

AFPP – 23^e CONFÉRENCE DU COLUMA
JOURNÉES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
DIJON – 6, 7 ET 8 DÉCEMBRE 2016

L'ENHERBEMENT DE LA CULTURE COTONNIERE EN COTE D'IVOIRE EN 2014

K. E. TEHIA ⁽¹⁾, P. MARNOTTE ⁽²⁾ et T. LE BOURGEOIS ⁽³⁾

⁽¹⁾ CNRA, 01 BP 1740 Abidjan 01, Côte d'Ivoire, tehiako@yahoo.fr

⁽²⁾ CIRAD, UPR AIDA, F-34398 Montpellier, France, pascal.marnotte@cirad.fr

⁽³⁾ CIRAD, UMR AMAP, F-34398 Montpellier, France, thomas.le_bourgeois@cirad.fr

RÉSUMÉ

En 2014, 619 relevés floristiques sont réalisés en zone cotonnière de la Côte d'Ivoire. Les parcelles cotonnières, d'une surface moyenne de 5,4 ha, sont désherbées avec un herbicide de pré-levée dans 8 cas sur 10. Des sarclages complémentaires sont effectués (en trois passages en moyenne). Cette étude a permis d'identifier les mauvaises herbes dominantes de la culture cotonnière du semis à la récolte. *Rottboellia cochinchinensis*, *Euphorbia heterophylla*, *Ageratum conyzoides* et *Commelina benghalensis* sont les espèces les plus fréquentes. La flore évolue au cours du temps : en début de cycle, *Euphorbia heterophylla* et *Commelina benghalensis* sont les espèces les plus fréquentes, alors qu'*Ageratum conyzoides* se développe surtout en fin de cycle. Les espèces se répartissent également selon les différentes régions climatiques. L'enherbement résulte des pratiques de désherbage.

Mots-clés : cotonnier, mauvaise herbe, herbicide, sarclage, région climatique.

ABSTRACT

WEEDS OF COTTON CROP IN COTE D'IVOIRE DURING THE YEAR 2014

During the year 2014, 619 floristic observations were made in cotton fields in Côte d'Ivoire. 80% of cotton plots, with average size was about 5.4 ha, were treated with a pre-emergence herbicide. Additional weeding occurred when necessary (three times on average). This study identified the dominant weeds in cotton crop from sowing to harvest. *Rottboellia cochinchinensis*, *Euphorbia heterophylla*, *Ageratum conyzoides* and *Commelina benghalensis* were the most common species. The floristic composition evolved along the cropping season: at the beginning, *Euphorbia heterophylla* and *Commelina benghalensis* were the most frequent species, while *Ageratum conyzoides* grew especially late in the cycle. The species were also distributed according to the different climate areas. Weed infestation was correlated with control practices.

Keywords: cotton, weed, herbicide, hand weeding, climate area.

INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, la culture cotonnière est pratiquée au nord du pays à partir du sixième parallèle. A la suite de la privatisation en 2000 de l'unique société textile d'égrenage et d'encadrement des agriculteurs, la CIDT (Compagnie Ivoirienne pour le Développement du Textile), d'autres entreprises comme Ivoire Coton, COI-C (Compagnie Ivoirienne du Coton) et SECO (Société d'exploitation du Coton) se sont installées. Chacune d'elles propose aux producteurs de coton qu'elle encadre les intrants de son choix. De ce fait, il existe en milieu paysan une grande diversité d'intrants culturels (semences de coton, engrais, insecticides, herbicides). Le désherbage chimique de cette culture est largement pratiqué en Côte d'Ivoire. L'utilisation récurrente des herbicides avec des matières actives variées nécessite un suivi de l'enherbement en vue de déceler des évolutions de la flore adventice, d'analyser les causes de ces évolutions et de proposer des solutions alternatives dans le cas de sélections d'espèces.

Les observations de la flore adventice, réalisées pendant quatre ans (2002, 2004, 2005 et 2006) en début de cycle du cotonnier, avaient mis en évidence la dominance des espèces suivantes : *Ageratum conyzoides* L. (43 %), *Digitaria horizontalis* Willd. (39 %), *Commelina benghalensis* L. (38 %), *Euphorbia heterophylla* L. (35 %), *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.Clayton (21 %) et *Ipomoea eriocarpa* R.Br. (15 %), (Téhia, 2013).

Les mauvaises herbes dominantes présentes dans les champs, du premier sarclage à la récolte, n'ont pas encore fait l'objet d'une étude. Sont-elles les mêmes que celles apparues avant le premier sarclage ou d'autres espèces sont-elles capables de lever après les premiers travaux d'entretien (sarclages, buttages) pour devenir envahissantes ?

MATERIEL ET MÉTHODE

L'étude a été conduite en 2014 sur des parcelles paysannes cultivées en cotonnier pour observer les mauvaises herbes rencontrées tout au long du cycle cultural.

SITES DU SUIVI DE L'ENHERBEMENT ET METHODES D'ECHANTILLONNAGE DES ZONES ET DES PAYSANS

L'aire géographique de culture du cotonnier au nord de la Côte d'Ivoire est subdivisée en 36 zones administratives. Le suivi de l'enherbement est réalisé dans 16 zones présentées sur la carte de la figure 1. Les relevés floristiques sont effectués par les Observateurs en Milieu Paysan (OMP) des sociétés cotonnières. Au niveau de chaque zone, une dizaine d'agriculteurs sont retenus ; dans la mesure du possible, les agriculteurs se trouvent dans des villages différents. Le suivi de l'enherbement est effectué sur une parcelle chez chaque agriculteur.

VARIABLES OBSERVEES

Tous les relevés sont géoréférencés. En plus de la date d'observation et de la flore, les variables suivantes sont enregistrées : superficie du champ, date de labour, date de semis, herbicides utilisés, dates de sarclages, pluviométrie.

La fertilisation pratiquée par la majorité des agriculteurs et les traitements insecticides indispensables pour obtenir une bonne production ne sont pas pris en compte car ils ne permettent pas de différencier les relevés.

Figure 1 : Zones enquêtées de l'étude (Z1 à Z16)
Investigated areas



Source : Google Earth

Légende

_____ :

Limite de la zone de culture du coton

Z1 : Bouandougou ; Z2 : Mankono ; Z3 : Séguela ; Z4 : Marandala ; Z5 : Biéllou ; Z6 : Niakara ; Z7 : Napié ; Z8 : Korhogo ; Z9 : Sinématiali ; Z10 : Ferkessédougou ; Z11 : Ouangolodougou ; Z12 : Diawala ; Z13 : Niéllé ; Z14 : Kasséré ; Z15 : Boundiali ; Z16 : Odienné.

METHODE DE RELEVÉ FLORISTIQUE

Le relevé floristique est fait mensuellement de juin à octobre, si possible avant chaque sarclage.

La station d'observation correspond au champ entier de l'agriculteur s'il est inférieur à un hectare ou à une portion égale à un hectare si la superficie du champ est supérieure à l'hectare. La station est prospectée suivant les deux diagonales. Après le parcours des diagonales, les trois espèces d'adventices dominantes, ayant les plus forts taux de recouvrement du sol, sont retenues.

TRAITEMENT DES DONNEES

Les données sont saisies, mises en forme et exploitées au moyen du logiciel Excel.

Constitution de classes de variables

Les dates de relevés ont été regroupées en quatre classes correspondant à chacun des mois de relevés : juillet (qui comprend également les relevés de fin juin), août, septembre et octobre.

Les zones étudiées sont regroupées en trois régions climatiques définies ci-dessous :

- Région 1 (Bouandougou, Mankono et Séguela), zone de transition, au centre de la Côte d'Ivoire, à deux saisons des pluies avec une pluviométrie annuelle qui oscille entre 900 et 1 600 mm ;
- Région 2 (Biéllou, Marandala, Niakara, Diawala, Ferkessédougou, Kasséré, Korhogo, Napié, Niéllé, Ouangolo et Sinématiali) au Nord du pays, zone à une saison des pluies avec une pluviométrie annuelle de 1 000 à 1 400 mm ;
- Région 3 (Boundiali et Odienné), correspondant à la zone Ouest du pays, montagneuse, à une saison des pluies avec une pluviométrie annuelle variant entre 1 400 et 1 600 mm (Brou, 2005).

Fréquence relative d'une mauvaise herbe

La fréquence relative est définie comme le rapport entre le nombre de relevés où l'espèce est présente et le nombre total de relevés considérés ; ce rapport est exprimé en pourcentage

Indice de fréquence corrigée d'une mauvaise herbe

Pour chaque espèce, les fréquences relatives sont calculées pour les différents états (ou classe) d'un même facteur pour établir un profil écologique de l'espèce par rapport aux états de ce facteur. Pour les différentes espèces, ces fréquences relatives ne sont pas du même ordre de grandeur. Pour pouvoir comparer le comportement des différentes espèces pour un facteur donné, il faut calculer sa fréquence corrigée. La fréquence corrigée ou indice de fréquence corrigée est égale à la fréquence relative pour un état de facteur divisée par la fréquence relative sur l'ensemble des relevés. Plus la fréquence corrigée s'écarte de l'unité (1), plus l'espèce est sensible à l'état du facteur étudié. Selon Daget et Godron (1982), la fréquence corrigée (FC) de l'espèce au niveau d'une classe de descripteur s'écrit :

$$FC = \frac{v1N}{e1n}$$

v1 = nombre de relevés de la classe k1 où l'espèce E est présente

e1 = nombre de relevés de la classe k1

n = nombre total de relevés où l'espèce E est présente

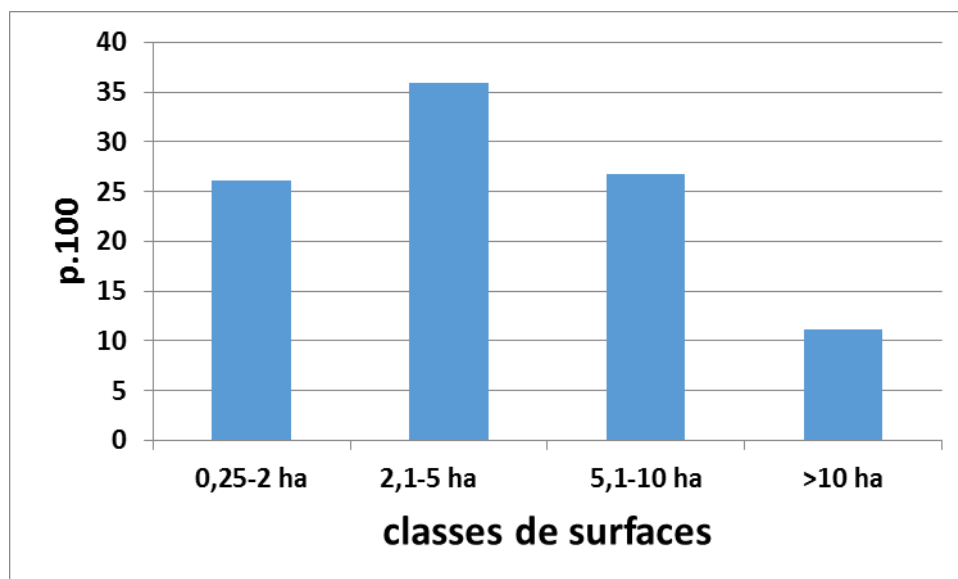
N = nombre total de relevés

Cette fréquence corrigée peut être exprimée en pourcentage, tel est le cas dans cette communication.

RESULTATS

Les 619 relevés floristiques, effectués au cours de la saison culturale de 2014, ont concerné 154 parcelles cotonnières paysannes, réparties dans 95 villages et 16 zones administratives situées dans la moitié nord de la Côte d'Ivoire. Ces parcelles ont des surfaces qui varient de 0,5 à 25 hectares avec une moyenne de 5,4 hectares. Les superficies comprises entre 0,5 et 10 hectares représentent 89 % de l'ensemble des parcelles. Parmi celles-ci, les plus fréquentes (36 %) se situent entre 2,1 à 5 hectares (figure 2).

Figure 2 : Pourcentages des champs suivant les classes de superficie
Percentage of fields according to the classes of field size



LA CONDUITE DE LA CULTURE DU COTONNIER

Sur l'ensemble de l'échantillon, un quart des parcelles ne sont pas labourées ; cette proportion est plus élevée pour les parcelles de petite taille (< 2 ha), soit 29 %, et plus faible pour les grandes, soit 12 %. La moitié des parcelles de l'échantillon ont été labourées entre le 15 mai et le 30 mai.

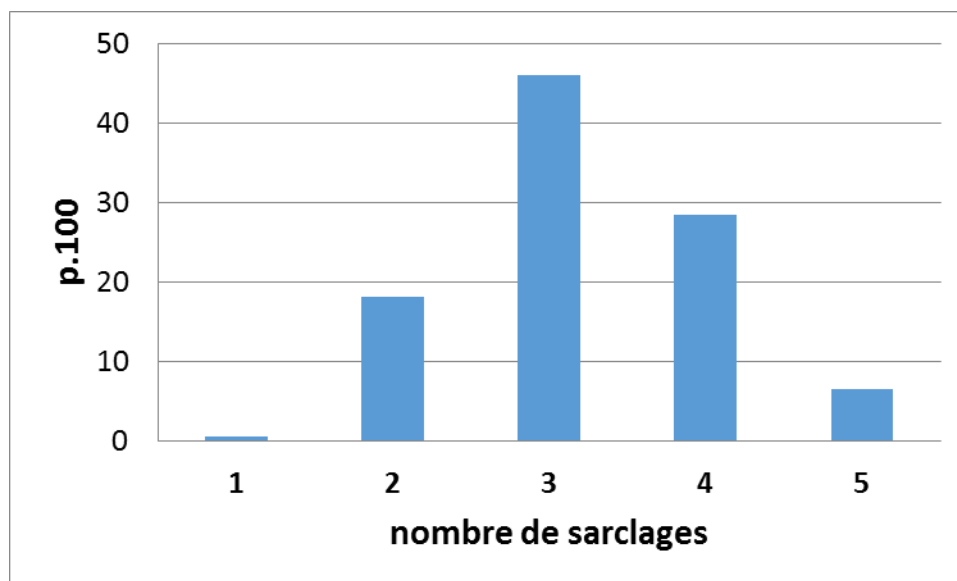
Les semis s'étalent essentiellement sur les trois décades du mois de juin, respectivement, 45 % (1 au 10 juin), 38 % (11 au 20 juin) et 17 % (21 au 30 juin). Le délai moyen entre labour et semis est de 11 jours, 50 % des parcelles sont semées dans la première semaine qui suit le labour : cette proportion est de 70 % pour les petites parcelles (< 2 ha), alors qu'elle n'est que de 20 % pour les grandes parcelles.

Dans 79 % des cas, un herbicide de pré-levée est appliqué sur les parcelles : il s'agit principalement de produits à base de métolachlore (51 %), de diuron (19 %) ou de pendiméthaline (9 %).

Hormis ces usages, les enquêtes révèlent de très rares applications d'herbicides de post-levée, ainsi que deux cas seulement de traitements avec du glyphosate pour le nettoyage des parcelles avant le labour.

Toutes les parcelles bénéficient d'un entretien manuel ou mécanique. 46 % des parcelles sont buttées au cours du cycle : ce sarclo-buttage doit être compris dans les pratiques de désherbage. La figure 3 montre la répartition du nombre d'intervention de désherbage : trois passages sont réalisés dans la majorité des cas (46 %).

Figure 3 : Répartition du nombre de sarclage
Distribution of the number of weeding



LA FLORE ADVENTICE DOMINANTE DE LA CULTURE COTONNIERE EN 2014

L'analyse des relevés met en évidence 67 espèces de mauvaises herbes dominantes. Les plus fréquentes sont *Rottboellia cochinchinensis* (47 %), *Euphorbia heterophylla* (45 %), *Ageratum conyzoides* (45 %) et *Commelina benghalensis* (44 %). Dans le tableau I sont retenues les mauvaises herbes dominantes dont la fréquence relative est supérieure ou égale à 10 % sur l'ensemble des relevés ou pour les états des variables étudiées.

Tableau I : Les mauvaises herbes les plus fréquentes en parcelle de cotonnier
The most frequent weeds in cotton field

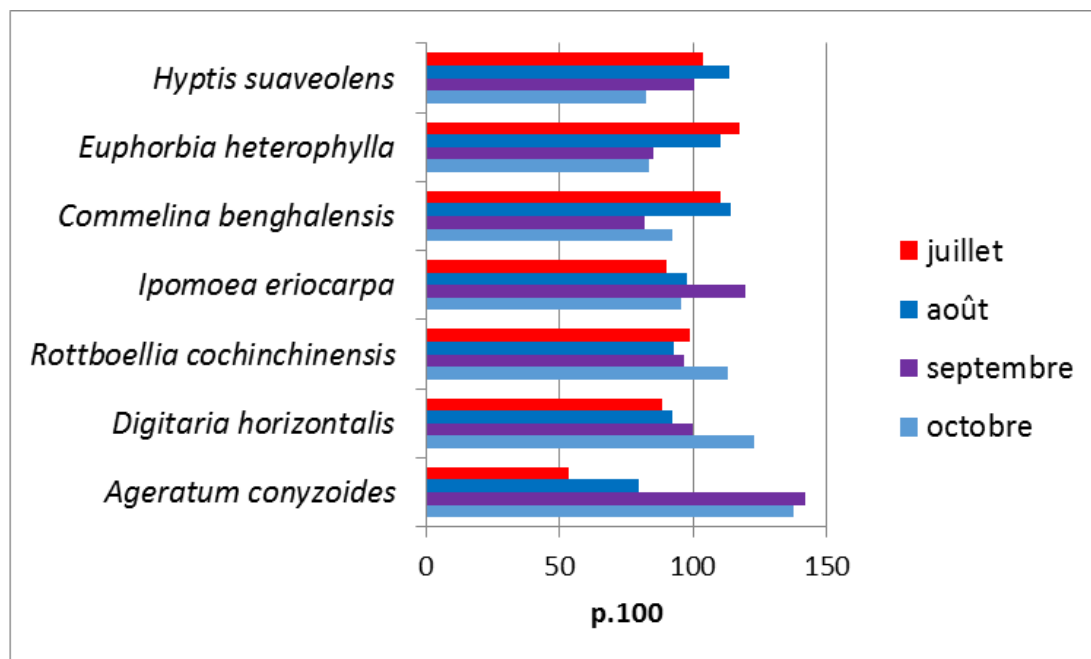
Espèce	Famille	Fréquence relative
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) W.Clayton	Poaceae	47,0 %
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae	45,4 %
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	44,7 %
<i>Commelina benghalensis</i> L.	Commelinaceae	43,9 %
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Lamiaceae	19,5 %
<i>Ipomoea eriocarpa</i> R.Br.	Convolvulaceae	12,4 %
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Poaceae	10,8 %

Trois espèces, moins fréquentes, méritent d'être signalées : deux Poaceae, *Brachiaria lata* (8 %) et *Paspalum scrobiculatum* (6 %), ainsi qu'une Rubiaceae, *Spermacoce ruelliae* (6 %) à cause de leur forte dominance localement.

FREQUENCES DES MAUVAISES HERBES DOMINANTES AUX DATES D'OBSERVATION

La figure 4 montre la répartition des espèces les plus fréquentes au cours du cycle cultural, en fonction de leur fréquence corrigée sur ce facteur.

Figure 4 : Fréquence corrigée des mauvaises herbes dominantes selon les mois
Corrected frequency of the dominant weeds by month



Trois espèces sont plutôt fréquentes en début de cycle (*Hyptis suaveolens*, *Euphorbia heterophylla* et *Commelina benghalensis*), alors qu'*Ipomoea eriocarpa* a son maximum en septembre. *Rottboellia*

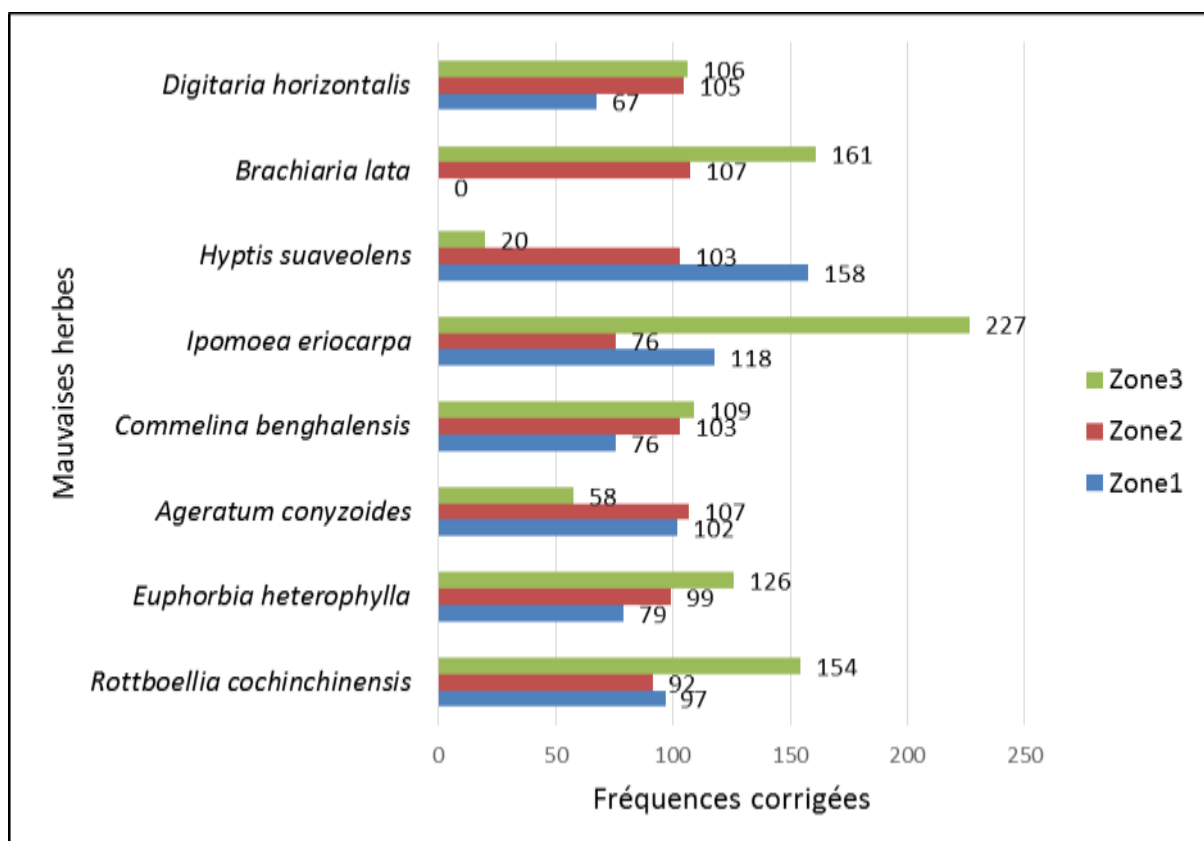
cochinchinensis est bien représenté pendant toute la saison culturale. *Digitaria horizontalis* semble plus présente en fin de cycle, mais c'est surtout le cas d'*Ageratum conyzoides* qui se comporte préférentiellement comme mauvaise herbe de fin de cycle cultural.

REPARTITION DES MAUVAISES HERBES DOMINANTES SUIVANT LES REGIONS CLIMATIQUES

Les résultats montrent à la figure 5 qu'il existe :

- Des espèces dominantes et très fréquentes dans la région 3, la plus arrosée, *Rottboellia cochinchinensis*, *Euphorbia heterophylla*, *Ipomoea eriocarpa* et *Brachiaria lata* avec des fréquences corrigées respectives de 154, 126, 227 et 161 ;
- Une espèce dominante et très fréquente dans la région 1 à deux saisons de pluie, *Hyptis suaveolens*, avec une fréquence corrigée de 158 ; cette espèce est très rarement dominante dans la Région 3 à forte pluviométrie où sa fréquence corrigée est de 20 ;
- Et des espèces plus ou moins indifférentes aux trois régions climatiques à savoir *Ageratum conyzoides*, *Commelina benghalensis* et *Digitaria horizontalis* avec des fréquences corrigées globalement voisines de 100.

Figure 5 : Fréquences corrigées des mauvaises herbes suivant les zones climatiques
Corrected frequency of weeds according to the climatic areas



DISCUSSION

Le fait de ne prendre en compte que les trois espèces dominantes de mauvaise herbe par relevé, sans mesurer leur importance au moyen d'une échelle d'évaluation, ne permet pas de comparer une même espèce dans deux relevés différents. Si elle est classée comme première mauvaise herbe dominante dans les deux relevés, son taux de recouvrement peut être différent. L'impossibilité de réaliser ce type

d'enquête par des agents spécialisés en malherbologie nous limite à une telle méthode d'enquête praticable par les agents des sociétés cotonnières.

La flore adventice est dominée par quatre espèces (*Rottboellia cochinchinensis*, *Euphorbia heterophylla*, *Ageratum conyzoides* et *Commelina benghalensis*), ce qui confirme les résultats de l'étude réalisée sur 1500 relevés effectués de 2002 à 2006 (Téhia, 2006).

Cette étude permet de comprendre les fréquences élevées des espèces dominantes comme *Spermacoce ruelliae* et surtout d'*Hyptis suaveolens* dans les parcelles cotonnières. La présence sur le marché d'herbicides génériques peu onéreux encourage leur utilisation massive. Certains herbicides, à base de diuron et de pendiméthaline, étant inefficaces contre ces mauvaises herbes ont favorisé leur développement.

L'abondance d'*Ipomoea eriocarpa* sur les parcelles traitées avec les herbicides de la classe du métolachlore s'explique à la fois par l'inefficacité de ces herbicides et la possibilité pour cette mauvaise herbe de repousser à partir des racines sectionnées suites aux sarclages.

Selon Le Bourgeois (1993), Niéré (1981) et Strahan *et al.* (2000), *Commelina benghalensis*, *Digitaria horizontalis*, *Euphorbia heterophylla*, *Ipomoea eriocarpa* et *Rottboellia cochinchinensis* sont des espèces à levée très étalée qui commencent à germer dès le début de la saison des pluies jusqu'en octobre où les pluies s'arrêtent. Les levées d'*Ageratum conyzoides*, comme celles d'autres *Asteraceae*, sont plus importantes en milieu de saison des pluies, cette espèce devenant dominante en fin de cycle. Ces levées étalées ou tardives expliquent la présence de ces mauvaises herbes sur les parcelles après chaque sarclage.

Ces différents sarclages favorisent les levées d'*Ageratum conyzoides* et de *Digitaria horizontalis* dont les fréquences augmentent de juin à octobre. Inversement, *Euphorbia heterophylla* et *Paspalum scrobiculatum*, sensibles aux sarclages voient leur fréquence diminuer au cours du cycle.

Rottboellia cochinchinensis est apparu très fréquent dans la région 3 qui reçoit les pluies les plus importantes : ce comportement est similaire en Bolivie où on démontre que les hauteurs de pluie croissantes ont un effet positif sur les levées de cette espèce (NAPPO, 2003).

CONCLUSION

Les pratiques culturales influencent le comportement des mauvaises herbes selon leur efficacité sur la maîtrise des différentes espèces. L'utilisation répétée de certains herbicides a favorisé le développement de *Spermacoce ruelliae*, d'*Hyptis suaveolens* et d'*Ipomoea eriocarpa* ; cela confirme la nécessité d'élargir le choix des herbicides disponibles afin de pouvoir en changer d'un cycle cultural à l'autre.

Les sarclages successifs ont un effet positif sur la réduction des populations d'*Euphorbia heterophylla* et de *Paspalum scrobiculatum* dont les fréquences deviennent de plus en plus faibles au cours du cycle cultural du cotonnier. Par contre, ils favorisent la prolifération d'*Ageratum conyzoides* et de *Digitaria horizontalis*. Dans ce cas, des désherbages chimiques dirigés dans les inter-rangs pourraient limiter leur développement.

Cette même méthode ou un deuxième sarclage peut être envisagé pour lutter contre *Rottboellia cochinchinensis*, *Euphorbia heterophylla*, *Ipomoea eriocarpa* et *Brachiaria lata* qui sont fréquemment dominants dans les milieux les plus arrosés.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les sociétés cotonnières CIDT, Ivoire Coton, COI-C et SECO et leurs Observateurs en milieu paysan qui ont collecté les informations ayant servi à rédiger cette communication, ainsi que les agriculteurs dont les parcelles ont servi à cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

Brou Y. T., 2005. Climat, mutations socio-économiques et paysages en Côte d'Ivoire. Mémoire de synthèse des activités scientifiques. Habilitation à diriger des Recherches, Lille, 224 p.

Daget Ph. et Godron M., 1982. Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés. Paris : Masson et Cie, 163 p.

Le Bourgeois T., 1993. Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au nord-Cameroun (Afrique). Amplitude d'habitat et degré d'infestation. Phénologie. Thèse, USTL Montpellier, France, 249 p.

NAPPO (North American Plant Protection Organization), 2003, Pest Fact Sheet : *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton. NAPPO-PRA/Grains Panel Pest Fact Sheet, Adresse URL : <http://www.nappo.org/PRA>, (consulté le 22 février 2009).

Niérou K., 1981, Etude de la levée et de la phénologie des mauvaises herbes tropicales : cas de la zone centre de la Côte d'Ivoire. Mémoire d'ingénieur en agronomie, E.N.S.H. de Versailles, S.E.R. Protection des plantes, 59 p.

Strahan, R. E., Griffin J. L., Reynolds D. B. et Miller D. K., 2000, Interference between *Rottboellia cochinchinensis* and *Zea mays*. *Weed Sc.*, 48 : 205-211

Téhia K. E., 2006. Les mauvaises herbes dominantes du début du cycle cultural du cotonnier en Côte d'Ivoire. Rapport annuel d'activité. CNRA, Gagnoa, Programme coton, 26 p.

Téhia K. E., 2013. Etude de la dynamique des mauvaises herbes de la culture cotonnière en Côte d'Ivoire. Thèse, Université Félix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire, 164 p.