

## **Pédopaysage et distribution de *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv. (Poaceae) dans deux Agro-écosystèmes de la Côte d'Ivoire : Abidjan et Bouaké**

### **[ Soil landscape and distribution of *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv. (Poaceae) in two agro-ecosystems of Cote d'Ivoire: Abidjan and Bouake ]**

*Josselin Kouassi KOUAKOU*<sup>1</sup>, *Ahoua YAPI*<sup>2</sup>, *Alphonse Konan ALUI*<sup>3</sup>, *Faustin Odi AKOTTO*<sup>1</sup>, and *Albert YAO-KOUAME*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département de pédologie et Minéralogie des sols, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université Félix Houphouët-Boigny, BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup>Département des Sciences Biologiques, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup>Département des Sciences Biologiques, UFR des Sciences Biologiques, Université Peleforo Gon Coulibaly Korhogo, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

---

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** A study on geological, pedological and botanical prospection was undertaken. The main focus was to identify the types of relief, soils and flora which characterize a suitable soil landscape for the growth of *Imperata cylindrica*. Investigations were conducted in two locations in Cote d'Ivoire (Ahoue and Yaokoffikro), in order to observe the soil landscape and the state of the plant stand. Data was collected from at Ahoue (southern Côte d'Ivoire) and Yaokoffikro (Centre Côte d'Ivoire). The results obtained from this first investigation indicate that *Imperata cylindrica* needs a fallow type environmental ecosystem with sandy soils from sedimentary (Abidjan) and silico-aluminous (Bouake) rocks. *Imperata cylindrica* preferably developed in middle and foot slope positions. Therefore, there is a need for more investigations focusing on the influence of soil texture and nutrients contents on *Imperata cylindrica* occurrence in both ecosystems.

**KEYWORDS:** *Imperata cylindrica*, soil landscape, toposequence, stand condition, Cote d'Ivoire.

**RESUME:** En vue de caractériser le pédopaysage de *Imperata cylindrica* à partir de facteurs environnementaux, une étude a été effectuée dans deux agro-écosystèmes différents de Côte d'Ivoire (Abidjan et Bouaké). L'étude est basée sur la morphopédologie des sols le long des différentes toposéquences implantées. Les zones choisies sont Ahoué (Abidjan) au Sud et Yaokoffikro (Bouaké) au Centre-Nord, de la Côte d'Ivoire. Les résultats obtenus indiquent que la topographie (inclinaison de pente  $\leq 10\%$  à Ahoué et  $\leq 2\%$  à Yaokoffikro), la végétation et les pratiques culturelles sont les facteurs environnementaux qui déterminent la distribution et le développement de *Imperata cylindrica* dans les deux localités. Il ressort que l'herbe apparaît dans les paysages allant du mi-versant en bas de versant, le long des différentes toposéquences choisies, où l'altitude et les pentes sont de moins en moins fortes. La présence de cette plante est constatée le plus souvent au niveau des sols de jachère appauvris en espèces feuillues et ombragées, modifiées par les activités agricoles.

**MOTS-CLEFS:** *Imperata cylindrica*, pédopaysage, toposéquence, facteurs environnementaux, Côte d'Ivoire.

## 1 INTRODUCTION

Les perturbations anthropiques (déforestation et défrichements, incendies, exploitation minière) influencent la fertilité du sol, en favorisant le phénomène d'invasion par des adventices dans les espaces cultureux et dans des formations végétales primaires relativement intactes [1], [2]. Cette invasion est spécifique à certaines espèces végétales herbacées appelées communément mauvaises herbes, adventices, ou encore plantes invasives. Selon [3], les plantes invasives sont des espèces exogènes (allochtones, exotiques, importées) dont l'introduction volontaire ou fortuite, mais surtout la prolifération dans les milieux naturels (primaires, secondaires et agro-écosystèmes) provoque ou est susceptible de provoquer des nuisances préjudiciables à la production agricole. C'est le cas de *Imperata cylindrica*, connu sous le nom de Chiendent [4].

*Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv. est une plante ubiquiste, vivace, à rhizomes. De par sa nature ubiquiste, elle peut proliférer sur une grande variété d'habitats, de types de sols, et sous des climats divers. On pourrait citer notamment les forêts dégradées, les prairies, les terres arables, et les jeunes plantations. Elle est d'une grande importance dans les zones tropicales et subtropicales, ainsi que dans certaines parties chaudes des régions tempérées du monde [5] et [6]. Cette espèce végétale constitue une contrainte biotique majeure à la production agricole dans le monde [5] et en Afrique de l'Ouest [7].

En Côte d'Ivoire, elle se rencontre essentiellement dans les zones de savane dans toute la moitié Centre et Nord du territoire [8]. L'essentiel des travaux de recherche exécutés jusqu'à ce jour concerne les questions de malherbologie, particulièrement la lutte contre *Imperata cylindrica* (L.) en tant que plante infectieuse de milieux de culture pour réduire son pouvoir compétitif [9], [10], [11].

Malheureusement, l'impact agro-pédologique de la propagation de cette espèce envahissante dans les espaces cultureux reste encore peu connu des spécialistes des sciences du sol. La littérature rapporte que les caractéristiques globales du sol (géologie, nature et profondeur du matériau, pente, orientation, propriétés physico-chimiques), ont une influence sur l'apparition de mauvaises herbes en fonction des positions topographiques, en particulier pour *Imperata cylindrica* [12]. Il importe dès lors de s'intéresser, au-delà des luttes, à l'impact et aux conséquences de l'apparition de cette plante envahissante sur les propriétés du sol et la production des végétaux cultivés.

Le défi de nombreux pays à vocation agricole, comme la Côte d'Ivoire, pour le développement des zones rurales, est la bonne connaissance des composantes du milieu dont celle des ressources en sol et en eau [13]. Les articles publiés sur le pédopaysage et la distribution de cette espèce le long d'une toposéquence, sont rares [12]. Aussi, la connaissance des caractéristiques morphopédologiques des agro-écosystèmes est-elle un moyen pour évaluer l'impact agro-pédologique des sols infestés par *Imperata cylindrica*. L'objectif de ce travail vise à caractériser le pédopaysage de *Imperata cylindrica* (Linn.) P. Beauv. dans deux Agro-écosystèmes de la Côte d'Ivoire (Sud et Centre-nord).

## 2 MATERIEL ET METHODES

### 2.1 MATERIEL

#### 2.1.1 MATÉRIEL TECHNIQUE

Le matériel technique qui a servi à faire l'inventaire floristique de la zone est constitué d'un mètre ruban gradué, pour mesurer les aires de relevés, un récepteur GPS (Global Positioning System) de type Garmin, pour enregistrer les coordonnées géographiques des différentes zones d'étude et faire des levés topographiques ; un clinomètre, pour relever l'inclinaison des pentes ; de papier journal, pour la réalisation des différents herbiers, d'un sécateur, pour prélever les échantillons de plantes destinés aux différents herbiers; des sachets en plastique pour transporter les spécimens récoltés. Une carte topographique au 1/50000 a été utilisée pour localiser les zones d'étude et une boussole de type TOPOCHAIX, pour déterminer la direction des layons.

Les espèces floristiques ont été déterminées à l'herbier du Centre National Floristique d'Abidjan, avec l'aide d'un spécialiste. Le matériel d'observation du milieu et de description des profils de sol est constitué de machettes, de jalons et piquets pour ouvrir, préciser la direction de la toposéquence et l'alignement des profils le long du layon ; de marteau de géologue, de couteau de pédologue, d'un mètre ruban de 50 m, d'un mètre de menuisier de 3m, d'un code Munsell, pour observer les formations rocheuses et les horizons des profils de sol ; des guides et fiches de description des sols du glossaire de l'IRD (ex ORSTOM), pour décrire les profils de sol et d'un appareil photo numérique, pour prendre des images.

### 2.1.2 MATÉRIEL BIOLOGIQUE

Le matériel biologique est constitué des échantillons d'espèces végétales, dont *Imperata cylindrica*, récoltées sur le terrain.

### 2.1.3 PRÉSENTATION DE LA PLANTE

Espèce vivace, à rhizomes, de climat humide à subhumide, héliophile, atteignant jusqu'à 1,5 m de hauteur, *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv. supporte les inondations courtes, préférant les sols bien drainés, profonds. Les rhizomes cylindriques, sont très longuement traçants, abondants, surtout dans les vingt premiers centimètres du sol, mais pouvant descendre bien au-delà [14] ; Ce qui lui permet d'envahir une grande variété d'habitats, types de sols et de climats. Elle est d'une grande importance dans les zones tropicales et subtropicales, ainsi que dans certaines parties chaudes des régions tempérées du monde [6], [7]. Les chaumes sont comprimés en entre-nœuds très serrés : il n'y a pratiquement pas de tige et les feuilles semblent toutes sortir directement de terre. Ce que l'on prend pour la tige est le plus souvent, et pour la plus grande partie, le pédoncule de l'inflorescence [14] (Figure 1).



Figure 1 : Peuplement naturel de *Imperata cylindrica*

### 2.1.4 LOCALISATION DES SITES D'ÉTUDE

L'étude a été réalisée dans deux zones agroécologiques différentes de la Côte d'Ivoire où se développent naturellement des peuplements de *Imperata cylindrica* (figure 1). Une des zones d'étude se trouve au Sud, à la périphérie Nord-Est du district autonome d'Abidjan (Ahoué), ayant pour coordonnées géographiques 05°30'43" latitude Nord et 03°56'31" longitude Ouest (Figure 2a). Cette zone est caractérisée par un relief constitué de vastes plaines (alluviales) et de bas plateaux parcourus par une succession de vallonnements. Au plan botanique, la zone appartient au secteur ombrophile du domaine guinéen, caractérisé par la forêt dense humide sempervirente [15]. Outre ces formations principales sur sol drainé, plusieurs formations coexistent en conditions hydromorphes [16]. Le climat y est de type subéquatorial à 4 saisons, avec une pluviométrie et des températures moyennes annuelles de 2000 mm et 26°C, respectivement. L'ensemble des formations géologiques de la région est situé dans le socle cristallin à roche métamorphique et dans le bassin sédimentaire donnant lieu à des hyper dystric Ferralsols à texture argilo-sableuse.

La seconde zone d'étude se trouve au Centre-Nord, dans la région du Gbèkè, délimitée par les coordonnées géographiques 7°15'00" à 8°00'00" latitude Nord et 4°30'00" à 5°45'00" longitude Ouest. Le site d'étude se trouve à la périphérie Ouest de la ville de Bouaké (Yaokoffikro), avec pour coordonnées 07°41'21" latitude Nord et 05°06'30" longitude Ouest (figure 2b). La Zone est caractérisée par un relief de vastes plateaux et de chaînes de collines. Ce secteur est soumis à un climat tropical sub-humide de type sub-soudanien de transition ; il est constitué d'une végétation de savane, de forêt défrichée mésophile, et drainé par d'importants cours d'eau (Bandama, Kossou, Loka et rivière Kan). Les formations géologiques se situent dans le socle cristallin à roches magmatiques et métamorphiques, sur lesquelles se développent des plinthic dystric et hyper dystric Ferralsols [17], [18].

## 2.2 MÉTHODES D'ÉTUDE

### 2.2.1 COLLECTE DES DONNÉES

La méthode d'échantillonnage utilisée a consisté, essentiellement, à effectuer des relevés de surface, notamment, l'inventaire de la flore (*Imperata cylindrica* et végétaux caractéristiques). Le plan d'échantillonnage a été développé dans un raisonnement probabiliste [19], c'est-à-dire par tirage aléatoire de zones, puis de placettes, à partir d'anciennes cartes existantes. Les sites retenus pour l'étude (sites de peuplements naturels), dont le choix a été inspiré par les lois de zonalité horizontale ou latitudinale, ainsi que celles des zonalités verticales, nous ont permis de déterminer, à l'aide de la boussole, des directions azimutales suivant lesquelles nous avons ouvert des layons, pour atteindre les points les plus bas, généralement, les lits de cours d'eau. Le levé topographique a été possible grâce au GPS (marque Garmin).

Pour obtenir les coordonnées géographiques, il suffit simplement de déposer l'appareil à coté de chaque jalon et d'en lire les différentes coordonnées U.T.M indiquées sur l'écran. Des placettes de taille 25 x 25 m (625 m<sup>2</sup>), selon les méthodes décrites par [20], ont été posées à chaque 50 m, le long des toposéquences implantées selon la méthode décrite par [21], en prenant soin d'indiquer la date, le lieu, la feuille cartographique, la végétation, la pente locale, la position topographique, le microrelief.

Une toposéquence a été implantée dans les formations à *Imperata cylindrica* de chaque zone agroécologique. Les descriptions de la végétation, de la topographie, des formations rocheuses, des types et de l'occupation des sols ont suivi les méthodes présentées et détaillées par [22]. Les levés topographiques et les observations de surface ont été effectués, simultanément, le long des différentes toposéquence, notamment, au niveau des segments topographiques, haut de sommet, mi-versant et bas du versant. L'ouverture des fosses (dimensions : longueur 1 m, largeur 0,80 m et profondeur 1,20 m) a été effectuée chaque 100 m, le long du layon, pour la description et l'identification des types de sols des zones d'étude. Les fosses pédologiques ont été décrites en suivant le manuel pour la description des sols sur le terrain [23].

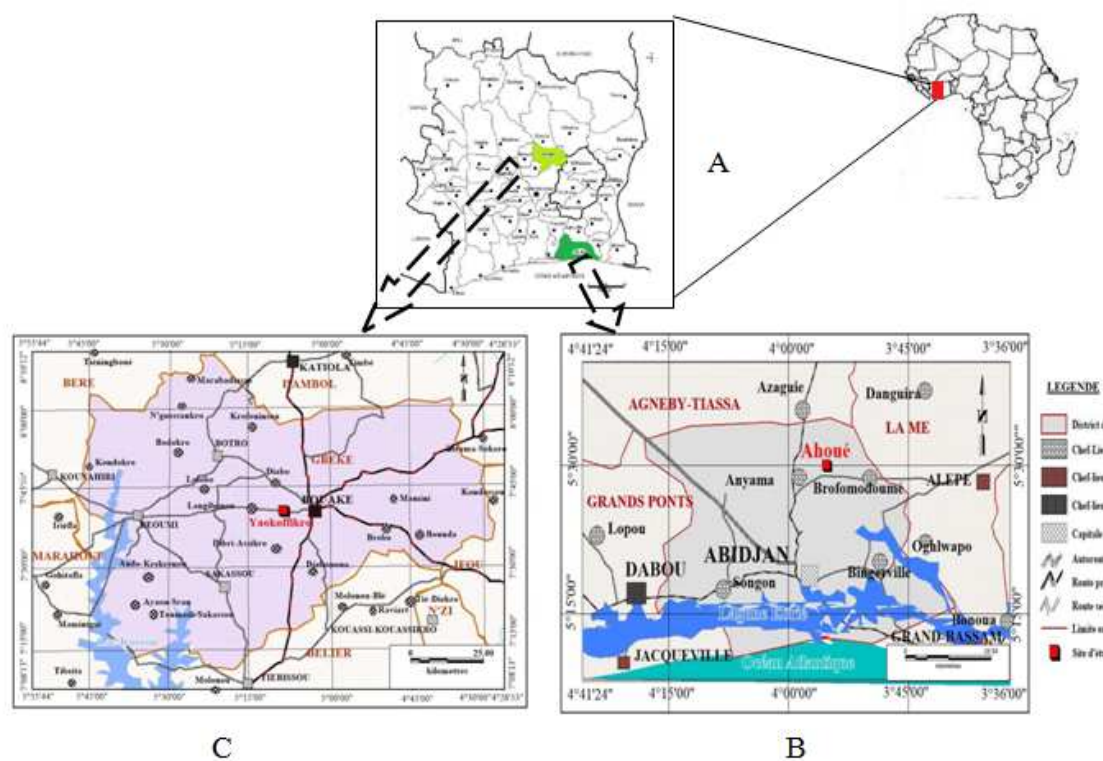


Figure 2 : Localisation des sites d'étude : (A) localisation du district d'Abidjan et de la région du Gbèkè ; (B) site d'étude de Ahoué ; (C) site d'étude de Yaokoffikro

### 3 RESULTATS

#### 3.1 CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET PEDOLOGIQUES DES SITES

##### 3.1.1 SITE D'AHOUÉ (ABIDJAN)

La figure 3 présente quelques végétaux associés au peuplement de *Imperata cylindrica* à Abidjan. La végétation qui lui est associée est consignée dans le tableau 1. Les levés topographiques, le long de la toposéquence, longue de 335 m, indiquent que les altitudes varient de 30 à 90 m par rapport au niveau de la mer (figure 4). Nous avons observé une succession de forêts galeries à partir du sommet, de jachères à mi-pente et de végétation composite en bas de versant. Les versants sont légèrement concaves à rectilignes, avec des pentes de 2 à 14%, relativement fortes au sommet, jusqu'au tiers supérieur de mi-versant (13 - 14%), moyennes à mi-versant (10,33%), et faibles en bas de versant (2,6%). *Imperata cylindrica* a été observé au niveau des segments topographiques de mi-versant et bas de versant (figure 4).

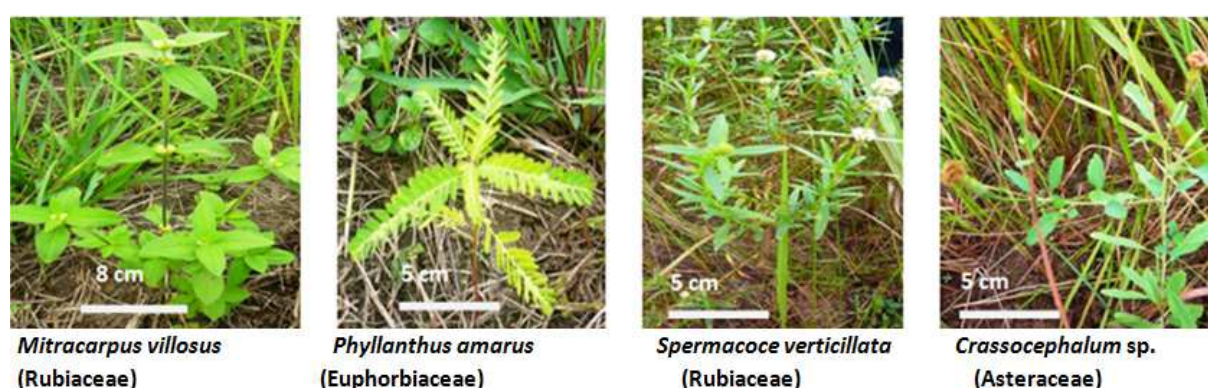


Figure 3 : Principaux végétaux associés à *Imperata cylindrica* à Ahoué (Abidjan)

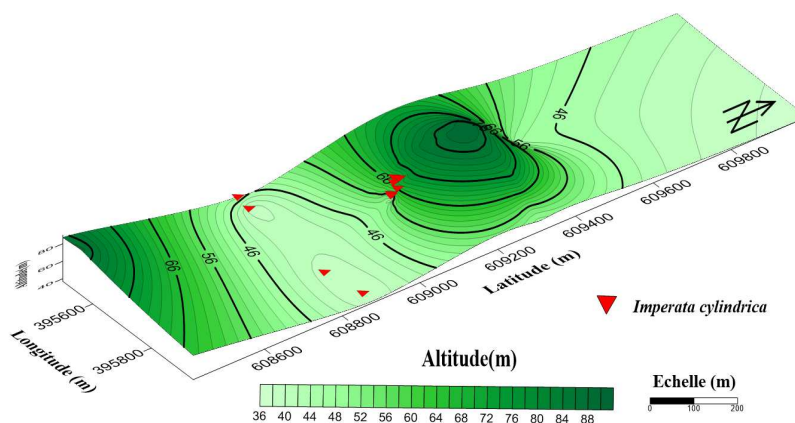


Figure 4 : Localisation des peuplements de *Imperata cylindrica* le long de la toposéquences à Ahoué (Abidjan)



Tableau 1: Liste d'espèces de plantes associées à *Imperata cylindrica* dans l'agro-éco-système de Ahoué (Abidjan)

Familles	Espèces	Familles	Espèces
Connaraceae	<i>Agelaea pentagyna</i>	Apocynaceae	<i>Funtumia africana</i>
Mimosaceae	<i>Albizia zygia</i>	Caesalpiniaceae	<i>Griffonia simplicifolia</i>
Euphorbiaceae	<i>Alchonea cordifolia</i>	Icacinaceae	<i>Icacina mannii</i>
Caesalpiniaceae	<i>Anthonotha macrophylla</i>	Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i>
Asteraceae	<i>Aspilia africana</i>	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>
Caesalpiniaceae	<i>Athonotha crassifolia</i>	Polypodiaceae	<i>Lycopodium cernum</i>
Fabaceae	<i>Baphia bancoensis</i>	Apocynaceae	<i>Macaranga hendelotii</i>
Fabaceae	<i>Baphia nitida</i>	Euphorbiaceae	<i>Mallotus oppositifolius</i>
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	Connaraceae	<i>Manotes longiflora</i>
Poaceae	<i>Brachiaria sp</i>	Pandaceae	<i>Microdesmis keayana</i>
Euphorbiaceae	<i>Breynia reticulata</i>	Fabaceae	<i>Millettia zechiana</i>
Connaraceae	<i>Byrsocarpus coccineus</i>	Apocynaceae	<i>Montandra guineensis</i>
Fabaceae	<i>Calopogonum mucunoïdes</i>	Davalliaceae	<i>Nephrolepis bisserata</i>
Polygalaceae	<i>Carpolobia lutea</i>	Rubiaceae	<i>Psydrax subcordata</i>
Fabaceae	<i>Centrosema pubescens</i>	Pterydaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>
Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>	Apocynaceae	<i>Rauvolphia vomitoria</i>
Verbenaceae	<i>Clerodendrum splendens</i>	Hyppocrateaceae	<i>Salacia zenkery</i>
Connaraceae	<i>Cnestis ferruginea</i>	Poaceae	<i>Scleria depressa</i>
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i>	Verbenaceae	<i>Starchytapheta cayenensis</i>
Dichapetalaceae	<i>Dichapetalum filicaule</i>	Sterculiaceae	<i>Sterculia tragacantha</i>
Melastomatoceae	<i>Dissotis erecta</i>	Combretaceae	<i>Terminalia ivorensis</i>
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	Dilleniaceae	<i>Tetracera alnifolia</i>
Poaceae	<i>Eulesine indica</i>	Hypericaceae	<i>Vismia subcordata</i>
Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinioïdes</i>	Annonaceae	<i>Xylopia quintasii</i>

### 3.1.2 SITE DE YAOKOFFKRO (BOUAKÉ)

La figure 5 présente quelques végétaux associés au peuplement de *Imperata cylindrica* à Bouaké. La végétation qui lui est associée dans le site d'étude est consignée dans le tableau 2. Le type de végétation observé montre une prédominance de savane arbustive au sommet et en bas de versant, puis de jachère au niveau du mi-versant. Les levés topographiques, le long de la toposéquence, longue de 600 m, révèlent des altitudes qui varient de 350 à 410m par rapport au niveau de la mer. Les versants sont légèrement concaves à rectilignes, avec des pentes très douces, de l'ordre de 0 à 9%. La zone centrale est quasi rectiligne (pente 0,2%). La toposéquence présente des pentes plus faibles que celles de Ahoué, moyennes à faibles (9 à 3%) du sommet au tiers supérieur de mi-versant, et très faibles du mi-versant au bas de versant (1,3 - 0,2%) par rapport au niveau du lit du cours d'eau (figure 6). Comme à Abidjan, *Imperata cylindrica* a été observé au niveau des segments topographiques de mi-versant et bas de versant (figure 6).

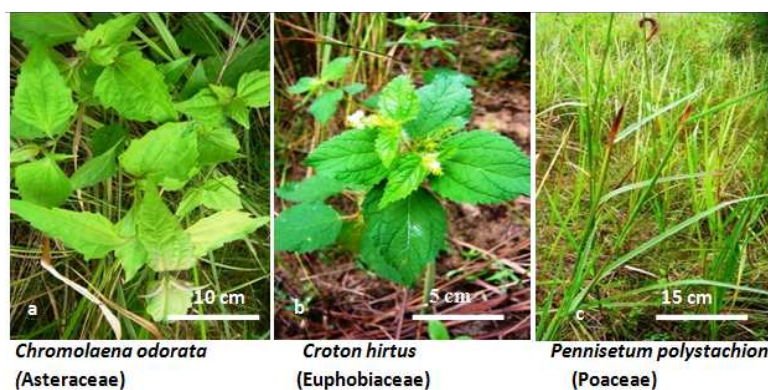


Figure 5: Principaux végétaux associés à *Imperata cylindrica* à Yaokoffikro (Bouaké)

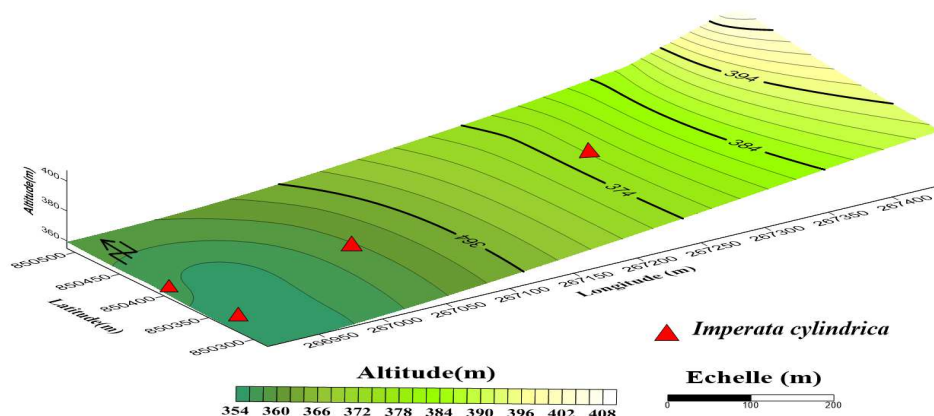


Figure 6 : Localisation des peuplements de *Imperata cylindrica* le long de la toposéquence à Yaokoffikro (Bouaké)

Tableau 2 : Liste d'espèces de plantes associées aux peuplements de *Imperata cylindrica* dans l'agro-écosystème de Yaokoffikro (Bouaké)

Familles	Espèces	Familles	Espèces
Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i>	Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i>
Fabaceae	<i>Banhinia thonningii</i>	Asteraceae	<i>Lanea taxacantha</i>
Rubiaceae	<i>Borreria scabra</i>	Cyperaceae	<i>Lipocarpha chinensis</i>
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>
Euphorbiaceae	<i>Bridelia artroviridis</i>	Poaceae	<i>Pennisetum polystachion</i>
Euphorbiaceae	<i>Bridelia micrantha</i>	Fabaceae	<i>Pericopsis laxiflora</i>
Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>	Fabaceae	<i>Pterocarpus erinaceus</i>
Combretaceae	<i>Combretum molle</i>	Poaceae	<i>Rothboellia cochinchinensis</i>
Asteraceae	<i>Crassocephalum sp</i>	Poaceae	<i>Scleria depressa</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton hirtus</i>	Malvaceae	<i>Sida acuta</i>
Poaceae	<i>Cymbopogon giganteus</i>	Malvaceae	<i>Sida corhimbosa</i>
Fabaceae	<i>Desmodium velutinum</i>	Rubiaceae	<i>Spermacoce latifolia</i>
Cyperaceae	<i>Eleocharis complanata</i>	Sterculiaceae	<i>Sterculia tragacantha</i>
Fabaceae	<i>Eriosema griseum</i>	Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i>
Moraceae	<i>Ficus sur</i>	Combretaceae	<i>Terminalia glaucescens</i>

### 3.2 SUBSTRATUM GÉOLOGIQUE

Les peuplements de *Imperata cylindrica* se développent bien dans la plus part des milieux naturels de la côte d'Ivoire où les formations géologiques diffèrent d'une zone à une autre. Les différentes zones prospectées montrent un substratum constitué d'une part, de roches sédimentaires constituées de conglomérats monogéniques riches en galet de quartz (pouding) et de sable siliceux, à Ahoué, et d'autre part, de roches magmatiques composées, essentiellement, de granitoïdes, dont les granites et les pegmatites, dans la zone de Bouaké (Figure 7).



**Figure 7 : Formations géologiques observées dans le paysage de Ahoué et de Yaokoffikro ; (a) et (b), respectivement, sable siliceux et affleurement de conglomérats dans le paysage de Ahoué (Abidjan) ; (c, d et e), respectivement, affleurement de granite, filon de pegmatite et de quartz incrustés dans le granite dans le paysage de Yaokoffikro (Bouaké).**

### 3.3 CARACTÉRISTIQUES DES SOLS

*Imperata cylindrica* pousse sur une grande diversité de sols. Ses rhizomes se développent aussi bien dans les couches superficielles (0-20 cm) des sols très peu évolués que dans les couches profondes (environ 20-50 cm) des sols évolués. Les figures (8 et 9) présentent la morphologie et la distribution des sols observés dans les différents paysages d'Abidjan au Sud et de Bouaké, au Centre-Nord de la Côte d'Ivoire. Respectivement trois et sept profils de sol pour les sites de Ahoué et de Yaokoffikro ont été décrits et définis. L'ensemble des sols des parcelles observées présente un gradient d'hydromorphie lié à la topographie et, spécifiquement, à la profondeur des profils. Généralement, les sols sont bien drainés en surface et en haut de versant ; les sols en de bas de versant sont hydromorphes.

A Ahoué, *Imperata cylindrica* pousse sur des Ferralsols profonds (115 cm) depuis le mi-versant (figure 8b) jusqu'au bas de versant où l'on a identifié des Gleysols (figure 8c). Ces sols sont de couleurs brun-clair, ocre ou brun foncé (7,5 YR 4/2 ; 10 YR 6/4) laissant observer des taches au sein des couches (2,5 YR 4/8 ; 5 YR 5/8). La teneur en éléments grossiers décroît de la surface aux horizons profonds et est forte en bas de versant (72,73%).

A Yaokoffikro, l'analyse qualitative des sols a permis d'observer *Imperata cylindrica* à partir du mi-versant, sur les Ferric Paraplinthic Rhodic Ferralsols (rajeunis et remaniés) à moyenne profondeur (116 à 120 cm, figure 9b) et des Pseudogleyic Arenosols au bas de versant (figure 9c). L'aspect général des couleurs est rouge brunâtre à brun foncé pour les horizons de surface, bigarrés rouge noirâtre et brun tacheté (ocre, beige, rouille) en profondeur, pour les profils de mi versant. Le profil du bas de versant est brun foncé à clair pour les horizons de surface et gris tacheté, beige à gley (g) en profondeur. La texture est sablo-argileuse à sable grossier, avec un pourcentage d'éléments grossiers de 35,39% augmentant avec la profondeur pour les sols de mi-versant. En bas de versant, la proportion d'éléments grossiers (15,59%) dans le profil, baisse considérablement, même si le gradient reste identique aux sols précédents. La texture des sols est la même, à la différence que la taille des sables varient du grossier au fin.





Figure 8 : Profils de sols à Abidjan (Ahoué) : (a) Sommet (Pseudogleyic Ferralsols) ; (b) Mi-versant (Ferralsols) ; (c) Bas de versant (Gleysols)

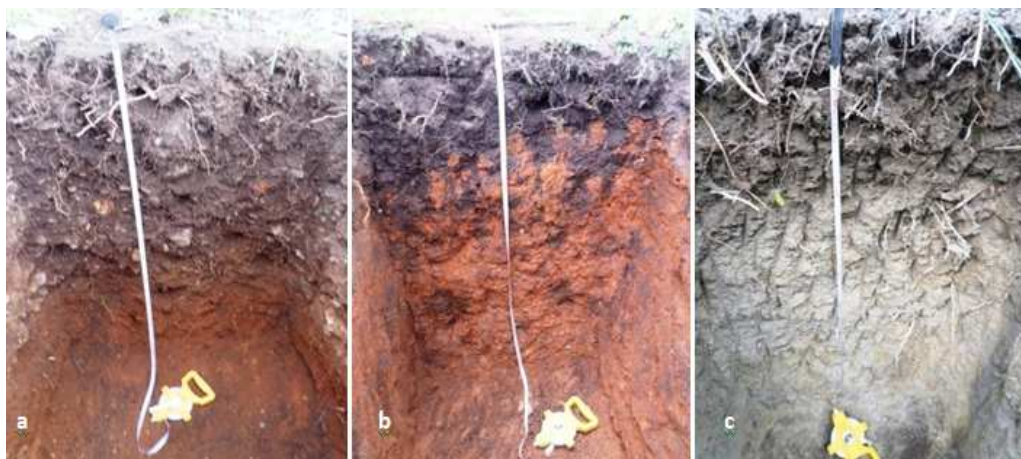


Figure 9 : Profils de sols à Bouaké (Yaokoffikro) : (a) Sommet (Paraplinthic Ferralsols) ; (b) Mi-versant (Ferric Paraplinthic Rhodic Ferralsols) ; (c) Bas de versant (Pseudogleyic Arenosols)

### 3.4 OCCUPATION DES SOLS INFESTÉS

Les sols des sites observés sont couverts par des peuplements naturels de plantes maïs, aussi, occupés par des spéculations agricoles envahies par *Imperata cylindrica*. Les cultures industrielles telles que le palmier à huile, l'anacardier et le bananier plantain, ainsi que les cultures vivrières (maïs, manioc) y sont infestées par *Imperata cylindrica* (figure 10).



**Figure 10 : Cultures infestées par *Imperata cylindrica* : (a) Palmier à huile à mi-versant, (b) Bananier plantain et (c) Maïs en bas de versant (Ahoué) ; (d) Anacardier à mi-versant et (e) Manioc en bas de versant à Bouaké**

#### 4 DISCUSSION

Il apparaît que les facteurs déterminants de la distribution de *Imperata cylindrica* sont la topographie, le type de végétation et l'occupation agricole, alors que le rôle des autres facteurs tels que les formations rocheuses et les types de sols dans son apparition n'est pas clairement avéré. En effet, nos travaux montrent que *Imperata cylindrica* est présente dans les différents agro-écosystèmes étudiés au Sud (Abidjan) et au Centre-Nord (Bouaké) du pays. Cette observation est confirmée par les travaux de [10], [24] qui stipulent que l'espèce n'est pas spécifique à une zone agroécologique en Côte d'Ivoire, à raison de sa forte propagation dans les milieux de culture. Cette espèce pousse particulièrement à partir du mi-versant jusqu'en bas de versant où les altitudes sont moyennes à faibles. Sa fréquence est remarquable dans les zones à pente moyenne et faible où il a été constaté que les densités sont plus abondantes, comme d'autres auteurs l'on fait remarquer ailleurs, à Tomoudi (Côte d'Ivoire) dans la zone de contact forêt/savane sur des Cambisols [13] et au Bénin [12] sur des Acrisols. Cette présence en ces lieux serait liée directement à l'influence de la topographie, de l'altitude et, indirectement, à la forte anthropisation [25]. L'effet combiné de ces facteurs entraîne la désorganisation de la phytocénose dont la conséquence est la modification des propriétés physiques et chimiques des sols [26], [27]. Les hautes altitudes et les pentes élevées réduisent les activités humaines au sommet des collines, ce qui se traduit par la présence d'une végétation reconstituée, en occurrence, la forêt galerie au Sud et la savane arbustive au Centre-Nord, grâce à une prolongation de la durée des périodes de jachères. Ces zones seraient, par conséquent, moins exposées aux phénomènes physiques et chimiques de dégradations des sols tels que l'érosion, le lessivage et la lixiviation. Cette situation défavoriserait la propagation des herbes, particulièrement celle de *Imperata cylindrica*, en raison de la concurrence avec les espèces végétales feuillues et ombragées [28]. La présence de l'espèce en bas de versant serait occasionnée par une forte anthropisation, notamment, l'exploitation agricole, qui a entraîné la modification des paysages [18]. Cette modification a des répercussions sur la végétation et les sols. Ces zones, souvent défrichées pour les cultures et les jachères, parfois de courte durée (2 à 5 ans), sont colonisées par des espèces végétales de petites envergures. Ainsi, la plante apparaît fréquemment dans quelques années lorsque les forêts sont ouvertes pour l'agriculture ou l'exploitation forestière [30]. L'abondance de ces espèces pourrait constituer un indicateur de changement de milieu et un aspect de qualité de sol (fertile ou dégradé) [1]. [12] ont montré que la présence de *Imperata cylindrica* en bas de versant est liée à la dégradation chimique des sols et ont qualifié l'espèce comme étant un bioindicateur des milieux pauvres. Cette observation permet de justifier l'occurrence de l'espèce dans ces zones, en raison du manque de concurrence des autres espèces qui ne peuvent survivre sur des sols marginaux [30]. La présence de l'herbe sur les sols des différents milieux observés confirme son caractère ubiquiste souligné d'ailleurs par les travaux de plusieurs auteurs [5], [6], [24] pour lesquels la plante se propage sur une grande variété de sols. Son développement semble avoir une relation avec la mise en valeur continue des sols qui, par conséquent, influencerait la dégradation des milieux observés.

## 5 CONCLUSION

L'étude du pédopaysage de *I. cylindrica* montre que l'herbe n'est pas spécifique à une zone agroécologique donnée, mais apparaît plutôt suite à la modification de celle-ci. Ainsi, l'espèce semble ne pas avoir de préférence pour les types de sol mais, se développe du mi-versant au bas de versant, où les activités agricoles sont intenses. La présence de l'herbe dans les agro-écosystèmes de Ahoué et de Yaokoffikro, est influencée par la topographie, la végétation et les pratiques culturales. Sa fréquence dans ces milieux est à mettre en rapport avec la forte dégradation des sols qui résulte de la succession des cultures sur les sols à pentes faibles, associée à des périodes de jachères de courte durée. Il apparaît nécessaire d'envisager une étude plus approfondie sur les propriétés physico-chimiques et biologiques des sols infestés par *I. cylindrica* en vue d'en évaluer leurs potentialités agricoles.

## RÉFÉRENCES

- [1] M. M'BIANDOUN, H. GUIBERT, et J.P. Olina, " Caractérisation de la fertilité du sol en fonction des mauvaises herbes présentes," *Tropicultura*, vol. 24, no 4, pp. 247 – 252, 2006.
- [2] Meyer, J. Y., Loope, L., Sheppard A., Munzinger J., Jaffré T. Les plantes envahissantes et potentiellement envahissantes dans l'archipel néo-calédonien : première évaluation et recommandations de gestion, IRD, 66 p, 2006.
- [3] Müller, S., Les plantes invasives en France : état des connaissances et propositions d'actions. Paris, Muséum national d'histoire naturelle, 168 p, 2004.
- [4] Chikoye, D., Characteristics and management of *Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel in smallholder farms in developing countries. In *Weed Management for Developing Countries Addendum 1* (Ed) by R. Labrada. Food And Agriculture Organisation Of The United Nations (FAO) Rome, 13p, 2003.
- [5] Holm, L. G., D. L. Pucknett, J. B. Pancho, and J. P. Herberger, *The World's Worst Weeds. Distribution and Biology*. Univ. Press of Hawaii, Honolulu, HI, 609 p, 1977.
- [6] Garrity, DP, Soekadi, M. Van Noordwijk, M., De la Cruz, R., Pathak, P.S., Gunasena, H.P.M., Van So, N., Huijun, G. & Majid, N. M., Les prairies d'*Imperata* de l'Asie tropicale: zone, la distribution et la typologie. *Agroforestry Systems*, pp. 3-29, 1997.
- [7] Chikoye, D., F. Ekeleme, and J.T. Ambe., Survey of distribution and farmers' perceptions of speargrass [*Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel] in cassava-based systems in West Africa. *Int. J. Pest Manage*, pp. 305-311, 1999.
- [8] FAO, Atelier de lutte contre l'*Imperata cylindrica*. Organisé par la Direction de la Production et Protection Végétale de la FAO (AGP), Rome, 17 Octobre 2000, Cotonou, Benin, 14 p, 2000.
- [9] M. N. K. BORAUD, J. KASSIN, S. AKE et J. GASQUEZ, " Impact agro écologique de simulation de culture transgénique de maïs résistant au glyphosate et effet répétitif d'un traitement herbicide sur la flore adventice en Côte d'Ivoire," *Sciences & Nature*, vol. 7, no. 1, pp. 41- 49, 2010.
- [10] Marnotte, P., et N'diaye, A. Stage de recyclage en malherbologie du 14-11-1987 au 13-01-1988 INSTITUT DES SAVANES/D.C.V. IDESSA/D.C.V. Côte d'Ivoire, 27 p, 1988.
- [11] B. M. ROSLI, A. YAHYA, S. J. S. J. MUHAMMAD, and P. ADAM, "Effect of glufosinate-ammonium, glyphosate and imazapyr herbicides at two spraying volumes on *Imperata cylindrica* (L.) Raeuschel," *WFLPublisher, Science and Technology. Journal of Food, Agriculture & Environment*, vol. 9, no. 3 and 4, pp. 854 - 857, 2011.
- [12] Koné, B., Amadji, G. L., Touré A., Togola, A., Mariko, M., and Huat, J., Case of *Cyperus* spp. and *Imperata cylindrica* Occurrences on Acrisol of the Dahomey Gap in South Benin as Affected by Soil Characteristics: A Strategy for Soil and Weed Management. *Applied and Environmental Soil Science*, 7 p, 2013.
- [13] Yao-Kouamé, A., Etude des sols brunifiés dérivés des matériaux volcano-sédimentaire de Cocody/UFR STRM, (2008) 210 p.
- [14] Merlier, H. Montegut, J., *Adventices Tropicales. Flore aux stades plantule et adulte de 123 espèces africaines ou pantropicales*. République Française, Ministère des Relations Extérieures-Coopération et développement, 490 p, 1989.
- [15] Kouamé, N.F., Zoro Bi, I. A., Nouveau découpage de la zone de forêt dense humide de la Côte d'Ivoire. *Sciences & Nature*, pp. 177 – 194, 2010.
- [16] Yaokokoré-Béibro, K.H., Diversité avifaunique de la forêt classée de la Besso, Sud-Est de la Côte d'Ivoire. *Sciences & Nature*, pp. 207 – 219, 2010.
- [17] Lauginie ,F., Conservation de la nature et aires protégées en Côte d'Ivoire. NEI/Hachette et Afrique Nature, Abidjan, pp. 177-188, 2007.

- [18] Brou, Y. T., Climat, mutations socio-économiques et paysages en Côte d'Ivoire. Mémoire de synthèse des activités scientifiques présenté en vue de l'obtention de l'habilitation à diriger des recherches. Université des Sciences et Technologies de Lille, 226 p, 2005.
- [19] Goedickemeier, I., Wildi, O., Kienast, F., Sampling for vegetation survey: some properties of a GIS-based stratification compared to other statistical sampling methods. *Coenoses* pp. 43-50, 1997.
- [20] N'Da, D., Kouakou N'Guessan, H., E., Egnankou Wadja, M. et Affian, K., Apport de la télédétection au suivi de la déforestation dans le Parc National de la Marahoué (Côte d'Ivoire), *Revue Télédétection*, pp. 17-34, 2008.
- [21] R. BOULET, A. CHAUVEL, F-X. HUMBEL, et Y. LUCAS, "Analyse structurale et cartographie en pédologie. I- Prise en compte de l'organisation bidimensionnelle de la couverture pédologique: les études de toposéquences et leurs principaux apports à la connaissance des sols," *Cah. ORSTOM., ser. Pédol.*, vol. XIX, no.4, pp. 309-321, 1982.
- [22] YAO-KOUAMÉ, A., NANGAH, K. Y., ALUI, K. A., N'GUESSAN, K. A., YAO, G. F. and ASSA, A., "Pedo-landscape and Development of lippia multiflora in the Southern Côte d'Ivoire. *Journal of Environmental Science and Technology*", vol. 2, no. 1, pp. 56-62, 2009.
- [23] Maignien, R., Manuel pour la description des sols sur le terrain. ORSTOM, Paris, (1980) 112 p.
- [24] Marnotte, P., Liste des mauvaises herbes de Côte d'Ivoire : Note technique, Syst/14/90, Filière Système IDESSA-DCV, 46 p, 1990.
- [25] Fried, G., Chauvel ,B., Reboud, X., Evolution de la flore adventice des champs cultivés au cours des dernières décennies : vers la sélection de groupes d'espèces répondant aux systèmes de culture. *Innovations Agronomiques*, pp. 15-26, 2008.
- [26] Le Bissonnais, Y. et Arrouays, D., Aggregate stability and assessment of soil crustability and erodibility. II. Application to humic loamy soils with various organic carbon content *European Journal of Soil Science*, pp. 39-49, 1997.
- [27] Tessier, D., Bruand, A., Le Bissonnais, Y., et Dambrine, E., Chemical and physical properties of soils in France. Spatial context and evolution. *Geologia Carpathica*, pp. 121-131, 1998.
- [28] Paul, R., et Elmore, C.D., Les mauvaises herbes et le syndrome de C4. Les mauvaises herbes Aujourd'hui, pp. 15: 3-4, 1984.
- [29] Ivens, G.W., *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. l'agriculture ouest africaine. BIOTROP publication spéciale, l'Indonésie. pp. 149-156,1980.
- [30] Santoso, D., Adiningsih, S., Mutert, E., Fairhurst T., Noordwijk, M., Van Noordwijk, M. and Garrity, D. P., Gestion de la fertilité des sols pour la remise en état des prairies à *Imperata* par l'agroforesterie paysanne. *Agroforestry Systems*, pp.181-202, 1997.