permis de mettre en évidence la forte défriche des surfaces de jachère et celles des palmeraie/plantation forestière/forêt pour la création de plantations cacaoyères. Par ailleurs, cette situation a aussi favorisé la mise à nu des terres d'où la croissance de la superficie de la classe sol nu/habitat. Cependant cette tendance diffère selon les périodes d'étude. La période de 1990 à 2000 a enregistré une perte de surface au niveau des culture/jachères et palmeraie/plantation forestière/forêt au profit des classes cacaoyères et sol nu/habitat. La réduction des classes culture/jachères et palmeraie/plantation forestière/forêts pourrait s'expliquer par le fait que cette culture d'origine tropicale est généralement mise en place sur précédent forêt (Tano, 2012). En effet, à partir de 1975 on a assisté à une forte migration de population des régions de l'Est vers les régions du Centre-ouest de la Côte d'Ivoire. En effet, les travaux de Koné (2023) ont montré une augmentation de la population rurale qui constitue l'un des facteurs du développement de la cacaoculture dans la zone du Centre-Ouest. La période 2000 à 2016 a été marquée par une augmentation exponentielle de la superficie occupée par la classe palmeraie/plantation forestière/forêt. Cette croissance pourrait être attribuée à la crise politico-militaire de 2002 à 2011. En effet, pendant cette période, un abandon des réserves et forêts classées a été observé dans les zones sous contrôle rebelle. Par ailleurs, les zones épargnées par le conflit ont connu une augmentation de la population riveraine, accompagnée d'un relâchement dans la surveillance des zones protégées (Kouakou *et al.*, 2015). La croissance démographique autour des espaces domaniaux a été signalée par Kouakou *et al.* (2018) autour du Parc National de la Marahoué (PNM) dans la région

de la Marahoué. Aussi, les travaux de Konan (2019) réalisés dans la sous-préfecture de Biankouma ont également révélé une forte installation de cacaoculture dans les localités situées autour des forêts classées. La période 2016 à 2024 a été marquée par une réduction des surfaces occupées par les classes palmeraie/plantation forestière/forêts au profit des classes culture/jachère et cacaoyère. Les surfaces cultivées ont augmenté, passant de 1 151,55 ha à 1 355,58 ha pour la classe culture/jachère et de 2 471,67 ha à 2 810,79 ha en 2024. Cette tendance s'explique par le rétablissement des structures étatiques, notamment la SODEFOR et la reprise des programmes de surveillance dans la RBD après la fin de la crise politico-militaire. Ces actions qui se sont matérialisées par les

surveillances renforcées et la destruction de nombreuses palmeraies et hévéacultures. Aussi, les actions de reboisement au sein de la Réserve ont fortement contribué à la reprise de la végétation et aux arrêts des activités anthropiques pendant cette période. Il serait donc souhaitable que l'activité de reboisement continue pour une possible reconstitution de la végétation. Par ailleurs, l'expansion des surfaces cacaoyères au cours de cette période pourrait être due à la création de nouvelles plantations au sein de la RBD, malgré la présence d'agents de surveillance. Cette situation peut s'expliquer par un nombre insuffisant d'agents de surveillance dans la RBD. En effet, leur faible effectif rend les actions de lutte contre l'anthropisation inefficaces.

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

Les visites de terrain ont permis d'identifier sept (07) classes d'occupation du sol au sein de la Réserve Botanique Divo (RBD). Il s'agit des cacaoyères, des jachères, des palmeraies et ou Hévéacultures, des plantations forestières, des forêts secondaires, des sols nus/habitats, et eaux/zones humides. La valeur des coefficients Kappa obtenus se situent entre 88 % et 97 % ce qui indique une bonne classification des images satellites. L'analyse visuelle des cartes d'occupation du sol de 1990 à 2024 montre une diminution des surfaces de la classe culture/jachère au profit des cacaoyères et de la classe palmeraie/plantations forestières/forêt. Ainsi, les cartes d'occupation du sol de 1990 à 2024 montre une diminution des surfaces de la classe culture/jachère au profit des cacaoyères et de la classe palmeraie/plantations forestières/forêt.

Toutefois, en 1990, les culture/jachères dominaient sur les autres types d'occupation du sol jusqu'en 2000. En 2016, on constate une reprise de la végétation qui se matérialise par la dominance de la classe palmeraie/plantation forestière/forêt. En 2024, on constate un recul de la classe palmeraie/plantation forestière/forêt au profit des cacaoyères et des cultures/jachères. En outre, l'analyse des changements opérés de 1990 à 2024, a permis de constater des taux de croissance élevés des cacaoyères et des zones dénudées respectifs de 125,40 % et 179,21 %. En revanche, les classes Palmeraie/plantation forestière/forêt et culture/jachère ont diminué à des taux respectifs de 10,47 % et 68,05 %. Il est donc souhaitable que les activités de reboisement continuent pour une possible reconstitution de la végétation.

RÉFÉRENCES

Adou Yao C.Y., Bakayoko A., Akpatou K.B., N'Guessan K., 2011. Impacts de pressions anthropiques sur la flore et la composition floristique et la structure de la végétation dans la forêt classée de

Monogaga, Côte d'Ivoire. *Journal of Animal and Plant Sciences* 12 (2) : 1560-1572.

Avenard J.M., 1971. Aspects de la géomorphologie. *Le milieu naturel de*

- la Côte d'Ivoire. ORSTOM, Paris, 7-72.
- Barima Y.S.S., Kouakou A.T.M., Bamba I., Sangne, Y.C., Godron M., Andrieu, J., et Bogaert, J., 2016. Cocoa crops are destroying the forest reserves of the classified forest of Haut-Sassandra (Ivory Coast). *Global Ecology and Conservation*, 8, 85-98.
- Congalton R.G., 1991. A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. *Remote sensing of environment*, 37(1) : 35-46
- Fairhead J., Leach M., et Scoones I., 2012. Green grabbing: a new appropriation of nature?. *Journal of peasant studies*, 39(2), 237-261.
- Girard M.C. et Girard C.M., 1999. Traitement des données de télédétection, Paris (France), Dunod, 529 p
- Guillaumet J.L., et Adjanohoun E., 1971. La végétation de la Côte d'Ivoire. *Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire*, 50, 166-262.
- Kadio S.R.A., N'Da D.H., Koffi J.N.D. et Bohoussou C.N., 2022. Étude comparative de Sentinel-2 et Landsat-8 Oli à l'évaluation de occupation du sol du site Ramsar d'Azagny, Sud de la Côte d'Ivoire. *Afrique SCIENCE*, 20(5), 48-63.
- Konan G.D., 2019. Dynamique D'installation des Cacaoyères et Impacts sur le Paysage de la Sous-Préfecture de Biankouma (Ouest de la Côte d'Ivoire) de 1998 à 2018 : Mémoire de Master en Biodiversité et Gestion Durable des Ecosystème option Ecologie et Gestion Durable des Ecosystèmes, UFR Agroforesterie; Université Jean Lorougnon Guédé Daloa, Cote D'Ivoire, 69 p.
- Koné D., (2023). Pauvreté et de culture, à travers le cacao en côte d'ivoire: cas des cacaoculteurs de la localité de Méagui. *Revue des BioRessources*, 13(2).
- Koua K.A.N., Bamba I., Barima Y.S.S., Kouakou A.T.M., Kouakou K.A. & Sangne Y.C., 2017. Échelle spatiale et dynamique de la forêt classée du Haut-Sassandra (Centre-ouest de la Côte d'Ivoire) en période de conflits. *REB-PASRES*, 2 (1) : 54- 68
- Kouakou A.C.A., Coulibaly B., Kaba, D., Anoh, K.P., & Courtin F., 2018. Dynamique de peuplement et modification paysagère dans le parc national de la Marahoué (Côte d'Ivoire). *Tropicultura*, 36(2), 206-216.
- Kouakou K.A., Barima Y.S.S., Kouakou A.T.M., Sangne Y.C., Bamba I. et Kouamé N.F., 2015. Diversité végétale post-conflits armés de la Forêt Classée du Haut-Sassandra (Centre Ouest de la Côte d'Ivoire). *Journal of Animal et Plant Sciences*, 26(2) : 4058-4071.
- Kpangui K.B., Vroh B.T.A., Kouamé D., Goné, B.Z.B., Koffi, B.J.C., et Yao C.A., 2018. Dynamique d'expansion des cacaoyères dans les zones de contact forêt-savane: cas de la sous-préfecture de Kokumbo (Centre de la Côte d'Ivoire). *Tropicultura*, 36(2), 195-205.
- Landis J.R. et Koch G.G., 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. *biometrics*, 33(1): 159-174.
- Loubota Panzou, G. J., Doucet, J. L., Loumeto, J. J., Biwole, A., Bauwens, S., et Fayolle A., 2016. Biomasse et stocks de carbone des forêts tropicales africaines (synthèse bibliographique). *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 20(4).
- Mama V.J et Oloukoi J., 2003. Évaluation de la précision des traitements analogiques des images satellites dans

- l'étude de la dynamique de l'occupation du sol. *Télédétection*, 3 (5), 429-441.
- Mangenot G., 1955. Etude sur les forêts des plaines et plateaux de la Côte-d'Ivoire. *Études éburnéennes*, (4), 6-61.
- Miélot J. et Bertault. G.J., 1980. Etude dynamique de la forêt dense de Côte d'Ivoire. SODEFOR/CTFT, 166 p
- Oszwald J., Atta, J.M. K., Kergomard C., et Robin M., 2007. Représenter l'espace pour structurer le temps: approche des dynamiques de changements forestiers dans le sud-est de la Côte d'Ivoire par télédétection. *Télédétection*, 7(1-2),
- Ouattara T., Kouamé F., Zo Bi C., Vaudry R., et Grinand C., 2021. Changements d'occupation et d'usage des terres entre 2016 et 2019 dans le Sud-Est de la Côte d'Ivoire: impact des cultures de rente sur la forêt. *Bois & Forêts des Tropiques*, 347, 91-106.
- Pirard R., Cuny P., Plancheron, F., Moynot G., Rageade M., et Leclercq P.E., 2021. Inventaire forestier & faunistique de la Côte d'Ivoire. Nogent-sur-Marne, France: ONF International. Repéré à https://www.onfinternational.org/wp-content/uploads/2023/02/ONFI_IFFN_Cote_d'Ivoire.pdf. 8p.
- Tano A.M., 2012. Conflits fonciers et stratégies de sécurisation foncière au Sud-ouest ivoirien. *Bulletin de l'Association de géographes français*, 89 (3), 486-498.
- Tia L., Ayemon S.F., Koffi K., 2018. Impacts des exploitations aurifères industrielles sur le milieu naturel et les populations à Bonikro (Côte d'Ivoire). *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, 2, 61-73