

Étude de l'effet d'une légumineuse (*Phaseolus vulgaris*) et d'un compost (Vermicompost) sur l'enherbement des cultures maraichères des établissements pénitentiaires de Côte d'Ivoire : cas des prisons d'Abidjan et de Gagnoa

Souleymane DIOMANDE^{1*}, Yao Bertin KOUAKOU¹, Kaddy Na Ahou RASMANE¹,
N'guetta Moïse EHOUMAN¹ et Adama BAKAYOKO^{1,2}

¹ Université Nangui Abrogoua, UFR des Sciences de la Nature, POB 02 BP 801, Abidjan 02, République de Côte d'Ivoire

² Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire, 22 BP 1428 Abidjan 22, République de Côte d'Ivoire

* Correspondance, courriel : diomandesoul.sn@univ-una.ci

Résumé

L'objectif de cette étude porte sur l'optimisation de la production potagère des établissements pénitentiaires d'Abidjan (MACA) et de Gagnoa (MACG) par l'utilisation des techniques écologiques pour lutter contre les adventices. Pour ce faire, des essais sur deux cycles de culture ont été mis en place dans des blocs de 100m². Dans certains blocs, le haricot a été associé aux cultures et dans d'autres, il y a eu apport de vermicompost. A l'intérieur des ces blocs, des relevés de surface ont été effectués pendant le cycle végétatif des spéculations afin d'inventorier les adventices et de leur attribuer des note d'abondance/dominance. Ainsi, 32 espèces ont été inventoriées à la MACA et 39 à la MACG. Les espèces *Cyperus rotundus*L. et *Panicum repens* L. sont apparues comme les plus agressives (fréquences > 50 et A/D moy > 1,50). En outre, la prolifération des adventices a été plus abondante dans les blocs vermicompost contrairement à l'association de culture. En définitif, le haricot a été un très bon inhibiteur de la croissance des mauvaises herbes à l'inverse du vermicompost.

Mots-clés : jardins potagers, adventice, haricot, vermicompost, établissements pénitentiaires, Côte d'Ivoire.

Abstract

Study of the effect of a leguminous plant (*Phaseolus vulgaris*) and a compost (Vermicompost) on the grassy cultivation of market garden crops in Côte d'Ivoire : case of Abidjan and Gagnoa prisons

The aim of this study is to optimize the vegetable production of the Correctional Center of Abidjan (CCCA) and Gagnoa (CCG) penitentiary establishments by using ecological techniques to control weeds. To do this, tests on two culture cycles were set up in blocks of 100m². In some blocks, beans have been associated with crops and in others, vermicompost has been added. Within these blocks, surface surveys were carried out during the vegetative cycle of the speculations in order to inventory the weeds and give them abundance / dominance scores. Thus, 32 species were inventoried at the CCA and 39 at the CCG. The species *Cyperus rotundus* L. and *Panicum repens* L. appeared to be the most aggressive (frequencies > 50 and A / D avg > 1.50). In addition, the proliferation of weeds was more abundant in the vermicompost blocks in contrast to the crop association. In the end, beans have been a very good inhibitor of weed growth, unlike vermicompost.

Keywords : vegetable gardens, weed, beans, vermicompost, penitentiary establishments, Côte d'Ivoire.

1. Introduction

La situation d'insécurité alimentaire est due à une baisse de la production alimentaire mondiale causée par les changements climatiques, la dégradation des sols et l'augmentation démographique mais aussi et surtout par la forte présence des mauvaises herbes. De plus, les prix élevés des denrées alimentaires aggravent l'insécurité alimentaire et la malnutrition au sein de la population pauvre en diminuant la qualité et la quantité des aliments consommés [1]. Face à cela, l'adoption de techniques écologiques permettrait d'accroître la disponibilité des ressources alimentaires et faciliter leur accessibilité pour tous, y compris les personnes détenues dans les prisons. Dans ces Maisons d'Arrêt et de Correction, où cette frange de la population est en constante augmentation [2], il existe des espaces cultivables qui serait une alternative à la prise en charge alimentaire et correctionnelle des détenus afin d'améliorer leur condition de détention. Cependant, la plupart de ces espaces cultivables sont abandonnés ou délaissés à cause de la forte présence des mauvaises herbes. En effet, La présence de ces espèces adventices est la principale cause de perte de la production des cultures dans le monde [3]. Elle constitue un problème majeur dans les cultures. Car elles compétissent directement ou indirectement avec les cultures pour la capture des ressources indispensables à leur croissance. Cette étude vise ainsi à évaluer l'effet du haricot et du vermicompost sur la prolifération des adventices afin de contrôler leur nuisibilité dans les cultures d'aubergine et de piment.

2. Méthodes

2-1. Sites d'étude

L'étude s'est déroulée dans les établissements pénitentiaires des villes d'Abidjan et de Gagnoa. La Maison d'Arrêt et de Correction d'Abidjan (MACA) est localisée entre 5°21' et 5°25' de latitude Nord et entre 4°1' et 4°5' de longitude ouest. Elle est située entre les communes de Yopougon et d'Abobo, sur l'axe routier menant à Adzopé-Agboville en passant par la zone industrielle. Elle borde le parc national du Banco. La MACA couvre une superficie de 12 Ha (*Figure 1*). Elle est la principale prison de Côte d'Ivoire. Prévue pour accueillir 2500 détenus, elle accueille aujourd'hui 3500 détenus [2]. Sur ces dix dernières années, sa température moyenne annuelle est de 27,2°C et sa pluviométrie moyenne annuelle est de 147,1 mm. La Maison d'Arrêt et de Correction de Gagnoa (MACG) est bâtie pour une capacité de 200 détenus, elle en accueille 373 [2]. La ville de Gagnoa qui abrite cette prison est le chef-lieu de la région du Gôh. Elle est située au centre ouest de la Côte d'Ivoire et localisée entre les latitudes 5 55' et 6 15' Nord et les longitudes 6 00' et 6 30' Ouest. Elle est limitée au Sud par le département de Lakota, à l'Est par le département d'Oumé, au Nord par le département de Sinfra et à l'Ouest par le département de Soubré (*Figure 2*). La température annuelle est comprise entre 1400 et 2000 mm. La température moyenne annuelle de la zone est de 26,1°C.

cultures et les sols au second cycle de culture. Le dispositif a été conduit en bloc de Fisher juxtaposé à 3 traitements et 3 répétitions. Dans chaque bloc et au premier cycle de culture, un traitement ou une technique de culture a été appliqué. Il y a donc eu l'association de culture (haricot et spéculiation) et apport de vermicompost auxquelles on a ajouté un témoin pour servir d'indicateur. Le premier traitement (T1) s'est fait sans apport de vermicompost et d'association de culture. Ce traitement T1 a constitué le témoin. Il a été réalisé dans les blocs témoin (BT). Le deuxième traitement (T2) a consisté à épandre uniquement le vermicompost dans les blocs à vermicompost (BV). Le troisième traitement (T3), correspond à l'association culturale légumineuse (haricot)-spéculiations, a été réalisé dans les blocs haricot (BH). Ces mêmes traitements ont été appliqués tant dans les sous parcelles d'aubergine que dans celles du piment uniquement pendant le premier cycle de culture. Au second cycle de culture, il y a eu ni association de culture (légumineuses-spéculiations) ni apport de vermicompost lors de la mise en place des cultures.

2-2-1. Conduite des essais

2-2-1-1. Fabrication du vermicompost

La pelouse tondue dans la cour de l'université Nangui-Abrogoua a constitué la litière. Celle-ci a été ramassée et disposée à l'air libre afin de constituer des andains de 4,2 m³ soit (7 m x 1 m x 0,6 m). Les andains ont été arrosés tous les trois jours et retournés tous les sept jours en vue de faciliter leur décomposition par les vers (*Eudriluseugeniae*) qui ont été introduits. Au bout de quatre mois, ces vers ont colonisé et décomposé la matière organique des andains. Afin de faciliter la séparation des vers du compost, l'arrosage a cessé trois semaines avant la récolte. Ce qui pousse la quasi-totalité des vers à fuir le compost, qui perd son humidité, pour se loger dans le sol. Le vermicompost est séché durant deux semaines afin de le débarrasser de toute humidité, tamisé, mis dans des sacs et pesé pour savoir la différence de poids entre la matière sèche conditionnée et le compost obtenu.

2-2-1-2. Billonnage

Dans le cadre de cette étude, et conformément aux techniques de culture choisies, deux types de plates-bandes ont été adoptées. Les billons minces et billons larges ; qui ont été confectionnés manuellement.

➤ Les plates-bandes minces avec une longueur de 10,5 m, une largeur et une hauteur de 50 cm chacune, ont été confectionnés pour les blocs 1 et les blocs 2. L'écartement entre les billons est de 50 cm. Dix billons minces ont été confectionnés par sous bloc.

➤ Les plates-bandes larges avec une longueur de 10,5 m, une largeur de 1,2 m et 50 cm de hauteur ont été confectionnés pour les blocs 3. L'écartement entre les billons est également de 50 cm donnant 5 billons larges par sous bloc.

Dans chaque sous bloc Témoin et Vermicompost, un total de 10 billons minces a été confectionné, contre cinq billons larges dans chaque sous bloc Haricot.

2-2-1-3. Semis du haricot

Les semis ont été faits dans des poquets de 3 cm de profondeur à l'intérieur duquel il a été déposé 3 graines de haricot recouvertes d'une légère couche de terre. Les semis ont été faits entre le 09/02/2017 et le 14/02/2017.

2-2-1-4. Epannage du vermicompost

Dans l'optique de mieux apprécier l'effet des différentes techniques culturales, l'ensemble des surfaces cultivées n'a pas bénéficié de fertilisant. Les blocs témoin et les blocs haricot n'ont reçu aucun fertilisant. C'est seulement les blocs vermicompost qui ont reçu le fertilisant. Ces blocs destinés à la technique de culture associée au vermicompost, ils ont reçu 25 kg de compost pour 100 m², ce qui correspond à 2,5 kg par billon donc 0,25 kg par poquet.

2-2-1-5. Planting des cultures d'aubergine et de piment

Le planting a été fait un mois après la mise en place de la pépinière et deux jours après le semis des graines de haricot. Les plantules ont été démarquées afin de sélectionner les plus vigoureuses. Sur la parcelle de la MACA, le planting a été fait le 11/02/2017. A la MACG, il a été effectué le 16/02/2017. Sur les deux sites d'étude, les densités et les espacements ont été les mêmes.

➤ Blocs 1 et 2

Dans ces blocs, subdivisés en trois sous-blocs, un total de 10 billons minces a été confectionné par sous-bloc. Sur chaque billon mince ont été creusés 10 poquet distant chacun de 1 m. On obtient, ainsi, 100 plants de culture d'aubergine ou de piment par sous-bloc soit une densité de 300 plants par bloc.

➤ Blocs 3

Dans les blocs réservés à l'association de culture (Haricot-spéculation), trois sous-blocs ont été délimités. Dans chaque sous-bloc, cinq billons larges ont été confectionnés. Sur chaque billon les poquets des cultures ont été séparés de 1 m dans le sens de la largeur et de la longueur, de 25 cm entre les poquets des cultures et les plants de haricot dans le sens de la largeur des billons soit 20 poquets par billon. Ce qui donne une densité de 100 plants dans chaque sous-bloc soit 300 plants par bloc.

2-2-1-6. Désherbage

Dans le but de maintenir les parcelles propres, tout en permettant d'effectuer les relevés floristiques, le premier sarclage a été fait dans le premier mois après le planting. Le deuxième sarclage a été fait trois mois après la levée des plantules.

2-3. Inventaire et identification de la flore adventice

La définition d'une communauté floristique n'est pas possible sans un choix arbitraire de l'échelle d'observation [4]. Les relevés floristiques ont été effectués au cours du cycle végétatif des spéculations. Ce sont au total 144 relevés qui ont été faits dont 72 par cycle de culture. Les premiers relevés ont été réalisés un mois après la mise en place du dispositif expérimental. Les seconds ont été faits trois mois après le planting. Les inventaires ont été faits dans des placettes d'observation de 100 m² correspondant à un sous-bloc de culture [4]. A l'intérieur de chaque placette, il a été procédé à des relevés de surface. Les notions de présence et d'abondance/dominance moyen de chaque espèce ont été relevées. L'identification des espèces a été faite sur le terrain. Les espèces inconnues ont été prélevées pour des herbiers. Elles ont été identifiées à l'aide de divers documents basés sur les références [5, 6]. Les espèces non identifiées ont été amenées vers des spécialistes, à l'Université Nangui Abrogoua. La mise à jour des noms des espèces a été faite grâce à la classification [7] ou classification phylogénétique qui est une version de classification botanique des angiospermes établie par l'APG IV. Pour faciliter l'analyse, le nom des espèces a été redéfini selon le principe de codification de BAYER utilisés par [3]. Selon cette méthode, les trois premières lettres du genre sont associées aux deux premières lettres de l'épithète spécifique. Par exemple, *Ageratum conyzoides* L. donne Ageco.

2-3-1. Degré d'enherbement

2-3-1-1. Fréquences des espèces

C'est un paramètre, facile et simple à déterminer. Il montre la distribution des espèces dans un groupe végétal.

- *Fréquence absolue*

La fréquence absolue de chaque espèce (Fa) est égale au nombre total de ses présences dans l'ensemble des relevés.

- *Fréquence relative*

La fréquence relative (Fr) d'une espèce végétale donnée se définit comme le rapport de sa fréquence absolue (Fa) au nombre total (Nr) de relevés effectués sur un site donné. Elle se traduit par l'expression suivante :

$$Fr = Fa/Nr \quad (1)$$

2-3-1-2. Indice d'abondance-dominance

L'indice d'abondance utilisé est l'indice d'abondance-dominance moyen, calculé par rapport au nombre de relevés dans lesquels l'espèce est présente. Il confère aux espèces un poids semblable au niveau du diagramme d'infestation et permet de délimiter aisément les secteurs correspondant aux différents groupes [4]. De nombreux auteurs ont montré qu'il existe une bonne corrélation entre la fréquence et l'abondance des espèces.

$$A/D \text{ moy } (e) = \frac{\sum A/D (e)}{Fa (e)} \quad (2)$$

$\sum A/D (e)$ est la somme des abondance/dominances de l'espèce
 $Fa (e)$ est la fréquence absolue de l'espèce.

2-4. Traitement des données et analyses statistiques

Les données recueillies ont été traitées à l'aide du logiciel Excel. Ainsi, il nous a permis de calculer les indices d'abondance-dominances moyens. Il a également été utilisé pour le calcul des fréquences des espèces végétales. L'analyse de variance (ANOVA) à mesures répétées est un test paramétrique permettant de comparer les moyennes de plusieurs populations. Elle a été utilisée dans cette étude pour comparer les moyennes des abondances. La comparaison par pair a été réalisée avec le test post hoc de Tukey en cas d'homogénéité des variances préalablement vérifié avec le test de Levene. En cas de non homogénéité des variances, ces moyennes ont été comparées avec les tests non-paramétriques que sont l'ANOVA de Friedman, le test de Wilcoxon et l'ANOVA de Kruskal-wallis. Le seuil de significativité retenu était de 5 %. Tous ces tests ont été fait grâce aux logiciels PAST version 2.17.

3. Résultats

3-1. Richesse floristique des sites d'étude

Le **Tableau 1** présente les 40 espèces adventices qui ont été recensées à l'échelle des deux sites d'étude. A la MACA sont 32 espèces qui ont été inventoriées contre 39 à la MACG. Les espèces inventoriées

appartiennent à 19 familles et sont réparties en 35 genres. Parmi les espèces inventoriées sur l'ensemble des deux parcelles, la classe des Dicotylédones est la mieux représentée avec 67,5 % des espèces contre 32,5 % pour la classe des Monocotylédones. Dans la classe des Dicotylédones, c'est la famille des Compositae qui a été majoritaire avec six espèces que sont *Ageratum conyzoides* L., *Bidens pilosa* L., *Chrysanthellum americanum* (L.) Vatke, *Spilanthes uliginosa* Sw., *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. et *Tridax procumbens* L. Pour la classe des Monocotylédones, ce sont les espèces *Brachiaria lata* (Schumacher) C.E.Hubb., *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.Beauv., *Digitaria horizontalis* Willd., *Echinochloa colona* (L.) Link, *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Panicum maximum* Jacq., *Panicum repens* L., *Pennisetum polystachion* L. et *Steinchisma laxum* (Sw.) Zuloaga, principalement les Poaceae, qui ont été les plus représentées (**Tableau 2**). La flore du jardin potager de la MACA est composée de 23 espèces de dicotylédones soit 71,9 % de l'ensemble des espèces. Ce sont, entre autres *Ageratum conyzoides*, *Amaranthus spinosus* L., *Boerhavia diffusa* L., *Celosia trigyna* L., *Euphorbia heterophylla* L., *Euphorbia hirta* L., *Ipomoea involucrata* L., *Mimosa pigra* L., *Mimosa pudica* L., *Phyllanthus amarus* Schumacher & Thonn., *Portulaca oleracea* L., *Spermacoce verticillata* L., *Spilanthes uliginosa*, *Spinacia oleracea* L., *Trianthema portulacastrum* L. et *Tridax procumbens* L. Par contre, 9 espèces représentent les monocotylédones (28,1%). Il s'agit de *Colocasia esculenta* (L.) Schott., *Commelina diffusa* Burm.f., *Cyperus rotundus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Echinochloa colona*, *Kyllinga erecta* Schumacher., *Panicum maximum*, *Panicum repens* et *Steinchisma laxum*.

La flore du jardin potager de la MACG comprend 66,67% de Dicotylédones avec 26 espèces. On peut citer *Ageratum conyzoides*, *Amaranthus spinosus*, *Bidens pilosa*, *Euphorbia heterophylla*, *Mimosa pigra*, *Phyllanthus amarus*, *Portulaca oleracea*, *Pueraria phaseoloides* (Roxb) Benth., *Spilanthes uliginosa* et *Trianthema portulacastrum*. Les Monocotylédones représentent 33,33% de la flore avec 13 espèces dont *Brachiaria lata*, *Cyperus rotundus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria horizontalis*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Kyllinga erecta*, *Panicum repens*, *Pennisetum polystachion* et *Steinchisma laxum*. Les familles les plus diversifiées, sont les Poaceae (9 espèces), les Compositae (6 espèces), les Euphorbiaceae (3 espèces), les Amaranthaceae (3 espèces) et les Leguminosae (3 espèces), soit respectivement 22,5%, 15%, et 7,5% pour les trois autres familles (**Tableau 3**). La majorité des genres est constituée d'une seule espèce. Seuls les genres *Euphorbia*, *Ipomoea*, *Mimosa* et *Panicum* renferment au moins deux espèces. Le genre *Euphorbia* est représenté par 3 espèces soit 8,57%. Il est suivi par les genres *Ipomoea*, *Mimosa* et *Panicum* avec 5,71% chacun, correspondant à 2 espèces par genre (**Tableau 4**). Les espèces les plus fréquentes à l'échelle des deux parcelles sont : *Cyperus rotundus*, *Euphorbia heterophylla* et *Phyllanthus amarus* Schumacher. & Thonn. Elles sont présentes dans tous les relevés soit une fréquence absolue de 144. Elles sont suivies de *Mimosa pudica* avec une fréquence absolue de 143. Ces espèces représentent 10 % de la flore totale. Les espèces à faible fréquence absolue (< 40 relevés) sont au nombre de huit et représentent 20 % de l'ensemble des espèces. Ce sont par ordre décroissant : *Eleusine indica*, *Boerhavia diffusa*, *Pueraria phaseoloides*, *Brachiaria lata*, *Steinchisma laxum*, *Sida acuta* Brum.f., *Panicum maximum* et *Ipomoea aquatica* Forssk.

Tableau 1 : Liste des adventices des deux sites d'étude

N°	CODE_PLANTES	ESPECES	FAMILLE
1	Ageco	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Compositae
2	Amasp	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amaranthaceae
3	Bidpi	<i>Bidens pilosa</i> L.	Compositae
4	Boedi	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Nyctaginaceae
5	Brala	<i>Brachiaria laticoma</i> (Schumach.) C.E.Hubb.	Poaceae
6	Celtr	<i>Celosia trigyna</i> L.	Amaranthaceae
7	Chram	<i>Chrysanthellum americanum</i> (L.) Vatke	Compositae
8	Cleci	<i>Cleome ciliata</i> L.	Cleomaceae
9	Coles	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Araceae
10	Comdi	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Commelinaceae
11	Cypro	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae
12	Dacae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P.Beauv.	Poaceae
13	Digho	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Poaceae
14	Echco	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Poaceae
15	Elein	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae
16	Euphe	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae
17	Euphi	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae
18	Euphy	<i>Euphorbia hyssopyfolia</i> L.	Euphorbiaceae
19	Ipoaq	<i>Ipomoea aquatica</i> Forssk.	Convolvulaceae
20	Ipoia	<i>Ipomoea involucrata</i> L.	Convolvulaceae
21	Kyler	<i>Kyllinga erecta</i> Schumach.	Cyperaceae
22	Mimpi	<i>Mimosa pigra</i> L.	Leguminosae
23	Mimpu	<i>Mimosa pudica</i> L.	Leguminosae
24	Molnu	<i>Mollugo nudicaulis</i> Lamarck	Molluginaceae
25	Panma	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae
26	Panre	<i>Panicum repens</i> L.	Poaceae
27	Penpo	<i>Pennisetum polystachion</i> L.	Poaceae
28	Phyam	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Phyllanthaceae
29	Phyan	<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae
30	Porol	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae
31	Pueph	<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb) Benth.	Leguminosae
32	Sidac	<i>Sida acuta</i> Burm.f.	Malvaceae
33	Solmo	<i>Solenostemon monostachyus</i> (P.Beauv.)	Lamiaceae
34	Speve	<i>Spermacoce verticillata</i> L.	Rubiaceae
35	Spiul	<i>Spilanthes uliginosa</i> Sw.	Compositae
36	Spiol	<i>Spinacia oleracea</i> L.	Amaranthaceae
37	Stela	<i>Steinchisma laxum</i> (Sw.) Zuloaga	Poaceae
38	Synno	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	Compositae
39	Tripo	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Aizoaceae
40	Tripr	<i>Tridax procumbens</i> L.	Compositae

Tableau 2 : Répartition taxonomique des adventices dans les sites d'étude

	MACA	MACG	DANS L'ENSEMBLE DES DEUX SITES
DICOTYLEDONES	23 71,90 %	26 66,67 %	27 67,50 %
MONOCOTYLEDONES	9 28,10 %	13 33,33 %	13 32,50 %
NOMBRE DE FAMILLES	18	18	19
NOMBRE DE GENRES	28	34	35
NOMBRE D'ESPECES	32	39	40

Tableau 3 : Liste des familles des mauvaises herbes les mieux représentées, dans les jardins potagers des deux établissements pénitentiaires, avec leur contribution spécifique

FAMILLES	NOMBRE D'ESPECES	PROPORTION (%)
POACEAE	9	23,08
COMPOSITAE	6	15,38
AMARANTHACEAE	3	7,69
EUPHORBIACEAE	3	7,69
LEGUMINOSAE	3	7,69
CONVOLVULACEAE	2	5,13
CYPERACEAE	2	5,13

Tableau 4 : Liste des genres des mauvaises herbes les mieux représentées, dans les jardins potagers des deux établissements pénitentiaires, avec leur contribution spécifique

GENRES	NOMBRE D'ESPECES	PROPORTION (%)
EUPHORBIA	3	8,57
IPOMEA	2	5,71
MIMOSA	2	5,71
PANICUM	2	5,71

3-2. Dynamique de l'enherbement selon les différentes techniques culturales à la MACA

- *Premier cycle de culture*

La **Figure 3** montre la dynamique des peuplements d'adventices dans le premier cycle de culture en fonction des techniques culturales et des spéculations. Ainsi, il apparaît que l'abondance des adventices en fonction des techniques culturales diffère (Test de Friedman : $\chi^2 = 89,497$; $df = 5$; $p = 0,000$). Pour l'aubergine, la comparaison par paire a révélé une différence significative dans l'abondance des adventices entre le traitement avec le vermicompost (T2) et celui avec le haricot (T3) (Test de Wilcoxon : $Q = 0,9 \cdot 10^{-5}$; $p = 0,000$), et entre le témoin (T1) et le traitement avec le haricot (T3) ($Q = 4,25 \cdot 10^{-6}$; $p = 0,000$). Par contre, entre T1 et T2, aucune différence n'a été observée dans l'abondance des adventices ($Q = 1$; $p = 0,9742$). Quant au piment, la comparaison par paire a révélé une différence significative dans l'abondance des adventices entre toutes les techniques de culture, spécifiquement entre T2 et T3 ($Q = 0,02$; $p = 0,001$), entre T1 et T3 ($Q = 2,5 \cdot 10^{-11}$; $p = 0,000$) et entre T2 et T1 ($Q = 5,98 \cdot 10^{-6}$; $p = 0,000$). On note que l'abondance des adventices est plus élevée dans les blocs témoins que dans les blocs où ont été adoptés les traitements T2 et T3 aussi bien pour l'aubergine que pour le piment. Ils ont montré un effet positif sur le contrôle des adventices.

- *Second cycle de culture*

Au second cycle de culture, l'étude de la dynamique des peuplements d'adventices en fonction des traitements et des spéculations indique également une différence significative dans l'abondance des adventices (Test de Friedman : $\chi^2 = 262,66$, $df = 5$, $p = 0,000$; **Figure 4**). Pour l'aubergine, la comparaison par paire a révélé une différence significative dans l'abondance des adventices entre T2 et T3 (Test de Wilcoxon : $Q = 9,7.10^{-26}$; $p = 0,000$), entre T1 et T3 ($Q = 2,16.10^{-15}$; $p = 0,000$). Par contre, entre T2 et T1 aucune différence n'a été observé dans l'abondance des adventices ($Q = 1,05.10^{-14}$; $p = 0,000$). Quant au piment, la comparaison par paire a révélé une différence significative dans l'abondance des adventices entre toutes les techniques de culture, spécifiquement entre T2 et T3 ($Q = 2,14.10^{-22}$; $p = 0,000$), entre T1 et T3 ($Q = 5,9.10^{-20}$; $p = 0,000$) et entre T2 et T1 ($Q = 0,22$; $p = 0,015$). Au second cycle de culture, les taux d'enherbement ont été plus élevés sur les blocs vermicompost et plus faible sur les blocs témoins et les blocs à haricot. Cette dernière a montré le taux d'enherbement le plus faible.

3-3. Dynamique de l'enherbement selon les différentes techniques culturales à la MACG

- *Premier cycle de culture*

La **Figure 5** montre la dynamique des peuplements d'adventices du premier cycle de culture en fonction des techniques culturales et des spéculations. Il indique que l'abondance des adventices en fonction des techniques culturales diffère significativement selon les spéculations (Friedman : $\chi^2 = 227,55$; $df = 5$; $p = 0,005$). Pour l'aubergine, la comparaison par paire a révélé une différence significative. On l'observe dans l'abondance des adventices entre toutes les techniques de culture : entre T2 et T3 (Wilcoxon : $Q = 7,38.10^{-23}$; $p = 0,000$), entre les T1 et T3 ($Q = 9,59.10^{-19}$; $p = 0,000$) et T1 et T2 ($Q = 0,62$; $p = 0,041$). Concernant le piment, la comparaison par paire a révélé une différence significative dans l'abondance des adventices, spécifiquement entre T2 et T3 ($Q = 9,38.10^{-10}$; $p = 0,000$), entre T1 et T3 ($Q = 3,76.10^{-17}$; $p = 0,000$). Par contre, aucune différence n'a été observé dans l'abondance des adventices entre T1 et T2 ($Q = 1$; $p = 0,69$). L'abondance des adventices est plus élevée dans les blocs témoins et vermicompost que lorsqu'on associe le haricot aux cultures. Au premier cycle de culture à la MACA, T2 et T3 ont eu un effet d'inhibition sur la prolifération des adventices par rapport à T1. Alors qu'à la MACG, c'est seulement T3 qui a eu un effet d'inhibition sur la prolifération des adventices.

- *Second cycle de culture*

La **Figure 6** montre la dynamique des peuplements d'adventices du second cycle de culture en fonction des techniques culturales et des spéculations. Ils indiquent que l'abondance des adventices en fonction des techniques culturales diffère significativement selon les spéculations (Test de Friedman : $\chi^2 = 376,56$; $df = 5$; $p = 0,000$). Pour l'aubergine, la comparaison par paire a révélé une différence significative dans l'abondance des adventices entre T2 et T3 (Test de Wilcoxon : $Q = 5,28.10^{-28}$; $p = 0,000$) et entre T1 et T3 ($Q = 9,63.10^{-23}$; $p = 0,000$). Par contre, entre T1 et T2, aucune différence n'a été observée dans l'abondance des adventices ($Q = 1$; $p = 0,16$). Quant au piment, la comparaison par paire (Test de Wilcoxon) a révélé une différence significative dans l'abondance des adventices entre toutes les techniques de culture, spécifiquement entre T2 et T3 ($Q = 1,32.10^{-29}$; $p = 0,000$), entre T1 et T3 ($Q = 2,31.10^{-22}$; $p = 0,000$) et entre T1 et T2 ($Q = 1,44.10^{-06}$; $p = 0,000$). Au second cycle de culture, l'abondance des adventices est plus élevée dans BT et BV que dans les BH aussi bien pour l'aubergine que pour le piment. Au second cycle de culture à la MACA, le taux d'enherbement a été plus élevé avec le traitement T2 et moins élevé avec le traitement T3 et le témoin. Alors qu'à la MACG, l'abondance des adventices a été plus élevée à la fois avec les traitements témoins et les T2. Dans les deux sites d'étude, le traitement T3 a eu un effet d'inhibition sur l'enherbement.

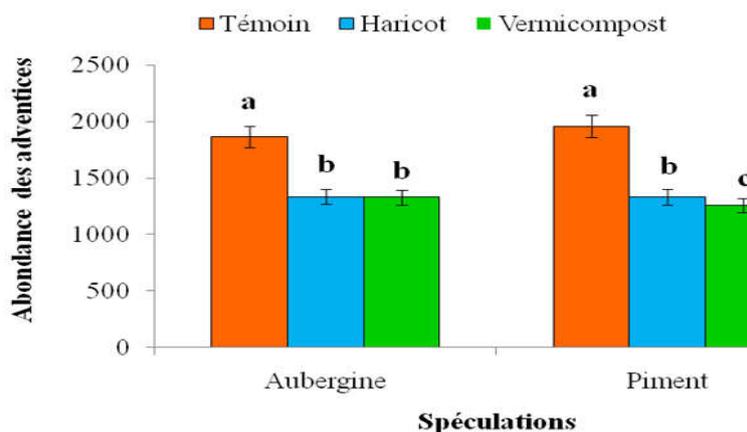


Figure 3 : Niveau d'enherbement des adventices en fonction des techniques de culture au premier cycle de culture dans les sous parcelles d'aubergine et de piment de la MACA

Les valeurs suivies d'une lettre différente sont significativement différentes au seuil de 5 %

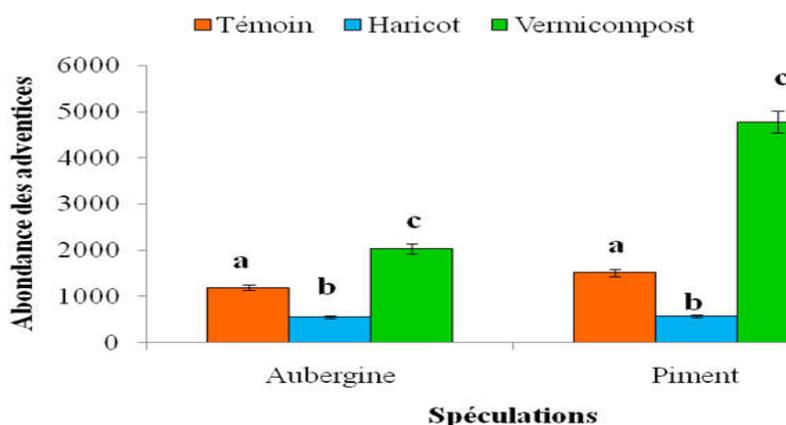


Figure 4 : Niveau d'enherbement des adventices en fonction des techniques de culture au second cycle de culture dans les sous parcelles d'aubergine et de piment de la MACA

Les valeurs suivies d'une lettre différente sont significativement différentes au seuil de 5 %

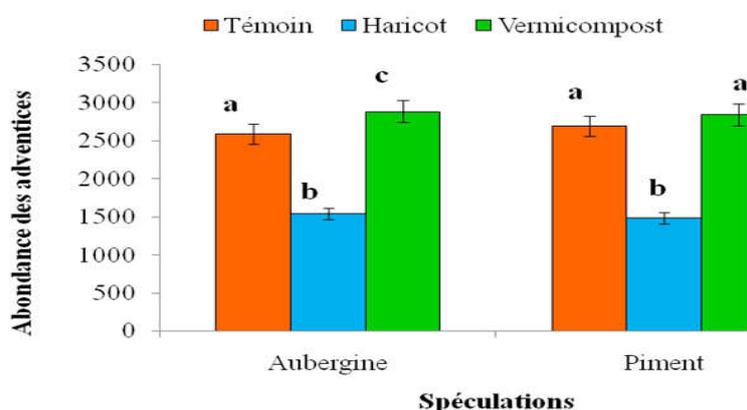


Figure 5 : Niveau d'enherbement des adventices en fonction des techniques de culture au premier cycle de culture dans les sous parcelles d'aubergine et de piment de la MACG

Les valeurs suivies d'une lettre différente sont significativement différentes au seuil de 5 %

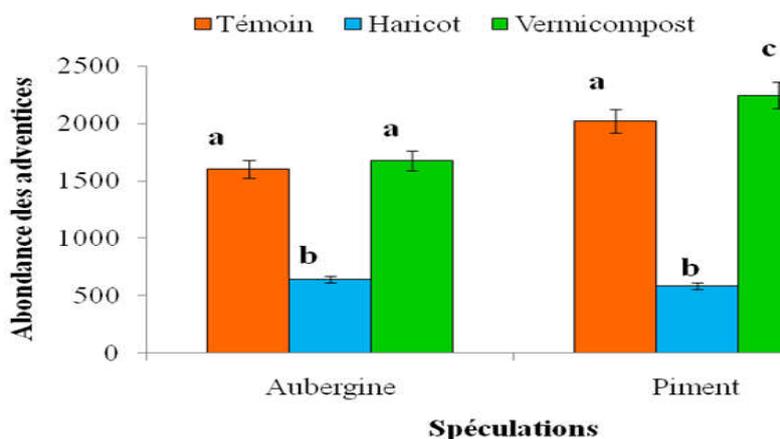


Figure 6 : Niveau d'enherbement des adventives en fonction des techniques de culture au second cycle de culture dans les sous parcelles d'aubergine et de piment de la MACG

Les valeurs suivies d'une lettre différente sont significativement différentes au seuil de 5%

4. Discussion

- *Richesse floristique*

Le total de 40 espèces recensées est inférieur à ceux de [8 - 11] qui ont inventorié respectivement 121, 239, 198 et 345 espèces. Le nombre réduit d'espèces par rapport à ceux obtenus par ces auteurs pourrait s'expliquer par ces travaux qui ont été réalisés dans des jardins potagers de moins d'un hectare contrairement aux travaux de ces auteurs qui ont été réalisés sur des surfaces plus vastes. Parmi les 19 familles recensées sur l'ensemble des deux parcelles, cinq ont beaucoup plus d'espèces. Il s'agit des Poaceae (22,5 %), des Compositae (15 %), des Euphorbiaceae (7,5 %), des Amaranthaceae (7,5 %) et des Fabaceae (7,5 %). Ces familles regroupent 60% de l'ensemble des espèces de cette flore. Les plus riches en nombre d'espèces font partie également des familles contenant le plus d'espèces dans les travaux effectués par [9 - 13]. Ces familles dominantes font partie des dix familles qui contiennent le plus d'espèces considérées comme mauvaises herbes majeures au monde [9]. Le phénomène de prédominance de ces familles, est lié à leur adaptation à des milieux très différents ainsi qu'aux cultures [4]. Il l'expliquerait aussi par le fait que certaines espèces, notamment de la famille des Compositae, sont anémochores et peuvent coloniser rapidement les milieux cultivés. En effet, les jardins potagers sont des milieux ouverts si bien que l'anémochorie y est très bien développée, ce qui explique alors la forte présence de cette famille dans les milieux d'étude. La forte représentativité des Dicotylédones dans cette étude a aussi été observée par d'autres auteurs. Nous pouvons citer entre autres [3, 11, 14, 15] qui ont relevé une proportion de 2/3 de Dicotylédones et de 1/3 de Monocotylédones. Cette forte dominance des Dicotylédones a également été observée par [16] avec 76 % de Dicotylédones et 24 % de Monocotylédones, [12] avec 79,15 % de Dicotylédones et 20,85 % de Monocotylédones. La zone humide dans laquelle se sont déroulés nos travaux pourrait expliquer la forte représentativité des Dicotylédones par rapport aux Monocotylédones car elle favoriserait le développement des Dicotylédones au détriment des Monocotylédones [11].

- *Niveau d'enherbement*

A l'échelle des deux sites, il a été constaté que la prolifération des adventives est plus élevée lorsqu'on apporte du vermicompost que dans les blocs témoins (où il n'y a eu aucun traitement) et les blocs où ont été faites les cultures en association. Dans les blocs où sont réalisées les associations haricot-cultures, la

prolifération des mauvaises herbes était faible que dans les blocs de culture témoins. Cette forte présence d'adventices en présence du vermicompost serait due à la composition du vermicompost employé. En effet, cet engrais organique, étant à base de graminées, serait une source de nouvelles espèces adventices sur les parcelles. Le transfert de semences de certaines espèces a dû se faire du site de fabrication du vermicompost aux parcelles de recherche. De plus, en tant que fumier organique, le vermicompost a favorisé la prolifération des adventices en mettant à leur disposition des éléments nutritifs. Ces résultats ont montré que la prolifération de la flore adventice est différente en fonction des techniques culturales. Elle est également différente d'un site à l'autre avec une plus grande prolifération des adventices dans la parcelle de la MACG par rapport à la MACA. Cela pourrait s'expliquer par les différences au niveau des conditions climatiques et pédologiques. La forte prolifération des adventices dans les parcelles de la MACG pourrait être due à leur localisation à proximité des bas-fonds [17]. Nos observations confirment celles [20]. En effet, selon ces derniers, une forte prolifération des adventices est due à la présence permanente d'eau et d'une forte humidité. Ils affirment par ailleurs que la température, l'humidité et la lumière ont des répercussions sur la germination des adventices.

En plus, les principaux facteurs structurant la flore adventice par ordre d'importance décroissant sont : le pH du sol, le niveau de précipitation, la texture du sol, la latitude et l'altitude [18]. Les résultats montrent que la technique de culture utilisant le haricot permet de mieux maîtriser les adventices. Au cours de l'étude, on a pu observer que les blocs accueillant l'association haricot-spécifications ont été moins enherbés que dans les deux autres blocs. De plus, ils ont nécessité moins de temps de travail pour le désherbage. Cette association de culture crée de l'ombrage aux adventices qui sont en majorité des espèces héliophiles, qui ont besoin du soleil pour une bonne croissance [17]. Cet ombrage produit par les légumineuses réduit la capacité de germination des semences des adventices [9]. Ils ajoutent que celles qui arrivent à germer ont une croissance ralentie par les recouvrements. D'autres auteurs, abordant dans le même sens, ont également mentionné l'efficacité des légumineuses dans le contrôle des mauvaises herbes [29]. Selon ces derniers, les plantes de couverture présentent une efficacité dans le contrôle des adventices car leur longévité est un facteur qui est hautement impliqué dans l'aptitude à lutter efficacement contre l'enherbement. Ce système de cultures intercalaires procure un avantage à la culture principale [20]. Dans la parcelle de la MACA tout comme dans celle de la MACG, l'association entre les légumineuses et les cultures principales est efficace pour lutter contre les adventices.

En effet, les plants de *Phaseolus vulgaris* recouvrent plus vite le sol, plaçant ainsi les adventices dans des conditions défavorables. En plus de cette capacité qu'ont les légumineuses à contrôler les adventices, [18] affirment que ces espèces végétales améliorent la fertilité du sol grâce à leur apport d'azote atmosphérique qu'elles captent dans l'air. Dans les blocs où sont pratiquées les cultures associées, le temps d'entretien des sous blocs étaient réduit par rapport au temps d'entretien dans les autres sous blocs. Cependant, *Phaseolus vulgaris*, utilisée dans cette étude comme légumineuse, n'empêche pas la germination totale des semences présentes. Celles qui germent, entrent en compétition avec la plante de couverture, compétition qui leur est le plus souvent défavorable, d'où leur faible taux de présence sur les parcelles [18]. Cet auteur ajoute aussi que les plantes de couvertures présentent une efficacité dans la lutte contre les adventices. Leur longévité est un facteur qui est hautement impliqué dans l'aptitude à lutter efficacement contre l'enherbement. Ce constat a également été fait par [21] sur l'aptitude au recouvrement des adventices par *Crotalaria sericea*, *Mucuna pruriens*, *Pueraria phaseoloides* et *Vigna unguiculata*. Il révèle que l'efficacité des plantes de couverture est quelque peu liée à leur capacité de recouvrement du sol. Contrairement aux légumineuses, le vermicompost favorise la prolifération massive des adventices. Ce constat est le même sur les deux sites et pendant les deux cycles de culture. Le grand nombre d'espèces adventices inventoriées, après la mise en

place de la parcelle, au niveau de la MACA s'expliquerait par le transfert des semences des mauvaises herbes dans le vermicompost fait à partir des graminées composites. La présence dans cette étude de certaines espèces adventices telles que *Spermacoce verticillata*, *Tridax procumbens* et *Euphorbia hyssopifolia* pourrait provenir du vermicompost. Quant au système de culture Témoin, on pourrait expliquer la forte présence des mauvaises herbes dans ces sous blocs par le fait que ces espèces végétales se trouvent dans des conditions favorables à leur développement. En tant qu'espèces héliophiles, elles bénéficient de soleil et de moins de pression quant à la densité des cultures principales. D'où leur capacité à se développer plus rapidement et à coloniser les espaces cultivés.

5. Conclusion

Cette étude vise à évaluer l'effet du haricot et du vermicompost sur la prolifération des adventices dans les cultures vivrières. 40 espèces, réparties en 35 genres et classées dans 19 familles ont été inventoriées. Les espèces *Cyperus rotundus* et *Panicum repens* ont été inventoriées comme étant les plus agressives sur les deux sites d'étude. *Amaranthus spinosus*, *Cyperus rotundus*, *Euphorbia heterophylla*, *Phyllanthus amarus* et *Mimosa pudica* ont été les espèces les plus abondantes. Ainsi, la prolifération des adventices dans les parcelles a été mieux contrôlée par l'association haricot-spéculation que par le vermicompost tant au premier qu'au second cycle de culture. En effet, par son action recouvrante, en créant de l'ombrage aux adventices qui sont pour la plus part des espèces héliophiles, la plante de couverture (haricot) agit sur la croissance des mauvaises herbes en créant des conditions défavorables leur croissance. Par contre, le vermicompost offre des conditions favorables à la prolifération des mauvaises herbes par son action fertilisant, avec l'apport de semences et d'éléments nutritifs supplémentaires.

Références

- [1] - FAO, Food and agriculture organisation of the United Nations. *Retrieved on*, (2008) 15 p.
- [2] - DAP, Direction de l'Administration Pénitentiaire de Côte d'Ivoire. Rapports des effectifs des détenus. 02/05/2018, (2018) 2 p.
- [3] - A. MANGARA, Les adventices en cultures d'ananas : *Ananas comosus*(L.) Merr. (Bromeliaceae), dans les localités d'Anguédédou, 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, (2010) 207 p.
- [4] - J. IPOU IPOU, L. M. D. ADOU, A. TOURE and P. MARNOTTE. *Journal Applied Biosciences*, 46 (2011) 3144 - 3152
- [5] - T. LEBOURGEOIS and H. MERLIER, Adventrop : les adventices d'Afrique soudano-sahélienne. *Editions Quae.*, (1995) 637 p.
- [6] - L. AKE-ASSI, Flore de la Côte d'Ivoire : catalogue systématique, biogéographie et écologie. Mémoire de Botanique Systématique. Conservatoire et Jardin Botanique de Genève (Suisse) ; *Boissiera*, 2 (58) (2002) 441 p.
- [7] - APG IV, An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants." *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181 (1) (2016) 1 - 20
- [8] - A. TOURE, J. IPOU IPOU, C. Y. ADOU-YAO, M. K. BOURAUD and E. K. N'GUESSEN, *Agronomie Africaine*, 20 (1) (2008) 13 - 22
- [9] - A. MANGARA, A. A. N. ADOPO, K. TRAORE, M. KEHE, K. SORO and M. TOURE, *Journal of Applied Biosciences*, (36) (2010) 2367 - 2382
- [10] - K. TRAORE, D. SORO, C. B. PENE and S. AKE, *Agronomie Africaine*, 22 (1) (2010) 21 - 32

- [11] - A. S. KOUAME, G. A. BAKAYOKO, K. F. KOUAME, J. IPOU IPOU and K. E. N'GUESSAN, *Journal of applied Biosciences*, (118) (2017) 11744 - 11753
- [12] - A. TOURE, Dynamique d'infestation de la forêt classée de Sanaimbo dans la sous-préfecture de Tiémélékro (Côte d'Ivoire) par les adventices des agroécosystèmes environnants et leurs utilisations par les populations riveraines. Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody, (2009) 205 p.
- [13] - R. S. SARR, M. S. MBAYE and A. T. BA, *Journal of plant taxonomy and geography*, (62) (2007) 205 - 216
- [14] - N. K. M. BORAUD, 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^è Cycle, UFR Biosciences, Université d'Abidjan-Cocody, (2000) 157 p.
- [15] - K. TRAORE, Étude 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 l'Université de Cocody, Abidjan, UFR Biosciences, (2007) 150 p.
- [16] - J. IPOU IPOU, Biologie et écologie d'*Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae) en culture cotonnière, au nord de la Côte d'Ivoire. Thèse de l'Université de Cocody - Abidjan, UFR Biosciences, (2005) 195 p.
- [17] - S. DIOMANDE, A. C. YAO, A. MANGARA and A. BAKAYOKO, *International Organization of Scientific Research (IOSR-JAVS)* 11, 4 (2018) 49 - 59
- [18] - G. FRIED and X. REBOUD, Oléagineux, Corps gras, Lipides, (14) (2007) 130 - 138
- [19] - I. METAIS and P. GEILLE, Actes des rencontres sur la gestion durable des adventices en grandes cultures. Impact des cultures intermédiaires sur les adventices et repousses de cultures : observations à l'interculture et en culture, (2015) 21 - 23
- [20] - C. L. MOHLER and S. E. JOHNSON, Crop rotation on organic farms : a planning manual. Ithaca, NY : Natural Resource, Agriculture, and Engineering Service (NRAES) Cooperative Extension, (2009) 165 p.
- [21] - A. MANGARA, A. A. N'da ADOPO, M. T. KOUAMÉ N'DRI and M. KÉHÉ. *Journal of Applied Biosciences*, (22) (2009) 1326 - 1332