



Etude phytoécologique des adventices en cultures d'ananas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dans les localités de Bonoua et N'douci en Basse Côte d'Ivoire

Phytoecological study of weeds in pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) orchards in Bonoua and N'douci localities in lower Côte d'Ivoire]

¹MANGARA Ali, ²N'DA ADOPO Achille Aimé, ³TRAORE Karidia, ²KEHE Martin, ¹SORO Kafana, ²TOURE Mâh

¹Centre de Recherche en Ecologie (CRE), 08 BP 109 Abidjan 08 / Côte d'Ivoire

²Centre National de Recherche Agronomique, 01 BP 1740 Abidjan 01 / Côte d'Ivoire

³UFR Sciences de la Nature, Université d'Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire

*Auteur correspondant email: mangarali@yahoo.fr ; Tel: (225) 01 08 33 33 / (225) 07 42 83 11. Autres: achille_adopo@yahoo.fr , kadytrao@yahoo.fr, martin.kehe@cnra.ci, skafana1@yahoo.fr; mahtoured@yahoo.fr
Original submitted on 7th September 2010. Published online at www.biosciences.elewa.org on December 7, 2010

RESUME

Objectif : Déterminer les facteurs agroécologiques associés à la prolifération des mauvaises herbes dans les parcelles de culture d'ananas au Sud de la Côte d'Ivoire.

Méthodologie et résultats : Un inventaire de la flore en culture d'ananas a été réalisé dans 66 plantations industrielles et villageoises dans les localités de Bonoua et N'douci au Sud de la Côte d'Ivoire. Des relevés itinérants sont effectués à l'intérieur de surfaces de 80 m² et une étude phytoécologique est appliquée aux données obtenues. Une flore de 239 espèces d'adventices a été recensée. Les variables les plus actives pour la distribution des espèces sont la localité d'étude, la texture du sol et le mode de culture de l'ananas. Des groupes des mauvaises herbes ont été établis selon leur affinité aux conditions écologiques et au mode de culture.

Conclusion et application des résultats : La connaissance de la flore adventice et des facteurs agroécologiques responsables de la distribution et la prolifération des mauvaises herbes est fondamentale pour l'entreprise de stratégies efficaces de lutte contre celles-ci. L'écologie et le mode de culture, expliquent mieux la répartition des adventices en culture d'ananas en basse Côte d'Ivoire. En culture industrielle, l'utilisation plus soutenue d'herbicides, conduit à une sélection de mauvaises herbes au profit des espèces les plus tolérantes à ces produits. Les espèces ainsi sélectionnées sont par ailleurs favorisées par les fertilisants et deviennent caractéristiques du milieu industriel concerné. Cette donnée suggère une lutte intégrée adaptée au cycle de ces mauvaises herbes et à celui de la culture.

Mots clé : Adventice, culture d'ananas, phytoécologie, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

Objective: To determine agroecological factors responsible for proliferation of weeds in pineapple orchards in Southern Côte d'Ivoire.

Methodology and results: A flora survey was carried out in 66 industrial and village pineapple plantations in Bonoua and N'douci localities in Southern Côte d'Ivoire. Observations were conducted within an area measuring 80 m² representing the minimum area of surveying. A phytoecological analysis was carried out on the data collected. A flora of 239 weed species was inventoried. The factors that most significantly influence weeds distribution are location, soil texture and cultivation method and practices. Species were placed into groups based on their affinity to ecological environments and mode of cultivation.

Conclusion and application of findings: Knowledge of weed flora and agro-ecological factors responsible for weeds distribution and proliferation is fundamental to the implementation of effective control strategies. Ecology and method of crop cultivation are important factors that explain well the spread of weeds in pineapple crops in lower Côte d'Ivoire. In industrial scale production, the more intensive use of herbicides leads to a selection of weeds to the benefit of the species that are most tolerant to these products. The selected species are also favored by fertilizers, making them significant constraints. This phenomenon suggests the need for an integrated control that is adapted to the cycle of these weeds and that of the pineapple.

Keywords: Weed, pineapple cultivation, phytoecology, Côte d'Ivoire

INTRODUCTION

La culture de l'ananas est très développée au Sud-est de la Côte d'Ivoire. L'ananas vient en deuxième position des productions fruitières après la banane et avant la mangue. Avec 59 000 tonnes de fruits exportés en 2007, le pays vient en tête des exportateurs africains devant le Ghana (35 000 tonnes) et le Cameroun (9 300 tonnes) selon les Services des Nouvelles des Marchés (SNM, 2008).

Les planteurs d'ananas en Côte d'Ivoire sont confrontés, depuis quelques années, à de grandes difficultés financières qui ont entraîné une chute drastique de la production. De 94 000 tonnes d'ananas frais exportés en 2006, ce chiffre a régressé pour atteindre le tonnage actuel. Parmi les raisons de cette situation, on peut citer la lutte onéreuse et souvent peu efficace contre ennemis naturels de la culture (adventices, maladies, ravageurs, entre autres).

La gestion des adventices représente l'un des problèmes majeurs par la rude concurrence qu'elles livrent à la plante. Elles ont une action

dépressive très marquée sur la croissance, le développement et donc le rendement de la culture. Elles constituent aussi des nids pour d'autres ennemis naturels comme *Pratylenchus brachyurus*, nématode couramment rencontré et responsable du ralentissement de la croissance du plant d'ananas (Gnonhour et Téhé, 1997). La lutte contre les mauvaises herbes, par son caractère permanent, évaluée à un désherbage tous les 30 à 45 jours (Mangara *et al.*, 2009), constitue une part importante du temps de main d'œuvre et du coût de production du fruit. Pour une gestion efficace des adventices, Di Castri (1990) et Maillet (1992) recommandent des études sur leur systématique, biologie et écologie.

La mise en œuvre de stratégies de lutte efficaces et surtout accessibles aux producteurs demande de caractériser la flore adventice de la culture, afin de mieux appréhender le fonctionnement des communautés de mauvaises herbes et de déterminer les facteurs écologiques et agricoles responsables de leur prolifération.

MATERIEL ET METHODES

Sites d'étude: Les travaux ont été effectués dans les localités de Bonoua et N'douci en Côte d'Ivoire.

Bonoua, la plus vaste zone de culture d'ananas dans le pays, est située à 59 km à l'Est d'Abidjan, à 3°34' Ouest et 5°12' Nord et se trouve dans le domaine guinéen, à climat de type subéquatorial chaud et

humide (Eldin, 1971). Elle fait partie du secteur ombrophile caractérisé par la forêt dense humide sempervirente (Guillaumet et Adjahoun, 1971). Les sols sont ferrallitiques, fortement désaturés, appauvris modal sur sables tertiaires, de texture sableux à sablo-argileux. La roche mère est constituée de granite, de

migmatite, de schiste, de roche verte et de sable quaternaire (Perraud, 1971). N'Douci, à 130 km au Nord-ouest d'Abidjan, à 4°42' Ouest et 5°49' Nord, est située dans la zone de transition entre le secteur ombrophile au Sud et le secteur mésophile au Nord. Son climat est du type équatorial de transition (Eldin, 1971). Les sols sont généralement ferralitiques, plus ou moins désaturés, meubles, relativement profonds, moyennement riches en humus et argilo-sableux avec une forte proportion d'argile (Perraud, 1971).

Réalisation des relevés floristiques : L'inventaire a été effectué selon la méthode d'échantillonnage stratifié

utilisée par Godron (1971) et Daget & Godron (1982). Elle consiste à classer les parcelles cultivées en sous-ensembles plus ou moins homogènes ou strates. Une surface représentant l'aire minimale pour les relevés est délimitée sur des rangées successives d'ananas. L'aire minimale déterminée a été évaluée à 80 m² soit 8 m x 10 m. A l'intérieur de celle-ci, il a été procédé à des relevés itinérants dans les parcelles et chaque espèce a été affectée de l'indice d'abondance-dominance selon la méthode de Braun-Blanquet (1932) présentée au tableau 1.

Tableau 1 : Indice d'abondance–dominance selon Braun-Blanquet (1932)

Abondance	Taux de recouvrement (%)	Notation
Très faible	Très faible	+
Faible	Faible	1
Très élevée	> 5	2
Quelconque	25 à 50	3
Quelconque	50 à 75	4
Quelconque	> 75	5

Trois cents quarante quatre (344) relevés au total ont été effectués en 2005 et 2006 sur deux cycles de production d'ananas dans 66 plantations dans l'ensemble des deux localités. A Bonoua, 29 plantations villageoises (PVIB) et 16 plantations industrielles (PINB) ont été concernées, à raison de 148 relevés pour les premières et 120 pour les secondes. A N'Douci, 21 plantations de type industriel uniquement (PINN) ont été échantillonnées et 76 relevés ont été effectués.

Etude phytoécologique : Elle permet de comprendre les relations entre les plantes et leur milieu. Deux méthodes d'analyses sont appliquées. La première est une méthode analytique selon Godron (1968) et Guillermin (1969 et 1971), qui met en évidence les relations entre un facteur de l'environnement et les différentes espèces de la flore du milieu, à travers les profils écologiques. La seconde est une approche globale réalisée à partir d'une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) dans laquelle l'ensemble des relations interspécifiques ou des relations entre les espèces et les facteurs du milieu, est pris en compte simultanément, tel que décrit par Cordier (1965), Romane (1972) et Benzecri (1964 et 1973).

Profil écologique : L'étude des profils écologiques permet de regrouper les espèces en "espèces préférées" ou "espèces à préférence marquée" pour

un facteur écologique quand elles sont liées à ce facteur par leur grande fréquence ou abondance. Il fait intervenir la notion de profil des fréquences corrigées.

Le profil des fréquences corrigées : Le profil des fréquences corrigées (FC) s'obtient en pondérant les fréquences relatives des présences ou des absences d'une espèce d'adventice (E) dans la classe (K) des facteurs (L), par sa fréquence relative moyenne des présences ou des absences dans l'ensemble des relevés.

Sa formule de calcul est la suivante :

$$FC = (U_k/R_k) / (U_e/NR) = (U_k/R_k) \times (NR/U_e)$$

Où, U_e est la présence de l'espèce E dans l'ensemble NR des relevés).

Informations issues du profil écologique : La distribution des espèces dans les différentes classes des facteurs écologiques, correspond à un ensemble de probabilités de présence de ces espèces quand le nombre de relevés devient suffisamment grand (Godron, 1968). Ces probabilités permettent d'estimer diverses informations : l'entropie, la qualité de l'échantillonnage, l'information mutuelle et les variables les plus déterminantes. L'entropie (H) permet de statuer sur la qualité d'un échantillonnage et sert dans la détermination des variables écologiques les plus actives.

Pour une espèce E, son expression est : $H(E) = P(UE) \cdot \text{Log}\left(\frac{1}{P(UE)}\right) + P(VE) \cdot \text{Log}\left(\frac{1}{P(VE)}\right)$

Où, UE = nombre de relevés où l'espèce E est présente ; VE = nombre de relevés où l'espèce E est absente ; P (UE) = probabilité pour que l'espèce E soit présente ; P (VE) = probabilité pour que l'espèce E soit absente.

H(E) exprimée en bit, est maximale (égale à l'unité) lorsque la présence et l'absence de l'espèce E sont équiprobables, c'est à dire 0,5 (50 %) ; H(E) est minimale (nulle) lorsque l'espèce E est très fréquente ou très rare.

La qualité de l'échantillonnage (Q) est donnée par le rapport

$$Q = H / H_{\text{max}},$$

Avec : Q = valeur reflet de la qualité de l'échantillonnage ; H = entropie-facteur ; H max = entropie-facteur maximale.

Q permet de juger pour chacun des facteurs étudiés, la qualité de l'échantillonnage réalisé, comparé au meilleur échantillonnage, c'est-à-dire au même nombre de relevés dans toutes les classes de la variable donnée. L'échantillonnage est qualifié de bon lorsque ce rapport est supérieur à 0,75.

L'information mutuelle : elle décèle les facteurs les plus actifs sur la distribution des espèces. Elle est calculée à partir du profil d'une espèce pour un facteur écologique. Pour chaque facteur étudié, l'information mutuelle est établie pour toutes les espèces rencontrées dans les relevés. Les espèces sont rangées par valeur d'information mutuelle décroissante, le rang de chaque espèce caractérisant sa valeur indicatrice pour ce facteur.

Son expression $I(L;E)$ entre une espèce E et un descripteur écologique L est :

$$I(L;E) = \sum_i^{NK} \frac{U(K)}{NR} \times \text{Log}(FC_{pr}) + \sum_i^{NK} \frac{V(K)}{NR} \times \text{Log}(FC_{abs})$$

$I(L;E)$ est exprimée en bit. NK = nombre d'états où peut se trouver le descripteur L ; U (K) = nombre de relevés où l'espèce E est présente dans la classe K du descripteur ; V(K) = nombre de relevés où l'espèce E est absente dans la classe K du descripteur ; NR = nombre total de relevés relatif à l'ensemble des espèces et des descripteurs ; FC pr = fréquence corrigée des présences ; FC abs = fréquence corrigée des absences.

Les variables les plus déterminantes : L'information mutuelle entre espèces et variables écologiques permet de mettre en évidence l'action des variables sur la répartition des espèces (Daget *et al.*, 1972). Pour chaque variable, elle est calculée généralement pour les 50 espèces ayant les plus forts taux d'information mutuelle. Un graphique établi à partir de l'entropie-variable en abscisse et l'information mutuelle moyenne en ordonnée, met en évidence une hiérarchisation de l'activité des variables. Des lignes diagonales représentant les valeurs entières des rapports information mutuelle moyenne sur entropie-facteur,

donnent des informations sur l'activité des facteurs. Selon Michez (1984) et Loudyi (1985), les variables situées au dessus de la droite 7 % témoignent d'une activité importante.

Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) ; Dans cette étude l'AFC a été effectuée avec le logiciel XLSTAT version 7.5.3. Pour faciliter l'analyse, le nom des espèces a été redéfini selon le principe de codification de Bayer (1992). Selon cette méthode, les trois premières lettres du genre sont associées aux deux premières lettres de l'épithète spécifique. Par exemple, *Digitaria horizontalis* donne Digho. Les variables considérées dans cette étude sont répertoriées dans le tableau 2. Les espèces dont la fréquence relative est inférieure à 20 % et le rapport abondance sur dominance moyenne inférieure à 1,25, ne seront pas prises en compte car elles sont caractérisées de mineures. Les espèces dont la fréquence absolue est inférieure à 7 n'ont pas aussi été prises en compte, parce qu'elles n'apportent pas suffisamment d'informations.

Tableau 2 : Nature et codification des variables prises en compte dans l'étude.

Facteurs (L)	Classes des facteurs (K)		Nombre d'échantillons
		Code	
Localités	Bonoua	BON	268
	N'douci	NDO	76
Mode de culture	Plantations industrielles	PIN	196
	Plantations villageoises	PVI	148
Précédent cultural	Ananas	ANA	246
	Autres (cacao, hévéa, végétation naturelle)	AUT MAM	27 43
	Maïs, manioc		
	Manioc	MAN	30
Topographie	Plateau	PLA	191
	Versant	VER	153
Stade de croissance	Végétatif	VEG	272
	Floraison	FLO	72
Âge de parcelle	Parcelles âgées de 1 an	PAA	88
	Parcelles âgées de 2 à 4 ans	PAB	68
	Parcelles âgées de 5 ans et plus	PAC	188
Âge de culture	Culture de 0-4 mois	AGA	93
	Culture de 5-8 mois	AGB	112
	Culture de 9 mois et plus	AGC	139
Type de sol	Sableux	SAB	273
	Argileux	ARG	38
	Gravillonnaire	GRA	11
	Argilo-sableux	ARS	22
Délai entre le traitement herbicide et le relevé	0-2 mois	HEA	115
	3-5 mois	HEB	108
	6 mois et plus	HEC	121
Délai entre l'apport d'engrais et le relevé	0-1mois	ENA	133
	2 mois et plus	ENA	211

RESULTATS

Diversité floristique : Une flore adventice de 239 espèces a été recensée dans les deux localités. A Bonoua, 181 espèces ont été rencontrées dans les plantations villageoises et 148 en plantations industrielles. A N'Douci, 100 espèces ont été identifiées. Toute la flore comprend 173 genres issus de 62 familles. Ce sont à Bonoua, respectivement 55 et 48 familles qui ont été recensées dans les plantations villageoises et industrielles contre 36 familles à N'Douci.

La flore inventoriée dans cette étude indique que la classe des Dicotylédones est de loin la classe la plus représentée avec 75,81 %, suit 17,74 % pour les

Monocotylédones et 6,45 % pour les Ptéridophytes (tableau 3). Cette tendance est sensiblement la même dans les deux localités, à savoir : 74,58 %, 18,64 % et 6,78 % à Bonoua et 80,55 %, 11,11 % et 8,33 % à N'Douci. On observe le même gradient dans les deux modes de culture à Bonoua. Sur l'ensemble des familles recensées, 8 prédominent, car elles regroupent près de 50 % de l'ensemble des espèces. Ce sont par ordre d'importance décroissante : Poaceae (11,71 %), Euphorbiaceae (6,69 %), Rubiaceae (6,28 %), Asteraceae (5,86 %), Cyperaceae (5,44 %), Fabaceae (5 %), Amaranthaceae (4,18 %) et Moraceae (3,35 %).

Tableau 3 : Répartition taxonomique des adventices en culture d'ananas à Bonoua et N'douci, Côte d'Ivoire.

Paramètres	PVIB	PINB	Total Bonoua	N'douci	Bonoua plus N'douci
Nombre de relevés	148	120	268	76	344
Dicotylédones	41	36	44	29	47
	74,55%	75,00 %	74,58 %	80,55 %	75,81 %
Monocotylédones	11	9	11	4	11
	20,00 %	18,75 %	18,64 %	11,11 %	17,74 %
Ptéridophytes	3	3	4	3	4
	5,45%	6,25%	6,78 %	8,33 %	6,45 %
Nombre de Familles	55	48	59	36	62
Nombre de Genres	142	116	158	80	173
Nombre d'espèces	181	148	209	100	239

PVIB = plantations villageoises de Bonoua ; PINB = plantations industrielles de Bonoua.

Etude des données par les profils écologiques :

Qualité de l'échantillonnage

Le tableau 4 traduit la qualité de l'échantillonnage en indiquant le nombre de classes (K) de chaque facteur (L) (tableau 2), l'entropie-facteur H, l'entropie-facteur maximale H (max) et le rapport entropie-facteur/entropie-facteur maximale Q. Sept facteurs ou variables écologiques ont été bien échantillonnés en regard de la valeur de Q supérieure à 0,75. Ce sont : (i)

Délai entre le traitement herbicide et le relevé (0,999) ; (ii) Topographie (0,991) ; (iii) Age de culture (0,988) ; (iv) Mode de culture (0,986) ; (v) Délai entre l'apport d'engrais et le relevé (0,963) ; (vi) Âge de parcelle (0,910) et (vii) Localité d'étude (0,762). Les trois autres variables, à savoir, Stade de croissance (0,740) ; Précédent cultural (0,658) et Texture du sol (0,514), à la qualité d'échantillonnage inférieure à 0,75, affichent un déséquilibre assez marqué.

Tableau 4 : Qualité de l'échantillonnage des différentes variables écologiques

Facteurs (L) ou variables écologiques	Nombre de classes	H	H max	Q = H / H max
Délai entre le traitement herbicide et le relevé	3	1,583	1,585	0,999
Topographie	2	0,991	1,000	0,991
Age de culture	3	1,566	1,585	0,988
Mode de culture	2	0,986	1,000	0,986
Délai entre l'apport d'engrais et le relevé	2	0,963	1,000	0,963
Âge de parcelle	3	1,442	1,585	0,910
Localité d'étude	2	0,762	1,000	0,762
Stade de croissance	2	0,740	1,000	0,740
Précédent cultural	4	1,316	2,000	0,658
Texture du sol	4	1,028	2,000	0,514

Variables les plus déterminantes : Les variables les plus actives, traduction de leur importance pour la distribution des espèces, sont : (i) localité d'étude, (ii)

texture du sol et (iii) mode de culture (figure 1). Elles sont disposées au-dessus de la diagonale 7 %, ce qui traduit leur grande activité.

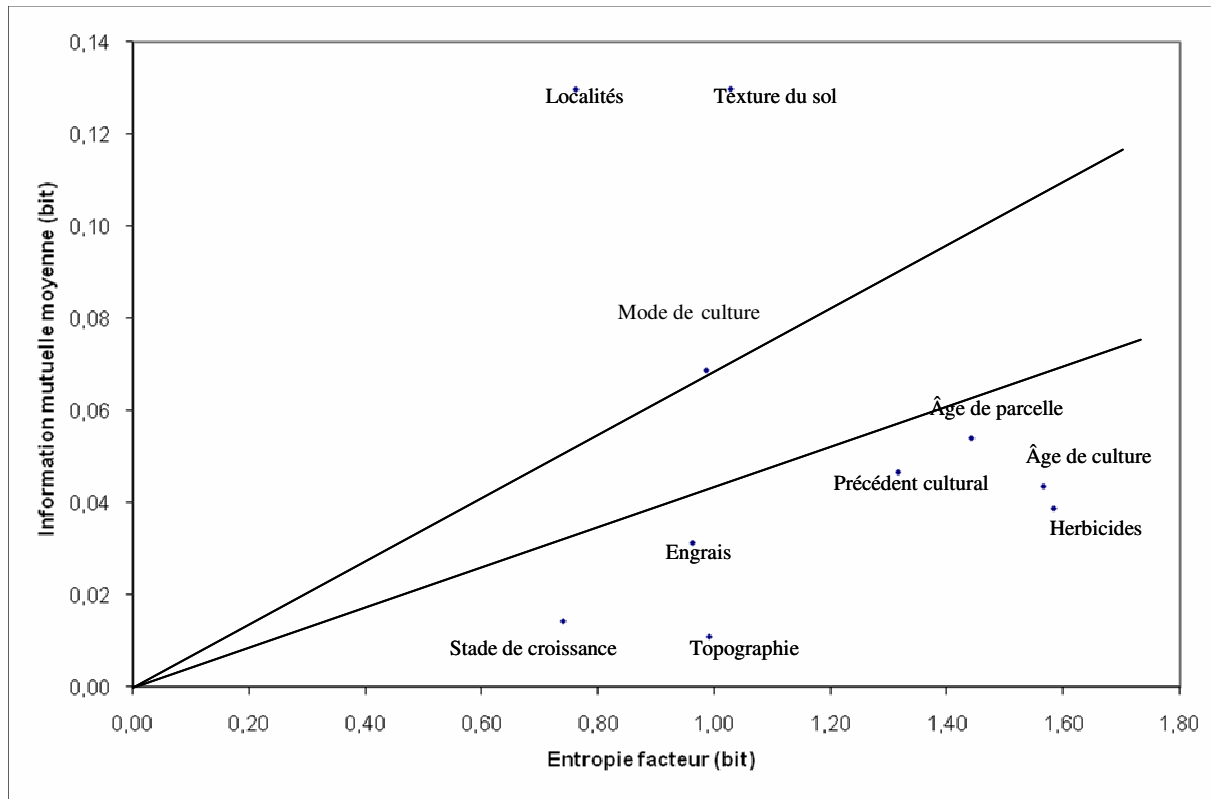


Figure 1 : Situation des variables pour les 50 espèces d'adventices les plus informantes

Variable « localité » : L'étude des profils écologiques a permis de former deux groupes pour la variable « localité d'étude ». Le groupe 1 comprend les espèces à préférence marquée pour les plantations d'ananas à

Bonoua alors que le groupe 2 est constitué des espèces à préférence marquée pour les plantations d'ananas à N'douci (tableau 5 i & ii).

Tableau 5i : Profil écologique corrigé et information mutuelle de la variable « localité d'étude » (Groupe 1)

Espèces	Fréq.abs	Info mut	Bonoua	N'douci
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	234	0,19	++	+
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	8	0,01	++	-
<i>Aspilia africana</i> Pers.C.D.Adams	11	0,01	++	-
<i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent.	8	0,01	++	-
<i>Celosia laxa</i> Schum. & Thonn.	133	0,18	++	-
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	107	0,07	++	+
<i>Clerodendrum umbellatum</i> Poir.	39	0,04	++	-
<i>Clerodendrum volubile</i> P. Beauv.	124	0,15	++	+
<i>Croton hirtus</i> L'Herit	126	0,15	++	+
<i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume	85	0,03	++	+
<i>Discoglypemma caloneura</i> (Pax) Prain	7	0,01	++	-
<i>Elytraria maritima</i> J K Morton	17	0,01	++	+
<i>Emilia praetermissa</i> Milne - Redhead	87	0,11	++	-
<i>Erigeron floribundus</i> (H.B. & K.) Schultz. Bip.	100	0,06	++	+
<i>Ficus exasperata</i> Vahl	125	0,1	++	+

<i>Heterotis rotundifolia</i> (Sm.) Jacq.	141	0,18	++	+
<i>Lindernia diffusa</i> (L.) Wettst.	114	0,13	++	+
<i>Mariscus flabelliformis</i> Kunth.	241	0,06	++	+
<i>Mikania cordata</i> (Burm.F.) B.L.Robinson	209	0,31	++	+
<i>Oldenlandia affinis</i> (R & S) DC.	115	0,15	++	-
<i>Panicum brevifolium</i> L.	80	0,1	++	-
<i>Panicum laxum</i> Sw.	213	0,03	++	+
<i>Panicum repens</i> L.	15	0,02	++	-
<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	29	0,03	++	-
<i>Pteridium aquilinum</i> (Linn.) Kuhn	25	0,03	++	-
<i>Scoparia dulcis</i> L.	72	0,06	++	+
<i>Solenostemon monostachyus</i> (P. Beauv.) Briq.	155	0,1	++	+
<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	169	0,26	++	-
<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	207	0,08	++	+
<i>Virectaria multiflora</i> (Sm.) Bremek.	69	0,07	++	-

Légende : - : absent ; + : présence non significative ; ++ : présence significative ; +++ : présence très significative

Tableau 5ii : Profil écologique corrigé et information mutuelle de la variable « localité d'étude » (Groupe 2).

Espèces	Fréq.abs	Info mut	Bonoua	N'douci
<i>Amaranthus viridis</i> L.	115	0,16	+	+++
<i>Brachiaria distachyoides</i> Stapf	91	0,02	+	+++
<i>Brachiaria lata</i> (Schumm.) C.E. Hubbard	61	0,52	-	+++
<i>Celosia trigyna</i> L.	81	0,09	+	+++
<i>Cleome rutidosperma</i> Schum.&Thonn.	224	0,16	+	+++
<i>Cynodon dactylon</i> (Linn.) Pers.	11	0,04	+	+++
<i>Cyperus distans</i> Linn.f.	97	0,04	+	+++
<i>Cyperus rotundus</i> L.	66	0,23	+	+++
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P.Beauv.	40	0,21	+	+++
<i>Echinochloa colona</i> (Linn.) Link.	39	0,29	-	+++
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	125	0,06	+	+++
<i>Eragrostis tenella</i> (L.) P. Beauv	66	0,01	+	+++
<i>Euphorbia hirta</i> L.	69	0,01	+	++
<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaud.	35	0,25	-	+++
<i>Kyllinga pumila</i> Michx.	45	0,23	+	+++
<i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew	78	0,01	+	++
<i>Nelsonia canescens</i> (Lam.) Spreng.	24	0,01	+	+++
<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	170	0,02	+	++
<i>Pentodon pentandrus</i> (Schum. & Thonn.) Vatke	65	0,27	+	+++
<i>Phyllanthus amarus</i> Schum.&Thonn.	195	0,06	+	++
<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	113	0,04	+	+++
<i>Portulaca oleracea</i> L.	111	0,16	+	+++
<i>Portulaca quadrifida</i> Linn.	50	0,39	-	+++
<i>Trianthema portulacastrum</i> Linn.	59	0,49	-	+++

Légende : - : absent ; + : présence non significative ; ++ : présence significative ; +++ : présence très significative

Variable « texture du sol » : Pour cette variable, deux groupes ont été également constitués. Le groupe 3 représenté par la seule espèce *Emilia praetermissa*, à

préférence marquée pour les sols sableux et le groupe 4 représenté par des espèces à préférence marquée pour les sols argilo-sableux (tableau 6).

Tableau 6: Profil écologique corrigé et information mutuelle de la variable «texture du sol» (groupe 3 et groupe 4).

Espèces	Fréq.abs	Info mut	arg	arsa	sab	gra
<i>Emilia praetermissa</i> Milne-Redhead	87	0,10	+	++	+	+
<i>Panicum brevifolium</i> L.	80	0,09	+	+	++	+
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & Robinson	212	0,01	+	+	++	+
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	234	0,22	+	+	++	+
<i>Croton hirtus</i> L'Herit	126	0,14	+	-	++	-
<i>Clerodendrum volubile</i> P.Beauv.	124	0,14	+	-	++	-
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	107	0,08	+	-	++	-
<i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew	78	0,06	+	-	++	-
<i>Cyathula prostrata</i> (L.)Blume	85	0,05	+	-	++	+
<i>Euphorbia hirta</i> L.	69	0,03	+	-	++	+
<i>Eragrostis tenella</i> (L.) P. Beauv	66	0,02	+	-	++	-
<i>Elytraria maritima</i> J K Morton	17	0,01	+	-	++	-
<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaud.	35	0,22	-	+	++	-
<i>Portulaca quadrifida</i> Linn.	50	0,39	-	-	++	-
<i>Mikania cordata</i> (Burm.F.) B.L.Robinson	209	0,30	-	-	++	-
<i>Celosia laxa</i> Schum. & Thonn.	133	0,17	-	-	++	-
<i>Lindernia diffusa</i> (L.) Wettst.	114	0,12	-	-	++	-
<i>Solenostemon monostachyus</i> (P. Beauv.) Briq.	155	0,11	-	-	++	-
<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	207	0,10	-	-	++	-
<i>Mariscus flabelliformis</i> Kunth.	241	0,09	-	-	++	-
<i>Scoparia dulcis</i> L.	72	0,08	-	-	++	-
<i>Virectaria multiflora</i> (Sm.) Bremek.	69	0,08	-	-	++	-
<i>Panicum laxum</i> Sw.	213	0,06	-	-	++	-
<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	170	0,04	-	-	++	-
<i>Clerodendrum umbellatum</i> Poir.	39	0,04	-	-	++	-
<i>Pteridium aquilinum</i> (Linn.) Kuhn	25	0,03	-	-	++	-
<i>Nelsonia canescens</i> (Lam.)Spreng.	24	0,02	-	-	++	-
<i>Panicum repens</i> L.	15	0,01	-	-	++	-
<i>Aspilia africana</i> Pers.C.D.Adams	11	0,01	-	-	++	-
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	8	0,01	-	-	++	-
<i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent.	8	0,01	-	-	++	-
<i>Discoglyprena caloneura</i> (Pax) Prain	7	0,01	-	-	++	-

Légende : - : absent ; + : présence non significative ; ++ : présence significative ; +++ : présence très significative

Variable « mode de culture » : Deux groupes ont également été mis en évidence pour cette variable (tableau 7). Le groupe 5 comprend les espèces à

préférence marquée pour les plantations industrielles et le groupe 6, les espèces préférées des plantations villageoises.

Tableau 7i : Profil écologique corrigé et information mutuelle de la variable «mode de culture» (groupe 5)

Espèces	Fréq.abs	Info mut	PI	PV
<i>Amaranthus viridis</i> L.	115	0,24	+++	+
<i>Brachiaria distachyoides</i> Stapt	91	0,15	+++	+

<i>Brachiaria lata</i> (Schumm.) C.E. Hubbard	61	0.16	+++	-
---	----	------	-----	---

Légende : - : absent ; + : présence non significative ; ++ : présence significative ; +++ : présence très significative

Analyse factorielle des correspondances : L'inertie du nuage projeté (figure 2) dans le plan 1-2 de l'AFC est de 82,82 % et suffit à expliquer grandement la répartition des groupes d'espèces. La figure 3 prend en compte la répartition des espèces selon les variables les plus actives.

Tableau 7 ii : Profil écologique corrigé et information mutuelle de la variable «mode de culture» (groupe 6)

Espèces	Fréq.abs	Info mut	PI	PV
<i>Celosia laxa</i> Schum. & Thonn.	133	0,01	+	++
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	107	0,01	+	++
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & Robinson	212	0,04	+	++
<i>Clerodendrum umbellatum</i> Poir.	39	0,03	+	+++
<i>Clerodendrum volubile</i> P.Beauv.	124	0,12	+	+++
<i>Croton hirtus</i> L'Herit	126	0,02	+	++
<i>Discoglyprena caloneura</i> (Pax) Prain	7	0,03	-	+++
<i>Elytraria maritima</i> J K Morton	17	0,02	+	+++
<i>Ficus exasperata</i> Vahl	125	0,07	+	++
<i>Heterotis rotundifolia</i> (Sm.) Jacq.	141	0,09	+	++
<i>Lindernia diffusa</i> (L.) Wettst.	114	0,01	+	++
<i>Mikania cordata</i> (Burm.F.) B.L.Robinson	209	0,02	+	++
<i>Oldenlandia affinis</i> (R & S) DC.	115	0,09	+	+++

<i>Panicum brevifolium</i> L.	80	0,01	+	++
<i>Pteridium aquilinum</i> (Linn.) Kuhn	25	0,01	+	+++
<i>Scoparia dulcis</i> L.	72	0,07	+	+++
<i>Virectaria multiflora</i> (Sm.) Bremek.	69	0,08	+	+++

Légende : - : absent ; + : présence non significative ; ++ : présence significative ; +++ : présence très significative

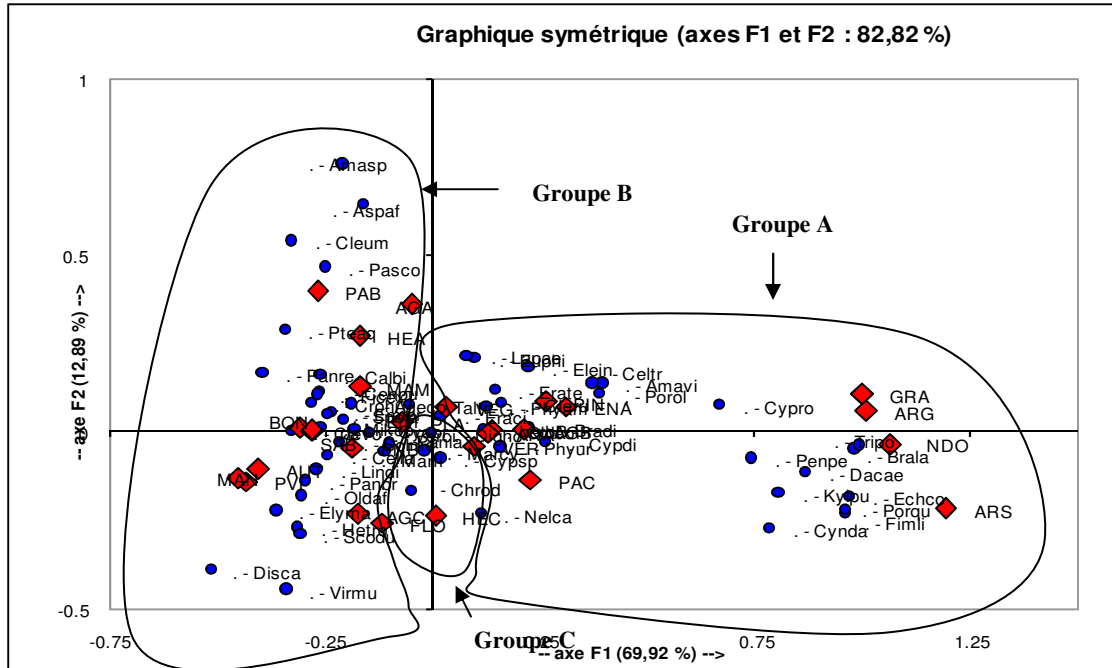


Figure 2 : Représentation des espèces prises en compte dans l'étude phytoécologique et de toutes les variables écologiques sur les axes 1-2 de l'AFC.

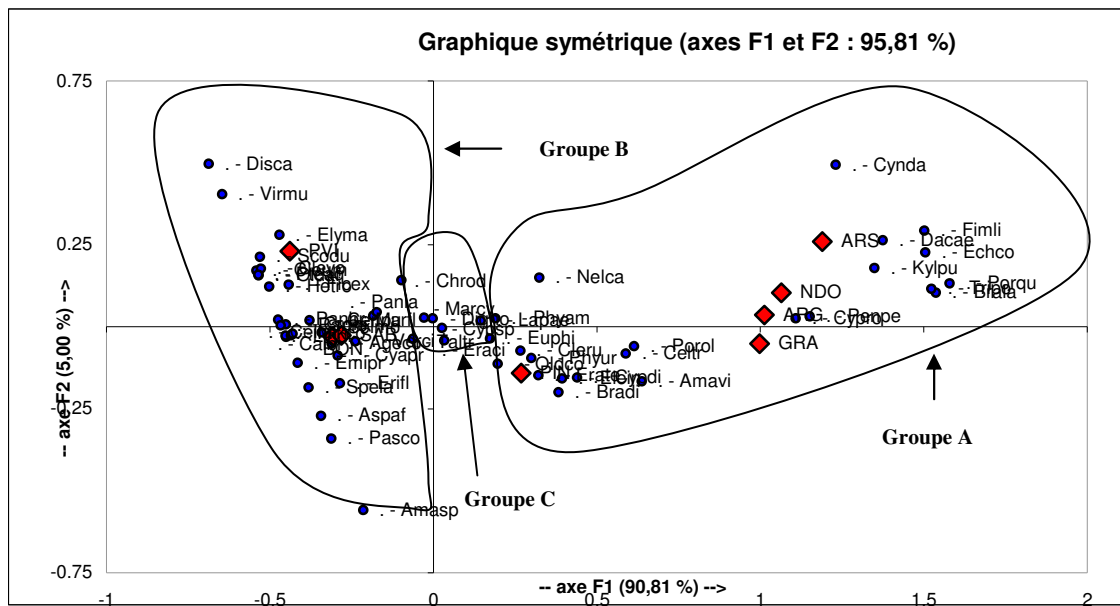


Figure 3 : Représentation des espèces prises en compte dans l'étude phytoécologique et des variables écologiques les plus actives (localités, texture du sol et type de plantation) sur les axes 1-2 de l'AFC.

Regroupement des espèces : Les figures 2 et 3 conduisent à la formation de trois groupes A, B et C d'adventices (tableaux 8 – 10).

Tableau 8 : Le Groupe A constitué de 24 espèces présente une grande affinité pour les plantations industrielles de N'douci

<i>Amaranthus viridis</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Kyllinga pumila</i>	<i>Portulaca oleracea</i>
<i>Brachiaria distachyoides</i>	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	<i>Laportea aestuans</i>	<i>Portulaca quadrifida</i>
<i>Brachiaria lata</i> (figure 4)	<i>Echinochloa colona</i>	<i>Nelsonia canescens</i>	<i>Trianthema portulacastrum</i> (figure 5)
<i>Celosia trigyna</i>	<i>Eleusine indica</i>	<i>Oldenlandia corymbosa</i>	
<i>Clerodendrum umbellatum</i>	<i>Eragrostis tenella</i>	<i>Pentodon pentandrus</i>	
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Euphorbia hirta</i>	<i>Phyllanthus amarus</i>	
<i>Cyperus distans</i>	<i>Fimbristylis littoralis</i>	<i>Phyllanthus urinaria</i>	

Tableau 9 : Le groupe B comprend 30 espèces à grande affinité pour Bonoua

<i>Ageratum conyzoides</i> (figure 6.)	<i>Croton hirtus</i>	<i>Lindernia diffusa</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>
<i>Amaranthus spinosus</i>	<i>Cyathula prostrata</i>	<i>Mariscus flabelliformis</i>	<i>Scoparia dulcis</i>
<i>Aspilia africana</i>	<i>Discoglyprena caloneura</i>	<i>Mikania cordata</i>	<i>Solenostemon monostachyus</i>
<i>Caladium bicolor</i>	<i>Elytraria maritima</i>	<i>Oldenlandia affinis</i>	<i>Spermacoce latifolia</i>
<i>Celosia laxa</i>	<i>Emilia pratermissa</i>	<i>Panicum brevifolium</i>	<i>Vernonia cinerea</i>
<i>Centrosema pubescens</i>	<i>Erigeron floribundus</i>	<i>Panicum laxum</i>	<i>Virectaria multiflora</i>
<i>Clerodendrum umbellatum</i>	<i>Ficus exasperata</i>	<i>Panicum repens</i>	
<i>Clerodendrum volubile</i>	<i>Heterotis rotundifolia</i>	<i>Paspalum conjugatum</i>	

Tableau 10 : Le groupe C contient 6 espèces à grande amplitude écologique et qualifiées d'ubiquistes

<i>Chromolaena odorata</i> (figure 7)	<i>Digitaria horizontalis</i>	<i>Mariscus cylindristachyus</i>
<i>Cyperus sphacelatus</i>	<i>Eragrostis ciliaris</i>	<i>Talinum triangulare</i> (figure 8)



Figure 4 : Infestation de parcelles d'ananas par *Brachiaria lata* en plantation industrielle à N'douci



Figure 5 : Infestation de parcelles d'ananas par *Trianthema portulacastrum* en plantation industrielle à N'douci



Figure 6 : Infestation de parcelles d'ananas par *Ageratum conyzoides* en plantation industrielle à Bonoua



Figure 7 : Infestation de parcelles d'ananas par *Chromolaena odorata* (espèce ubiquiste) en plantation villageoise à Bonoua



Figure 8 : Infestation de parcelles d'ananas par *Talinum triangulare* (espèce ubiquiste) en plantation industrielle à N'douci

DISCUSSION

Les espèces fortement liées aux plantations d'ananas de N'douci en zone de transition entre le secteur ombrophile et le secteur mésophile, n'ont pas été rencontrées dans l'étude effectuée par Traoré (2007) dans le Sud de la Côte d'Ivoire, en secteur ombrophile avec une pluviométrie qui varie entre 1500 et 1700 mm/an. Ces espèces *Brachiaria lata*, *Echinochloa colona*, *Fimbristylis littoralis*, *Portulaca quadrifida* et *Trianthema portulacastrum* ont été, par contre, diversement recensées au Nord de la Côte d'Ivoire, par Boraud (2000) et Ipou Ipou (2005) dont les travaux se sont déroulés, pour le premier, en secteur soudanais et à la limite des secteurs preforestier et mésophile et pour le second, dans les secteurs mésophiles et sub-soudanais. La plupart de ces espèces sont caractéristiques des zones à pluviométrie relativement

faible, typique du Nord de la Côte d'Ivoire. N'douci est caractérisée par un climat équatorial de transition entre la forêt du Sud et la savane du Nord. Sa pluviométrie moyenne annuelle de 1161,60 mm/an (Mangara, 2010) est proche de celles observées au Nord du pays (autour de 1200 mm/an) selon Boraud (2000) et Ipou Ipou (2005). Les espèces citées plus haut, seraient caractéristiques des savanes, des forêts claires et des forêts denses semi décidues, végétations liées aux secteurs soudanais et mésophiles, ce qui explique leur présence dans ces milieux. La diversité climatique est, selon Traoré (2007), l'élément prépondérant dans la distribution des espèces. Cette variable a également été identifiée par Traoré (1991) comme l'un des principaux facteurs qui explique le comportement des espèces.

Traoré (1991) et Le Bourgeois (1993) ont révélé qu'après les facteurs climatiques, notamment la pluviométrie, facteur principal responsable de la répartition des mauvaises herbes, le type de sol est le second facteur qui explique la distribution des adventices. Certaines espèces caractéristiques d'un type de sol se développent toutefois sur des sols de nature proche. C'est le cas dans notre étude, de *Fimbristylis littoralis*, préférante des sols sableux, mais qui apparaît également sur les sols argilo-sableux. D'autres, malgré leur affinité pour un sol particulier, peuvent être présentes sur les autres types de sol. On peut citer *Panicum brevifolium*, *Chromolaena odorata*, *Ageratum conyzoides*, qui bien que très représentées sur les sols sableux, se retrouvent également sur les autres types de sols rencontrés.

La forte représentativité des dicotylédones suivie des monocotylédones a été observée à tous les stades de ce travail. Nous n'avons pas observé une modification de cette tendance liée au mode de culture (industriel ou villageois). Boraud (2000), Le Bourgeois (1993), Traoré et al., (2005) et Mangara et al., (2008), ont observé des tendances d'environ 2/3 de dicotylédones et 1/3 de monocotylédones. Cette forte présence des dicotylédones est également constatée au Maroc par Bouhache (1994), Taleb et Maillat (1994), Tanji et Boulet (1986), avec respectivement 82,3, 87 et 84 % de leur flore.

La flore adventice de 239 espèces recensées dans cette étude à partir de 344 relevés, est assez proche des 259 espèces identifiées par Traoré (2007) dans les palmeraies au Sud de la Côte d'Ivoire, en zone forestière et de celle de Boraud (2000) avec 234 espèces inventoriées en culture de canne à sucre, dans le domaine soudanais au Nord de la Côte d'Ivoire. Elle est moins riche que celle réalisée aussi au Nord du pays en culture de cotonnier par Ipou Ipou (2005) avec 284 espèces. Le Bourgeois (1993) a rencontré 280 espèces en rotation cotonnière au Nord Cameroun et Traoré (1991) 272 espèces en cultures céréalières au Burkina Faso. Ces deux derniers travaux ont été effectués en milieux soudano-sahéliens. Nos travaux et ceux de Traoré (2007) ont été réalisés aussi bien en milieu paysan qu'en milieu industriel. Les cultures industrielles, caractérisées par un grand contrôle de l'enherbement avec usage intensif et régulier

d'herbicides, réduisent les contingents floristiques par un phénomène de sélection des mauvaises herbes, si bien que les flores recensées sont peu diversifiées. C'est le cas des résultats de Boraud (2000) qui a travaillé exclusivement en milieu industriel. Traoré (1991), Le Bourgeois (1993) et Ipou Ipou (2005), ont eux travaillé en milieu typiquement paysan, situation où la lutte contre les adventices est moins utilisatrice d'herbicides et les méthodes employées parfois rudimentaires, donc plus favorables à leur diversité et à leur prolifération. Selon Déat (1976), il n'existe pas de flore adventice spécifique à une culture donnée, mais plutôt à des paramètres écologiques et des facteurs agricoles.

Certaines mauvaises herbes telles *Echinochloa colona*, *Fimbristylis littoralis*, *Pentodon pentandrus*, *Brachiaria lata* et *Trianthema portulacastrum*, n'ont été rencontrées qu'en plantations industrielles. L'identification de *Brachiaria lata* et *Trianthema portulacastrum* uniquement dans ce mode de culture, confirme les observations de Merlier et Montégut (1982) selon lesquelles la présence de ces deux espèces est favorisée par la fertilisation. D'autres adventices par contre, bien que très favorisées en exploitations industrielles se développent également dans les plantations villageoises. On peut citer *Amaranthus viridis*, *Celosia trigyna* et *Cyperus distans*. En étant bénéfique pour l'ananas, la fertilisation favorise aussi le développement de certaines adventices par rapport à la culture et les mauvaises herbes les moins compétitives qui figurent parmi les espèces mineures ou occasionnelles telles que *Chloris pilosa* et *Euphorbia forskalii* révélées par Mangara (2010). Elles finissent par former des peuplements importants qui deviennent profils écologiques est nette au niveau de la répartition locale des espèces. La variable localité a présenté caractéristiques du mode d'exploitation.

La concordance entre l'AFC et les la plus forte inertie dans cette analyse. Toutes les espèces à affinité pour les plantations villageoises et établies sur sols sableux se retrouvent dans le groupe B. Ce qui est justifié, dans la mesure où c'est dans cette localité à texture typiquement sableuse que se trouve ce mode de culture.

CONCLUSION

La situation géographique est le principal facteur qui explique la répartition des adventices car elle définit le climat. Le regroupement des espèces dans chaque localité d'étude, s'explique par les secteurs climatiques différents, ombrophile pour Bonoua et secteur de transition entre ombrophile et mésophile pour N'douci. Le mode de culture influence la répartition des adventices. Dans les exploitations de type industriel, ce sont les adventices adaptées à l'utilisation intensive d'herbicides et d'intrants qui sont dominantes. Dans ces conditions, des techniques de lutte plus élaborées pourraient s'avérer nécessaires pour les contrôler plus efficacement. Celles-ci doivent tenir compte des cycles

de ces mauvaises herbes qui vont de 3 à 4 mois en général et de celui de l'ananas qui va de 12 à 18 mois. Une bonne connaissance des adventices impliquées dans la culture, l'utilisation en alternance d'herbicides, de désherbage mécanique et de plantes de couverture, peut réduire significativement les coûts de production. Les profils écologiques et l'AFC ont montré une bonne concordance entre ces deux méthodes d'analyse. Elles ont permis de montrer que la localité, la texture du sol et le mode de culture, sont les variables les plus discriminantes dans la distribution des adventices.

REFERENCES CITEES

- Bayer, 1992. Important crops of the world and their weeds (Scientific and common names), Synonyms and W.S.S.A. /W.S.S.J. Approved computer codes. First edition, Bayer edition, Leverkusen, Federal Republic of Germany, 1682 p.
- Benzecri JB, 1964. Sur l'analyse factorielle des proximités. Publication de l'institut de Statistiques de l'Université de Paris 13 : 235-282.
- Benzecri JB, 1973. L'analyse des données I : La taxinomie. Dunod édition, Paris, 615 p.
- Boraud NKM, 2000. Etude floristique et phytoécologique des adventices des complexes sucriers de Ferké 1 et 2, de Borotou -Koro et de Zuénoula, en Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat 3^e Cycle, UFR Biosciences, Université d'Abidjan-Cocody, 157 p.
- Bouhache M, Boulet C, Chougrani A, 1994. Aspect floristico-agronomique des mauvaises herbes de la région du Loukkos (Maroc). Weed Research 34: 119-126.
- Braun-Blanquet J, 1932. Plant sociology. The study of plant communities (English translation of "Pflanzensoziologie" by G.D Fuller and H.S Conard). University Chicago, 439 p.
- Cordier B, 1965. L'analyse factorielle des correspondances. Thèse, Faculté des Sciences de Rennes, 65 p.
- Daget P, Godron M, Guillermin JL, 1972. Profils écologiques et information mutuelle entre espèces et facteurs écologiques. 14^e Symposium, Association Internationale de Phytosociologie Rintel/ Weser (1970), Verlag, 121-149.
- Daget P. et Godron M, 1982. Analyse fréquentielle de l'écologie des espèces dans les communautés. Edition Masson et Compagnie, 163 p.
- Déat M, 1976. Les adventices des cultures cotonnières de Côte d'Ivoire. Coton et Fibres Tropicales 31 (4) : 419-427.
- Di Castri F, 1990. On invading species and invaded ecosystems: the interplay of historical chance and biological necessity in Europe and Mediterranean basin. Kluwer Academic Publication, Dordrecht : 3- 16.
- Eldin M, 1971. Le climat. In Le milieu naturel de Côte d'Ivoire. ORSTOM Paris, 73-108.
- Gnonhouiri PG. et Téhé H, 1997. Effet des adventices de l'ananas sur *Pratylenchus brachyurus* en Côte d'Ivoire. Cahiers Agricultures. Agronomie et Biotechnologies 6: 199-202.
- Godron M, 1971. Essai sur une approche probabiliste de l'écologie des végétaux. Thèse, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 247 p.
- Godron M, 1968. Quelques applications de la notion de fréquence en écologie végétale. Oecologia Plantarum 3: 185-212.
- Guillermin JL, 1969. Relations entre la végétation spontanée et le milieu dans les terres cultivées du Bas-Languedoc. Thèse 3^{ème} cycle, Ecologie, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 155 p.
- Guillermin JL, 1971. Calcul de l'information fournie par un profil écologique et valeur indicatrice des espèces. Oecologia Plantarum 6: 209-225.

- Guillaumet J.L. et Adjanooun E, 1971. La végétation de la Côte d'Ivoire. In: Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire, ORSTOM, Paris, 50 : 157-232.
- Ipou Ipou J, 2005. Biologie et écologie de *Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae) en culture cotonnière, au Nord de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody-Abidjan. Spécialité : Ecologie Végétale, Option. Malherbologie, 200 p.
- Le Bourgeois T, 1993. Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun (Afrique Centrale). Thèse de doctorat, Université de Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc, 249 p.
- Loudyi MC, 1985. Etude botanique et écologique de la végétation du plateau de Mekhnès (Maroc). Thèse de Doctorat, USTL, Montpellier; 153 p.
- Maillet J, 1992. Constitution et dynamique des communautés des mauvaises herbes des vignes de France et des rizières de Camargue. Thèse d'état, USTL, Montpellier, 179 p.
- Mangara A., 2010. Les adventices en culture d'ananas : *Ananas comosus*. (L) Merr. (Bromeliaceae), dans les localités d'Anguédedou, de Bonoua et de N'douci, en basse Côte d'Ivoire : inventaire et essai de lutte. Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody-Abidjan. Spécialité : Ecologie Végétale, Option. Malherbologie. 208 p.
- Mangara A, N'Da Adopo AA, Boraud MKN, Kobénan K, Leloly J, Traoré D, 2008. Inventaire de la flore adventice en culture d'ananas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dans la localité de Bonoua en basse Côte d'Ivoire. Agronomie Africaine 20 (1) : 23-35.
- Mangara A., N'Da Adopo A.A., Kouamé N'Dri M.T et Kéhé M., 2009. Effect of polythene and cover crop *Mucuna pruriens* (L.) DC. in the control of weeds in pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) in Côte d'Ivoire. Journal of Applied Biosciences 22 : 1326 – 1332.
- Merlier H. et Montégut J, 1982. Adventices tropicales. ORSTOM, CIRAD-GERDAT, ENSH, Montpellier, France, 490 p.
- Michez M, 1984. Etude écologique de la végétation spontanée des cultures d'été en Lauragais Audois (Maïs, Sorgho, Tournesol). Thèse de Doctorat, USTL Montpellier, 201 p.
- Perraud A, 1971. Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire : les sols. Mémoires O.R.S.T.O.M. 50 : 265-391.
- Romane F, 1972. Application à la phytoécologie de quelques méthodes d'analyse multivariante. Thèse de Docteur ingénieur, USTL, Montpellier, 110 p.
- SNM, 2008. L'ananas en 2007 : Bilan de campagne. Service des Nouvelles des Marchés, Bulletin du Ministère de l'Agriculture (France). 2 p.
- Taleb A. et Maillet J, 1994. Mauvaises herbes des céréales de la Chaouia (Maroc). I. Aspect floristique. Weed Research 34: 345-52.
- Tanji A. et Boulet C, 1986. Diversité floristique et biologique des adventices de la région du Tadla (Maroc). Weed Research 26: 159-66.
- Traoré H, 1991. Influence des facteurs agro-écologiques sur la constitution des communautés adventices des cultures céréalières (sorgho, mil, maïs) du Burkina Faso. Thèse Doctorat, USTL, Montpellier II, 180 p.
- Traoré K, 2007. Etude comparée de la flore adventice des agro-écosystèmes élaeicoles (*Elaeis guineensis* Jacq.) en basse Côte d'Ivoire : Cas des localités de La Mé et de Dabou. Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody-Abidjan. Spécialité Écologie Végétale, Option Malherbologie. 161 p.
- Traoré K, Péné CB, Aman Kadio G, Aké S, 2005. Phytosociologie et diversité floristique du périmètre élaeicole de La Mé en basse Côte d'Ivoire forestière. Agronomie Africaine 17 (3) : 163-178.