



**Original Paper**

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

## Identification des espèces végétales indicatrices des écosystèmes envahis par une espèce exotique envahissante : cas de *Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson (Compositae) dans le parc national d'Azagny (Côte d'Ivoire)

Zinsi Roseline GOULI GNANAZAN<sup>1</sup>, Franck Placide Junior PAGNY<sup>2</sup>,  
Sopie Elvire Vanessa AKAFFOU<sup>1</sup> et Marie-Solange TIÉBRÉ<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des Systématiques, Herbières et Musée botanique, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup>Laboratoire de Biodiversité et Gestion Durable des Ecosystèmes, UFR Environnement, Université Jean LOROUGNON GUÉDÉ, Daloa, Côte d'Ivoire, BP 444, Daloa-Tazibouo 2, Côte d'Ivoire.

<sup>3</sup>Laboratoire des Milieux naturels et Conservation de la Biodiversité, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.

\*Auteur correspondant ; E-mail : [tiebrems@hotmail.com](mailto:tiebrems@hotmail.com)

Received: 08-06-2023

Accepted: 20-08-2023

Published: 31-08-2023

### RESUMÉ

Les espèces indicatrices sont des organismes vivants qui sont surveillés et dont le statut reflète ou prédit le ou les conditions de l'environnement où ils se trouvent. Ces espèces constituent un outil d'évaluation des biotopes. Cette étude a été initiée afin d'améliorer les connaissances de l'envahissement des zones rudérales du Parc National d'Azagny par *Chromolaena odorata*. Pour mener à bien l'étude, des inventaires floristiques ont été effectués dans 92 placettes de 50 m<sup>2</sup> (10 m × 5 m), en raison de 38 placettes tant dans les zones rudérales sans *C. odorata*, que dans les zones rudérales avec une invasion jeune de *C. odorata* de moins d'un an, et 16 placettes dans les zones rudérales avec une invasion ancienne de *C. odorata* d'un à trois ans. À l'intérieur de chaque placette, toutes les espèces végétales ont été recensées, leur recouvrement a été estimé et les paramètres environnementaux tels que l'altitude, la texture et l'éclaircissement ont été mesurés. L'analyse des données a révélé une liste floristique de 159 espèces réparties en 63 genres et 39 familles. Deux groupes écologiques ont été discriminés : le groupement envahi par *C. odorata* et le groupement non envahi par *C. odorata*. Six espèces indicatrices de l'invasion de *C. odorata* ont été identifiées dans le PNA: *Alchornia cordifolia*, *Centrosema pubescens*, *Chromolaena odorata*, *Dioscorea minutiflora*, *Phyllanthus amarus* et *Rhigiocarya peltata*. Cette étude devra s'étendre à d'autres aires protégées de la Côte d'Ivoire afin de conclure sur l'étude des espèces indicatrices de l'invasion de *C. odorata*.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés** : Espèces indicatrices, Zones rudérales, *Chromolaena odorata*, Parc National d'Azagny, Côte d'Ivoire

## Identification of indicator plant species of the invaded ecosystems by an invasive exotic species: Case of *Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson (Compositae) in the Azagny national park (Côte d'Ivoire)

### ABSTRACT

Indicator species are living organisms who are monitored and whose status reflects or predicts the condition(s) of the environment in which they are found. These species are a tool for evaluating biotopes. This study was initiated to improve knowledge of the invasion of the ruderal zones of the Azagny National Park (ANP) by *C. odorata*. To carry out the study, floristic inventories were carried out in 92 plots of 50 m<sup>2</sup> (10m × 5m), due to 38 plots both in the ruderal areas without *Chromolaena odorata*, and in the ruderal areas with a young invasion of *C. odorata* less than one year old, and 16 plots in the ruderal areas with one to three years old *C. odorata* invasion. Inside each plot, all plant species were identified, their coverage was estimated and environmental parameters such as altitude, texture, illumination were measured. Data analysis revealed a floristic list of 159 species divided into 63 genera and 39 families. Two ecological groups were distinguished: the group invaded by *C. odorata* and the group not invaded by *C. odorata*. Six indicator species of *C. odorata* invasion have been identified in the ANP: *Alchornia cordifolia*, *Centrosema pubescens*, *Chromolaena odorata*, *Dioscorea minutiflora*, *Phyllanthus amarus* and *Rhigiocarya peltata*. This study should be extended to other protected areas in Côte d'Ivoire in order to conclude on the study of indicator species of the invasion of *C. odorata*.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

**Keywords:** Indicator species, Ruderal zones, *Chromolaena odorata*, Azagny National Park, Côte d'Ivoire.

### INTRODUCTION

Les espèces indicatrices peuvent être définie comme des espèces ou communautés d'espèces qui sont particulièrement bien adaptées à un paysage et/ou réagissent aux effets des changements environnementaux (Loughbégnon et al., 2009). Elles sont un outil d'évaluation des biotopes (Lehaire et al., 2014). De nombreux écologistes et biologistes travaillent pour trouver des solutions aux problèmes environnementaux mondiaux urgents notamment les changements climatiques, la perte et la fragmentation de l'habitat, la pollution, la contamination, les épidémies et la propagation des espèces envahissantes (Siddig et al., 2016). Dans un tel contexte, ils utilisent souvent les espèces indicatrices. Ces plantes sont couramment utilisées dans la conservation de la faune, de l'habitat, la surveillance de l'environnement, la gestion et la restauration des écosystèmes (Siddig et al., 2016). Selon McGeoch et al. (2006), les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) peuvent être considérées comme des indicateurs de menaces pour la Biodiversité.

Les espèces exotiques envahissantes ou espèces invasives sont des plantes ou des animaux exotiques, naturalisées, dont la prolifération crée des dommages aux différents écosystèmes (Vahrameev et Nobilliaux, 2014). Les impacts écologiques négatifs associés aux espèces invasives affectent aussi bien les écosystèmes et les communautés envahies que les espèces locales côtoyées (Pyšek et al., 2012). La propagation rapide de ces espèces fait qu'elles sont présentes aujourd'hui dans plusieurs aires conservées et représentent un sérieux problème pour les gestionnaires (UICN-PACO, 2013). Ce sont les espèces comme *Catharantus roseus* L. (Apocynaceae), *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob. (Compositae), *Cecropia peltata* L. (Urticaceae) et *Jatropha gossypifolia* L. (Euphorbiaceae). Elles ont été identifiées comme nuisibles dans des aires protégées au Ghana et au Burkina Faso (UICN-PACO, 2013).

En Côte d'Ivoire, les aires protégées sont également exposées à la prolifération des espèces invasives (Gouli Gnanazan et Tiébré, 2018; Akaffou et al., 2019). Le Parc National

d'Azagny (PNA), l'un des parcs du littoral ivoirien classé comme un site RAMSAR en 1996 n'échappe pas aux menaces d'invasion par les espèces exotiques envahissantes. En effet, le PNA est une forêt de Haute Guinée. Ce type de biotope est constituée d'écosystèmes uniques, du fait de leur haute endémicité, faisant de ces forêts, une des zones de conservation prioritaire au monde (Poorter et al., 2004). Cependant, des études récentes ont montré que les zones Nord et Ouest du Parc sont en proie à de nombreuses pressions anthropiques telles que: la déforestation, l'agriculture, la chasse, la pêche et la cueillette (Konan, 2008). Toutes ces activités anthropiques ont favorisé la création des zones rudérales et la prolifération des espèces exotiques envahissantes comme *Chromolaena odorata*, objet de cette étude (Dietz et Edwards, 2006).

*Chromolaena odorata* est un arbuste de la famille des Compositae, originaire de l'Amérique tropicale (Ngotta-Biyon et al., 2014). Elle a été observée pour la première fois en Asie dans les années 1870 comme plante ornementale dans un jardin botanique. Son introduction sur le continent africain a été accidentelle et a eu lieu en 1940 avec la venue au Nigéria de planteurs de café et de piment issus du Sri Lanka (Anning et Yeboah-Gyan, 2007). Signalée pour la première fois en Côte d'Ivoire en 1971 dans le V-Baoulé à proximité de la réserve de Lamto, une savane protégée contre le feu ; elle est aujourd'hui présente partout sur le territoire ivoirien (Neuba et al., 2014). Dans la littérature, plusieurs travaux ont été menés sur cette espèce dans le monde. Ces travaux ont porté sur les usages médicinaux (N'guessan et al., 2012), son utilisation en agriculture (Ognalaga et Itsoma, 2014), son impact sur la régénération des forêts secondaires (Gbètoho et al., 2018). Ainsi, la plupart de ces auteurs considèrent cette espèce comme une peste à éradiquer (Shackleton et al., 2016).

Des travaux ont été menés sur les espèces indicatrices de l'invasion de *C. odorata* dans le parc national du Banco (Gouli Gnanazan et Tiébré, 2018). Les résultats ont montré que quatorze espèces sont indicatrices

de l'invasion de *C. odorata*: *Acacia pentagona*, *Lycopodiella cernua*, *Aframomum danielli*, *Ageratum conyzoides*, *Alchornea cordifolia*, *Albizia adianthifolia*, *Asystasia gangetica*, *Anthonotha macrophylla*, *Centrosema pubescens*, *Dioscorea minutiflora*, *Ipomoea mauritiana*, *Pueraria phaseoloides*, *Stenotaphrum secundatum* et *Thaumatococcus daniellii*. Au vu de ces résultats, il paraît nécessaire d'étendre cette étude à d'autres aires protégées pour confirmer ou infirmer le statut d'indicatrice de ces espèces. Cela permettra d'optimiser les actions de lutte contre *C. odorata*. L'objectif général de cette étude est d'améliorer les connaissances de l'envahissement des zones rudérales du Parc National d'Azagny par *C. odorata*. De manière spécifique, il s'est agi: (1) de déterminer la richesse floristique des zones rudérales du Parc National d'Azagny, et (2) d'identifier les espèces indicatrices des milieux envahis et non envahis par *C. odorata*.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Site d'étude

L'étude s'est déroulée dans le Parc National d'Azagny (PNA), situé dans le sud de la Côte d'Ivoire, entre les latitudes Nord 5°09' et 5°16'' et les longitudes Ouest 4°48' et 4°58' (Figure 1). Il s'étend entre les Départements de Grand-Lahou et de Jacqueville. C'est une relique de forêt littorale primaire psammohygrophile de 19 400 ha. Le climat est du type subéquatorial (Avenard et al., 1971) caractérisé par quatre saisons : deux saisons sèches qui couvrent les périodes de janvier à février et le mois d'août et deux saisons pluvieuses qui s'étalent du mois de mars à juillet aux mois de septembre à décembre. Les précipitations moyennes annuelles enregistrées par la station météorologique SODEXAM pour la période de 2013 à 2022 sont de 1650 mm pour une température moyenne annuelle de 26°C et une humidité relative moyenne d'environ 85%. Le sol du Parc National d'Azagny varie en fonction des secteurs. Au nord, le sol est de type ferralsol fortement désaturé avec un horizon humifère peu épais, sableux grossier et poreux. Au Sud, le sol est

de type alluvionnaire et hydromorphe organique. Ce type de sol couvre plus de la moitié du parc. Le sol est sableux et mêlé aux dépôts alluviaux du fleuve Bandama pour donner des sols pseudopodzoliques sans horizon d'humus à proximité de la mer (Avenard et al., 1971). Le Parc National d'Azagny appartient aux forêts de Haute Guinée et contient de nombreuses espèces animales et végétales. Les arbres dominants les forêts anciennes sont : *Piptadeniastrum africanum* (Hook.) Brenan (Fabaceae), *Anopyxis klaineana* (Pierre) Engl. (Rhizophoraceae), *Tieghemella heckelii* Pierre ex A. Chev. (Sapotaceae), (Lauginie, 2007). Dans les vieilles jachères, les espèces communes sont entre autres : *Musanga cecropioides* R. Br (Cecropiaceae), *Anthocleista nobilis* G. Don (Loganiaceae), *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) Pierre ex Heckel (Euphorbiaceae). Les forêts marécageuses sont dominées par les espèces telles que *Uapaca paludosa* Aubrév. & Léandri (Euphorbiaceae), *Xylopia rubescens* Oliv. (Annonaceae), *Hallea ledermannii* (K. Krause) Verdc. (Rubiaceae), *Raphia hookeri* Mann & Wendl. (Arecaceae). Les savanes littorales ou côtières sont dominées par *Borassus aethiopicum* Mart. (Arecaceae), *Imperata cylindrica* (Anderss.) C.E. Hubbard (Poaceae), *Echinochloa pyramidalis* (Lam.) Hitchc. & Chase (Poaceae). Enfin, les mangroves sont dominées par *Rhizophora racemosa* G.F.W. (Rhizophoraceae) et *Avicenia germinans* (L.) L. (Acanthaceae), (Lauginie, 2007).

### Collecte des données

Pour identifier les espèces végétales indicatrices de l'invasion de *Chromolaena odorata*, trois sites d'échantillonnage des zones rudérales du parc (bord de chemin, piste et périphérie) ont été sélectionnés. Les critères suivants ont été utilisés : (1) sol homogène, (2) zones fortement anthropisées et (3) présence connue de *C. odorata*. Trois biotopes ont été sélectionnés dans chaque site : les milieux sans *C. odorata*, les milieux avec une invasion de jeunes plants de *C. odorata* de moins d'un an

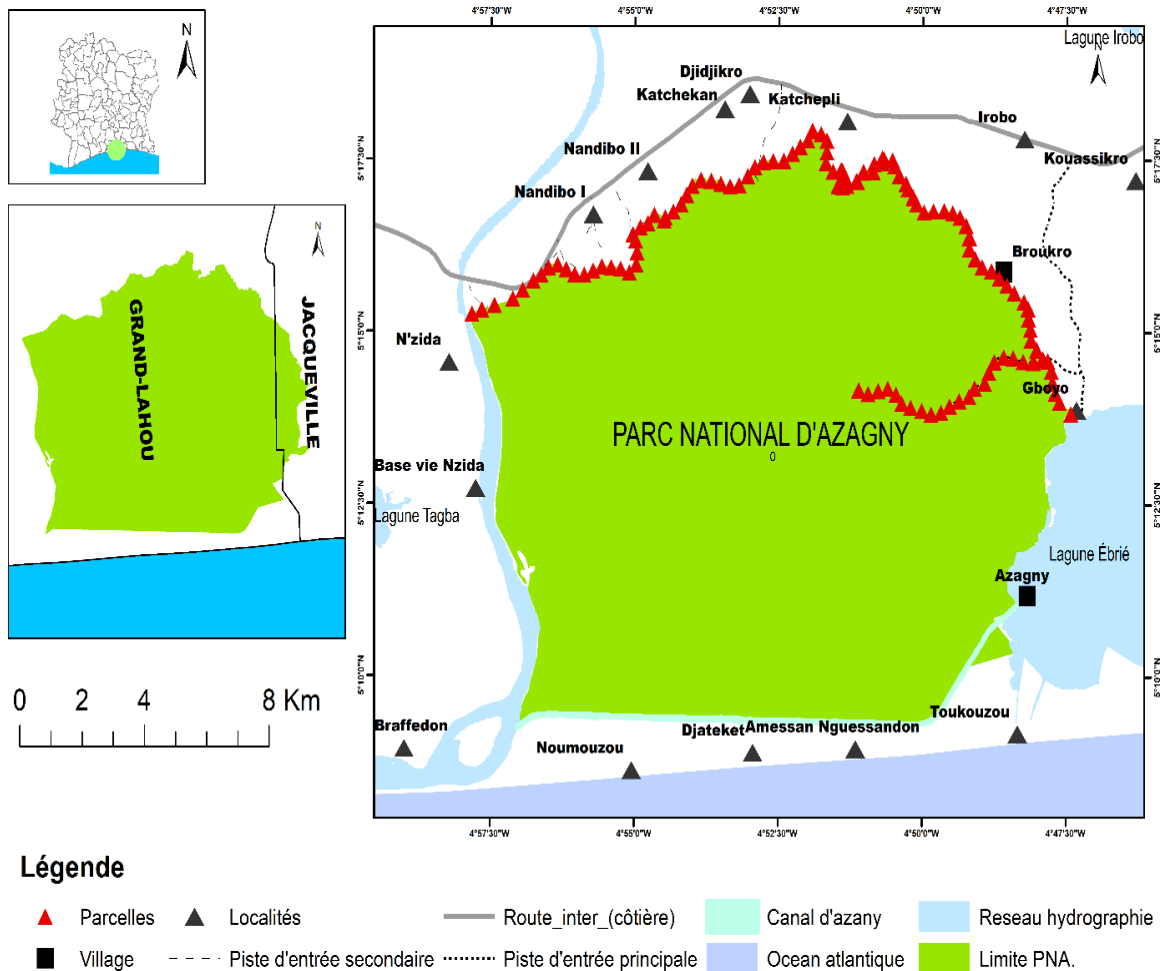
et les milieux avec une ancienne invasion de *C. odorata* dont les individus sont des arbustes bien développés et massifs avec des tiges lignifiées d'un à trois ans. Quatre-vingt-douze placettes de 50 m<sup>2</sup> (10 m × 5 m) ont été installées selon le dispositif de Akaffou et al. (2019). Ces placettes étaient équidistantes de 300 m. Dans chaque placette, toutes les espèces végétales rencontrées ont été recensées et identifiées. Les paramètres environnementaux tels que l'éclairement ou l'exigence vis-à-vis de la lumière, le taux de recouvrement des espèces, l'aspect du sol et l'altitude des parcelles ont été déterminés. L'éclairement a été apprécié à partir de la distinction de Rameau et al. (1989) qui définit trois types d'éclairement (milieu éclairé, semi-ombragé et ombragé). L'aspect du sol a été précisé selon Brun (2007), à savoir un sol taxé et asphyxiant, un sol argileux humide, un sol sec riche en nutriments, un sol humide et riche en nutriments. L'altitude a été relevée grâce au GPS. Le taux de recouvrement estimé à travers le coefficient d'abondance-dominance de toutes les espèces de plantes vasculaires a été déterminé selon l'échelle de Van der Maarel (1979) : (9:> 75% d'abondance ; 8: 50-75% ; 7: 25-50% ; 6: 15-25% ; 5: 10-15% ; 4: 5-10% ; 3 <5% ; 2: 2 individus ; 1: 1 individu). Des espèces inconnues ont été recueillies pour la réalisation d'un herbier et identifiées par la suite au laboratoire. Les noms des espèces inventoriées ont été mis à jour selon Lebrun et Stork (1997-1999). La nomenclature adoptée pour les familles est celle d'APG IV (2016).

### Analyses de données

La richesse floristique totale et celle de chaque biotope ont été déterminées en dénombrant toutes les espèces recensées dans les biotopes sans tenir compte de leur abondance. Une base de données floristiques contenant, les données taxonomiques (espèce, nom de l'auteur, famille, type biologique et l'affinité chorologique) a été établie pour toutes les espèces rencontrées (Tableau 3).

Pour montrer les différences significatives qui existent entre les richesses floristiques, une ANOVA à un facteur, suivie du test de comparaisons par paire de Tukey, a été réalisée. Pour discriminer les groupes écologiques dans les zones rudérales suite à l'invasion de *C. odorata*, les données floristiques et environnementales ont été soumises à l'ordination canonique des correspondances (ACC) avec le logiciel CANOCO (Canonical Community Ordination). Cette méthode, déjà utilisée par N'Guessan et al. (2018), a permis de déterminer des groupes écologiques distincts.

L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) couplée à la classification ascendante hiérarchique (CAH), réalisée à l'aide du logiciel R-3.5.1, a permis d'identifier les groupements végétaux issus des groupes écologiques mis en évidence par l'ACC. La méthode IndVal de Dufrêne et Legendre (1997) a permis de déterminer les espèces indicatrices de chaque groupement végétal. La valeur indicatrice (IV) de toutes les espèces a été calculée avec le logiciel IndVal.2.0 (Dufrêne, 2004) et chaque groupement végétal a été nommé par les deux espèces présentant les plus fortes Valeurs Indicatrices (IV).



**Figure 1:** Localisation géographique du Parc National d'Azagny en Côte d'Ivoire et emplacement des parcelles d'étude.

## RÉSULTATS

### Richesse floristique des zones rudérales du PNA

Un total de 159 espèces réparties en 63 genres et appartenant à 39 familles a été inventorié. Quatre-vingt-quatre espèces (84) ont été recensées dans les zones rudérales sans *C. odorata*, 114 espèces dans les zones rudérales avec une jeune invasion de *C. odorata*, et 73 espèces dans les zones rudérales avec une ancienne invasion de *C. odorata*. Ce dernier biotope enregistre une richesse spécifique moyenne, de l'ordre de  $8,12 \pm 0,09$  espèces par biotope, significativement différente ( $F = 42,07, P < 0,0001$ ) de celles des zones rudérales avec une jeune invasion de *C. odorata* ( $14,07 \pm 0,09$ ) et des zones rudérales sans invasion ( $12,48 \pm 0,01$ ), (Tableau 1).

### Groupes écologiques identifiés dans les zones rudérales du PNA

L'analyse canonique des correspondances (ACC) a permis de discriminer deux groupes écologiques (Figure 2). Les deux premiers axes du plan factoriel expliquent 74,30% de la variance totale de la relation entre les espèces et les variables environnementales. L'axe 1, fortement corrélé (92%) au niveau d'envahissement, traduit un gradient d'invasion. Cet axe, aussi fortement corrélé (70%) à l'éclairement, traduit un gradient de luminosité. Ainsi, l'analyse du plan factoriel indique que cet axe 1 décrit dans le plan positif, le groupe (G2), composé par la quasi-totalité des placettes de la périphérie, se distingue par une végétation herbacée et arbustive, caractérisée par une strate basse ou moyenne, une altitude et un niveau d'envahissement élevé. Le milieu est mi-ombragé à éclairé et envahi par *C. odorata*. À l'opposé, dans le plan négatif de l'axe, le groupe (G1) constitué des placettes délimitées dans les bordures de chemin et les pistes, se distingue par une végétation arbustive et arborescente, caractérisée par une strate moyenne ou haute et une faible altitude. Le milieu est mi-ombragé ou ombragé et non envahi par *C. odorata*.

### Groupements végétaux des biotopes non envahis par *C. odorata*

La classification hiérarchique reprenant uniquement toutes les placettes non envahies du groupe (G1), réalisée au seuil de signification d'environ 30%, a permis d'individualiser deux groupements végétaux (Figure 3): le groupement à *Trichilia monadelpha* (Thonn.) J.J. De Wilde (Meliaceae) et *Baisseza zygodioides* (K. Schum.) Stapf (Apocynaceae). Ce groupement est caractérisé par une végétation rudérale des bordures de chemin et des pistes des milieux secs tassés. Ce groupement se distingue par une végétation arbustive et arborescente, mi-ombragé à ombragé et un sol sableux. Ce dernier peut-être sablo-argileux, sablo-limoneux, sablo-gravillonnaire et sablo-humide.

Le groupement à *Baphia nitida* Lodd. (Fabaceae) et *Alchornia cordifolia* (Schum. & Thonn.) Müll.Arg. (Euphorbiaceae). Ce groupement est caractérisé par une végétation rudérale des bordures de chemin et des pistes. Ce groupement se distingue par une végétation arbustive et arborescente, mi-ombragé à ombragé et un sol hydromorphe et sableux. Ce dernier peut-être sablo-argileux, sablo-limoneux et sablo-humide.

### Groupements d'espèces indicatrices des biotopes envahis par *C. odorata*

Trois groupements d'espèces indicatrices ont été discriminés dans les milieux envahis (Figure 4 ; Tableau 2): le groupement à *Centrosema pubescens* Benth. (Fabaceae) et *Alchornia cordifolia* (Schum. & Thonn.) Müll.Arg. (Euphorbiaceae), dont les valeurs indicatrices sont consignées dans le Tableau 3. Ce groupement est caractérisé par une végétation rudérale à la limite du parc proche des habitations, des plantations d'hévéa et de palmeraie, des milieux humides poussant sur sol riche en nutriments. Ce groupement se distingue par une végétation arbustive, mi-ombragée et un sol hydromorphe et sableux. Ce dernier peut-être sablo-argileux et sablo-limoneux.

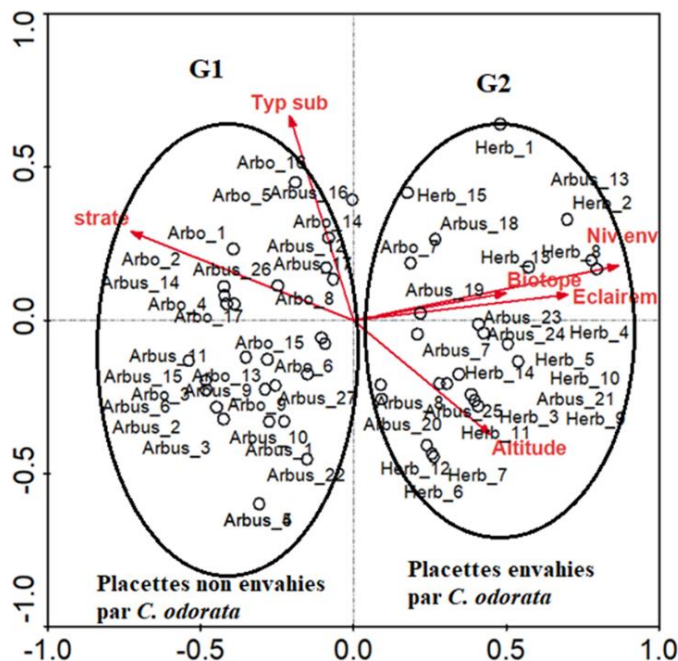
Le groupement à *Dioscorea minutiflora* Engl. (Dioscoreaceae) et *Rhigiocarya peltata* J. Miège (Menispermaceae). Ce groupement est caractérisé par une végétation rudérale à la limite du parc proche des habitations, des plantations d'hévéa et de palmeraie, des milieux humides poussant sur sol riche en nutriments. Ce groupement se distingue par une végétation herbacée et arbustive, mi-ombragé à éclairée et un sol hydromorphe et sableux. Ce dernier peut-être sablo-argileux, sablo-limoneux et sablo-humide.

Le groupement à *Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H. Rob. (Compositae) et *Phyllanthus amarus* Schum. & Thonn. (Phyllanthaceae). Ce groupement est caractérisé par une végétation rudérale à la limite du parc proche des habitations, des plantations d'hévéa et de palmeraie, des milieux humides poussant sur sol riche en nutriments. Ce groupement se distingue par une végétation herbacée, éclairée et un sol hydromorphe et sableux. Ce dernier peut-être sablo-limoneux et sablo-humide.

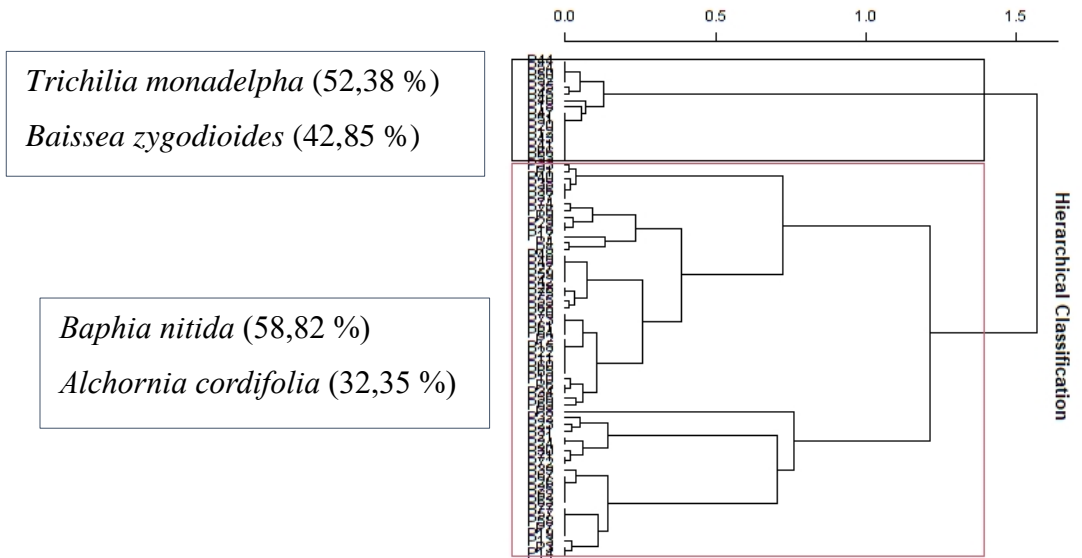
**Tableau 1 :** Richesse spécifique totale et moyenne des différents biotopes des zones rudérales du Parc National d'Azagny (Moyenne et écart-type).

	Milieux envahis		Milieux non envahis	
	<i>Chromolaena</i> vieux	<i>Chromolaena</i> jeunes	Sans <i>Chromolaena</i>	Statistique du test d'Anova
<b>Richesse spécifique totale</b>	73	114	84	
<b>Richesse spécifique moyenne (Nombre d'espèces/50 m<sup>2</sup>)</b>	8,12 ± 0,09c	14,07 ± 0,09a	12,48 ± 0,01b	F = 42,07****

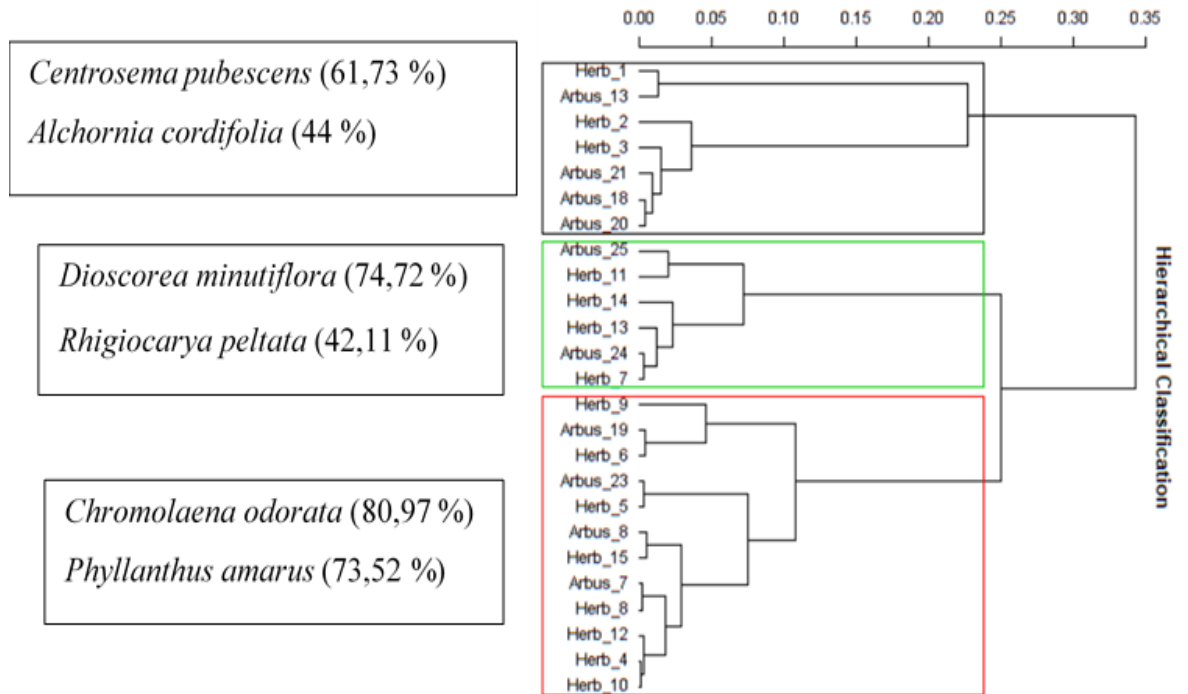
Légende : La même lettre en exposant n'indique aucune différence significative entre les espèces. Les comparaisons entre les taxons ont été effectuées en utilisant une ANOVA à un facteur, suivie du test de Tukey-HSD. \*\*\*\* P < 0,0001.



**Figure 2 :** Ordination des parcelles par l'Analyse Canonique des Correspondances (ACC).



**Figure 3 :** Dendrogramme de la classification hiérarchique des placettes non envahies par *Chromolaena odorata* montrant les groupements végétaux avec quelques espèces caractéristiques.



**Figure 4 :** Dendrogramme de la classification hiérarchique des placettes envahies par *Chromolaena odorata* montrant les groupements d'espèces indicatrices.



**Tableau 2** : Groupements d'espèces indicatrices des milieux envahis par *C. odorata* avec leurs valeurs respectives.

Groupements	Espèces caractéristiques	VI (%)
<b>Groupement 1</b>	<i>Centrosema pubescens</i>	61,73
	<i>Alchornea cordifolia</i>	44
<b>Groupement 2</b>	<i>Dioscorea minutiflora</i>	74,72
	<i>Rhigiocarya peltata</i>	42,11
Groupement 3	<i>Chromolaena odorata</i>	80,97
	<i>Phyllanthus amarus</i>	73,52

Légende : VI : Valeur Indicative

**Tableau 3** : liste des espèces végétales inventoriées dans les zones rudérales du PNA.

Espèces	Familles	Type chorologique	Type biologique
1. <i>Acacia pentagona</i> (Schumachach. & Thonn.) Hook f.	Fabaceae	GC	LmP
2. <i>Acridocarpus longifolius</i> (G. Don) Hook.f.	Malpighiaceae	GC	Lmp
3. <i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy	Poaceae	GC-SZ	np
4. <i>Adenia lobata</i> (Jacq.) Engl.	Passifloraceae	GC	Lmp
5. <i>Aframomum daniellii</i> (Hook.f.) K. Schum	Zingiberaceae	GC	np
6. <i>Aganope leucobotrya</i> (Dunn) Polhill	Fabaceae	GC	mp (Lmp)
7. <i>Agelaea pentagyna</i> (Lam.) Baill.	Connaraceae	GC	mp
8. <i>Ageratum conyzoides</i> L.	Compositae	i	Th
9. <i>Albertisia cordifolia</i> (Mangenot & Miège) Forman	Menispermaceae	GCi	np
10. <i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W.F. Wright	Fabaceae	GC	mP
11. <i>Albizia zygia</i> (DC.) J.F. Macbr.	Fabaceae	GC-SZ	mP
12. <i>Alchornea cordifolia</i> (Schum. & Thonn.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	GC-SZ	Lmp (mp)
13. <i>Alstonia boonei</i> De Wild.	Apocynaceae	GC	MP
14. <i>Anchomanes difformis</i> (Blume) Engl	Araceae	GC	G
15. <i>Angylocalyx oligophyllus</i> (Bak.) Bak.	Fabaceae	GC	np
16. <i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	GC	Lmp
17. <i>Anthocleista djalonensis</i> A. Chev.	Gentianaceae	GC-SZ	mp
18. <i>Anthoantha crassifolia</i> (Baill.) J. Léonard	Fabaceae	GC-SZ	mp
19. <i>Anthoantha macrophylla</i> P. Beauv.	Fabaceae	GC	mp
20. <i>Antiaris toxicaria</i> var. <i>africana</i> (Engl.) C.C. Berg	Moraceae	GC-SZ	MP
21. <i>Antiaris toxicaria</i> var. <i>welwitschii</i> (Engl.) Corner	Moraceae	GC	mP
22. <i>Asystasia gangetica</i> (Linn.) T. Anders.	Acanthaceae	GC-SZ	np
23. <i>Baissea multiflora</i> A. DC.	Apocynaceae	GC-SZ	LmP
24. <i>Baissea zygodioides</i> (K. Schum.) Stapf	Apocynaceae	GC	Lmp
25. <i>Baphia capparidifolia</i> Bak.	Fabaceae	GC	Lmp

26. <i>Baphia nitida</i> Lodd.	Fabaceae	GC	mp
27. <i>Berlinia confusa</i> HoyIe	Fabaceae	GC	mP
28. <i>Blighia sapida</i> K. D. Koenig	Sapindaceae	GC-SZ	mP
29. <i>Blighia welwitschii</i> (Hiern) Radlk.	Sapindaceae	GC	mP
30. <i>Breynia disticha</i> J. R. & G. Forst	Phyllanthaceae	i	np
31. <i>Bridelia micrantha</i> (Hochst.) Baill.	Phyllanthaceae	GC	mp
32. <i>Caloncoba gilgiana</i> (Sprague) Gilg	Achariaceae	GC	mp
33. <i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	Fabaceae	i	Lmp
34. <i>Campylospermum flavum</i> (Schumach. & Thonn. ex Stapf) Farron	Ochnaceae	GC	np
35. <i>Campylospermum glaberrimum</i> (P.Beauv.) Farron	Ochnaceae	GC	np
36. <i>Carica papaya</i> var. <i>papaya</i> L.	Caricaceae	i	mp
37. <i>Carpolobia lutea</i> G. Don	Polygalaceae	GC	np
38. <i>Cassia occidentalis</i> L.	Fabaceae	i	np
39. <i>Cassia siamea</i> Lam.	Fabaceae	i	mp
40. <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaerth.	Malvaceae	GC-SZ	MP
41. <i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Fabaceae	i	Lmp
42. <i>Cercestis afzelii</i> Schott	Araceae	GC	lmp
43. <i>Chassalia afzelii</i> (Hiern) K. Schum.	Rubiaceae	GCW	Lmp
44. <i>Chassalia corallifera</i> (A. Chev. ex De Wild.) Hepper	Rubiaceae	GCW	np
45. <i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	Compositae	i	np
46. <i>Chrysophyllum albidum</i> G.Don	Sapotaceae	GC-SZ	mp
47. <i>Clerodendrum capitatum</i> (Willd.) Schum. & Thonn. var. <i>capitatum</i>	Lamiaceae	GC-SZ	np
48. <i>Clerodendrum umbellatum</i> Poir.	Lamiaceae	GC	Lmp
49. <i>Cnestis ferruginea</i> DC.	Connaraceae	GC	Lmp
50. <i>Coccinia barteri</i> (Hook.f.) Keay	Cucurbitaceae	GC	Lnp
51. <i>Coffea canephora</i> A. Froehner	Rubiaceae	i	mp
52. <i>Cola caricaefolia</i> (G. Don) K. Schum.	Malvaceae	GCW	mp
53. <i>Cola cordifolia</i> (Cav.) R.Br.	Malvaceae	GCW	mp
54. <i>Cola heterophylla</i> (P. Beauv.) Schott & Endl.	Malvaceae	GC	mp
55. <i>Cola millenii</i> K. Schum.	Malvaceae	GC	mp
56. <i>Cola nitida</i> (Vent.) Schott & Endl.	Malvaceae	GC	mP
57. <i>Combretum comosum</i> G. Don	Combretaceae	GCW	Lmp
58. <i>Copaifera salikounda</i> Heckel	Fabaceae	GCW	mP
59. <i>Costus afer</i> Ker-Gawl.	Costaceae	i	G
60. <i>Croton hirtus</i> L'Hérit.	Euphorbiaceae	i	np
61. <i>Croton lobatus</i> L.	Euphorbiaceae	GC-SZ	Th
62. <i>Culcasia saxatilis</i> A.Chev.	Araceae	GC	np
63. <i>Cyclosorus striatus</i> (Schum.) Ching	Thelypteridaceae	GC	rh

64. <i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	GC-SZ	G
65. <i>Cyrtococcum chaetophoron</i> (Roem. & Schult.) Dandy	Poaceae	GC	H
66. <i>Cyrtosperma senegalense</i> (Schott) Engl.	Araceae	GC	G
67. <i>Dalbergia oblongifolia</i> G. Don	Fabaceae	GCW	Lmp
68. <i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC. var. <i>adscendens</i>	Fabaceae	GC	Ch
69. <i>Dioscorea burkilliana</i> Miège	Dioscoreaceae	GCW	G
70. <i>Dioscorea minutiflora</i> Engl.	Dioscoreaceae	GC	G
71. <i>Diospyros vignei</i> F. White	Ebenaceae	GCW	np
72. <i>Discoglyprernna caloneura</i> (Pax) Prain	Euphorbiaceae	GC	mP
73. <i>Dracaena surculosa</i> Lindl. var. <i>maculata</i> Hook.f.	Asparagaceae	GC	np
74. <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arecaceae	i	mP
75. <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	GC-SZ	Th
76. <i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	i	Ch
77. <i>Ficus exasperata</i> Vahl	Moraceae	GC-SZ	mp
78. <i>Flagellaria guineensis</i> Schumach.	Flagellariaceae	GC	Lmp
79. <i>Funtumia africana</i> (Benth.) Stapf	Apocynaceae	GC	mP
80. <i>Funtumia elastica</i> (P. Preuss) Stapf	Apocynaceae	GC	mP
81. <i>Geophila obvallata</i> (Schumach.) F.Didr.	Rubiaceae	GC	Ch
82. <i>Griffonia simplicifolia</i> (Vahl ex DC.) Baill.	Fabaceae	GC	Lmp
83. <i>Guarea leonensis</i> Hutch. & Dalz.	Meliaceae	GCW	mp
84. <i>Heterotis rotundifolia</i> (Sm.) Jac.-Fél.	Melastomataceae	GC	Ch
85. <i>Hevea brasiliensis</i> (Kunth) Müll.Arg	Euphorbiaceae	i	mP
86. <i>Hippocratea vignei</i> Hoyle	Celastraceae	GCW	LMP
87. <i>Ipomoea involucrata</i> P. Beauv.	Convolvulaceae	GC-SZ	Th
88. <i>Ipomoea mauritiana</i> Jacq.	Convolvulaceae	GC-SZ	Lmp
89. <i>Justicia flava</i> (Forssk.) Vahl	Acanthaceae	GC	np
90. <i>Kyllinga erecta</i> Schumach. var. <i>africana</i> (Kük) S. S. Hooper	Cyperaceae	GC-SZ	G
91. <i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	i	Lmp
92. <i>Lepisanthes senegalensis</i> (Juss. ex Poir.) Leenh.	Sapindaceae	GC	mp
93. <i>Leptoderris brachyptera</i> (Benth.) Dunn	Fabaceae	GC	Lmp
94. <i>Leptoderris miegei</i> Aké Assi & Mangenot	Fabaceae	GCi	Lmp
95. <i>Macaranga barteri</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	GC	mp
96. <i>Maesopsis eminii</i> Engl.	Rhamnaceae	GC	mP
97. <i>Mallotus oppositifolius</i> (Geisel.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	GC-SZ	mp
98. <i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae	i	mp
99. <i>Mansonia altissima</i> (A. Chev.) A. Chev var. <i>altissima</i>	Malvaceae	GC	mP
100. <i>Microdesmis keayana</i> J.Léonard	Pandaceae	GC	mp
101. <i>Milicia regia</i> A.Chev.	Moraceae	GCW	MP

102. <i>Mimosa invisa</i> Mart.	Fabaceae	i	Lnp
103. <i>Morinda morindoides</i> (Baker) Milne-Redh.	Rubiaceae	GC	Lmp
104. <i>Morus mesozygia</i> Stapf ex A.Chev.	Moraceae	GC	mp
105. <i>Musa paradisiaca</i> L.	Musaceae	i	G
106. <i>Musanga cecropioides</i> R.Br.	Urticaceae	GC	mP
107. <i>Mussaenda linderi</i> Hutch. & Dalziel	Rubiaceae	GCW	Lmp
108. <i>Myrianthus arboreus</i> P.Beauv.	Urticaceae	GC	mp
109. <i>Myrianthus libericus</i> Rendle	Urticaceae	GC	mp
110. <i>Nauclea latifolia</i> Sm.	Rubiaceae	GC-SZ	Lmp (mp)
111. <i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Nephrolepidaceae	GC	Ep
112. <i>Neuropeltis acuminata</i> (P.Beauv.) Benth.	Convolvulaceae	GC	LMP
113. <i>Ochthocosmus africanus</i> Hook.f	Ixonanthaceae	GC	mP
114. <i>Palisota hirsuta</i> (Thunb.) Schum. ex Engl.	Commelinaceae	GC	np
115. <i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae	GC	H
116. <i>Panicum repens</i> L.	Poaceae	GC-SZ	G
117. <i>Parinari excelsa</i> Sabine	Chrysobalanaceae	GC	MP
118. <i>Passiflora edulis</i> Sims	Passifloraceae	i	Lmp
119. <i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae	GC-SZ	Lmp
120. <i>Pentaclethra macrophylla</i> Benth.	Fabaceae	GC	mP
121. <i>Phaulopsis barberi</i> (T.Anders.) Lindau	Acanthaceae	GC-SZ	np
122. <i>Phyllanthus amarus</i> Schum. & Thonn.	Phyllanthaceae	i	np
123. <i>Phyllanthus muellerianus</i> (O. Ktze.) Exell	Phyllanthaceae	GC-SZ	Lmp
124. <i>Pleiocarpa mutica</i> Benth.	Apocynaceae	GC	mp
125. <i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Compositae	i	mp
126. <i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	i	mp
127. <i>Psychotria micheliana</i> J.G. Adam	Rubiaceae	GC	np
128. <i>Psychotria peduncularis</i> (Salisb.) Steyerem.	Rubiaceae	GC	np
129. <i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.	Fabaceae	i	Lmp
130. <i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb	Myristicaceae	GC	mP
131. <i>Rauvolfia vomitoria</i> Afzel.	Apocynaceae	GC-SZ	mp
132. <i>Rhigiocarya peltata</i> J. Miège	Menispermaceae	GC	Lmp
133. <i>Salacia nitida</i> (Benth.) N.E.Br.	Celastraceae	GC	Lmp
134. <i>Scleria depressa</i> (C.B.Clarke) Nelmes	Cyperaceae	Gr	GC-SZ
135. <i>Secamone afzelii</i> (Schultes) K. Schum.	Apocynaceae	GC	Lmp
136. <i>Setaria chevalieri</i> Stapf	Poaceae	GC	H
137. <i>Sida acuta</i> Burm.f.	Malvaceae	i	np
138. <i>Sida corymbosa</i> R.E.Pries	Malvaceae	GC	np
139. <i>Smeathmannia pubescens</i> Soland ex R. Br.	Passifloraceae	GC	mp
140. <i>Solanum rugosum</i> Dun.	Solanaceae	i	mp
141. <i>Sphenocentrum jollyanum</i> Pierre	Menispermaceae	GC	np

142. <i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	i	mp
143. <i>Sporobolus pyramidalis</i> P.Beauv.	Poaceae	GC-SZ	H
144. <i>Sterculia tragacantha</i> Lindl.	Malvaceae	GC-SZ	mP
145. <i>Strombosia pustulata</i> Oliv. var. <i>lucida</i> (J. Léonard) Vill	Olacaceae	GC	mP
146. <i>Strophanthus barteri</i> Franch.	Apocynaceae	GC	Lmp
147. <i>Strophanthus gratus</i> (Hook.) Franch.	Apocynaceae	GC	Lmp
148. <i>Strophanthus preussii</i> Engl. & Pax	Apocynaceae	GC	Lmp
149. <i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	Compositae	i	Th
150. <i>Tabernaemontana crassa</i> Benth.	Apocynaceae	GC	mp
151. <i>Thaumatococcus daniellii</i> (Benn.) Benth.	Marantaceae	GC	G
152. <i>Theobroma cacao</i> L.	Malvaceae	i	mp
153. <i>Trichilia monadelpha</i> (Thonn.) J.J. De Wilde	Meliaceae	GC	mp
154. <i>Trichilia ornithothesa</i> J.J. De Wilde	Meliaceae	GCW	mp
155. <i>Triclisia patens</i> Oliv.	Menispermaceae	GCW	Lmp
156. <i>Xylopiya aethiopica</i> (Dunal) A. Rich.	Annonaceae	GC-SZ	mP
157. <i>Xylopiya quintasii</i> Engl. & Diels	Annonaceae	GC	mP
158. <i>Zanthoxylum gillettii</i> (De Wild.) P.G. Waterman	Rutaceae	GC	mP
159. <i>Zanthoxylum viride</i> (A. Chev.) P.G. Waterman	Rutaceae	GCW	mp

Légende : Types biologiques : MP: mégaphanérophyte; mP: mésophanérophyte; mp: microphanérophyte; np: nanophanérophyte; Ch: chaméphyte; H: Hémicryptophyte; Th: thérophyte; G: géophyte; Ep: épiphyte; L: liane. Types chorologiques : GC: Guinéo-Congolaises; GCW : Guinéo-Congolaises endémiques ouest-africaines ; GCi : Guinéo-congolaises endémiques de Côte d'Ivoire; SZ : SoudanoZambésiennes; GC-SZ : transition GC et SZ ; I: introduite.

## DISCUSSION

Cette étude a permis de réaliser un inventaire floristique des zones rudérales du Parc National d'Azagny en Côte d'Ivoire. La richesse floristique observée (159 espèces, 63 genres et 39 familles) est inférieure à celle de Akaffou et al. (2019) qui a mis en évidence 304 espèces réparties en 220 genres et 80 familles dans les zones rudérales du parc national du Banco en Côte d'Ivoire. Cette différence peut s'expliquer par le nombre de placettes inventoriées. En effet, le présent inventaire a été réalisé dans 92 placettes contre 203 placettes de taille identique dans les travaux de Akaffou et al. (2019).

Cinq groupes écologiques ont été identifiés dans la présente étude : deux groupements végétaux dans les biotopes sans invasion et trois groupements d'espèces indicatrices des milieux envahis par *C.*

*odorata*. Ces résultats sont également différents de ceux de Gouli Gnanazan et Tiébré (2018) qui ont mis en lumière quatre groupes écologiques dans les zones rudérales du parc national du Banco à savoir un groupement d'espèces forestières, un groupement mixte forestier et espèces indicatrices, un groupement de biotopes sans invasion et un groupement d'espèces indicatrices de l'envahissement par *C. odorata*. La différence pourrait s'expliquer par la faible anthropisation du parc national d'Azagny comparativement au parc national du Banco.

Dans cette étude, le groupe écologique envahi par *C. odorata* a enregistré six espèces indicatrices: *Alchornea cordifolia*, *Centrosema pubescens*, *Chromolaena odorata*, *Dioscorea minutiflora*, *Phyllanthus amarus* et *Rhigiocarya peltata*. La plupart de ces espèces sont exotiques et envahissantes. C'est le cas de

*Centrosema pubescens*, *Chromolaena odorata* et *Phyllanthus amarus*. Ces espèces introduites ont su s'adapter à leur nouvel environnement (Tiébré et Gouli Gnanazan, 2018). Selon certains auteurs, la dominance de ces espèces est attribuée à certains de leurs caractères compétitifs sur les espèces indigènes, notamment la physiologie, l'allocation pour la croissance végétative, le taux de croissance, la taille, la production quantitative de graines, la fécondité et les caractéristiques des propagules (Lockwood et al., 2005). A titre d'exemple, selon Kouamé (1998), *Centrosema pubescens* s'associe à *C. odorata* et à d'autres lianes pour former un réseau touffu de lianes enchevêtrées. Ce complexe devient un obstacle à la régénération de la flore. Originaires d'Amérique tropicale et des Antilles, *Phyllanthus amarus* est une espèce qui s'est répandue dans toutes les zones chaudes de la planète. Elle est fréquente près des maisons, dans les friches comme dans les cultures (Patel et al., 2011).

La comparaison de la liste des espèces indicatrices obtenue dans les deux parcs nationaux (PNB et PNA) met en évidence le fait que *Alchornia cordifolia*, *Centrosema pubescens* et *Dioscorea minutiflora* sont les espèces indicatrices de l'invasion de *C. odorata* dans ces deux parcs. La littérature a démontré que ces espèces sont aussi compétitives comme *C. odorata*. Elles ont la capacité de coloniser et d'envahir rapidement le milieu. *Alchornia cordifolia* est une espèce qui contribue à la fertilisation des sols acides. Elle est répandue dans les forêts secondaires et les ripisylves, principalement dans les zones marécageuses mais parfois aussi dans des endroits plus secs. C'est une espèce à croissance rapide, très envahissante, qui supporte aussi bien les grandes pluies de la zone côtière que la longue saison sèche. Elle croît au bord des routes, dans les plantations abandonnées. C'est une espèce végétale qui apparaît dans les végétations dominées par *Chromolaena odorata* (Kouassi, 2008). Elle forme aussi souvent des fourrés dans les

endroits perturbés mais épargnés par les incendies (Devineau, 1984; Kouamé, 1998). Quant à *Centrosema pubescens*, il a été démontré, qu'il s'associe avec *C. odorata* pour former les adventices qui dominent dans les champs cultivés (Anning et Yeboah-Gyan, 2007).

## Conclusion

La présente étude a permis d'identifier dans les zones rudérales du parc national d'Azagny, 159 espèces réparties en 63 genres et 39 familles. L'identification des groupes écologiques a permis de discriminer 2 groupes. Le groupe écologique envahi par *Chromolaena odorata* a enregistré six espèces indicatrices: *Alchornia cordifolia*, *Centrosema pubescens*, *Chromolaena odorata*, *Dioscorea minutiflora*, *Phyllanthus amarus* et *Rhigiocarya peltata*. Il serait judicieux d'étendre cette étude à d'autres aires protégées de la Côte d'Ivoire afin de confirmer ou d'infirmer les résultats obtenus. La connaissance des espèces indicatrices des écosystèmes envahis et des biotopes associés pourra permettre aux gestionnaires de mieux choisir les biotopes prioritaires pour le contrôle de *C. odorata*.

## CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'y a pas de conflits d'intérêts pour cet article.

## CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

ZRGG est l'auteur principal de ce manuscrit et a participé à toutes les étapes de sa réalisation. JPPF et SVEA ont participé à la collecte et à l'analyse des données. MST a contribué au suivi et à la rédaction du présent article. Tous les auteurs ont lu et approuvé le manuscrit final.

## REMERCIEMENTS

La présente étude s'inscrit dans le cadre de la lutte contre les espèces invasives et la gestion durable des aires protégées. Elle a été financée par la Fondation Internationale pour la

Science (IFS) à travers le projet de recherche Individual Grant Number I-1-D-6075-1 de Mlle GOULI Gnanazan Zinsi Roseline. Le titre du projet est « approche multivariée pour identifier les espèces végétales indicatrices des écosystèmes envahis : Cas de *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & Robinson (Asteraceae) en Côte d'Ivoire ». Nos remerciements s'adressent à l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves (OIPR) pour l'autorisation de conduire cette étude dans le Parc National d'Azagny.

## RÉFÉRENCES

- Akaffou SEV, Mévanly O, Gouli Gnanazan ZR, Tiébré MS. 2019. Dynamique de Colonisation des Zones Rudérales d'un Massif Forestier Urbain par les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes : Cas du Parc National du Banco (Côte d'Ivoire). *Eur. Sci. J.*, **15**(21): 240-267. DOI : <https://doi:10.19044/esj.2019.v15n21p240>
- Anning AK, Yeboah-Gyan K. 2007. Diversity and distribution of invasive Weeds in Ashanti Region, Ghana. *Afr. J. Ecol.*, **45**(3): 355-360. DOI : <https://doi:10.1111/j.1365-2028.2007.00719.x>
- APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Bot. J. Linn. Soc.*, **181**(1): 1-20. DOI : <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Avenard JM, Eldin M, Girard G, Sircoulon J, Touchebeuf P, Guillaumet JL, Adjanohoun E, Perraud A. 1971. Le milieu naturel de Côte d'Ivoire. Mémoire ORSTOM Paris, France, 391 p.
- Brun C. 2007. Archéophytes et néophytes pour une nouvelle détermination des marqueurs polliniques de l'anthropisation. Le cas des milieux cultivés et rudéraux de Franche-Comté. Thèse de Doctorat, Université de Franche-Comté, France, 430 p.
- Devineau JL. 1984. Structure et dynamiques de quelques forêts tropicales de l'Ouest Africain (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat d'Etat, Université Paris VI, France, 294 p.
- Dietz H, Edwards PJ. 2006. Recognition that causal processes change during plant invasion helps explain conflicts in evidence. *Ecology.*, **87** (6): 1359-1367. DOI : [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2006\)87\[1359:RTCPCD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[1359:RTCPCD]2.0.CO;2)
- Dufrêne M, Legendre P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecol. Monogr.*, **67**: 345-366. DOI : [https://doi.org/10.1890/0012-9615\(1997\)067\[0345:SAAI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9615(1997)067[0345:SAAI]2.0.CO;2)
- Dufrêne M. 2004. The IndVal Program version 2.0. <http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/outil/home.html> (consultée le 19/05/2023).
- Gbètoho AJ, Kingbo A, Kiki PBP, Gnanguènon-Guèssè D, Aoudji AKN, Koura K, Kakpo SB, Togni Y, Ganglo JC. 2018. Impacts of *Chromolaena odorata* on native trees' regeneration in Lama secondary forests in Benin, West Africa. *Bois et Forêts des Tropiques.*, **338**: 5-14. <https://doi.org/10.19182/bft2018.338.a31675>
- Gouli Gnanazan ZR, Tiébré MS. 2018. Identification of indicator plant species of the invaded ecosystems: case of *Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson (Asteraceae) in the Banco national park (Côte d'Ivoire). *Reb-Pasres.*, **3**(2): 57-71.
- Konan KE. 2008. Conservation de la diversité végétale et activités humaines dans les aires protégées du sud forestier ivoirien: l'exemple du Parc National d'Azagny. Thèse de Doctorat, Université d'Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire, 269 p.

- Kouamé NF. 1998. Influence de l'exploitation forestière sur la végétation et la flore de la forêt classée du Haut Sassandra (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat de 3<sup>e</sup> cycle Biosciences, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 227 p.
- Kouassi KH, N'Guessan K, Gnahoua GM, Traore D. 2008. Dynamique de *Chromolaena odorata* (L.) R.M.king&H. Rob. et évolution de la richesse floristique au cours de la reconstitution de la flore postculturale en zone de forêt semi-décidue de côte d'ivoire. *Agron. Africaine.*, **20** (3): 257-265.
- Lauginie F. 2007. Conservation de la nature et des aires protégées en Côte d'Ivoire. NEI/Hachette et Afr. Nat. : Abidjan, 668 p.
- Lebrun JP, Stork AL. 1991-1997. *Énumération des plantes à Fleurs d'Afrique Tropicale*. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève : Genève (Suisse) ; Vol. 1 (249 pp.), vol. 2 (257 pp.), vol. 3 (341 pp.) et vol. 4 (711 pp.).
- Lehaire F, Ligot G, Morelle K, Lejeune P. 2014. Les indicateurs de la pression du cerf élaphe sur la végétation du sous-bois en forêts feuillues tempérées: synthèse bibliographique. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **18**(2): 262-272. <https://hdl.handle.net/2268/166921>
- Lockwood JL, Cassey P, Blackburn TM. 2005. The role of propagule pressure in explaining species invasion. *Trends Ecol. Evol.*, **20**(5): 223-228. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.02.004>
- Lougbégnon OT, Codjia JTC, Libois MR. 2009. Sélection d'espèces indicatrices d'oiseaux des habitats forestiers et de substitution du Sud du Bénin, implication pour une gestion des milieux naturels. *Climat et Développement.*, **7**: 85-97.
- McGeoch AM, Chown LS, Kalwij MJ. 2006. A Global Indicator for Biological Invasion. *Conservation Biology.*, **20**: 1635-1646. DOI : <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00579.x>
- Ngotta-Biyon B, Tchatat M, Mokake ES, Dibong DS. 2014. Origine et impact du chenail Tchad-Cameroun sur la propagation de *Chromolaena odorata* (L.) R. M. King and H. Robinson (Asteraceae) de Meiganga à Touboro. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **8**(1): 57-65. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i1.6>
- N'Guessan K, Soro K, Fofié BYN. 2012. Étude anatomique de plantes utilisées en médecine traditionnelle en pays Abbey et Krobou, au Sud de la Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**(1): 264-278. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i1.23>
- N'Guessan AE, Kassi NJ. 2018. Analyse De La Diversité Floristique De La Forêt Classée D'agbo I (Côte d'Ivoire). *Eur. Sci. J.*, **14**(9): 346-357. DOI : <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n9p346>
- Neuba DFR, Malan DF, Koné M, Kouadio YL. 2014. Inventaire préliminaire des plantes envahissantes de la Côte d'Ivoire. *J Anim Plant Sci.*, **22**(2): 3439-3445. <http://www.m.elewa.org/JAPS>
- Ognalaga M, Itsoma E. 2014. Effet de *Chromolaena odorata* et de *Leucaena leucocephala* sur la croissance et la production de l'oseille de Guinée (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Agron. Afr.*, **26**(1): 45-55.
- Patel JR, Tripathi P, Sharma V, Chauhan NS, Dixit VK. 2011. *Phyllanthus amarus*: Ethnomedicinal uses, phytochemistry and pharmacology: A review. *J. Ethnopharmacol.*, **138**(2): 286-313. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.09.040>
- Poorter I, Bongers F, Kouame FN, Hawthorne WD. 2004. *Biodiversity of West Africa Forest: An Ecological Atlas of Woody*



- Plant Species*. CABI Publishing: Nederland (Pays Bas); p 521.
- Pyšek P, Chytrý M, Pergl J, Sádlo J, Wild J. 2012. Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. *Preslia*, **84**(1): 575-629. <http://www.ibot.cas.cz/preslia/P123Py>.
- Rameau JC, Mansion D, Dume G. 1989. Flore forestière française, guide écologique illustré, tome 1 : plaines et collines. Institut pour le Développement Forestier : Paris, 1785 p.
- Siddig HAA, Aaron M, Ellison MA, Ochs A, Villar-Leeman C, Lau KM. 2016. How do ecologists select and use indicator species to monitor ecological change? Insights from 14 years of publication in Ecological Indicators. *Ecol. Indic.*, **60**: 223-230. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.06.036>
- Shackleton RT, Witt ABR, Nunda W, Richardson DM. 2016. *Chromolaena odorata* (Siam Weed) in Eastern Africa: Distribution and Socio-Ecological Impacts. *Biol. Invasions.*, **19**: 1285-1298. DOI : <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1338-4>
- Tiébré MS, Gouli Gnanazan ZR. 2018. Impact of *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob. (Asteraceae) on the floristic composition and the physico-chemical properties of the soil of a coastal relict forest. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, **24**(2): 773-788. <http://www.ijias.issr-journals.org/>
- UICN/PACO. 2013. Plantes invasives affectant les aires protégées de l'Afrique de l'Ouest : gestion pour la réduction des risques pour la biodiversité. UICN/PACO: Ouagadougou (Burkina-Fasso), 52 p.
- Vahrameev P, Nobilliaux S. 2014. Liste des espèces végétales invasives de la région centre. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Paris (France), 41 p.
- Van Der Maarel E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio.*, **39**(2): 97-114. DOI : <https://doi.org/10.1007/BF00052021>