

Dynamique d'infestation de la forêt classée de Sanaimbo par les adventices à partir des agro-écosystèmes environnants

A. Touré^{1*}, L.M.D. Adou¹, F.K. Kouamé¹ & J. Ipou Ipou¹

Keywords: Floristic dynamics- Weed invasion- Protected Sanaimbo forest- Ivory Coast

Résumé

*L'étude de la dynamique d'infestation de la forêt classée de Sanaimbo par les adventices a été réalisée afin de montrer l'impact des mauvaises herbes sur la flore originelle de cette localité. Pour se faire, des relevés floristiques et phytosociologiques ont été réalisés sur des parcelles cultivées à l'intérieur et à l'extérieur de cette forêt. La fréquence et la proportion des types biologiques des parcelles situées dans la forêt classée diffèrent de celles de l'extérieur. L'adventice *Chromolaena odorata* (L.) King & H.E. Robins présente un degré d'envahissement élevé quels que soient le type et la localisation des parcelles. *Euphorbia heterophylla* L., *Ageratum conyzoides* L. et *Panicum laxum* Sw. ont des degrés d'infestation élevés dans les parcelles hors de la forêt et commencent à envahir peu à peu les parcelles de l'intérieur de celle-ci.*

Summary

Dynamics of Infestation in the Sanaimbo Protected Forest by Weeds from Surrounding Agro-ecosystems

*The infestation dynamics of the Sanaimbo Protected Forest by weeds was evaluated with the aim to quantify the impact of weeds on the original flora of this locality. Floristic and phytosociological surveys samples were carried out on plots located inside and outside the forest. The frequency and proportion of biological types is different in plots located outside and within the classified forest. *Chromolaena odorata* (L.) King & H.E. Robins has a high degree of infestation whatever the plot location. *Euphorbia heterophylla* L., *Ageratum conyzoides* L. and *Panicum laxum* Sw. show high levels of infestation in the plots out of the forest and start invading slowly the plots within the forest.*

Introduction

Les activités agricoles constituent la principale utilisation des terres forestières par les hommes (15). En Côte d'Ivoire, dans les systèmes de culture traditionnels, l'agriculture est généralement extensive et itinérante (20). C'est un système de culture qui est à la base de la disparition d'espèces originaires des milieux naturels et du développement des adventices adaptées aux conditions de culture (27). En effet, après plusieurs années de culture, l'exploitation est abandonnée sous l'effet conjugué de la baisse de la fertilité du sol et de la pression des adventices qui deviennent de plus en plus abondantes au cours des années de culture (29).

Par conséquent, la conquête de nouvelles terres forestières est entreprise.

L'extension des surfaces exploitables entraîne une dégradation des écosystèmes (19) et il en résulte une modification de la composition floristique de la végétation (18). Lors de la mise en place d'une culture, le sol se recouvre d'une population plus ou moins importante de nouvelles espèces végétales en provenance, soit de la germination des graines préalablement enfouies dans le sol, soit d'autres semences d'espèces transportées par des agents de dispersion (vent, animaux, homme, etc).

Cette recolonisation représente le début de la secondarisation de la végétation forestière. Dans les forêts tropicales, ce processus de secondarisation qui se déroule à une vitesse considérable (8) est très souvent mal connu et très peu étudié.

¹Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Abidjan, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant: Email:awatur93@gmail.com

En Côte d'Ivoire, en prenant le cas de la forêt classée de Sanaimbo, nous voulons tenter d'élucider quelques aspects du problème de recolonisation de certains espaces forestiers défrichés. En effet, la forêt classée de Sanaimbo située au centre-est de la Côte d'Ivoire (Figure 1), est une forêt secondaire qui est restée inexploitée jusqu'à la fin des années soixante-dix, à l'exception de neuf enclaves officiellement attribuées à des autochtones. Au cours des années quatre-vingt, les habitants des villages riverains (N'gohinou, Adouakouakro, Assahara et Soungassi) ont exploité la forêt sans autorisation.

La forêt classée de Sanaimbo subit aujourd'hui, une forte pression anthropique. Plusieurs fermes agricoles sont rencontrées aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur de cette formation végétale avec une incidence négative sur la biodiversité originelle et la prolifération d'une flore adventice.

En effet, la création ou le maintien des agro-écosystèmes entraîne le développement des mauvaises herbes qui conquièrent de plus en plus d'espace et dont il faut tenir compte dans l'adoption de plans d'aménagement et de gestion.

La réalisation de travaux scientifiques qui situent sur l'état actuel de cette forêt est donc nécessaire pour la conservation de la biodiversité et pour un développement durable des ressources forestières. C'est dans ce contexte que trois précédentes études qui portent pour la première sur la flore et la végétation (24, 25) et pour les deux autres sur la diversité floristique des adventices (32, 33) ont été réalisées. Ainsi, l'objectif de cette étude est d'évaluer la dynamique d'infestation de cette forêt classée par les adventices rencontrées dans les parcelles sous cultures. Autrement dit, quel est l'état de la flore adventice dans cette forêt et dans ses environs? Il s'agira plus spécifiquement d'établir la flore des adventices à l'intérieur et à l'extérieur de la forêt, d'évaluer la richesse floristique des parcelles et leur proportion en types biologiques aussi bien hors que dans la forêt et de déterminer les espèces les plus infestantes de ces deux milieux.

Matériel et méthodes

Activités agricoles

L'agriculture est la principale activité des populations riveraines de la forêt classée de Sanaimbo. Elles pratiquent une agriculture itinérante sur brûlis et extensive, consommatrice de terres.

Les espaces exploités sont situés autour et dans la forêt classée. Les principales cultures pérennes sont le palmier à huile, le caféier et le cacaoyer. Les principales cultures annuelles sont l'igname, le manioc, la banane plantain, le riz, le maïs, le gombo, le taro, la tomate, l'arachide, le piment, etc. L'exploitation du bois d'œuvre est interdite dans la forêt depuis son classement. Pourtant, lors de nos investigations, nous avons noté que de nombreux arbres ont été abattus par des exploitants forestiers travaillant pour le compte d'une société de promotion du bois.

Collecte des données

Pour choisir les parcelles de relevés, un plan d'échantillonnage a été conçu. Il prend en compte la plupart des parcelles villageoises cultivées sur les trajectoires choisies. Une boussole a été utilisée pour déterminer l'orientation des parcelles de relevé. Cinq principales trajectoires (ou transects) dont les points de départ sont les villages et plusieurs layons permettant d'accéder aux exploitations villageoises ont été suivis (Figure 1). Les cinq trajectoires principales sont distribuées comme suit: deux à partir du village de N'Gohinou (une grande partie de la forêt se retrouve dans le terroir de ce village); les trois autres transects partent de chacun des trois autres villages. Sur le parcours, les parcelles sous cultures ont fait l'objet d'inventaires. Pour mesurer les dimensions des parcelles, un ruban-mètre a été utilisé. Des cordes ont servi à délimiter les parcelles. La surface d'échantillonnage retenue est de 2500 m² soit 0,25 ha. En effet, dans les agro-écosystèmes tropicaux, les aires minimales précédemment déterminées varient entre 300 et 1000 m² (4, 27). La superficie prise en compte a donc l'avantage de faciliter les mesures.

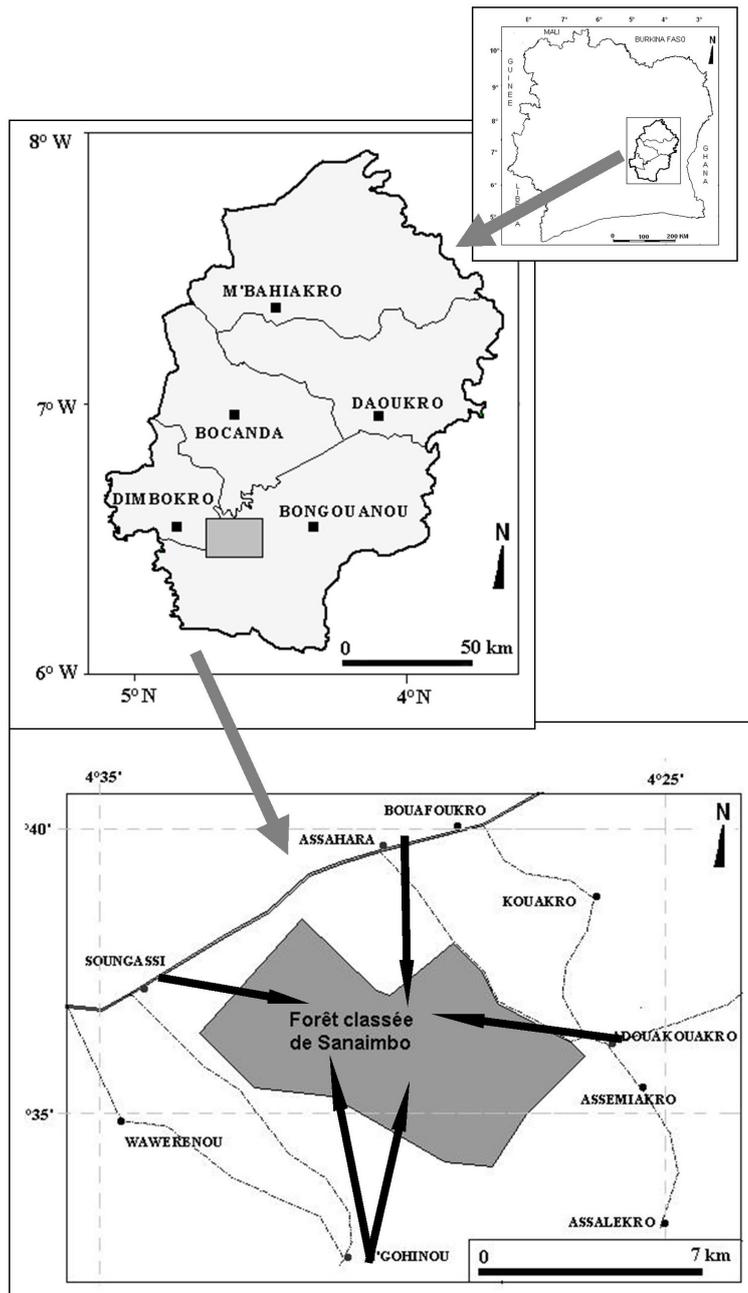


Figure 1: Localisation de la zone d'étude (modifiée de BNETD/CCT, 2007).

En effet, cette superficie de 0,25 ha est la base de la surface de référence de la plupart des parcelles sous cultures vivrières de la région (32).

Sur la parcelle, les activités réalisées ont consisté à faire un inventaire floristique et phytosociologique. La méthode de relevés floristiques adoptée est le «Tour De Champ» qui a été précédemment utilisé par de nombreux auteurs (9, 10, 28).

Elle consiste à parcourir la parcelle dans différentes directions afin d'y recenser les espèces adventices. À chaque espèce rencontrée, est affecté un coefficient d'abondance-dominance.

Le type biologique de l'espèce a été également pris en compte (1, 2). L'échelle d'abondance/dominance utilisée est celle de braun-blancquet modifiée (33):

- 1= Individus peu abondants ou abondants, mais à recouvrement faible;
- 2= Individus très abondants ou recouvrant 1/20 de la surface;
- 3= Individus recouvrant de 1/4 à 1/2 de la surface, abondance quelconque;
- 4= Individus recouvrant de 1/2 à 3/4 de la surface, abondance quelconque;
- 5= Individus recouvrant plus des 3/4 de la surface, abondance quelconque.

Caractérisation des flores

À partir des relevés, une liste floristique a été établie pour chacune des deux entités (flore des agro-écosystèmes hors de la forêt et flore de ceux de l'intérieur de la forêt). La caractérisation de ces flores a consisté en l'établissement de spectres biologiques et à la détermination des richesses floristiques parcellaires.

Pour définir le spectre biologique, les espèces sont regroupées selon leur type biologique.

Ce regroupement est fait pour chacune des deux types de végétation (hors de la forêt et dans la forêt). Un histogramme comparé est construit à partir des résultats des regroupements obtenus à l'aide d'excel 2010.

La richesse floristique parcellaire est le nombre moyen d'espèces par parcelle. Elle est obtenue à partir du regroupement des relevés en fonction du nombre d'espèces. Les résultats sont présentés par des diagrammes floristiques avec excel 2010. Des tests statistiques ont été faits afin d'éprouver la validité des résultats. Le test statistique choisi, est celui de Student. Le test t de Student permet de

comparer les moyennes de deux échantillons indépendants ou/et appariés. À partir du logiciel XLSTAT7.1, ce test a été réalisé pour comparer, d'une part les moyennes du nombre d'espèces hors et dans la forêt, et d'autre part celles des fréquences des types biologiques hors et dans la forêt.

La moyenne des fréquences par type biologique et par localisation (hors et dans la forêt) $Moy.f$ est obtenue en faisant le rapport de la somme des fréquences des espèces adventices par type biologique et par parcelle Ftb sur le nombre total de parcelles dans lesquelles ces espèces ont été rencontrées N .

$$Moy.F = \sum f_{tb} / N$$

Degré d'enherbement spécifique des parcelles

Le degré d'enherbement des parcelles a été déterminé à partir des fréquences relatives (Fr) des espèces et leur abondance-dominance moyenne. Ces deux données permettent de construire le diagramme d'infestation qui est obtenu en constituant un nuage de points avec, en abscisse, la fréquence relative des espèces dans un ensemble de relevés et en ordonnée, leur abondance-dominance moyenne (27). La fréquence relative (Fr) est le rapport de la fréquence spécifique sur le nombre total de relevés (13). La fréquence spécifique (Fs) est le nombre de fois qu'une espèce a été rencontrée dans l'ensemble des relevés (N).

$$Fr = Fs / N.$$

L'indice d'abondance-dominance moyen d'une espèce est calculé par rapport à la somme des abondance-dominances de cette espèce sur le nombre de relevés dans lesquels l'espèce est présente (Fs).

Ainsi, l'abondance-dominance moyenne ($A/Dmoy.$) d'une espèce p est le rapport de la somme de ses abondance-dominances ($\sum A/Dp$) sur sa fréquence spécifique (Fs).

$$A/Dmoy. = \sum A/Dp / Fs$$

Le diagramme d'infestation permet de différencier des groupes d'espèces selon leur degré d'enherbement.

En utilisant une terminologie dérivée de celles de Le Bourgeois (27); et de Daget et Poissonet (14), neuf groupes de mauvaises herbes peuvent être identifiés et sont:

- Le groupe 1 (G_1) représenté par les mauvaises herbes majeures générales qui sont à la fois très fréquentes ($fr > 0,5$) et très abondantes ($A/Dmoy. > 1,5$); ce sont les espèces les plus nuisibles de la région; elles peuvent coloniser tous les milieux écologiques et elles possèdent un potentiel d'invasion important;
- Le groupe 2 (G_2) rassemble les mauvaises herbes potentielles générales; elles sont très fréquentes, d'abondance moyenne ($1,25 < A/Dmoy. \leq 1,5$); ce sont des espèces très ubiquistes mais leurs infestations sont généralement moindres que celles des adventices majeures générales;
- Le groupe 3 (G_3) est représenté par les mauvaises herbes générales qui sont des espèces très fréquentes mais jamais abondantes ($A/Dmoy. \leq 1,25$); ces espèces très ubiquistes sont rencontrées dans presque tous les milieux;
- Les mauvaises herbes majeures localisées qui forment le groupe 4 (G_4) sont très abondantes et moyennement fréquentes ($0,2 < Fr \leq 0,5$), elles ont une amplitude écologique moyenne;
- Le groupe 5 (G_5) est constitué des mauvaises herbes potentielles localisées qui ont une amplitude écologique moyenne ($0,2 < Fr \leq 0,5$) et leur abondance peut être régulièrement moyenne ($1,25 < A/Dmoy \leq 1,5$);
- Le groupe 6 (G_6) regroupe les mauvaises herbes localisées qui ont une amplitude écologique moyenne ($0,2 < Fr < 0,5$) avec une abondance faible ($a/dmoy < 0,5$); elles ne constituent pas pour la plupart une contrainte agronomique; elles peuvent, par contre, servir d'indicateurs écologiques régionales;
- Le groupe 7 (G_7) rassemble les mauvaises herbes majeures locales qui sont peu fréquentes mais localement très abondantes, ayant une amplitude écologique étroite;
- Les mauvaises herbes potentielles locales qui constituent le groupe 8 (G_8), sont des espèces qui ont une amplitude écologique très étroite ($Fr < 0,2$) et présentent ponctuellement des indices d'abondance moyens ($1,25 < A/Dmoy < 1,5$);

- Et enfin, le groupe 9 (G_9) constitué des mauvaises herbes mineures sont peu fréquentes et peu abondantes; ce sont des espèces rares, étrangères ou pionnières.

Deux diagrammes seront établis pour chaque entité et les principales mauvaises herbes seront déterminées et classées suivant leur degré d'enherbement et leur amplitude d'habitat. A partir de ces diagrammes, il sera élaboré un tableau qui présentera les différents groupes d'adventices en fonction de leur degré d'enherbement.

Résultats

Flore des adventices

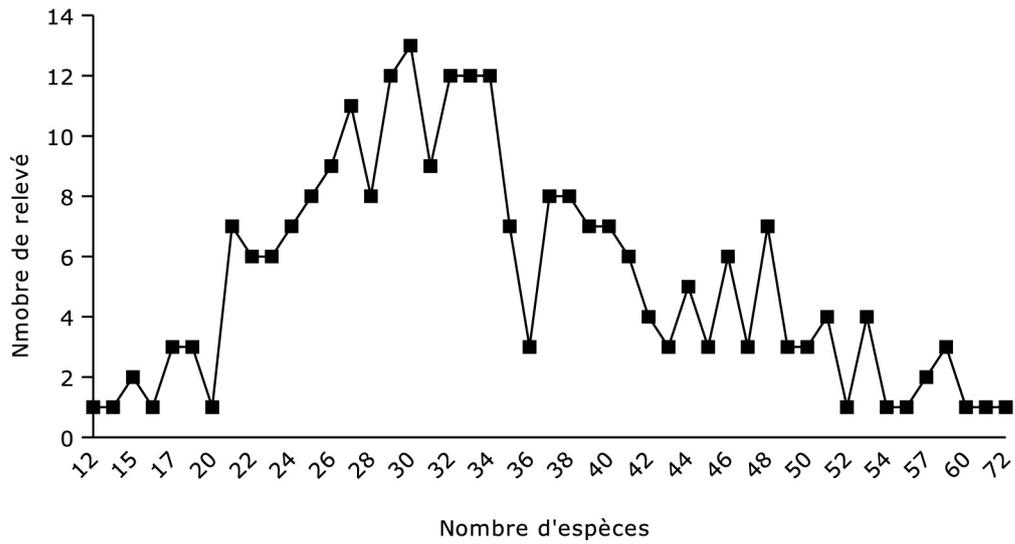
Dans les agro-écosystèmes hors de la forêt, une liste de 369 espèces a été établie sur 246 parcelles inventoriées. La flore des parcelles à l'intérieur de la forêt est riche de 214 espèces recensées sur 64 parcelles. La flore générale rassemble 398 espèces réparties entre 285 genres appartenant à 89 familles. Parmi les 89 familles, les *poaceae*, les *fabaceae* et les *euphorbiaceae* se sont révélées importantes par le nombre d'espèces qu'elles comportent.

Richesse floristique parcellaire

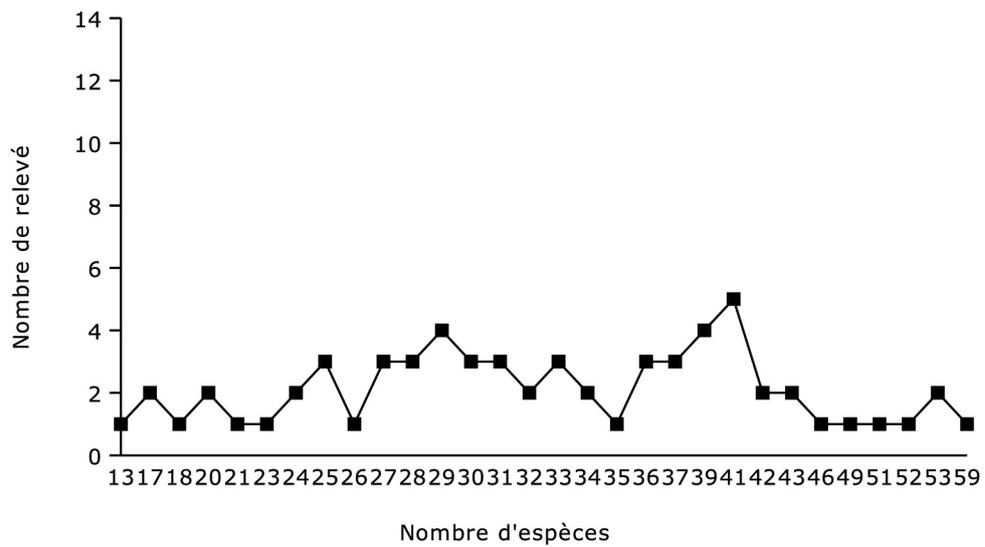
La comparaison des diagrammes (Figure 2) des deux milieux met en évidence la diversité floristique des agro-écosystèmes de l'extérieur et de l'intérieur de la forêt. Le nombre d'espèces dans les parcelles hors de la forêt varie de 12 à 72 avec une moyenne de 34 espèces/relevé tandis que celui de la forêt se situe entre 13 et 59 avec une moyenne de 31 espèces/relevé. L'allure de la courbe (Figure 2a) représentant la richesse floristique parcellaire hors de la forêt est en dents de scie avec plusieurs pics à différents niveaux même si elle présente un pic à 29 espèces/relevé, le point le plus élevé sur la courbe. Par contre, l'allure de la courbe (Figure 2b) est plus ou moins étalée et ne présente pas de pic dominant. La distribution des espèces dans les parcelles de la forêt est plus homogène que celle hors de la forêt.

Types et spectre biologiques

Dans l'ensemble de la zone d'étude, les Microphanérophytes (30,3%) et les Nanophanérophites (26%) représentent plus de 50% de la flore.



A = Hors de la forêt



B = Dans la forêt

Figure 2: Diagrammes comparés de la richesse floristique parcellaire hors et dans la forêt.

Les microphanérophytes majeures sont *Centrosema pubescens*, *Mikania cordata*, *Pueraria phaseoloides*, *Solanum erianthum* et *Trema guineensis*.

Les nanophanérophytes majeures sont *Chromolaena odorata*, *Croton hirtus*, *Phaulopsis imbricata*, *Marantochloa cuspidata*, *Pouzolzia guineensis*, *Talinum triangulare* et *Clerodendrum capitatum*. Ensuite, viennent les thérophytes et les mésophanérophytes qui ont respectivement des contributions de 12,9% et de 9,9%.

Les autres types biologiques (mégaphanérophytes, hémicryptophytes, chaméphytes, géophytes et hydrophytes) sont représentés dans de faibles proportions.

L'analyse comparée des spectres floristiques des deux entités (hors et dans la forêt) fait remarquer que les différents groupes de types biologiques sont représentés dans les deux milieux (Figure 3) à des proportions différentes. Le test *t* de Student ($\alpha=0,05$ et $ddl=308$) montre qu'il y a une différence significative entre les moyennes des fréquences des mésophanérophytes ($p=0,004$), des nanophanérophytes ($p=0,002$) et des thérophytes ($p<0,0001$) hors et dans la forêt (Tableau 1). Par contre, la comparaison des moyennes des fréquences des microphanérophytes ($p=0,653$) et des autres types biologiques ($p=0,729$) hors et dans la forêt n'est pas statistiquement différente (Tableau 1).

Il existe donc plus de nanophanérophytes et de thérophytes hors de la forêt qu'à l'intérieur de celle-ci. C'est la situation inverse qui est observée chez les mésophanérophytes.

Quant aux microphanérophytes et les autres types biologiques, ils sont en proportions plus ou moins équivalentes dans les deux milieux.

Les fréquences des adventices

Le tableau 2 présente la fréquence relative des espèces les plus régulières sur les parcelles à l'extérieur de la forêt, ce sont *Solanum erianthum* D. Don (Solanaceae), *Spigelia anthelmia* L. (Loganiaceae), *Laportea aestuans* (L.) Chew (Urticaceae) et *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae).

À part *Solanum erianthum* qui est une microphanérophyte, les autres espèces sont toutes des thérophytes. Tandis que sur les parcelles situées à l'intérieur, les espèces les plus fréquentes sont *Antiaris yoxicaria* Lesch.var. *africana* (Engl.) C. C. Berg (Moraceae), *Motandra guineensis* A. Fc. (Apocynaceae), *Acacia pentagona*, (Schumach. & Thonn.) Hook. F. (Mimosaceae) etc, qui sont des espèces arborescentes (Tableau 2). Il y a également des adventices qui sont régulièrement rencontrées dans les deux milieux avec respectivement leurs fréquences hors et dans la forêt: ce sont *Chromolaena odorata* L.) R. M. King & H. Rob. (Asteraceae) (0,97; 0,92), *Panicum laxum* Sw. (Poaceae) (0,54; 0,55); *Milletia zechiana* Harms (Fabaceae) (0,74; 0,75) et *Griffonia simplicifolia* (Vahl Ex Fc.) Baill. (Caesalpiniaceae) (0,76; 0,89). Des espèces comme *Croton hirtus* L'herit (Euphorbiaceae) (0,52; 0,03) et *Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae) (0,31; 0,19) sont très présentes à l'extérieur et peu fréquente dans la forêt.

Degré d'enherbement spécifique

L'analyse de la relation entre la fréquence relative des espèces et leur abondance-dominance moyenne met en évidence sept groupes d'adventices pour les parcelles situées hors de la forêt et quatre groupes de mauvaises herbes pour les parcelles cultivées dans la forêt (Tableau 3).

Au niveau des parcelles cultivées hors de la forêt, on distingue les groupes suivants:

- Les adventices majeures générales (G_1): ce groupe est formé d'une seule espèce, *Chromolaena odorata*; cette adventice est la plus fréquente et la plus abondante ($Fr=0,97/A/D=1,79$);
- Les adventices potentielles générales (G_2): constituées de *Croton hirtus* et *Ageratum conyzoides*; elles ont été rencontrées presque sur toutes les parcelles hors de la forêt avec une abondance moyenne;

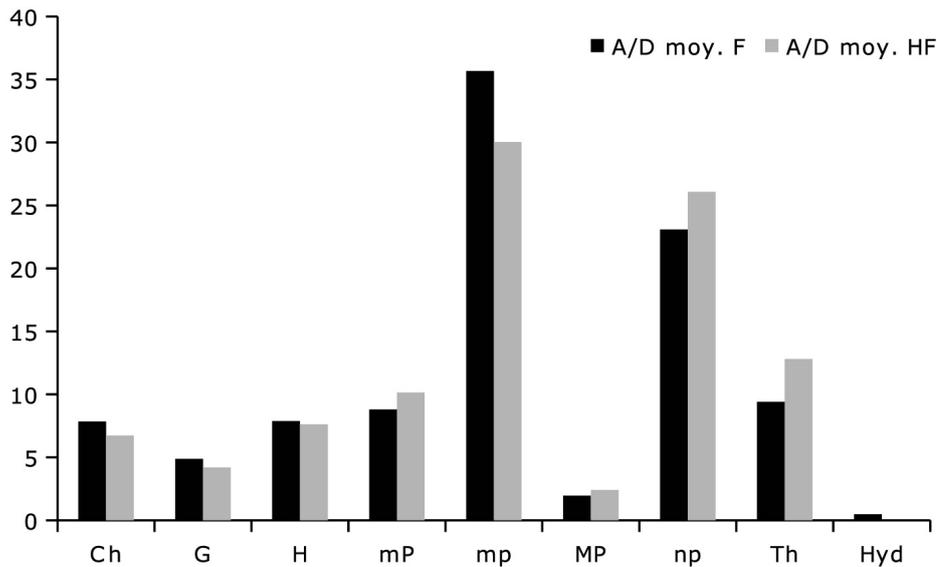


Figure 3: Histogrammes comparés des différents types biologiques rencontrés dans les parcelles situées hors et dans la forêt classée de Sanaimbo.

Tableau 1

Comparaison des moyennes des fréquences des types biologiques rencontrés hors et dans la forêt classée de Sanaimbo.

Types biologiques	Moyennes des fréquences		t (valeur observée)	p (valeur bilatérale)
	Hors forêt	Dans la forêt		
Mésophanérophytes	3,68	4,89	2,891	0,004
Microphanérophytes	12,49	12,89	0,45	0,653
Nanophanérophytes	7,58	6,05	-3,185	0,002
Thérophytes	6,96	3,27	-6,779	<0,0001
Autres types biologiques	3,83	3,97	-0,347	0,729

Test t de Student avec Alpha= 0,05 et Degré de liberté= 308.

Tableau 2

Fréquences relatives des adventices régulièrement rencontrées dans les parcelles situées hors ou dans la forêt.

Espèces	Fréquences relatives	
	Hors de la forêt	Dans la forêt
<i>Chromolaena odorata</i>	0,97	0,92
<i>Solanum erianthum</i>	0,85	0,44
<i>Spigelia anthelmia</i>	0,73	0,39
<i>Laportea aestuans</i>	0,71	0,28
<i>Croton hirtus</i>	0,52	0,03
<i>Ageratum conyzoides</i>	0,51	0,14
<i>Euphorbia heterophylla</i>	0,31	0,19
<i>Antiaris toxicaria</i>	0,52	0,92
<i>Griffonia simplicifolia</i>	0,76	0,89
<i>Millettia zechiana</i>	0,74	0,75
<i>Motandra guineensis</i>	0,54	0,72
<i>Panicum laxum</i>	0,54	0,55
<i>Chassalia kolly</i>	0,07	0,47
<i>Acacia pentagona</i>	0,28	0,44

Tableau 3

Répartition des adventices en fonction de leur potentiel de nuisibilité dans les parcelles situées hors et dans la forêt.

Groupes d'adventices	Espèces adventices	
	Hors de la forêt	Dans la forêt
G1 Majeures générales	<i>Chromolaena odorata</i>	
G2 Potentielles générales	<i>Ageratum conyzoides</i>	<i>Chromolaena odorata</i>
	<i>Croton hirtus</i>	
G3 Générales	<i>Laporteia aestuans</i>	<i>Antiaris toxicaria</i>
	<i>Mariscus cylindristachyus</i>	<i>Cnestis ferruginea</i> ,
	<i>Panicum laxum</i>	<i>Griffonia simplicifolia</i>
	<i>Pouzolzia guineensis</i>	<i>Millettia zechiana</i>
	<i>Solanum erianthum</i>	<i>Motandra guineensis</i>
G5 Potentielles localisées	<i>Spigelia anthelmia</i>	<i>Panicum laxum</i>
	<i>Euphorbia heterophylla</i>	
	<i>Centrosema pubescens</i>	<i>Chassalia kolly</i>
	<i>Momordica charantia</i>	<i>Exolobus patens</i>
G6 Localisées	<i>Mucuna pruriens</i>	<i>Pouzolzia guineensis</i>
	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>
	<i>Talinum triangulare</i>	<i>Spigelia anthelmia</i>
G8 Potentielles locales	<i>Celosia isertii</i>	
	<i>Crinum jagus</i>	
	<i>Bidens pilosa</i>	<i>Ageratum conyzoides</i>
	<i>Eleusine indica</i>	<i>Celosia trigyna</i>
G9 Mineures	<i>Ipomoea mauritiana</i>	<i>Croton hirtus</i>
	<i>Panicum maximum</i>	<i>Euphorbia heterophylla</i>
	<i>Portulaca quadrifida</i>	<i>Mucuna pruriens</i>
	<i>Spermacoce ocymoide</i>	<i>Talinum triangulare</i>

- Les adventices générales (G_3): ces mauvaises herbes sont retrouvées dans presque tous les relevés avec une abondance généralement faible; elles ne présentent pas, dans la majorité des cas, une gêne pour les cultures; toutefois, certaines sont rencontrées en peuplement très abondant dans quelques parcelles; ce sont, en l'occurrence, *Mariscus cylindristachyus*, *Panicum laxum*, *Solanum erianthum*, *Spigelia anthelmia*, *Pouzolzia guineensis* et *Laporteia aestuans*;
- Les adventices potentielles localisées (G_5): elles ont une fréquence et une abondance régulièrement moyennes ($0,2 < Fr < 0,5$ et $1,25 < A/D_{moy} < 1,5$); c'est le cas d'*Euphorbia heterophylla* qui, dans quelques parcelles s'est retrouvée très abondante;
- Les adventices localisées (G_6): elles ont été régulièrement rencontrées mais à abondance faible ($A/D_{moy} < 1,25$); cependant, certaines ont présenté une abondance moyenne ($1,25 < A/D_{moy} < 1,5$), ce sont *Talinum triangulare*, *Mucuna pruriens*, *Momordica charantia*, *Rottboellia cochinchinensis* et *Centrosema pubescens*;
- Les adventices potentielles locales (G_8): ce groupe est représenté par seulement deux adventices, *Celosia isertii* et *Crinum jagus*; ces deux espèces ont été rencontrées, pour la première sur 4 parcelles et pour la deuxième sur 5 parcelles où elles présentaient toujours une abondance moyenne;
- Les adventices mineures (G_9): ce groupe renferme presque toutes les espèces ligneuses et certaines herbacées telles que *Panicum maximum*, *Ipomoea mauritiana*, *Eleusine indica*, *Bidens pilosa*, etc; elles sont à la fois peu fréquentes et peu abondantes.

Dans les parcelles cultivées dans la forêt seulement 4 groupes se distinguent:

- Le groupe des adventices potentielles générales (G_2) qui est constitué d'une seule espèce, *Chromolaena odorata*; elle a été retrouvée presque sur toutes les parcelles mais à abondance moyenne ($Fr= 0,92/ A/D= 1,30$) contrairement aux parcelles se trouvant hors de la forêt où l'abondance de cette espèce est élevée;
- Le groupe des adventices générales (G_3) regroupe les espèces telles que *Millettia zechiana*, *Mallotus opposifolius*, *Motandra guineensis*, *Antiaris toxicaria*, *Albizia zygia*, *Cnestis ferruginea*, *Griffonia simplicifolia* et *Panicum laxum*; ces espèces sont très fréquemment rencontrées mais leur abondance est faible; parmi ces espèces, *Panicum laxum* la seule thérophyte commence à envahir peu à peu la forêt;
- Le groupe des adventices localisées (G_6) est caractérisé par des espèces à fréquence moyenne et à abondance faible; cependant *Pouzolzia guineensis* une nanophanérophyte, *Spigelia anthelmia* et *Rottboellia cochinchinensis* deux thérophytes sont fréquemment rencontrées dans la forêt avec des abondances quelques fois élevées;
- Le groupe des adventices mineures (G_9) rassemble les mauvaises herbes qui ont à la fois des fréquences et des abondances faibles; mais *Croton hirtus*, *Euphorbia heterophylla*, *Mariscus cylindristachyus*, *Ageratum conyzoides*, *Ipomoea mauritiana* et *Talinum triangulare* ont été souvent rencontrées en peuplement abondant dans les champs de caféier.

Discussion

Parmi les familles ayant le plus grand nombre d'espèces, les Poaceae, les Fabaceae et les Euphorbiaceae sont les plus importantes. Elles font partie des familles les plus importantes, représentant les adventices (5, 27).

Les parcelles à l'extérieur de la forêt sont les plus diversifiées. Ce sont des espaces généralement plus ouverts avec une forte présence des nanophanérophytes et des thérophytes, qui constituent les adventices vraies (3).

Sur celles de la forêt, le nombre d'espèces par parcelle est relativement plus faible. Ici, ce sont les mésophanérophytes qui sont plus présentes. Ainsi, ces dernières rencontrées sous forme de rejets de souche sont en train de disparaître dans les parcelles hors de la forêt constamment cultivées. Les espaces cultivés dans la forêt sont occupés par les plantations pérennes (caféier et surtout cacaoyer) qui sont des milieux fermés qui n'offrent pas aux adventices vrais, les conditions favorables de développement par rapport au milieu extérieur beaucoup plus ouvert par la présence des cultures annuelles. Toutefois, le comportement de certaines thérophytes et nanophanérophytes est remarquable: elles se retrouvent à la fois dans les deux milieux en peuplements plus ou moins importants. C'est le cas de *Chromolaena odorata*, une nanophanérophyte qui est une adventice majeure générale dans les parcelles hors de la forêt et une adventice potentielle générale dans la forêt. Dans les 2 milieux, elle est très fréquente mais c'est son abondance qui varie. Elle s'est révélée plus abondante dans les parcelles hors de la forêt que dans la forêt. Dans les parcelles de la forêt, la plupart des cultures pratiquées sont les cultures de cacaoyers qui n'offrent pas assez de lumière à la strate basse. Des travaux d'autres chercheurs ont montré que la lumière et l'humidité agissent sur la dynamique de *Chromolaena odorata* (12, 31). Cette espèce qui est très exigeante en lumière trouve dans les parcelles de la forêt des conditions défavorables à son développement.

Ce qui entraîne son abondance moyenne dans les parcelles cultivées dans la forêt surtout dans les parcelles de cacaoyers.

Chromolaena odorata est reconnue comme une adventice très envahissante dans les parcelles cultivées (13, 34).

Elle est également très abondante dans les jeunes jachères de la zone d'étude où elle occupe plus de 75% de la couverture végétale (26).

C'est une espèce à multiplication sexuée et végétative: elle est capable de se multiplier à partir de ses rameaux (23) et de ses racines (21). Il en est de même pour *Euphorbia heterophylla*, *Croton hirtus* et *Ageratum conyzoides* qui sont des espèces très ubiquistes avec un potentiel d'envahissement important dans les parcelles hors de la forêt. Elles se comportent comme des espèces mineures dans les parcelles de la forêt. Leur abondance élevée dans les parcelles à l'extérieur de la forêt traduit qu'elles trouvent dans ce milieu les conditions favorables à leur développement. La plupart des parcelles cultivées hors de la forêt classées sont des cultures annuelles. Ces cultures ont des structures ouvertes où la lumière solaire arrive facilement au sol. ces espèces étant des héliophiles, leurs semences peuvent germer et donner d'autres plantes.

En plus de l'influence de la lumière, il y a l'effet des pratiques culturales.

En effet, les cultures annuelles demandent, au préalable, un travail du sol qui favorise la levée de nouvelles plantules d'adventices. *Euphorbia heterophylla* est reconnue pour sa très grande capacité de germination (plus de 900 plantules/m² lèvent en début de saison) et sa vitesse de croissance élevée (fleurit et fructifie entre 20 et 40 jours après émergence suivant les saisons) selon les études de Ipou Ipou *et al.* (22).

Ageratum conyzoides est une espèce qui a un fort taux de production de semences (17).

Quant à *Croton hirtus*, sa densité est très élevée dans les jeunes cultures de palmier à huile (30). Dans les champs de canne à sucre et de banane en Guadeloupe (16) et dans les agro-écosystèmes de Malaisie (7), ces 3 adventices font partie des espèces en développement. Néanmoins, ces 3 adventices sont également présentes dans les parcelles de la forêt mais en faible peuplement. Leur présence dans ce milieu est le résultat de l'exploitation de cette forêt à des fins diverses (bois d'œuvres, cultures, etc).

Ces activités créent des zones ouvertes, propices au développement des adventices. il existe donc une occupation de l'espace de l'intérieur de la forêt par les espèces des milieux cultivés environnant. Il y a une présence de plus en plus remarquée de ces adventices herbacées dans ce milieu qui subit encore des agressions. ces plantes très compétitives parfaitement installées hors de la forêt sont en progression constante vers la forêt.

Il y a également *Panicum laxum*, une thérophyte qui est fréquente et abondante dans les parcelles cultivées de la forêt (23).

Parallèlement, les adventices arborescentes notamment les mésophanérophyles sont entrain de disparaître dans les agro-écosystèmes hors de la forêt pour n'être confiné qu'à l'intérieur de celle-ci. Selon les études de Kassi et Decocq (25), l'organisation fonctionnelle et la structure de la forêt tropicale semi-décidue se rétablissent dans un délai de 30 à 40 ans après un épisode cultural. Et cela dépend de la nature et de l'intensité des pratiques agricoles antérieures (11). Ainsi, la création et le maintien des activités humaines dans cette forêt entraîneraient donc une occupation de l'espace par les adventices vraies aux dépens des espèces arborescentes originelles.

Conclusion

L'étude de la dynamique des mauvaises herbes autour et dans la forêt classée de Sanaimbo a permis de mettre en évidence l'impact des activités humaines sur la flore originelle de ce milieu forestier. L'implantation de parcelles agricoles favorise la présence, le maintien et la progression des mauvaises herbes particulièrement celles qui sont adaptées aux milieux cultivés en l'occurrence les thérophytes et les nanophanérophytes.

Il serait donc souhaitable pour une gestion durable de cet espace forestier d'éviter de faire des trouées dans la forêt par l'exploitation du bois et par la création de parcelles de cultures, et encourager la pratique de l'agrisylviculture.

Les autorités en charge de la protection des forêts doivent également renforcer les moyens de protection, impliquer les communautés locales dans l'aménagement de cet espace et sensibiliser ces populations sur les dangers des perturbations des écosystèmes.

Remerciements

Nous tenons à remercier tous les agriculteurs riverains de la forêt classée de Sanaimbo pour nous avoir permis d'accéder à leurs parcelles cultivées.

Références bibliographiques

1. Aké Assi L., 2001, *Flore de la Côte d'Ivoire: catalogue systématique, biogéographie et écologie. Volume 1*: pp 33-43; 69-108; 112- 125; 135; 138-151; 163-175; 188-192; 199-205; 210; 213; 217; 222-246; 263; 286-339; 360-364; 382; 386-394. Mémoire de Botanique systématique. Conservatoire et Jardin Botanique de Genève; Boisseria 57, 396 p.
2. Aké Assi L., 2002, *Flore de la Côte d'Ivoire: catalogue systématique, biogéographie et écologie. Volume 2*: pp 14-15; 18; 27; 31; 37- 38; 43; 46; 51; 55; 64-106; 110; 117-122; 129; 143-144; 149-151; 159-162; 164-167; 169- 172; 176; 179-185; 193; 196; 203; 208- 213; 217-228; 236-237; 249; 252-254; 286- 310; 317; 324; 329. Mémoire de Botanique systématique. Conservatoire et Jardin Botanique de Genève, Boisseria 58, 441 p.
3. Aman Kadio G., 1980, *Effets conjugués du déboisement et de la lumière solaire sur la germination des semences contenues dans les sols sous forêts: premiers résultats expérimentaux*. Comptes rendus du 6^{ème} colloque international sur l'écologie, la biologie et la systématique des mauvaises herbes. Montpellier, France pp 35-46.
4. Aman Kadio G. & Ipou Ipou J., 2003, Importance relative d'*Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae) dans la végétation adventice des cultures cotonnières de la région du Worodougou, au Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire, *Bioterre*, **3**, 7-21.
5. Aman Kadio G., Ipou Ipou J. & Touré Y., 2004, La flore des adventices des cultures cotonnières de la région du Worodougou, au Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire. *Agron. Afr.*, **16**, 1, 1-14.
6. Ayichedehou M., 2000, *Phytosociologie, Ecologie et Biodiversité des phytocénoses culturales et posculturales du sud et du centre Benin*, Thèse de Doctorat en Sciences, Faculté des sciences, Université libre de Bruxelles, Belgique. 282 p.
7. Bakar B.H., 2004? Invasive weed species in Malaysian agro-ecosystems: species, impacts and management, *Malaysian J. Sci.*, **23**, 1-42.
8. Bonnèhin L., 2004, *Les aspects socioéconomiques de la gestion des forêts tropicales secondaires en Afrique francophone*. In *Actes atelier régional FAO//UICN sur la gestion des forêts tropicales secondaires en Afrique francophone: réalité et perspectives*. Archives de documents de la FAO, Départements des forêts. Douala, (Cameroun). 23 p.
9. Chicouène D., 1999, Evaluation du peuplement de mauvaises herbes en végétation dans une parcelle: I -Aperçu des méthodes utilisables, *Phytoma-Défense des cultures*, **522**, 22 – 24.
10. Chicouène D., 2000, Evaluation du peuplement de mauvaises herbes en végétation dans une parcelle: II-Protocoles rapides pour un usage courant, *Phytoma-Défense des cultures*, **524**, 18 – 23.

11. China J.D., 2002, Tropical forest succession on abandoned farms in the Humacao Municipality of eastern Puerto Rico, *Forest Ecol. Manage.*, **167**, 195-207.
12. De Foresta H. & Sshwartz D., 1991, *Chromolaena odorata and disturbance of natural succession after shifting cultivation: An example from Mayombe, Congo, Central Africa*. In: Muniappan R. & Ferrar P. (Eds), *Ecol. Manage. of Chromolaena odorata*. BIOTROP Special Publication 44: pp 23-41.
13. De Foresta H., 1995, *Systèmes de culture, adventices envahissantes et fertilité du milieu: le cas de Chromolaena odorata*. In *fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides*. Fonds documentaire ORSTOM, thème II: Système de culture et objectifs paysans, le rôle de la jachère. CIRAD Actes du séminaire 13 - 17 novembre 1995, Montpellier, France, pp. 236-244.
14. Daget P. & Poissonet J., 1969? *Analyse phytosociologique des prairies. Application agronomique*. Docum. N°48 CNRS - CEPE; 67p.
15. FAO, 2006, *Evaluation des ressources forestières mondiales 2005*. Rapport principal. Progrès vers la gestion forestière durable, pp 1-10 Etude FAO: forêts n° 147, Rome (Italie).
16. Fournet J., 1993, Caractérisation phytoécologique des peuplements de mauvaises herbes des champs de canne à sucre et des bananeraies de la Basse Terre (Guadeloupe), *Weed Res.*, **33**, 383-395.
17. Garcia M.A., 1995, Relationships between weed community and soil seed bank in a tropical agroecosystems, *Agric. Ecosyst. Environ.*, **55** 2, 139-146.18.
18. Gnongbo T.Y., 2003, *Mise en valeur agricole et évolution du milieu naturel dans la zone forestière du Litimé (Togo)*. Les Cahiers d'Outre-Mer, **224**, 443-460. URL: <http://com.revues.org/index752.html>. Consulté le 14 juin 2010.
19. Gomgnimbou A.P.K., Savadogo P.W., Nianogo A.J. & Millogo-Rasolodimby J., 2010? *Pratiques agricoles et perceptions paysannes des impacts environnementaux de la coton culture dans la province de la Kompienga (Burkina Faso)*, *Sci. Nat.*, **7**, 2, 165-175.
20. Hoffman G., 1986, *Caractérisation de la flore adventice de deux villages du terroir de Katiola (Côte d'Ivoire)*. IRAT/CIRAD, DSP/86/n°34, Montpellier, 54 p.
21. Holou R.A. Y. & Sinsin B., 2001, *Chromolaena odorata: une plante de couverture qui menace les pâturages en zone guinéenne au Bénin*. Bulletin du CIEPCA-n°7: 2-3 Avril 2001.
22. Ipou Ipou J., Marnotte P., Aman Kadio G. & Touré Y., 2004, Influence de quelques facteurs environnementaux sur la germination d'*Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae), *Tropicultura*, **22**, 4, 176-179.
23. Johnson D.E., 1997, *Les adventices en riziculture en Afrique de l'Ouest*. ADRAO, 1997, pp. 12; 50-51; 180-181, Imprint Design. United Kingdom. 312 p.
24. Kassi N'.J. & Decocq G., 2007, *Succesion secondaire post-culturale en système forestier tropical semi- décidu de Côte d'Ivoire: Approche phytosociologique intégrée et systémique*, *Phytocoenol.*, **37**, 2, 175-219.
25. Kassi N'.J. & Decocq G., 2008, *Spatio-temporel patterns of plant species and community diversity in a semi-deciduous tropical forest under shifting cultivation*, *J. Veg. Sci.*, **9**, 6, 809-820.
26. Kassi N'.J., Aké-Assi E. & Tiébré M.S., 2010, *Biodiversité végétale et vitesse de la régénération de la forêt classée de Sanaimbo (Côte d'Ivoire)*, *Sci. Nat.*, **7**, 2, 195-206.
27. Le Bourgeois T., 1993, *Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun (Afrique): Amplitude d'habitat-degré d'infestation-Phénologie*, pp 9-36; 63-141. Thèse de doctorat, Université de Montpellier II Sciences et Techniques du Languedoc; (France) 249 p.

28. Lebreton G. & Le Bourgeois T., 2005, *Analyse comparée de la flore adventice en culture d'ananas et de canne à sucre à la Réunion*, 15 p. Rapport CIRAD, France.
<http://www.prpv.org/index.php/fr/content/download/158/12827file/Le%20rapport%20ananas.pdf> (consulté le 19 avril 2012).
29. Raymond G., Tchilgue Y. & Beliazi K., 1990? *Enquête suivi-évaluation 1989-90: 30 villages, zone soudanienne, Sud-Tchad*. ONDR-IRCT, 36 p.
30. Rosli B.M., Wibawa W., Mohayidin M.G., Puteh A.B., Juraimi A.S., Awang Y. & Lassim M.B.M., 2010, Management of mixed weeds in young oil-palm plantation with selected broad-spectrum herbicides, *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.*, **33**, 2, 193-203.
31. Slaats J.J.P., Van Der Heiden W.M., Stockmann C. M., Wessel M. & Janssen B.H., 1996, Growth of the *Chromolaena odorata* fallow vegetation in semi-permanent food crop production systems in South- West Côte d'Ivoire, *Neth. J. Agric. Sci.*, **44**, 179-192.
32. Touré A., Ipou Ipou J., Adou Yao C.Y., Boraud M. K.N. & N'guessan K.E., 2008, Diversité floristique et degré d'infestation des mauvaises herbes des agroécosystèmes environnant la forêt classée de Sanaimbo, dans le centre-est de la Côte d'Ivoire, *Agron. Afr.*, **20**, 1, 1-22.
33. Touré A., 2009, *Dynamique d'infestation de la forêt classée de Sanaimbo (Sous-préfecture de Tiémélékro) par les adventices des agro-écosystèmes environnants* pp. 2-7; 51-64; 71 96; 110-115; Thèse de l'Université de Cocody Abidjan, UFR Biosciences; 185 pp.
34. Traoré K. & Mangara A., 2009, Etude phyto-écologique des adventices dans les agro-écosystèmes élæicoles de la Mé et de Dabou, *Eur. J. Sci. Res.*, **31**, 4, 519-533.

A. Touré, Ivoirienne, PhD, Enseignant-Chercheur, Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire de Botanique, Abidjan, Côte d'Ivoire.

L.M.D. Adou, Ivoirienne, PhD, Enseignant-Chercheur, Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire de Botanique, Abidjan, Côte d'Ivoire.

F.K. Kouamé, Ivoirien, PhD, Chercheur, Centre National de Floristique, Abidjan, Côte d'Ivoire.

J. Ipou Ipou, Ivoirien, PhD, Enseignant-Chercheur, Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire de Botanique, Abidjan, Côte d'Ivoire.