

Impact des pressions anthropiques sur la flore de la forêt classée du Haut-Sassandra (Centre-ouest de la Côte d'Ivoire)

A.T.M. Kouakou ^{1*}, A.A.Y. Assale ¹ & Y.S.S. Barima¹

Keywords: Armed conflict- Degradation- Floristic diversity- Remote sensing- Haut-Sassandra- Côte d'Ivoire

Résumé

La forêt classée du Haut-Sassandra située dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire est soumise à une forte anthropisation depuis les conflits politico-militaires de l'année 2002. Cette étude vise à quantifier les dégradations dans les zones nord, centre et sud de cet espace domaniale dans ses zones nord, centre et sud. Pour atteindre cet objectif, une analyse de la dynamique spatio-temporelle des trois zones a été faite à partir de cinq images Landsat datant de 1990, 1997, 2002, 2006 et 2013. Elle a été complétée par un inventaire floristique de chacune d'entre elles. Les résultats montrent que les conversions du couvert forestier des trois zones se sont déroulées pendant la période des conflits avec des taux de régression de plus de 50%. Au niveau floristique, 622 espèces végétales réparties entre 410 genres et 104 familles ont été recensées dans l'ensemble des trois zones. Le Nord et le Centre diffèrent significativement du Sud de par la richesse spécifique moyenne. La flore inventoriée diffère généralement d'une zone à une autre en fonction des facteurs de dégradation, avec une plus grande diversité dans les cacaoyères. Cependant, cette flore, bien que diversifiée, ne présente pas de similitude avec celle des reliques forestières encore présentes dans la forêt classée du Haut-Sassandra.

Summary

Impact of Anthropogenic Pressures on the Flora of the Haut-Sassandra Classified Forest (Central-West of Côte d'Ivoire)

The classified forest of Haut-Sassandra located in the center-west of Ivory Coast is subjected to a strong anthropization since the politico-military conflicts of the year 2002. This study aims to quantify the degradation in the northern, central and southern zones of this domain. To achieve this, a spatiotemporal analysis of the dynamics of the three zones was made based on five Landsat images from 1990, 1997, 2002, 2006 and 2013. It was supplemented by a floristic inventory of each zone. The results show that forest cover conversions of the three zones occurred during the conflict period with regression rates of more than 50 %. At the floristic level, 622 plant species distributed among 410 genera and 104 families were recorded in all three zones. The North and the Center differ significantly from the South by the average specific richness. The inventoried flora generally differs from one zone to another depending on the degradation factors, with a greater diversity in cocoa plantations. However, this flora, although diversified, does not have any similarity with that of the forest relics still present in the classified forest of Haut-Sassandra.

¹Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire
*Auteur correspondant: Email: tamiakouakou01@gmail.com

Introduction

Un des effets environnementaux les plus importants de la déforestation est l'érosion de la biodiversité. En effet, les forêts tropicales renferment une large part de la diversité spécifique mondiale (28). La diminution des superficies forestières entraîne la diminution de la diversité biologique. Toute activité anthropique a un impact plus ou moins important sur la diversité floristique. Dans le monde, la croissance démographique entraîne une accentuation des pressions anthropiques sur les milieux naturels (30). Ces pressions deviennent de plus en plus importantes dans un environnement de conflits armés dus à des crises politico-militaires. En effet, chaque année, ce sont des conflits qui se font enregistrer depuis déjà plusieurs décennies (7, 17).

En Afrique, Ces conflits politico-militaires existaient depuis l'année 1990 (12), entraînent de lourdes conséquences sociales, économiques et environnementales (11).

De cette dynamique conflictuelle, la Côte d'Ivoire, pays situé en Afrique de l'Ouest n'a pu échapper. Dans ce pays, les conflits politico-militaires ont commencé en 2002 et pris fin en 2011 (22). Ces conflits ont entraînés de lourdes conséquences parmi lesquelles les conséquences d'ordre environnementales aussi bien en milieux urbains qu'en milieux ruraux. Ces conflits n'ont pas épargné les espaces naturels en général et les forêts classées en particulier, parmi lesquelles la Forêt Classée du Haut-Sassandra (FCHS).

Cet espace domaniale a subi au cours de la dernière décennie une forte anthropisation conduisant à sa dégradation selon les travaux de différents auteurs (4, 6, 16, 23).

Ces travaux bien qu'ayant portés sur l'état général de dégradation de la FCHS ne renseignent pas sur l'implication des forces militaires dans la gestion de cet espace domaniale. Pourtant, au cours de cette décennie de crises, la FCHS était administrée dans sa partie Nord par les groupes rebelles à l'autorité gouvernementale et dans la partie Centre et Sud par des forces impartiales. Ainsi, l'information sur l'implication des forces militaires dans la gestion de la FCHS pourraient être importante pour la conservation des ressources naturelles pendant les périodes des conflits armés, en ce sens qu'elles pourraient aider dans les prises de décisions liées au règlement des conflits par la communauté internationale.

De la présence de ces forces militaires internationales découle l'hypothèse suivant laquelle la présence des forces internationales au Centre et au Sud de la FCHS pendant les conflits aurait réduit le niveau de dégradation dans ces zones par rapport à la zone Nord sous administration des groupements rebelles. D'où une étude ciblée de chacune des zones Nord, Centre et Sud.

L'objectif visé par cette étude est donc d'évaluer l'état

de dégradation des zones Nord, Centre et Sud de la FCHS pendant la période des conflits dans le but de déterminer l'implication des différentes forces militaires dans la conservation de cette forêt. Il s'agit de façon spécifique de: (i) analyser la dynamique spatio-temporelle de chacune des zones; (ii) analyser la fréquence des types de dégradation de chacune des zones et (iii) déterminer la composition floristique liée à ces dégradations.

Méthodologie

Zone d'étude

Délimitée et classée en 1974, la FCHS se trouve dans la région du Haut-Sassandra, au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, avec pour chef-lieu la ville de Daloa. Ce massif forestier a une superficie de 102 400 ha et est localisé entre 6°51' et 7°24' de latitude Nord et 6°59' et 7°10' de longitude Ouest (25). La FCHS appartient, dans sa majeure partie, à la zone de forêt dense humide semi-décidue à *Celtis* spp. et *Triplochiton scleroxylon* K. Schum, du secteur mésophile de la Côte d'Ivoire (10). La partie nord de la FCHS est une zone de transition entre la forêt dense humide semi-décidue à *Celtis* spp. et *Triplochiton scleroxylon* K. Schum et la forêt dense humide semi-décidue à *Aubrevillea kerstingii* (Harms) Pellegr et *Khaya grandifoliola* C. DC. (20), avec cinq îlots de savane arbustive et arborée à *Panicum phragmitoides* Jacq. au Nord-Ouest. Sa partie Sud appartient à la zone de forêt dense humide semi-décidue à *Celtis* spp. et *Triplochiton scleroxylon* K. Schum et sa partie centrale est parsemée, d'Est en Ouest, de nombreux groupements végétaux sur cuirasses latéritiques dénudées. Le climat de la région est de type subéquatorial à deux saisons dont une saison sèche qui s'étend de novembre à février et une saison des pluies qui part de mars à octobre. La population environnante de la FCHS comprend plusieurs groupes ethniques autochtones et allogènes (31). Le Sud et le Sud-Ouest de la FCHS sont peuplés par les Niaboua. Le Nord et le Nord-Est de la forêt sont habités par les Gouro et les Niédéboua. Cette population environnante de la FCHS s'adonne à l'agriculture de subsistance ainsi qu'à la culture de cacaoyer (*Theobroma cacao* Linn.) et de caféier (*Coffea* sp.) avec une implication de toutes les classes d'âge (5).

Changement dans l'occupation du sol

Pour la détermination des changements dans l'occupation du sol des zones Nord, Centre et Sud, nous avons adopté une approche cartographique à partir de l'imagerie satellitaire. Cinq images multispectrales du satellite Landsat ont été utilisées dont la première date du 28 décembre 1990 du capteur TM, la seconde du 20 juin 1997 du capteur TM, la troisième et la quatrième respectivement du 13

décembre 2002 et 08 décembre 2006, toutes deux du capteur ETM+ et la cinquième du 19 décembre 2013 du capteur OLI TIR. Ces images présentent une résolution spatiale de 30 m. Le traitement des images a été fait sous les logiciels ENVI 4.3 et ArcGIS 9.3.

Choix des sites, échantillonnage et collecte des données

Pour cette étude, la FCHS a été subdivisée en trois parties couvrant chacune une superficie d'environ 21 km x 19 km correspondant au Nord, au Centre et au Sud (Figure 1). Cette division a été faite sur base des limites de la partition de la Côte d'Ivoire pendant la période des conflits. En effet, pendant cette période la Côte d'Ivoire était divisée en zone non gouvernementale, zone gouvernementale et zone de confiance sous autorité des forces militaires étrangères (Figure 1). La FCHS était située pour sa partie Nord en zone non gouvernementale et le reste en zone de confiance. La partie en zone de confiance a été divisée en deux zones de mêmes dimensions afin de vérifier l'hypothèse d'une possible influence des populations de la zone gouvernementale sur la partie Centre de la FCHS.

L'inventaire des types de dégradation et de la flore a été effectué par la technique du transect linéaire dans chacune des zones suivant un échantillonnage systématique (9).

Dans les différentes zones, cette technique a consisté à tendre 20 fois des cordes de 25 m horizontalement de façon consécutive et rectiligne, à ras du sol, entre deux supports métalliques. 18 transects de 500 m de long et 10 m de large, représentant 360 segments

orientés chacun du milieu rural vers l'intérieur de la FCHS dont les points de départ sont illustrés à la figure 1, ont ainsi été installés sur l'ensemble de la FCHS. Pour respecter le caractère aléatoire que doit présenter cet échantillonnage, le point de départ de chaque transect a été choisi au hasard. Au total, sept transects ont été installés dans la zone Nord de la forêt, huit dans la zone méridionale et trois dans sa partie centrale (Figure 1). La collecte des données a été effectuée à l'échelle du segment. Il s'agissait pour chaque transect, de noter tous les types de dégradation et les espèces végétales rencontrées.

Analyse des données

Analyse des types de dégradation et des données floristiques

L'analyse des données de dégradation a commencé par la détermination de la fréquence de chaque type en faisant la somme des présences sur les différents segments.

Ensuite, nous avons déterminé les proportions des segments touchés par chaque type de dégradation dans chacune des zones.

Les dégradations observées ont été réparties en 6 principaux groupes que sont :

- Cacaoyère;
- Exploitation forestière;
- Jachère;
- Culture vivrière;
- Feu de brousse;
- Habitation.

Cette classification a été faite sur base des travaux effectués dans la FCHS par Barima *et al.* (6), qui

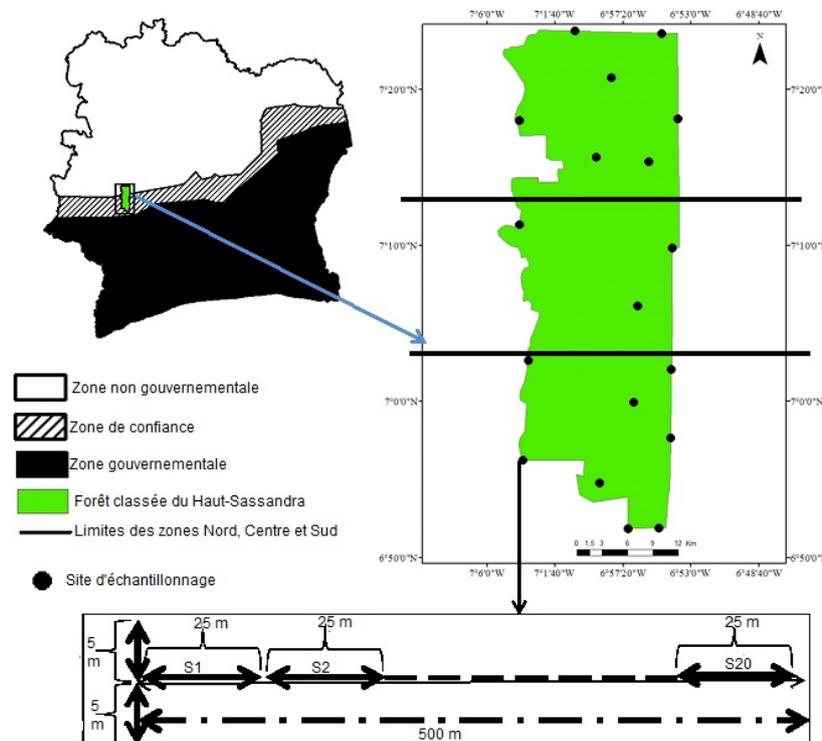


Figure 1: Situation de la Forêt classée du Haut-Sassandra en Côte d'Ivoire, sites de relevé floristiques et des types de dégradation, limites des zones Nord, Centre et Sud au-dessus et illustration d'un transect en dessous.

stipule que la mise en place des plantations implique plusieurs autres types de dégradation.

Le traitement des données d'inventaires floristiques a consisté à générer le nombre d'espèces, de genres, de familles et les espèces à statut particulier (endémique, rare et vulnérable). La nomenclature suivie est celle de Lebrun et Stock (1991-2010). Les espèces à statut particulier ont été déterminées selon la liste rouge de l'Union International pour la Conservation de la Nature (29), et les données de (3).

Les mesures de hauteur ont été utilisées pour classer les individus échantillonnés en différentes classes de hauteur (en mètre) que sont: [0 - 2[; [2 - 4[; [4 - 8[; [8 - 16[; [16 - 32[et ≥ 32 .

Les principaux types biologiques des espèces ont également été déterminés à partir des travaux (3): chaméphyte (Ch; plante vivace de $0 \text{ m} < \text{hauteur} \leq 0,25 \text{ m}$), épiphyte (Ep), géophyte (G), hémicryptophyte (H), hydrophyte (Hyd), rhéophyte (Rhé), thérophyte (Th), mégaphanérophyte (MP; hauteur $> 32 \text{ m}$), mésophanérophyte (mP; $8 \text{ m} < \text{hauteur} \leq 32 \text{ m}$), microphanérophyte (mp; $2 \text{ m} < \text{hauteur} \leq 8 \text{ m}$) et nanophanérophyte (np; $0,25 \text{ m} < \text{hauteur} \leq 2 \text{ m}$). Pour l'estimation de la diversité dans ces zones, nous avons associé à la richesse spécifique (nombre d'espèces) l'indice de diversité de (24) estimé par l'équation I:

Où n_i est le nombre d'individus de l'espèce i et N le nombre total d'individus de toutes les espèces dans

$$H = - \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \quad (I)$$

l'échantillon. Pour analyser la répartition des individus au sein des espèces, l'indice de diversité de Shannon-Wiener a été accompagné de l'indice d'équitabilité de Piélou qui s'obtient suivant l'équation II:

Pour estimer la ressemblance entre les listes floristiques, nous avons calculé le coefficient de

$$E = \frac{H}{\ln S} \quad (II)$$

similitude de Sørensen à partir de l'équation III:

Comparaison des données

Les comparaisons ont été réalisées à l'aide du

$$C_s = \left(\frac{2c}{a+b} \right) \times 100 \quad (III)$$

Où a est le nombre d'espèces de la zone A, b le nombre d'espèces de la zone B et c le nombre d'espèces communes aux deux zones.

programme Statistica 7.1 (Statsoft.Link. 1984-2005). La normalité des données a été vérifiée à l'aide du test de Kolmogorov Smirnov.

Pour déterminer les différences entre les trois zones au niveau des types de dégradation, nous avons dans un premier temps effectué une analyse de variance (Anova) sur les fréquences des types de dégradation au niveau de chaque zone. Dans un second temps, nous avons effectué une analyse de variance (Anova) entre les trois zones sur les fréquences des types de dégradation.

Toujours pour comparer les zones Nord, Centre et Sud, des tests d'analyse de variance de la moyenne (Aanova) ont également été effectués sur les richesses spécifiques.

Lorsqu'une différence significative est observée après l'analyse de variance, le test de comparaison multiple de Tukey est effectué pour déterminer les groupes homogènes.

Pour une analyse des impacts des dégradations sur la flore, nous avons utilisé une Analyse Factorielle Multiple (AFM). Cette analyse permet d'évaluer les relations entre les listes floristiques et les types de dégradation.

Résultats

Evolution de l'occupation du sol dans les zones Nord, Centre et Sud de la Forêt classée du Haut-Sassandra de 1990 à 2013

L'évolution de l'occupation du sol de 1990 à 2013 montre de manière générale une diminution des surfaces forestières dans chacune des zones (Figure 2). En effet, la classe «forêts», constituait en 1990 la matrice dominante du paysage dans chacune des zones (Figure 2). Cette classe occupait sensiblement les mêmes proportions par rapport à la totalité de la FCHS dans les zones Nord, Centre et Sud avec respectivement 36%, 33% et 29% du paysage (Figure 3). Les classes anthropiques occupaient de faibles proportions dont 0,02%; 0,07% et 0,2% pour la classe «Forêt dégradée-culture» et 0,41%; 0,45% et 0,13% pour la classe «Sol nu-habitat» respectivement pour les zones Nord, Centre et Sud. De 1990 à 1997, chacune des classes a connu une évolution avec une régression pour la classe forestière et une augmentation pour les classes anthropiques. La plus forte régression des superficies forestières a été observée dans la zone Sud (Figure 2) avec un taux de régression de 3,23% (Tableau 1). En 2002, au début des conflits la matrice dans les différentes zones était encore dominée par la forêt (Figure 2) avec une plus grande proportion au Nord qui était de 35,35%. A cette période, les classes anthropiques occupaient toujours de faibles proportions (Figure 3).

La période 1997-2002 a été marquée de façon générale par une régression des superficies de la

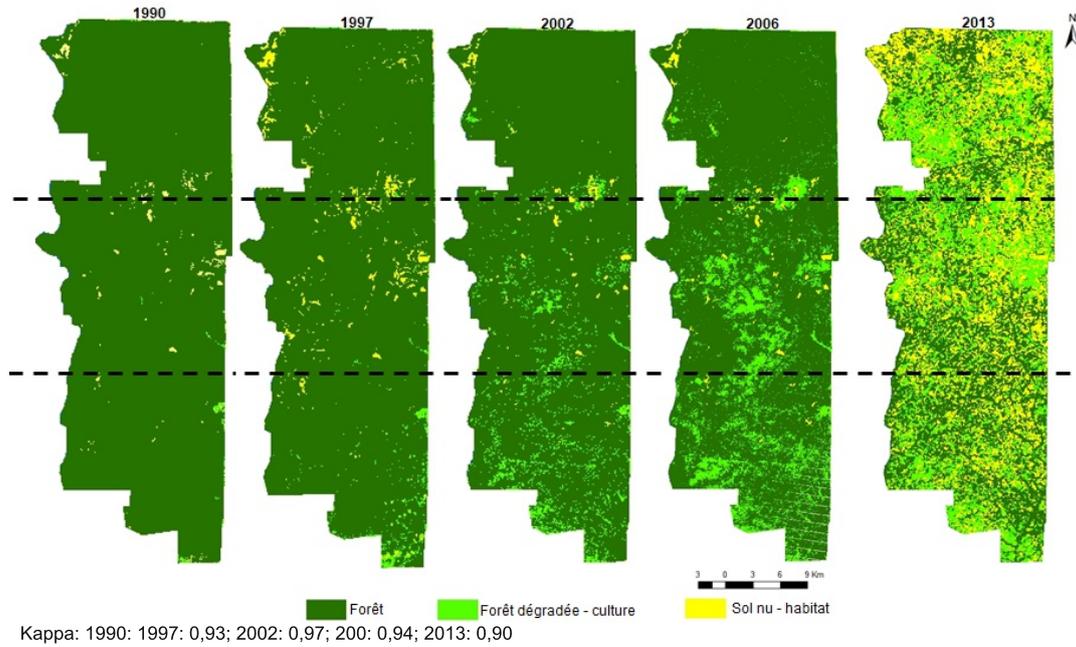
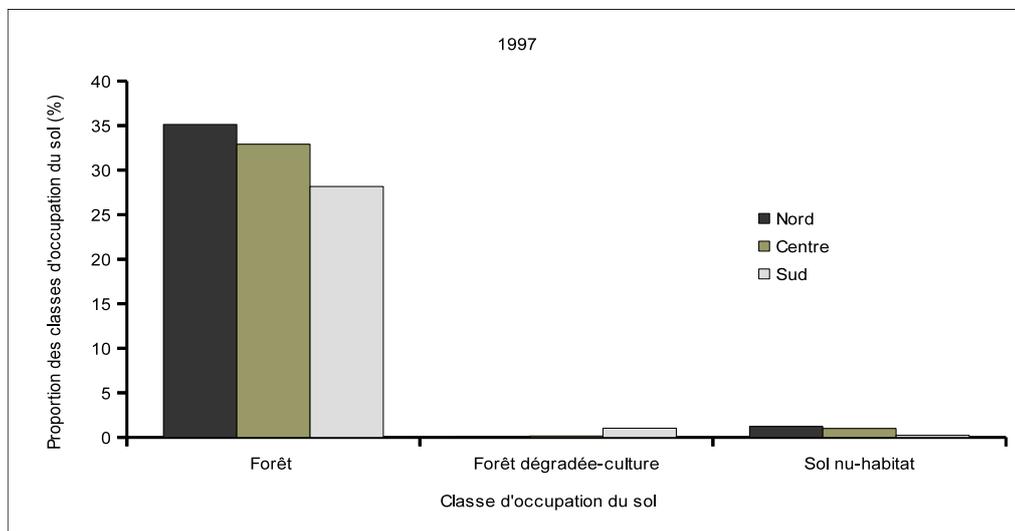
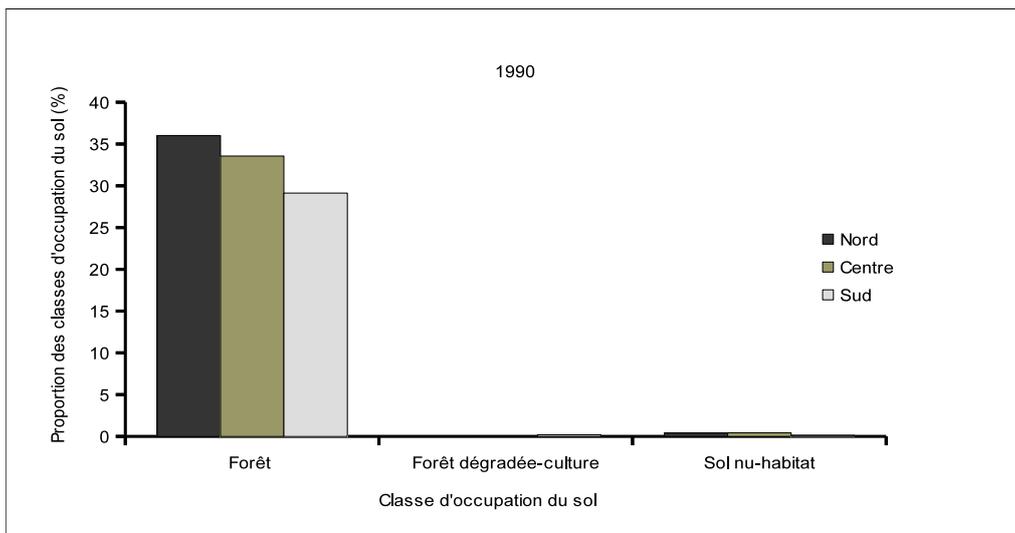


Figure 2: Carte d'occupation du sol de 2002, 2006 et 2013 de la forêt classée du Haut-Sassandra et limite des zones Nord, Centre et Sud.



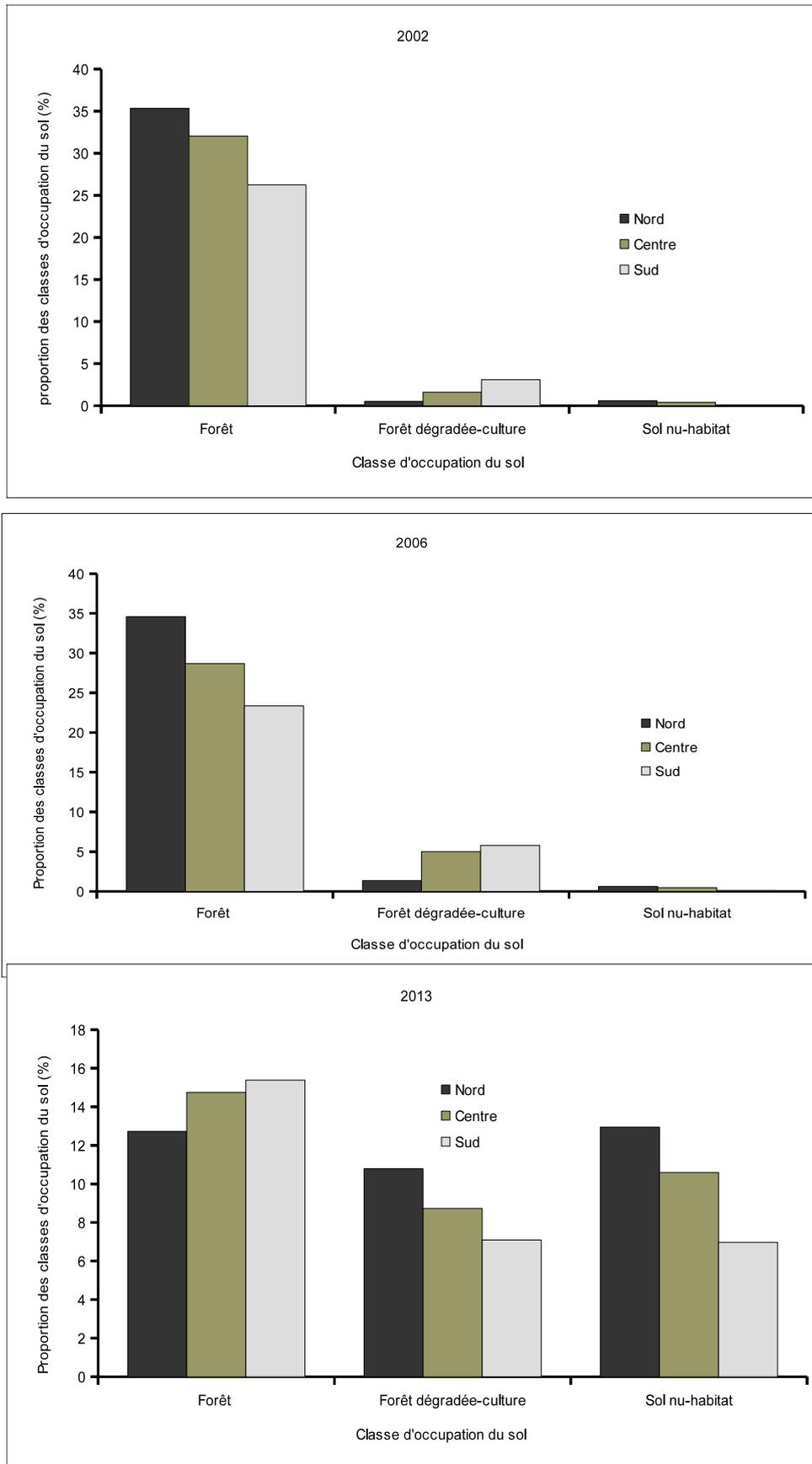


Figure 3: Diagramme des proportions des classes d'occupation du sol des zones Nord, Centre et Sud de la forêt par rapport à la forêt classée du Haut Sassandra en 1990, 1997, 2002, 2006 et 2013.

Tableau 1
Taux d'évolution (%) des superficies des classes d'occupation du sol dans les zones Nord, Centre et Sud de la Forêt classée du Haut-Sassandra.

		1990-1997	1997-2002	2002-2006	2006-2013
NORD	Forêt	-2,36	0,59	-2,42	-63,1
	Forêt dégradée-culture	448,22	435,88	156,97	698,62
	Sol nu-habitat	193,42	-51,15	4,85	1976,68
CENTRE	Forêt	-1,9	-2,62	-10,71	-48,46
	Forêt dégradée-culture	117,47	923,82	209,04	74,7
	Sol nu-habitat	125,03	-58,32	10,62	2179,38
SUD	Forêt	-3,23	-6,78	-11,28	-33,92
	Forêt dégradée-culture	425,9	197,9	85,85	22,97
	Sol nu-habitat	82,87	-63,96	46,07	5379,17

classe «Sol nu-habitat» et une augmentation dans la classe «Forêt dégradée-culture» (Tableau 1). Concernant les superficies forestières, la zone Nord a connu une augmentation de 0,59% contrairement aux zones Centre et Sud qui ont connu des régressions respectivement de 2,62 % et 6,78% (Tableau 1). De façon générale, la période d'avant crise allant de 1990 à 2002 a été marquée par une régression des surfaces forestières un peu plus prononcée dans la zone Sud (Tableau 1).

En 2006, Les superficies forestières connurent une légère diminution. Au Nord, de 35,35% du paysage en 2002, les surfaces forestières occupaient en 2006, 34,59% du paysage soit un taux de régression de 2,42% (Tableau 1). Au Centre, les surfaces forestières sont passées de 32,02% à 28,69% (Figure 3) du paysage indiquant un taux de régression de 10,71% (Tableau 1). Au Sud, les surfaces forestières ont également connu une régression de 10% (Tableau 1). La période 2006-2013 a enregistré la plus importante perte des surfaces forestières dans chacune des zones. Le Nord qui était jusqu'en 2006 bien conservé a connu la plus importante perte forestière estimée à 63,10% (Tableau 1). Contrairement à la classe «Forêt», les classes «Forêt dégradée-culture» et «Sol nu-habitat» ont connu sur les mêmes périodes une nette progression. De 2002 à 2006, l'évolution de la classe «Forêt dégradée-culture» indique une augmentation de 156,97% au Nord, 209,04% au Centre et 85,85% au Sud (Tableau 1). Ainsi les superficies de cette classe sont 2 fois et 4 fois plus importantes en 2006 qu'en 2002 respectivement dans les zones Nord et Centre. Sur la même période, la classe «Sol nu-habitat» a connu une augmentation de 4,85% au Nord, 10,62% au Centre et 46,07% au Sud (Tableau 1). Pendant la période 2006-2013, la classe «Forêt dégradée-culture» a connu respectivement 698%, 74% et 22% d'augmentation au Nord, au Centre et au Sud. Quant à la classe «Sol nu-habitat», les superficies ont augmenté de 1974% au Nord, 2176% au Centre et

5362% au Sud.

Sur la totalité de la période des conflits, la conversion des surfaces forestières semble être plus importante dans la zone Nord (Tableau 1). Ainsi la zone Sud qui était la plus anthropisée pendant la période d'avant conflits occupe à la fin des conflits la plus importante superficie forestière (Figure 3).

Les types de dégradation des zones Nord, Centre et Sud de la forêt classée du Haut-Sassandra

La réduction des surfaces forestières est le fait de différents types de dégradation regroupés en six grands groupes selon la description faite dans la méthodologie. Le pourcentage des segments touchés par chaque type de dégradation ainsi que par la forêt est présenté sur la figure 4. Le tableau 2 présente les fréquences moyennes de chaque dégradation dans chacune des zones.

Au Nord, les cacaoyères constituent les dégradations dominantes avec une fréquence moyenne de 19 suivis des cultures vivrières et des jachères (Tableau 2). Le type le moins rencontré est l'habitat avec une fréquence moyenne de 0,14 tandis que les feux de brousse n'y sont pas représentés. L'analyse de variance sur les fréquences des types de dégradation dans cette zone indique une différence significative ($p < 0,01$). Ces types de dégradations présentent trois différents assemblages. Le premier assemblage est constitué des habitats, des exploitations forestières et des jachères. Le second groupe est constitué des cultures vivrières uniquement et le troisième est représenté par les cacaoyères (Tableau 2). Au Centre de la FCHS la totalité des types de dégradation a été observée (Tableau 2). Comme au Nord, les types de dégradation dominant le paysage au Centre sont: les cacaoyères suivies des cultures vivrières et des jachères (Tableau 2).

Les fréquences moyennes présentent une différence significative ($p < 0,01$) donnant lieu à deux groupes

Tableau 2
Classification des différents types de dégradation dans chacune des zones Nord, Centre et Sud de la forêt classée du Haut-Sassandra par rapport à leur fréquence.

	Nord	Centre	Sud
Feu de brousse	-	1,33 a	-
Habitat	0,14 a	0,33 a	0,12 a
Exploitation forestière	1,14 a	1,33 a	1,87 ab
Jachère	2,71 a	4,00 a	1,62 ab
Culture vivrière	12,00 b	4,33 a	7,88 bc
cacaoyère	19,00 c	16,00 b	12,50 c

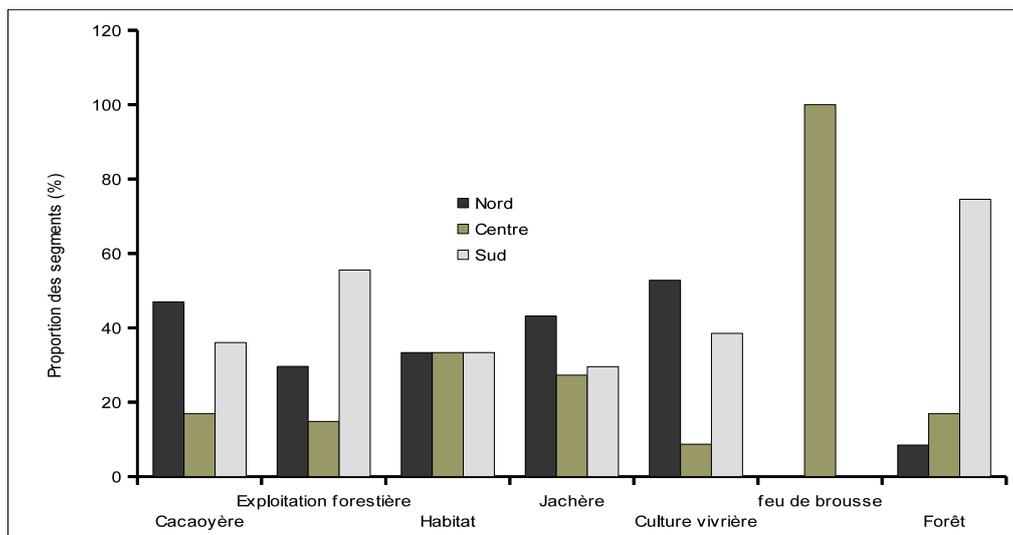


Figure 4: Diagramme des proportions par rapport à l'entierreté de la forêt classée du Haut-Sassandra des segments touchés par chaque type de dégradation et par la forêt.

dont le premier est constitué des feux de brousses, des habitats, des exploitations forestières et des jachères et le second groupe est constitué des cacaoyères uniquement.

La troisième zone présente également une prépondérance des cacaoyères et des cultures vivrières (Tableau 2). Comme au Nord et au Centre, les moyennes des fréquences des types de dégradation présentent une différence significative ($p < 0,01$) avec deux groupes distincts dont le premier est constitué des habitats et le second des cacaoyères. A ces deux groupes, s'ajoute un groupe intermédiaire constitué des exploitations forestières, des cultures vivrières et des jachères (Tableau 2). Les proportions des segments touchés par chaque dégradation indiquent que le Nord renferme les plus fortes proportions des dégradations liées à l'agriculture.

Ainsi les cacaoyères du Nord occupent 47% du paysage contre 36,04% et 16,96 % respectivement

pour le Sud et le Centre. En ce qui concerne les cultures vivrières, le Nord totalise plus de la moitié des segments (Figure 4). Au niveau des jachères, le Nord présente toujours la plus importante proportion et le Centre et le Sud présentent des proportions avec une faible variation (Figure 4).

La variation des proportions des segments touchés par les différentes dégradations indique que le Nord est la zone la plus anthropisée conformément aux analyses cartographiques. Ce constat est confirmé par les comparaisons des moyennes des fréquences des dégradations entre les différentes zones. En effet, l'analyse des variances indique une différence significative entre les dégradations des différentes zones. Les comparaisons multiples donnent lieu à plusieurs groupes homogènes dont les cacaoyères du Nord constituent à elles seules un groupe homogène (Tableau 3).

Composition floristique des zones Nord, centre et

Tableau 3
Classification des types de dégradation de l'ensemble des zones Nord, Centre et Sud de la forêt classée du Haut-Sassandra par rapport à leur fréquence.

	Nord	Centre	Sud
Feu de brousse	-	1,33 ab	-
Habitat	0,14 a	0,33 ab	0,12 a
Exploitation forestière	1,14 a	1,33 ab	1,87 a
Jachère	2,71 ab	0,17 ab	1,62 a
Culture vivrière	12 cde	4,33 abc	7,875 bcd
Cacaoyère	19 f	16 ef	12,5 de

Sud de la forêt classée du Haut-Sassandra

Les relevés de hauteurs ont montré que les zones Nord, Centre et Sud de la FCHS présentent la même structure verticale (Figure 5). Ces zones sont dominées par des individus dont la taille est comprise entre 0 et 2 m. Cependant ces individus sont plus abondants dans la zone Nord. Les individus de taille supérieure ou égale à 32 m sont rares. Ces derniers sont absents de la zone Nord et occupent des proportions de moins de 1% dans les deux autres zones (Figure 5).

La composition floristique des trois zones montre que le sud est la zone la plus diversifiée avec un indice de diversité de Shannon de 5,66 et la plus grande richesse spécifique représentée par 523 espèces réparties en 350 genres et 95 familles (Tableau 4). L'indice d'équitabilité de Pielou indique que les individus sont équitablement réparties dans les espèces dans toutes les zones. Au niveau des espèces à statut particulier, le Sud présente également la plus grande diversité. En effet, cette zone présente la totalité des espèces endémiques de la Côte d'Ivoire recensées dans la FCHS, tandis que le Nord et le Centre présentent respectivement 40% et 20% de ces espèces. Au niveau des espèces endémiques de l'Afrique de l'Ouest, le Sud présente 86,67 % contre 35,56% pour le Nord et 31,11% pour le Sud. Les espèces rares et vulnérables présentent respectivement 87,5% et 86,96% pour le Sud pendant que ces espèces présentent des proportions de moins de 50% dans le Nord et le Centre. Nous notons que le Nord présente une plus grande diversité d'espèces à statut particulier par rapport au Centre (Figure 6).

La comparaison deux à deux des listes floristiques montre que la composition floristique du Nord est semblable à celle du Centre à 62, 76% et à celle du sud à 61,72% (Tableau 5). En ce qui concerne cette similitude, les tests statistiques ont donné une différence significative ($p < 0,05$) entre les zones selon leur richesse spécifique. Ainsi le Nord ne présente pas de différence significative avec le Centre ($p > 0,05$) mais est différent du Sud ($p < 0,05$). Le Centre et le

Sud présentent une différence significative ($p < 0,05$) selon l'analyse de variance pendant que le coefficient de similitude indique une similarité de 55,84% (Tableau 5). Au niveau des types biologiques les trois zones présentent la même composition (Figure 7). En effet, chacune des zones est dominée par les phanérophytes dont les plus importants sont les microphanérophytes avec un nombre d'espèces de 160 au Nord, 142 au Centre et 260 au Sud. Après les microphanérophytes viennent les mesophanérophytes suivis des nanophanérophytes et des mégaphanérophytes (Figure 7).

Type de Dégradation et composition floristique dans les zones Nord, Centre et Sud de la forêt classée du Haut Sassandra

La composition floristique des différents types de dégradation dans chacune des zones est présentée dans le tableau 6. Les indices de diversité indiquent que pour chacune des zones les cacaoyères sont les plus diversifiées et les espèces sont équitablement réparties dans tous les types de dégradation (Tableau 6). Au Nord, les cacaoyères présentent un indice de diversité de 4,90 avec une richesse spécifique de 316 espèces réparties en 231 genres et 78 familles. Bien que les plus diversifiées, les cacaoyères de la zone Nord ne présentent pas le plus grand nombre moyen d'espèces par segment inventorié. A ce niveau, ce sont les exploitations forestières qui viennent en tête avec un nombre moyen de 26 espèces suivi des jachères. Au niveau des espèces à statut particulier ce sont toujours les cacaoyères qui présentent le plus grand nombre avec 2 espèces endémiques de la Côte d'Ivoire, 14 endémiques de l'Afrique de l'Ouest, 6 rares et 11 vulnérables. Les fragments forestiers dans le Nord présentent une diversité moins importante que celle de la majorité des dégradations (Tableau 6). Les indices de similitude montrent que seuls les exploitations forestières ont une flore semblable à celle des fragments forestiers (Tableau 7).

Quant aux comparaisons entre les listes floristiques

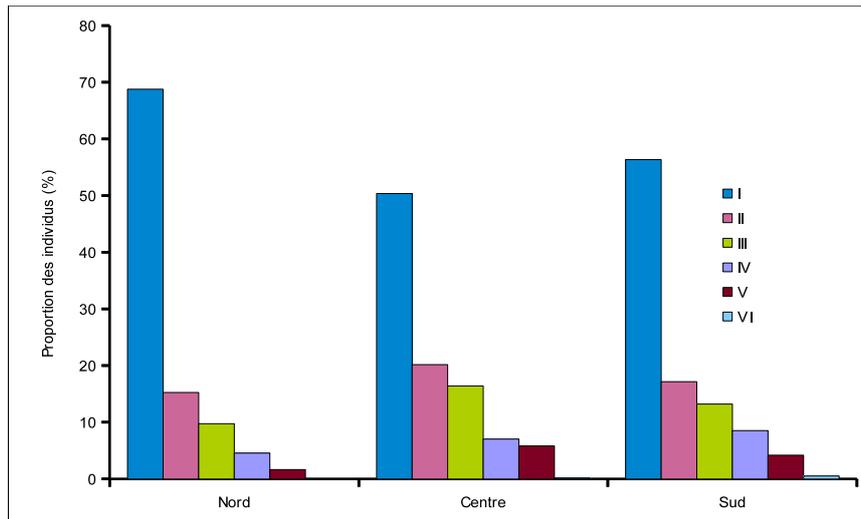


Figure 5: Histogramme de distribution verticale des individus inventoriés dans les zones Nord, Centre et Sud de la forêt classée du Haut-Sassandra.

Tableau 4

Richesse spécifique et générique, nombre de familles et indices de diversité de Shannon et d'équitabilité de Pielou des zones Nord, Centre et Sud de la forêt classée du Haut-Sassandra.

	Nombre d'espèces	Nombre de genre	Nombre de familles	Indice de diversité de Shannon	Équitabilité de Pielou
Nord	326	234	77	4,99	0,86
Centre	289	221	68	5,21	0,92
Sud	523	350	95	5,66	0,9

Tableau 5

Coefficient de similitude de Sorensen entre les zones Nord, Centre et Sud de la forêt classée du Haut-Sassandra.

Similitude de Sorensen		
	nord	centre
centre	62,76	
sud	61,72	55,84

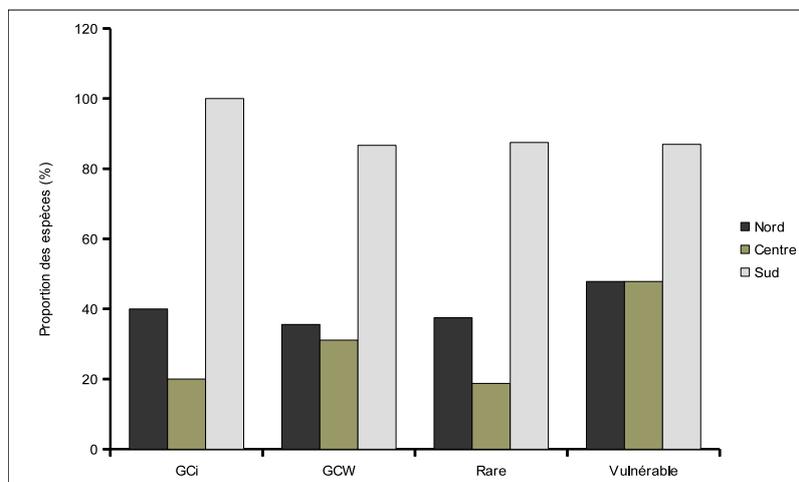


Figure 6: Diagramme des proportions des espèces à statut particulier dans les zones Nord, Centre et Sud de la forêt classée du Haut-Sassandra par rapport au nombre total inventorié de ces espèces.

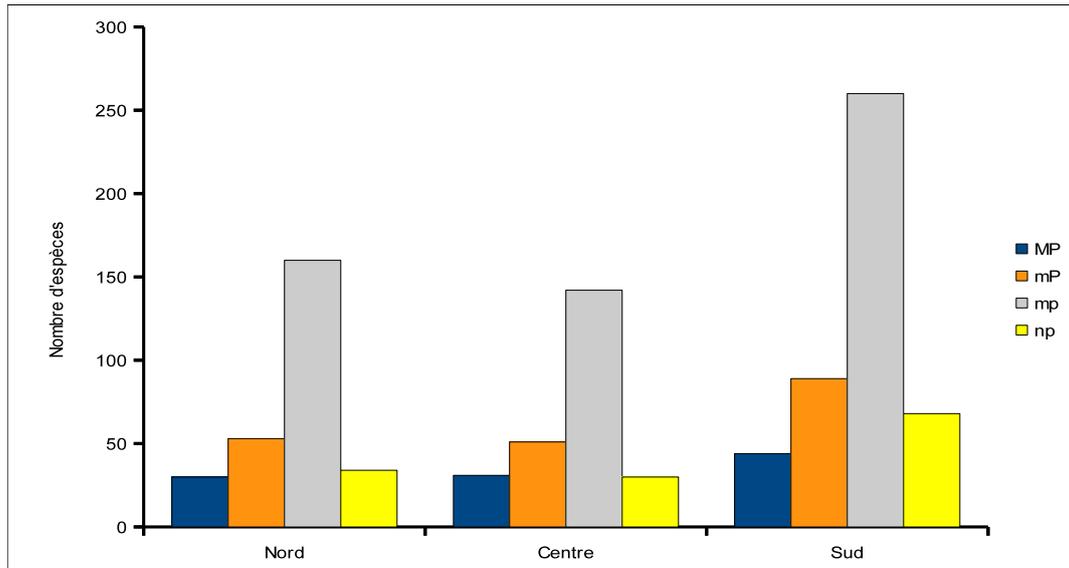


Figure 7: Diagramme des répartitions des types biologiques dans les zones Nord, Centre et Sud de la forêt classée du Haut-Sassandra.

Tableau 5

Richesse floristique des différents types de dégradation dans les zones Nord, Centre et Sud de la forêt cassée du Haut-Sassandra.

		Richesse spécifique	Espèces moyen par segment	Richesse générique	Nombre de familles	Diversité de Shannon	Equitabilité de Pielou	GCI	GCW	RARE	Vulnérable
Nord	Cacaoyère	316	21	231	78	4,9	0,85	2	14	6	11
	Exploitation forestière	119	26	92	43	4,58	0,96	1	7	3	4
	Habitat	15	15	15	12	2,71	1	0	0	0	0
	Jachère	171	25	139	57	4,73	0,92	1	7	2	4
	Culture vivrière	257	20	199	71	4,79	0,86	2	10	4	6
	Forêt	90	23	75	39	4,34	0,96	1	6	3	2
Centre	Cacaoyère	257	17	205	68	5,11	0,92	1	14	3	10
	Exploitation forestière	44	17	44	28	3,64	0,96	1	2	0	0
	Habitat	27	27	24	16	3,29	0,99	0	2	0	0
	Jachère	131	18	113	50	4,73	0,97	1	7	0	7
	Culture vivrière	106	16	91	42	4,36	0,93	1	5	0	3
	Feu de brousse	56	21	50	26	3,91	0,97	1	1	0	1
Sud	Forêt	105	20	92	42	4,49	0,96	1	4	0	1
	Cacaoyère	422	23	293	88	5,47	0,91	4	24	8	17
	Exploitation forestière	199	24	160	58	5,1	0,963	3	12	3	6
	Habitat	13	13	13	11	2,565	1	0	0	1	0
	Jachère	171	27	141	59	4,861	0,945	1	5	3	5
	Culture vivrière	367	24	263	86	5,417	0,917	3	21	8	10
	Forêt	326	23	246	77	5,319	0,919	4	28	8	11

Tableau 6

Coefficient de similitude de Sorensen entre les flores des différents types de dégradation dans les zones Nord, Centre et Sud de la forêt classée du Haut-Sassandra.

	NORD				
	Cacaoyère	Exploitation forestière	Habitat	Jachère	Forêt
Exploitation forestière	49,9				
Habitat	7,8	14			
Jachère	70,3	55,4	11,1		
Forêt	40,6	56,4	7,2	45,4	
Culture vivrière	88,7	47,4	9,7	67,1	43

	CENTRE					
	Cacaoyère	Exploitation forestière	Feu de brousse	Habitat	Jachère	Forêt
Exploitation forestière	27,2					
Feu de brousse	29,4	6				
Habitat	19	2,8	14,5			
Jachère	67,5	32	39,6	25,3		
Forêt	45,3	51	57,1	6,1	45,8	
Culture vivrière	58,4	12	30,9	40,6	53,2	27,5

	SUD				
	Cacaoyère	Exploitation forestière	Habitat	Jachère	Forêt
Exploitation forestière	55,7				
Habitat	6	5,7			
Jachère	53,3	52,4	10,9		
Forêt	63,6	69,3	4,7	45,5	
Culture vivrière	91,8	55,1	6,8	56,1	60,3

des dégradations, nous notons une similitude entre les cacaoyères, les jachères et les cultures vivrières (Tableau 7).

Comme Au Nord, dans la zone Centre ce sont les espaces cultivés qui présentent les plus grands indices de diversité de Shannon. Ainsi, les cacaoyères présentent un indice de diversité de Shannon de 5,11 suivi des jachères avec un indice de 4,73. Les fragments forestiers semblent moins diversifiés que ceux de la zone Nord et présentent une similarité avec les exploitations forestières et les feux de brousse. Les similitudes entre les listes floristiques sont également notées entre les cacaoyères, les jachères et les cultures vivrières (Tableau 7).

Au niveau de la zone Sud, les fragments forestiers, comme dans le Nord et le Centre ne présentent pas la plus grande diversité floristique mais présentent cependant un nombre important d'espèces à statut particulier (Tableau 6). Les tendances des similitudes entre les fragments forestiers et les dégradations diffèrent de ce qui est observé dans le Nord et le Centre. En effet, la flore des fragments forestiers est similaire à celle des cacaoyères, des exploitations forestières et des jachères (Tableau 7).

Au niveau des dégradations, seuls les habitats ont

une flore différente de celle des autres.

L'analyse factorielle multiple indique que les deux premiers axes expliquent 48 % de la variabilité entre les dégradations de l'ensemble de la FCHS. La superposition des dégradations et des zones montre que le Nord et le Centre présentent une grande similitude floristique et les espèces expliquant cette similitude sont fréquemment rencontrées dans les cacaoyères, les jachères, les habitats et les cultures vivrières. Le Sud se démarque du Nord et du Centre et présente une flore dominée par des espèces fréquemment rencontrées dans les fragments forestiers, les feux de brousse et les exploitations forestières.

La classification hiérarchique ascendante des espèces en fonction des dégradations et des zones a donné lieu à 4 classes. La classe 1 est constituée d'espèces essentiellement collectées dans la zone Sud au niveau des cacaoyères et des cultures vivrières. Elle est caractérisée par une espèce endémique de la Côte d'Ivoire (*Hibiscus comoensis*), 8 de l'Afrique de l'Ouest, 4 espèces rares et 8 espèces vulnérables. La seconde classe est constituée d'espèces appartenant essentiellement aux zones Nord et Centre.

Cette classe contient moins d'espèces à statut

particulier que la première. Nous y dénombrons 2 espèces rares (*Buxus acutata* et *Pisonia aculeata*), 3 espèces vulnérables (*Entandrophragma cylindricum*, *Guarea thompsonii* et *Cryptosepalum tetraphyllum*), 5 espèces endémiques de l'Afrique de l'Ouest et aucune espèce endémique de la Côte d'Ivoire. La troisième classe est constituée à majorité d'espèces forestières fréquemment collectées dans les fragments forestiers du Sud et rarement au Nord et au Centre. Comme les deux précédentes, la classe 3 présente des espèces à statut particulier dont 6 rares, 4 vulnérables, 3 endémiques de la Côte d'Ivoire (*Chrysophyllum taiense*, *Cissus miegei* et *Geophila afzelii*). Cette classe se démarque des autres par une prépondérance des espèces endémiques de l'Afrique de l'Ouest au nombre de 22. Enfin, la classe 4 est celle des espèces ubiquistes. Elles ont été recensées dans toutes les zones au niveau de tous les types de dégradation ainsi que des fragments forestiers. La classe 4 dénombre 2 espèces rares (*Milicia excelsa* et *Psilanthus mannii*), 7 espèces vulnérables, une espèce endémique de la Côte d'Ivoire (*Baphia bancoensis*) et 10 espèces endémiques de l'Afrique de l'Ouest. Cette dernière classe se distingue des autres par un nombre important d'espèces cultivées dont *Theobroma cacao*, *Manihot esculenta*, *Musa paradisiaca* et *Xanthosoma mafaffa*.

Discussion

Evaluation de la méthodologie

Les analyses multi-temporelles, réalisées à partir d'images satellitaires jusqu'à présent, ont permis de mettre en évidence les processus de dégradation forestière dans le monde. Plusieurs travaux dans le monde et particulièrement en Afrique ont montré l'estimation de l'état de dégradation des forêts par l'imagerie satellitaire dont ceux de Kone *et al.* (15) et Soulama *et al.* (26). La validité des cartes d'occupation du sol par rapport à la réalité du terrain est donnée par le coefficient de Kappa qui prend des valeurs entre 0 et 1, plus les valeurs tendent vers 1, plus les cartes reflètent la réalité (13). Ainsi, au vu de nos coefficients de Kappa qui tendent vers 1, nous pouvons dire que les cartes produites relatent la réalité du terrain. Le constat fait sur les images satellitaires suggère que les types d'occupation du sol actuel de la FCHS diffèrent de ceux qui existaient avant le déclenchement des conflits, davantage caractérisés par des classes anthropiques au détriment de la classe «forêt». Dans cette étude plutôt que de travailler uniquement avec les données satellitaires, nous avons opté pour l'inventaire des types de dégradations dans chacune des zones afin de déterminer les causes exactes de la réduction du couvert forestier.

En effet, plusieurs méthodes dont celles de l'écologie

du paysage à travers l'utilisation d'indices permettent de déterminer le niveau de dégradation d'une forêt sans pouvoir donner avec clarté les types de dégradation mis en causes ou les espèces présentes dans ce milieu dégradé. Ces méthodes ont été utilisées dans la zone d'étude par différents auteurs (6, 16, 23) et ont montré une importante fragmentation de la FCHS.

L'inventaire des types de dégradation corrélé à la dynamique spatio-temporelle, a permis de montrer que la principale cause de dégradation est l'agriculture. Les types de dégradation montrent que la méthode de culture utilisée par les paysans est la culture sur brûlis. Cette information est donnée par les types de dégradation, brûlis des pieds des arbres et les feux de brousse et montre que les causes de la dégradation de la FCHS s'apparentent à celles de l'ensemble de la zone tropicale où Gillet *et al.* (8) ont montré que les dégradations des forêts sont essentiellement dues aux cultures sur brûlis. Nous avons également inclus la diversité floristique, qui permet de mesurer l'impact de la dégradation sur la biodiversité. En effet, plusieurs études ont montré que la mise en culture des surfaces forestières en Afrique, entraîne une réduction de la densité des ligneux qui conduirait à une modification de la composition floristique voire à la savanisation du milieu (21). Ainsi, la présente étude a montré l'importance de la combinaison de méthode de télédétection et d'inventaire dans la compréhension des pressions exercées sur les forêts et leurs impacts sur la diversité floristique.

L'étude de l'impact des pressions anthropiques sur la flore de la FCHS qui a associé la télédétection aux méthodes d'inventaire constitue une étude indispensable à la sauvegarde de cet espace. En effet, l'étude de la dynamique spatio-temporelle, se justifie par le fait qu'elle permet d'analyser l'état de dégradation sur toute la surface de la zone d'étude vu que les inventaires ne peuvent couvrir la totalité de cette zone. Cette démarche est importante pour définir un plan de réhabilitation car elle détermine en plus des zones dégradées, les facteurs de dégradation et les espèces végétales encore présentes.

Dégradation et composition floristique des zones Nord, Centre et Sud de la forêt classée du Haut-Sassandra

L'étude a permis de mettre en évidence les différents types de dégradation du couvert forestier dans les zones Nord, Centre et Sud de la FCHS.

La composition floristique varie d'une zone à une autre et d'un type de dégradation à un autre. L'analyse de la dynamique spatio-temporelle des zones Nord, Centre et Sud de la FCHS montre une modification significative généralisée du paysage

forestier vers les classes anthropiques. Ainsi, la présence des forces militaires internationales dans les zones Centre et Sud n'a pas empêché leur dégradation. Nous notons cependant que l'anthropisation semble plus importante dans la zone Nord qui était la plus conservée pendant la période d'avant conflits. L'anthropisation dans les trois zones est marquée par une faible proportion d'individus adultes selon la distribution verticale. Cette tendance pourrait s'expliquer par l'abondance des espèces cultivées dans chacune des zones. En effet, la dynamique observée des différentes zones donne lieu à une conversion de ces zones vers un paysage de plus en plus agricole constitué de cultures vivrières et de cultures pérennes (cacao). Cette tendance est celle de la plupart des milieux naturels de l'Ouest de la Côte d'Ivoire où Tiebre *et al.* (27) ont noté la conversion des forêts denses semi-décidues en cultures pérennes, principalement le café et le cacao. Ces conversions des surfaces forestières qui s'étendent jusqu'aux domaines domaniaux est le fait généralement de migrants venant des zones défavorisées de la sous-région, comme constaté dans d'autres pays comme le Burkina-Faso où les populations des zones défavorisées se déplacent vers des zones plus propices à l'agriculture en investissant les réserves naturelles (26). La pression anthropique a été importante dans la FCHS de façon générale et en particulier dans la zone Nord pendant la période des conflits du fait du relâchement des services de surveillance. Le Nord en zone sous contrôle des forces non gouvernementales et qui était jusqu'au début des conflits la zone la moins infiltrée a perdu plus de la moitié de ces superficies forestières. Quant aux zones Centre et Sud sous contrôle des forces internationales, le constat est le même, plus de la moitié des superficies forestières ont disparu pendant la période des conflits. Cependant le Sud semble avoir subi moins de pression pendant la période des conflits. Ce qui pourrait être dû à l'épuisement des terres dans cette zone bien avant la période de conflits.

Les populations infiltrées dans la FCHS, pratiquent des techniques culturales telles que les cultures sur brûlis comme dans la plupart des pays de l'Afrique de l'Ouest (14). Ces techniques entraînent plusieurs autres types de dégradation en plus des plantations elles même. Ainsi, dans la FCHS en plus des cacaoyères et des cultures vivrières nous avons les feux de brousse. A ces dégradations s'ajoutent les habitations et les jachères qui dérivent aussi de la mise en place des plantations. Les habitations permettent aux populations de vivre près de leur plantation et d'assurer la surveillance pendant que les jachères permettent la reconstitution de la terre pour les cultures futures.

Enfin, l'exploitation forestière semble être la seule

dégradation qui ne découle pas des plantations.

Les types de dégradation recensés varient peu d'une zone à une autre. En effet, les zones Nord et Sud présentent les mêmes types de dégradation que sont les cacaoyères, les habitats, les jachères, les cultures vivrières et les exploitations forestières tandis que le Centre, en plus de ces dégradations, présente également les feux de brousse.

La FCHS est dans son ensemble soumise à diverses pressions d'origine anthropique. Ces pressions entraînent une modification du couvert forestier par la réduction de la superficie forestière mais aussi de la composition floristique comme nous avons pu le constater avec la faible similitude entre les forêts des différents types de dégradation et celle des fragments forestiers. Malgré ces modifications, la FCHS présente encore son statut de forêt dense humide semi-décidue selon la répartition des types biologiques dans chacune de ses zones. En effet, selon (2), une forêt dense humide semi-décidue est dominée par les microphanérophytes et les mésophanerophytes et présentent très peu d'épiphytes. Il existe encore une importante diversité floristique dans la FCHS. La zone Sud est la plus diversifiée avec une richesse spécifique de 523. Cette zone présente également un important nombre d'espèces à statut particulier. Elle totalise à elle seule 14 espèces rares, 20 espèces vulnérables, 5 espèces endémiques de la Côte d'Ivoire et 39 espèces endémiques de l'Afrique de l'Ouest. Cette grande diversité de la zone Sud qui semble être la moins anthropisée pourrait être due à un nouveau cortège floristique qui s'ajoute à la flore originales du fait des dégradations (18). Si l'on se limite à cette explication toutes les zones présenteraient les mêmes diversités floristiques vu qu'elles sont soumises aux mêmes dégradations. Nous pouvons expliquer la diversité de la zone Sud par une importance des jachères. En effet, cette zone ayant été utilisée pour l'agriculture avant la période des conflits a été moins utilisée pendant cette période au détriment des autres zones. Ainsi les plantations abandonnées ont contribué à la reprise de la végétation comme le soulignent Molino *et al.* (18), qui ont montré que lorsque les perturbations ne sont pas permanentes, elles contribuent à maintenir une grande diversité floristique. La présence d'espèces à statut particulier met en exergue le rôle de conservation que peut encore jouer la FCHS surtout sa zone Sud (1). Ces espèces ont été recensées aussi bien dans les fragments forestiers que dans les zones dégradées. Ces dernières présentent une importante diversité floristique surtout dans les cacaoyères dans chacune des zones contrairement aux autres dégradations. Cette importante diversité pourrait s'expliquer par la grande superficie qu'occupent les cacaoyères car selon (19) la cacaoculture entraîne une grande érosion de la diversité biologique.

Cette affirmation est conforme à nos résultats dans le

Nord et le Centre où les cacaoyères sont en plein essor, nous constatons une différence entre la flore des cacaoyères et celle des fragments forestiers. Contrairement, le Sud semble pouvoir permettre une régénération de la flore originale car présentant une similitude entre la flore des cacaoyères et celle des fragments forestiers. De façon générale dans chacune des zones, ce sont les exploitations forestières qui présentent une similitude avec les fragments forestiers. Cette similitude pourrait être due au fait que cette activité ne nécessite pas l'introduction de nouvelles espèces dans le milieu.

Conclusion

La décennie de crises en Côte d'Ivoire, allant de 2002 à 2013, a accentué les activités anthropiques au sein de la FCHS, du fait de l'absence d'autorité gouvernementale chargée de sa protection. Différents types de dégradation ont été enregistrés dans tout l'ensemble de la FCHS parmi lesquels les cacaoyères sont les plus importantes.

Cependant la zone Sud sous contrôle des forces impartiales semble connaître des dégradations moins importantes que les autres zones.

L'influence de différentes forces militaires au cours de

la décennie de conflits n'a eu quasiment aucun impact sur la conservation du domaine domanial de l'état ivoirien. Les forces internationales sont donc restées passives devant la dégradation de ce massif forestier. Ces forces en plus de la protection des hommes pendant les conflits devraient prendre en compte la surveillance environnementale. La préservation et la conservation de la biodiversité en dépendront.

La diversité floristique dans chacune des zones est importante avec un nombre d'espèces à statut particulier qui justifie de l'importance que pourrait avoir la FCHS dans la conservation si un plan de réhabilitation est mis en place avant la destruction de la totalité de la forêt. Cependant, cette forêt classée est soumise à plusieurs types de dégradation que sont les cacaoyères, les exploitations forestières, les cultures vivrières, les feux de brousse, les jachères et les habitations. Chacun de ces types de dégradation présente une flore différente de celle des fragments forestiers et donc de la flore originale. D'où la modification de la composition floristique par ces différents types de dégradation.

Références bibliographiques

1. Adou Yao C.Y., 2005, *Pratiques paysannes et dynamiques de la biodiversité dans la forêt classée de Monogaga, Côte d'Ivoire*, Thèse de Doctorat, Département Hommes Natures Sociétés, MNHN, Paris, 238 p.
2. Adou Yao C.Y., Kpangui K.B., Adou L.M.M., Vroh B.T.A. & N'Guessan K.E. Diversité floristique et valeur de la forêt sacrée Bokasso (Est de la Côte d'Ivoire) pour la conservation. *Vertigo*, **13**, 1-16
3. Aké-assi L., 2002, Flore de la Côte d'Ivoire: catalogue systématique, biogéographie et écologie. *Boissiera*, **58**, 401 p.
4. Assalé A. A.Y., Barima Y.S.S., Kouakou K.A., Kouakou A.T. M. & Bogaert J., 2016, Agents de dégradation d'une aire protégée après une décennie de conflits en Côte d'Ivoire: cas de la forêt classée du Haut-Sassandra. *Int. J. Inno. Sci. Res.*, **22**, 123-133.
5. Barima Y.S.S., Bamba I., Sangne Y.C., Kouakou Akoua T. M., Kouakou Kouassi A., Assalé A.A.Y., Zanh G.G. & Koua K.A.N., 2015, *Les enjeux de la gestion participative sur la préservation des aires protégées après les conflits en Côte d'Ivoire: cas de la Forêt Classée du Haut-Sassandra*. Rapport d'activité du projet DYNAPAY- PFNL, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire, 48 p.
6. Barima Y.S.S., Kouakou A.T.M., Bamba I., Sangne Y.C., Godron M., Andrieu J. & Bogaert J., 2016, Cocoa crops are destroying the forest reserves of the classified forest of Haut-Sassandra (Ivory Coast). *Gecco*, **8**, 85-98.
7. Garibay D., 2010, Le conflit armé interne en Colombie: échec des solutions négociées, succès apparent de la solution militaire, poursuite des violences. *Presses universitaires Rennes*, 127-140.
8. Gillet P., Vermeulen C., Feintrenie L., Dessard H. & Garcia C., 2016, «Quelles sont les causes de la déforestation dans le bassin du Congo ? Synthèse bibliographique et études de cas». *Base*, **20**, 1780-4507
9. Gounot M., 1969, *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Masson et Cie, Paris VI, 314 p.
10. Guillaumet J.L. & Adjanohoun E., 1971, La végétation de la Côte d'Ivoire, *In*. J.M. Avenard, M. Eldin, G. Girard, J. Sircoulon, P. Touchebeuf, J-L. Guillaumet, E. Adjanohoun et A. Perraud, Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire, Mémoires O.R.S.T.O.M. Paris, pp. 155- 261.
11. Hugon P., 2001, L'économie des conflits en Afrique. *IRIS*, **3**, 152-169.
12. Hugon P., 2006, Conflits armés, insécurité et trappes à pauvreté en Afrique. *Afr. Contemporaine*, **2**, 33-47.
13. Landis J.R. & Koch G.G., 1977, The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometr.*, **33**, 159-74.

14. Kaboré A., 2010, *Brousse des uns, aire protégée des autres, histoire du peuplement, perceptions de la nature et politique des aires protégées dans le Gourma burkinabè: l'exemple de la Réserve partielle de faune de Pama*. Thèse de doctorat présentée à l'Institut de Hautes Études Internationales et du Développement, Genève, Suisse, 383 p.
15. Koné M., Kouadio Y.L., Neuba D.F.R., Malan D.F. & Coulibaly L., 2014, Évolution de la couverture forestière de la Côte d'Ivoire des années 1960 au début du 21^e siècle. *Intern. J. Innov. Appl. Stud.*, **7**, 782-794
16. Kouakou A. T. M., Barima Y. S.S., Kouakou K. A, Kouamé N. F., Bogaert J. & Kouadio Y. J., 2015, Forest Dynamics in the North of the Classified Forest of Haut-Sassandra During the Period of Armed Conflicts in Ivory Coast. *Am. J. L. Sci.*, **3**, 375-382.
17. Manzan I.E., 2011, *Les accords politiques dans la résolution des conflits armés internes en Afrique*. Doctoral dissertation, Université de la Rochelle, Droit, 719 p.
18. Molino J-F. & Sabatier D., 2001, Tree Diversity in Tropical Rain Forests: A Validation of the Intermediate Disturbance Hypothesis. *Science*, **294**, 1702-1704
19. Oke D. O. & Odebiyi K. A., 2007, Traditional cocoa-based agroforestry and forest species conservation in Ondo State, Nigeria. *Agric. Ecosyst. Environ*, **122**, 305 – 311
20. Oszwald J., 2005, *Dynamique des formations agroforestières en Côte d'Ivoire (des années 1980 aux années 2000) - Suivi par télédétection et développement d'une approche cartographique*. Thèse de doctorat de Géographie, Université des Sciences et Technologies de Lille, 304 p.
21. Ouattara D., Kouame D, Tiebre M-S. Cisse A, & N'Guessan K.E., 2016, Diversité floristique et usages des plantes dans la zone soudanienne du Nord-ouest de la Côte d'Ivoire. *J. Anim. Plant Sci.*, **31**, 4815-4830
22. Sada H., 2003, Le conflit ivoirien: enjeux régionaux et maintien de la paix en Afrique. *Polit. Etrangère*, 321-334.
23. Sangne Y.C., Barima Y.S.S., Bamba I. & N'Doume C-TA., 2015, Dynamique forestière post-conflits armés de la Forêt classée du Haut-Sassandra (Côte d'Ivoire). *Vertigo*, **15**, 1-18.
24. Shannon C.E., 1948, The mathematical theory of communications. *Bell Syst. Tech. J.*, **27**, 379 - 423.
25. SODEFOR, 1994, *Aménagement de la Forêt classée du Haut-Sassandra*. République de Côte d'Ivoire. 73 p.
26. Soulama S., Kadeba A., Nacoulma B.M.I., Traoré S., Bachmann Y. & Thiombiano A., 2015, Impact des activités anthropiques sur la dynamique de la végétation de la réserve partielle de faune de Pama et de ses périphéries (sud-est du Burkina Faso) dans un contexte de variabilité climatique. *J. Appl. Biosci.*, **87**, 8047– 8064
27. Tiebre M-S., Ouattara D., Kpangui K.B., Kouassi D.F. & N'Guessan K.E., 2016, Diversité floristique de la région de Fongbesso en zone de transition forêt – savane à l'ouest de la Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **10**, 1007-1016.
28. Teyssède A., 2004, *Vers une sixième grande crise d'extinctions? Biodiversité et changements globaux: enjeux de société et défis pour la recherche*. Ministère des Affaires Etrangères–ADPF, Paris, 13 p.
29. UICN, 2015, *Liste rouge des espèces menacées*, Union Internationale pour la Conservation de la Nature, version 2015.
30. Wezel A. & Haigis J., 2000,. Farmers perception of vegetation changes in semiarid niger. *Land Degrad. Develop.*, **11**, 523- 534.
31. Zanh G.G., Barima Y.S.S., Kouakou K.A. & Sangne Y.C., 2016, Usages des produits forestiers non-ligneux selon les communautés riveraines de la forêt classée du Haut-Sassandra (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire). *Int. J. Pure App. Biosci.*, **4**, 212-225.

A.T.M. Kouakou, Ivoirienne, Doctorante, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire.

A.A.Y. Assale, Ivoirienne, Doctorante, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire.

Y.S.S. Barima, Ivoirien, PhD, Enseignant-chercheur, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire.