

## **Influence de la fertilisation azotée et de la concurrence monospécifique de *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W. Clayton sur le maïs dans l'Ouest du Burkina Faso**

Adama Sanou, Djibril Yonli, Séré Issiaka & Hamidou Traoré

**Adama Sanou** : Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), BP 910 Bobo Dioulasso, Burkina Faso. Auteur correspondant e-mail : sanoudamus@yahoo.fr (+22670613122)

**Djibril Yonli** : Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), BP 910 Bobo Dioulasso, Burkina Faso

**Séré Issiaka** : Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), BP 910 Bobo Dioulasso, Burkina Faso

**Hamidou Traoré** : Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), BP 910 Bobo Dioulasso, Burkina Faso

DOI: [10.25518/2295-8010.1980](https://doi.org/10.25518/2295-8010.1980)

### **Résumé :**

Au Burkina Faso, le maïs constitue la deuxième céréale en terme de quantité de production. Sa production est confrontée à la pauvreté des sols et la forte infestation des adventices telle que *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W. Clayton. L'étude a pour objectif de déterminer l'effet de la fertilisation azotée et du niveau de nuisibilité de *Rottboellia cochinchinensis* sur la productivité du maïs. Les effets de trois doses d'azote 0, 100 et 150 kg/ha d'urée 46 % ont été comparés dans des conditions d'enherbement croissant de *R. cochinchinensis*. L'estimation de l'infestation potentielle des mauvaises herbes à la mise en place de l'essai révèle 293 graines/m<sup>2</sup> de *R. cochinchinensis*. L'apport de 150 kg/ha d'urée a permis de réduire l'effet à 30 Jours d'Enherbement (JE) de *R. cochinchinensis* par une croissance rapide du maïs et un rendement moyen supérieur à 2,5 t/ha. Cependant une carence d'azote (0 kg/ha) a induit une réduction de 19,5 % la hauteur du maïs entre 70 et 95 JE. De plus, cette carence réduit de 66,66 % le rendement en grain avec 30 JE de maïs comparativement au traitement apport de 150 kg/ha d'urée. Néanmoins un désherbage précoce associée à 150 kg/ha d'urée, permettent de maîtriser l'enherbement de *Rottboellia cochinchinensis* et d'améliorer la productivité du maïs grain.

**Mots-clés** : Maïs, *Rottboellia cochinchinensis*, nuisibilité, stock semencier du sol, Burkina Faso

### **Abstract :**

In Burkina Faso, maize is the most important cereal in terms of production. Its production is confronted with poor soils and high infestation of weeds such as *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W. Clayton. This study aims to determine the effect of nitrogen fertilization and the level of weed infestation of *Rottboellia cochinchinensis* on maize productivity. The effects of three nitrogen doses of 0, 100 and 150 kg/ha urea 46 % were compared in condition of increasing weedy of *R. cochinchinensis*. Estimation of the potential weed infestation revealed 293 seeds/m<sup>2</sup> of *R. cochinchinensis*. The application of 150 kg/ha of urea reduced the effect of *R.*

cochinchinensis at 30 weedy Day (WD) by rapid growth of maize and an average yield greater than 2.5 t/ha. However, a nitrogen deficiency (0 kg/ha) induced a 19.5 % reduction in maize height between 70 and 95 WD. In addition, this deficiency reduced grain yield by 66.6 % with 30 WD of maize compared to the treatment with 150 kg/ha of urea. Nevertheless, an early weeding combined with 150 kg/ha of urea, allows to control the weediness of *Rottboellia cochinchinensis* and to improve the productivity of grain maize.

**Keywords** : Maize, *Rottboellia cochinchinensis*, harmfulness, soil seed stock, Burkina Faso

## Introduction

Le maïs est une plante annuelle cultivée comme céréale pour ces grains riches en amidon et comme plante fourragère. Il est destiné à la consommation humaine et animale selon Théa (1). Le maïs possède une bonne plasticité adaptative Marchand (2) qui lui permet d'être cultivé dans diverses zones agro-écologiques. Cette aptitude, associée à son potentiel de rendement supérieur aux autres céréales Marchand (2) a contribué à faire du maïs la première céréale cultivée dans le monde devant le blé et le riz. Au Burkina Faso, le maïs y occupe la deuxième place INSD (3) avec une production nationale de 1 710 898 tonnes DGESS/MAAH (4).

Ce niveau de production du maïs au Burkina Faso s'explique surtout par l'augmentation des superficies. En effet, de 2011 à 2016, la superficie a augmenté de 30 % DGESS/MAAH (4). Il faut noter aussi l'effet positif de l'adoption des variétés améliorées subventionnées en partie par l'Etat. Cependant, la faiblesse des rendements est imputable aux nombreuses difficultés que rencontrent les maïsiculteurs. Ces difficultés sont d'ordre abiotiques (pluviométrie, fertilité du sol) et biotiques (maladies, ravageurs et l'infestation des mauvaises herbes).

L'utilisation raisonnée de la fertilisation azotée permet de prévenir les problèmes de toxicité liée à l'azote et d'améliorer la productivité du maïs. En effet, selon Thibaudeau *et al.* (5) l'apport optimum de la fertilisation azotée peut permettre d'atteindre un rendement économique optimal dans plus de 80 % des cas.

Quant aux mauvaises herbes, elles constituent une véritable contrainte biotique à la production agricole. En effet, les mauvaises herbes constituent un facteur limitant et affectent assez négativement le rendement en grain des cultures (6). Elles ont non seulement un effet négatif sur la croissance et le développement des cultures, mais aussi sur leur productivité. En absence de désherbage, les pertes de rendement sont très importantes, pouvant atteindre 95 % par rapport à un témoin désherbé (7). Certaines adventices, telle que *Rottboellia cochinchinensis* (Loureiro) W. Clayton, ont des degrés d'agressivité et de nuisibilité particulièrement élevés.

En effet, *R. cochinchinensis* qui est une herbacée annuelle de la famille des *Poaceae* est l'une des espèces de mauvaises herbes les plus agressives dans le monde (8). Selon Funez *et al.* (9), cette espèce est originaire de l'Asie du sud, et appartient à la tribu des *Andropogoneae*. Elle affecte le maïs et beaucoup d'autres cultures (10). Sa croissance rapide est un facteur favorable pour une forte concurrence vis-à-vis des cultures pour les ressources du milieu et pour leur causer d'importantes pertes de rendement. Cependant, l'adoption des principes de la lutte intégrée prenant en compte les méthodes agronomiques, chimiques et la modélisation permet de maîtriser la flore adventice des cultures (11).

L'objectif global de cette étude est d'améliorer la productivité des systèmes de production de maïs. Il s'agissait de façon spécifique de déterminer la nuisibilité potentielle des mauvaises herbes, l'effet de la fertilisation azotée et la durée de la concurrence mono spécifique de *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.Clayton sur la productivité du maïs.

## Matériel et méthodes

### Site d'étude

L'étude a été conduite durant les deux campagnes humides de 2017 et 2018 à Sidi (11°4'36,97752 Ouest et une latitude de - 4°45'51,48648 Nord). C'est un village de la commune rurale de Kourinion situé à 55 km de la ville de Bobo-Dioulasso, sur l'axe Bobo-Dioulasso-Orodara frontière du Mali. Cette commune est située dans le Sud-Est de la province du Kéné Dougou, dans la région des Hauts-Bassins, dans l'Ouest du Burkina Faso. Du point de vue climatique, la commune est située dans la zone sud-soudanienne du Burkina Faso.

La parcelle est une nouvelle défriche exploitée pendant trois 3 ans avant la mise en place de l'essai. Les précédents culturaux sont le Riz pluvial-maïs-maïs. Le travail du sol a consisté durant les 3 années d'exploitation à un labour à la traction animale avec une paire de bœufs après application d'un herbicide total (glyphosate). Un désherbage manuel a été effectué deux semaines après semis. La parcelle a été amendée avec de l'engrais chimique (NPK et Urée) et du fumier provenant d'un parc d'élevage de bovins. Le choix du champ pour l'expérimentation a été fait sur la base d'une forte infestation de *Rottboellia cochinchinensis* constatée durant la campagne 2016/2017 (Photo 9)



**Figure 1 : Parcelle expérimentale avec des résidus de *Rottboellia cochinchinensis* en début de campagne agricole 2017/2018, Sidi**

### Matériel

La variété améliorée de maïs SR 21 a été utilisée. Cette variété a un cycle de 95 jours et un rendement potentiel de 5,1 t/ha. Elle est cultivée aussi bien en saison pluvieuse qu'en saison sèche en condition d'irrigation

## Dispositif expérimental

Après la préparation du sol qui a consisté à faire un labour et un planage, le maïs a été semé selon un écartement de 80 cm entre les lignes de semis et 40 cm entre les poquets. Un démariage à deux plantes par poquet a été fait après la levée. Chaque parcelle élémentaire comporte 2 lignes de semis de 6 m de long avec une superficie de 10,8 m<sup>2</sup> (6 m x 1,8 m).

L'essai a été conduit selon un dispositif factoriel de type split-plot. La dose d'azote avec trois modalités (N0, N1 et N2) est le facteur principal (Tableau 1). Le NPK (14-23-14) a été utilisé comme fumure de fond à 15 jours après semis (JAS). L'urée (46 % N) a été apportée comme fumure de couverture en deux fractions dans les proportions de 1/3, 2/3 respectivement à 30 et 45 JAS. La durée d'enherbement de *Rottboellia cochinchinensis* constitue le facteur secondaire avec 4 modalités (S0, S1, S2 et S3) (Tableau 1) soit une combinaison fertilisation/désherbage (NS) de 12 traitements.

Ainsi, le dispositif (Figure 2) comporte 36 parcelles élémentaires complètement randomisées à trois répétitions. La superficie totale de l'essai est de 520 m<sup>2</sup> (26 m x 20 m). La distance entre les blocs est de 1 m et celle entre les parcelles élémentaires de 0,40 m. Des diguettes de 50 cm délimitent chaque parcelle élémentaire pour éviter le ruissellement de l'eau d'une parcelle à l'autre.

**Tableau 1 : Liste des traitements étudiés**

Dose de l'azote (N) en kg/ha	Durée de l'enherbement (S) :
N0 : 0	<b>S0 : 95 jours d'enherbement (JE)</b>
N1 : 100	S1 : 30 JE
N2 : 150	S2 : 45 JE
	S3 : 70 JE

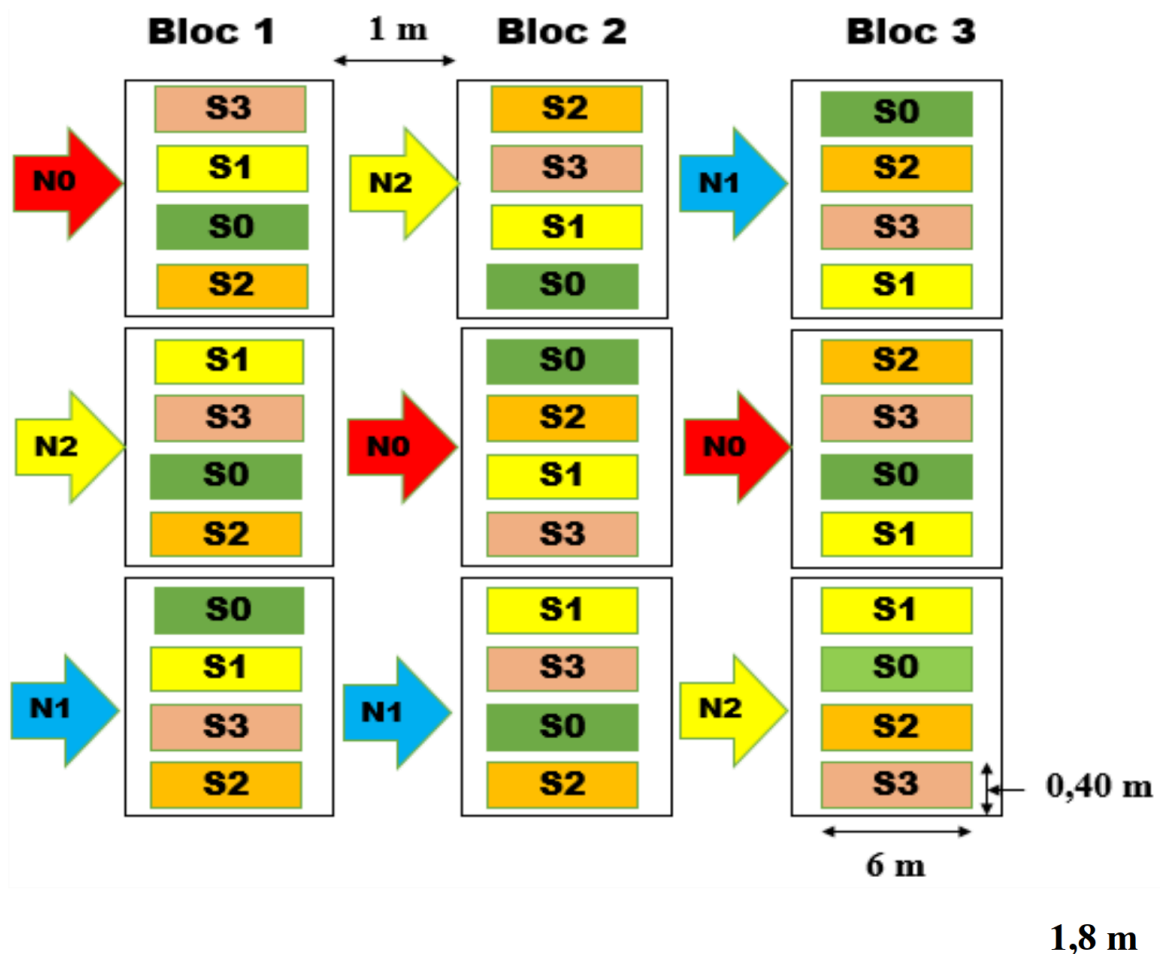


Figure 2 : Dispositif expérimental illustrant la randomisation des traitements

N0 (0 kg/ha d'urée 46 %), N1 (100 kg/ha d'urée 46 %) ; N2 (150 kg/ha d'urée 46 %) ; S0 (95 JE) ; S1 (30 JE) S2 (45 JE), S3 (70 JE)

### Évaluation du stock semencier de *Rottboellia cochinchinensis*

Avant la mise en place de la culture, un prélèvement de sol a été fait à l'aide d'une tarière de 5 cm de diamètre à une profondeur de 20 cm. C'est à cette profondeur que se trouve le maximum de graines d'adventices (12). Trois échantillons ont été collectés sur l'une des diagonales de chaque parcelle élémentaire (Figure 3) soit au total (12×3×3) 108 échantillons sur la parcelle.

Les échantillons de sol prélevés dans l'essai ont été transférés dans 16 pots qui correspondent chacun à 1/4 de chaque échantillon pour faciliter la levée et le comptage des espèces. Les pots sont au préalable remplis au 2/3 de terre stérilisée et placés sous une serre et arrosés régulièrement pour favoriser la germination des semences de mauvaises herbes contenues dans les échantillons de sol. Chaque quinze (15) jours après la première levée jusqu'au stade adulte des adventices, un inventaire permet de déterminer la richesse spécifique et la densité des espèces d'adventices germées du stock semencier.

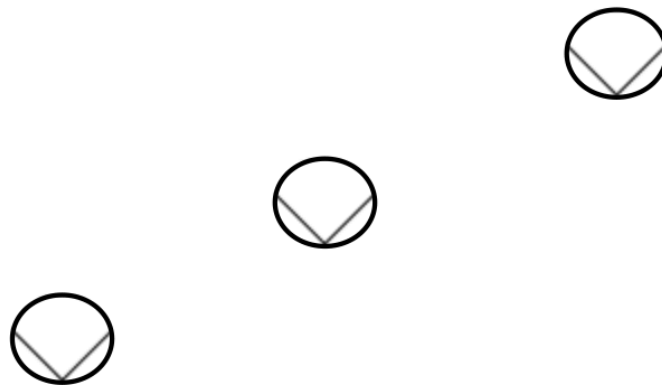


Figure 3 : Schéma illustrant le prélèvement du sol dans la parcelle élémentaire

## **Inventaire floristique de la parcelle expérimentale de maïs 15 jours après le semis (JAS)**

L'inventaire floristique a été fait avant le désherbage en utilisant la technique du tour de champs. Cette technique consiste à parcourir la parcelle de sorte à identifier toutes les espèces présentes (13). Elle permet de connaître les différentes espèces de façon exhaustive notamment la diversité spécifique dans la parcelle (14).

## **Collecte et analyses des données**

La collecte des données sur les plants de maïs et de *Rottboellia cochinchinensis* a porté sur :

- la hauteur (cm) des plants (HP) à 70 JAS qui a été mesurée sur 5 plants à partir du sol jusqu'au sommet de la feuille la plus haute ou la panicule pour déterminer l'effet de l'enherbement sur la croissance du maïs ;
- l'abondance des espèces en surface à 15 JAS en surface suivant l'échelle de Barralis (Tableau 2) ;
- le rendement grain (t/ha) du maïs a été calculé à partir de la parcelle utile de 9,36 m<sup>2</sup> (5,2 m × 1,8 m) au taux d'humidité de 15 % ;
- la biomasse fraîche (t/ha) de *Rottboellia cochinchinensis* est obtenue après arrachage et pesée à l'aide d'une balance électronique afin de déterminer le niveau de concurrence de *R. cochinchinensis* pour l'eau et les éléments nutritifs ;
- le nombre d'espèces ayant germé a été compté pour déterminer la densité des espèces par unité de surface ;
- l'inventaire des adventices est effectué de la germination jusqu'au stade adulte.

Le tableur Excel a été utilisé pour la saisie des données. Le logiciel R version 3.4.1 a été utilisé pour l'analyse des variances (ANOVA) et la comparaison des moyennes suivant le test Tukey au seuil alpha de 5 %.

**Tableau 2 : Echelle de Barralis (15) pour la notation d'abondance des adventices.**

Classe	Correspondance
1.	< 1 individu/m <sup>2</sup>
2.	1-2 individus/m <sup>2</sup>
3.	3-20 individus/m <sup>2</sup>
4.	21-50 individus/m <sup>2</sup>
5.	> 50 individus/m <sup>2</sup>

## Résultats

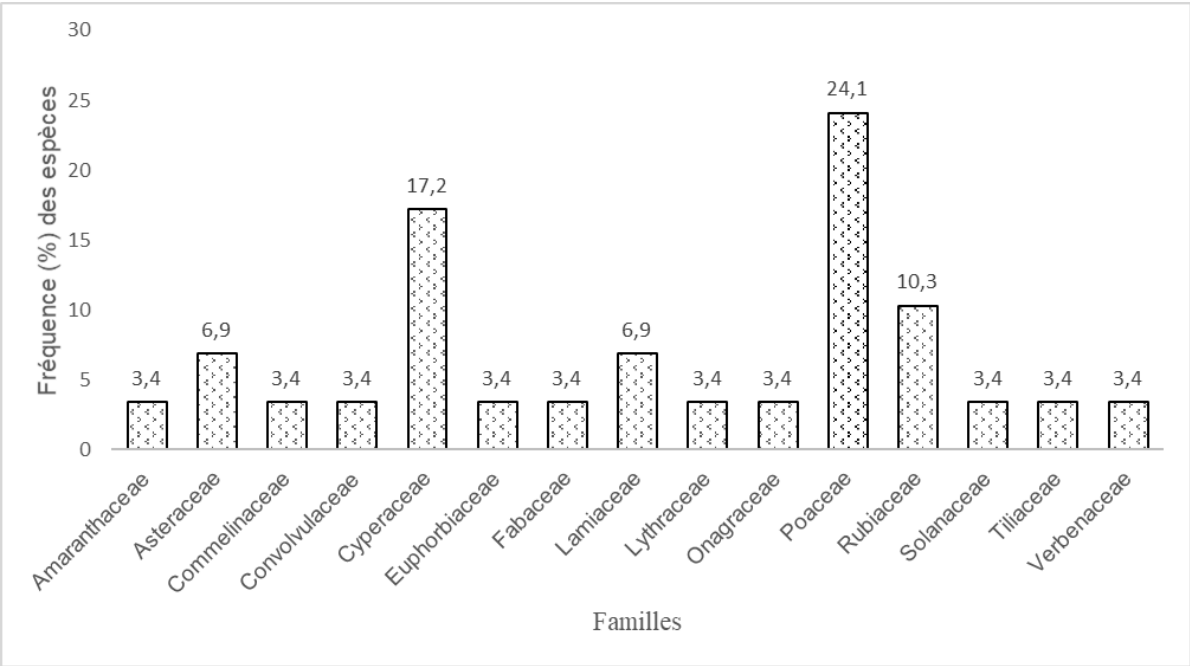
### Infestation potentielle et réelle de la parcelle d'expérimentation

La germination des graines des adventices du stock semencier de la parcelle expérimentale a permis d'identifier 29 espèces. Ces espèces appartiennent à 26 genres et à 15 familles (Figure 4). Les *poaceae* (24,14 %) sont les plus abondantes. Elles sont suivies des *Cyperaceae* et des *Rubiaceae* qui représentent respectivement 17,24 % et 10,34 % des espèces.

En termes d'infestation potentielle (toutes espèces confondues), on a relevé 4 043 graines/m<sup>2</sup> (Tableau 2) correspondant à 40 434 065 graines/ha. Concernant *Rottboellia cochinchinensis*, on a un stock semencier estimé à 293 graines/m<sup>2</sup> soit 2 925 218 graines/ha.

L'inventaire des espèces adventices en surface à 15 jours après le semis, sur la parcelle expérimentale a permis d'identifier en condition réelle 25 espèces, réparties en 14 familles (Tableau 3). Les *Poaceae* sont les plus dominantes et représentent 24 % de l'effectif des espèces inventoriées (Figure 5). Elles sont suivies de loin par les *Euphorbiaceae*, qui représentent 12 % des espèces recensées. De plus, la majorité des espèces, soit 72 % appartiennent à la classe des dicotylédones.

**Figure 4 : Fréquence par familles d'adventices ( %) des différentes espèces du stock semencier relevées sur la parcelle expérimentale**





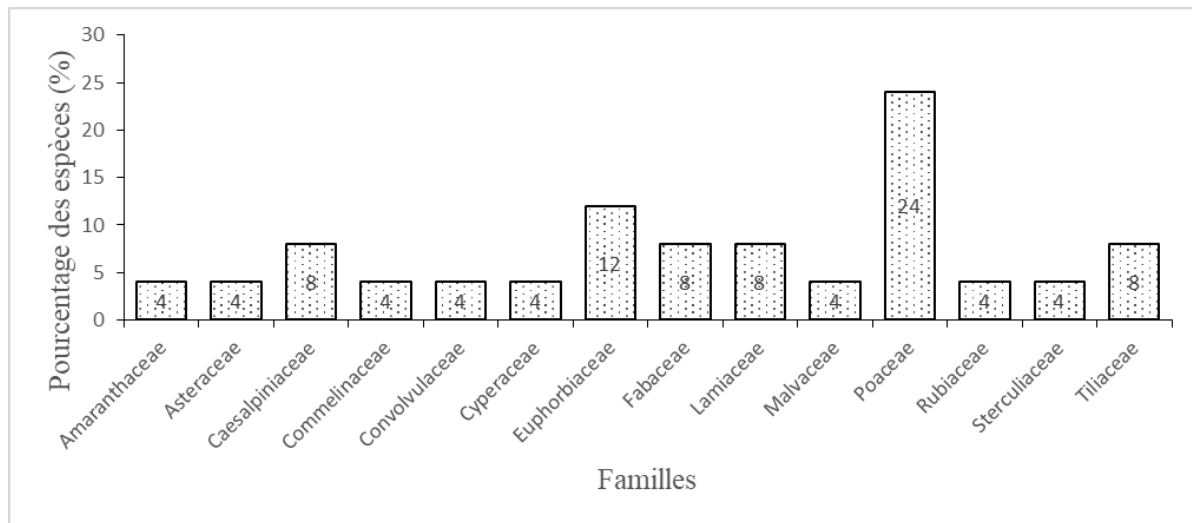
**Tableau 3 : Niveau d'infestation potentielle en fonction des espèces et abondance moyenne au champ des mauvaises herbes de surface à 15 jours après le semis**

Genre et Espèces	Famille	Nombre moyen de graines/échantillon en pot	Nombre de graines/ m <sup>2</sup>	Abondance de la flore de surface à 15 JAS	total/ha
<i>Acalypha segetalis</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	-	-	1	-
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	Asteraceae	-	-	2	-
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	75	354	-	3538570
<i>Alysicarpus rugosus</i> (Willd.) DC.	Fabaceae	-	-	2	-
<i>Amaranthus</i> Sp	Amaranthaceae	234	1,1	-	11040340
<i>Ammannia</i> Sp	Lythraceae	5	24	-	235905
<i>Brachiaria lata</i> (Schumach.) C.E. Hubbard	Poaceae	-	-	3	-
<i>Cassia obtusifolia</i> L.	Caesalpiniaceae	-	-	2	-
<i>Commelina benghalensis</i> L	Commelinaceae	24	113	3	1132343
<i>Corchorus olitorius</i> L.	Tiliaceae	1	5	2	47181
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Fabaceae	3	14	1	141543
<i>Cyperus difformis</i> L.	Cyperaceae	1	5	-	47181
<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae	23	109	-	1085162
<i>Cyperus</i> Sp	Cyperaceae	131	618	1	6180703
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalz.	Caesalpiniaceae	-	-	1	-
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Poaceae	3	14	3	141543
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Poaceae	7	33	-	330267
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	1	5	2	47181

<i>Eragrostis turgida</i> (Schumach.) De Wild.	Poaceae	4	19	-	188724
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	2	9	1	94362
<i>Gomphrena</i> sp	Amaranthaceae	-	-	1	-
<i>Hyptis suaveolens</i> Poit.	Lamiaceae	-	-	1	-
<i>Ipomea eriocarpa</i> R. Br.	Convolvulaceae	5	24	1	235905
<i>Kyllinga pumila</i> Michx.	Cyperaceae	13	61	-	613352
<i>Leucas martinicensis</i> (Jacq.) R. Br.	Lamiaceae	13	61	-	613352
<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	Onagraceae	131	618	-	6180703
<i>Mariscus</i> Sp	Cyperaceae	7	33	-	330267
<i>Mitracarpus villosus</i> (Sw.) DC.	Rubiaceae	15	71	1	707714
<i>Ocimum canum</i> Sims	Lamiaceae	1	5	1	47181
<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	Rubiaceae	69	326	-	3255485
<i>Paspalum scrobiculatum</i>	Poaceae	4	19	3	188724
<i>Phyllanthus amarus</i> Schum. & Thonn.	Euphorbiaceae	-	-	2	-
<i>Physalis</i> Sp	Solanaceae	1	5	-	47181
<b>Rottboellia</b> <b>cochinchinensis</b> <b>(Lour.) W. Clayton</b>	<b>Poaceae</b>	<b>62</b>	<b>293</b>	<b>1</b>	<b>2925218</b>
<i>Setaria pallide-fusca</i> (Schumach.) Stapf & C.E. Hubbard	Poaceae	3	14	2	141543
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	-	-	2	-
<i>Stachytarpheta</i> <i>angustifolia</i> (Mill.) Vahl	Verbenaceae	1	5	-	47181
<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	Tiliaceae	-	-	1	-

<i>Vernonia Sp</i>	Asteraceae	18	85	-	849257
<i>Waltheria indica L.</i>	Sterculiaceae	-	-	1	-
<b>Total</b>		<b>857</b>	<b>4043</b>	<b>41</b>	<b>40434065</b>

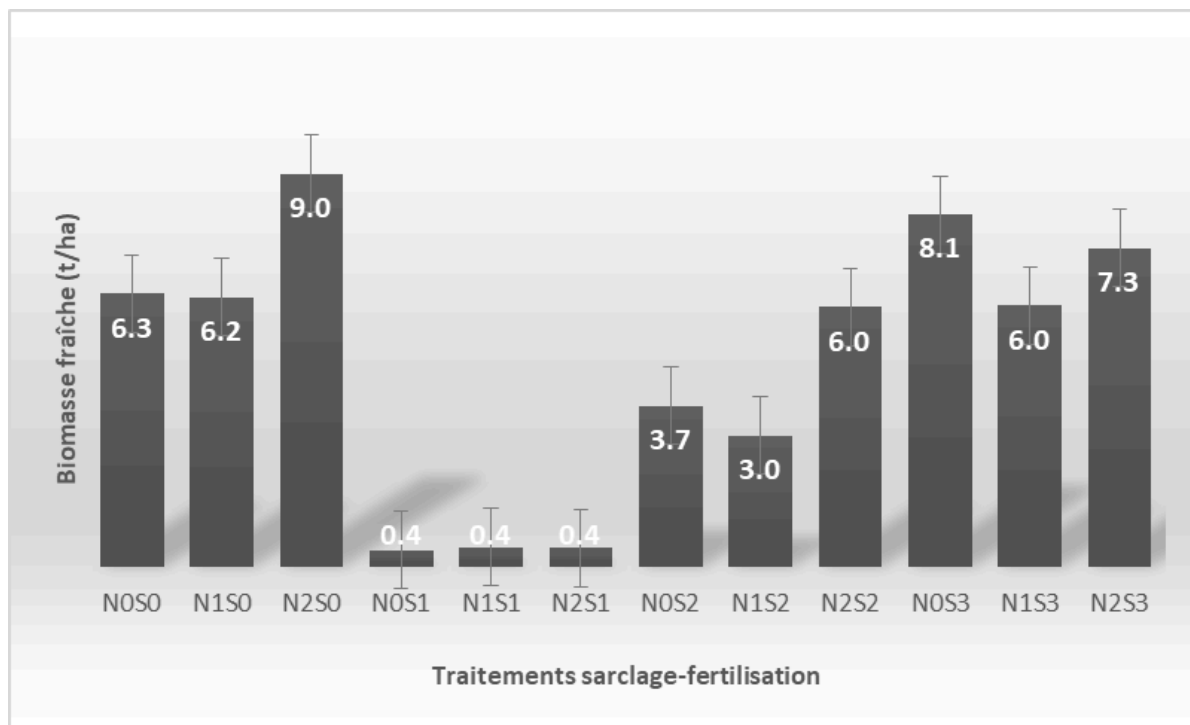
« - » : absence de cette espèce en surface ou dans le stock de graines



**Figure 5 : Fréquence par familles d'adventices ( %) des différentes espèces inventoriées 15 jours après le semis sur la parcelle expérimentale**

### **Niveau d'Infestations de *Rottboellia cochinchinensis* en fonction du niveau de fertilisation azotée et de la durée d'enherbement**

Les biomasses fraîches de *Rottboellia cochinchinensis* par traitement varient en fonction du niveau de la fertilisation azotée et de la durée d'enherbement (Figure 6). L'analyse des variances montre qu'il y a une différence significative ( $P < 0,001$ ) entre les traitements (Tableau 4). La biomasse fraîche la plus élevée (9 t/ha) a été obtenue avec le traitement N2S0 (150 kg/ha d'urée + 95 JE), tandis que le traitement N0S1 (0 kg/ha d'urée + 30 JE) a enregistré la biomasse fraîche la plus faible (0,4 t/ha).



**Figure 6 : Effet de la durée d'enherbement et du niveau de fertilisation azotée sur la biomasse fraîche de *R. cochinchinensis***

N0S0 (0 kg/ha d'urée + 95 JE), N0S1 (0 kg/ha d'urée + 30JE), N0S2 (0 kg/ha d'urée + 45 JE), N0S3 (0 kg/ha d'urée + 70 JE) ; N1S0 (100 kg/ha d'urée + 95 JE), N1S1 (100 kg/ha d'urée + 30 JE) ; N1S2 (100 kg/ha d'urée + 45 JE), N1S3 (100 kg/ha d'urée + 70 JE) ; N2S0 (150 kg/ha d'urée + 95 JE), N2S1 (150 kg/ha d'urée + 30 JE) ; N2S2 (150 kg/ha d'urée + 45 JE), N2S3 (150 kg/ha d'urée +70 JE)

**Tableau 4 : Résultats de l'analyse de variance appliquée à la biomasse de *Rottboellia cochinchinensis***

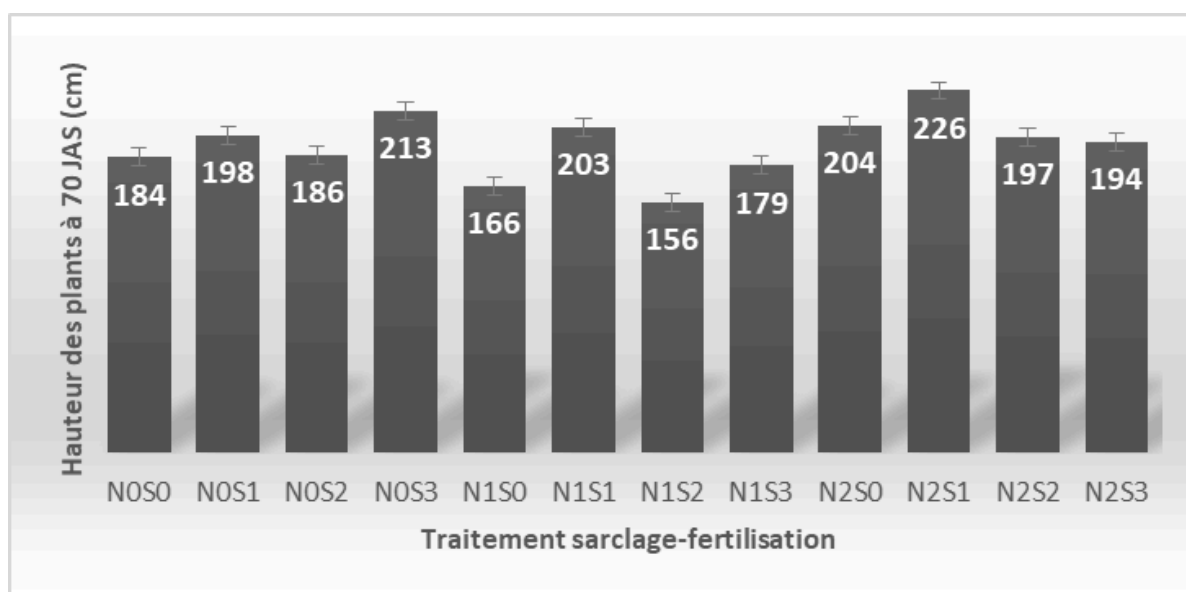
	D	Sum	Sq Mean	F value	Pr (>F)
Traitements	11	311,9	28,35	6,33	0,0000821 ***
Résidus	24	10,5	4,48		
Code de Significativité	0	0,001'***'	0,01'***'	0,05',*'	0,1'

### **Effet combiné du niveau de l'azote et de la durée d'enherbement sur les paramètres de croissance et le rendement du maïs**

La Figure 7 présente la hauteur des plantes à 70 JAS des traitements en fonction du niveau de fertilisation azotée et de la durée d'enherbement. Il ressort que les traitements ont un effet significatif ( $p < 0,05$ ) sur la croissance des plants de maïs (Tableau 5). En effet, la hauteur la plus

élevée (226 cm) a été obtenue avec le traitement N2S1 (150 kg/ha d'urée + 30 JE) tandis que la plus faible (185 cm) a été enregistrée avec le traitement N0S0 (0 kg/ha d'urée + 95 JE).

Dans les conditions d'infestation de *R. cochinchinensis* comprises entre 1 et 2 t/ha de biomasse fraîche, seul le traitement N2S1 (150 kg/ha d'urée + 30 JE) a permis d'obtenir un rendement en grain moyen supérieur à 2,5 t/ha (Figure 8). Dans cet intervalle d'infestation, le traitement le moins performant est le traitement N0S1 (0 kg/ha d'urée + 30 JE) avec un rendement en grain moyen inférieur à 1,5 t/ha soit une réduction de 66,66 % comparativement au traitement N2S1. De plus, on constate que l'effet de l'augmentation du rendement par la dose de 150 kg/ha d'urée est annulé par les infestations de *R. cochinchinensis* comprises entre 8 à 10 t/ha de biomasse fraîche.

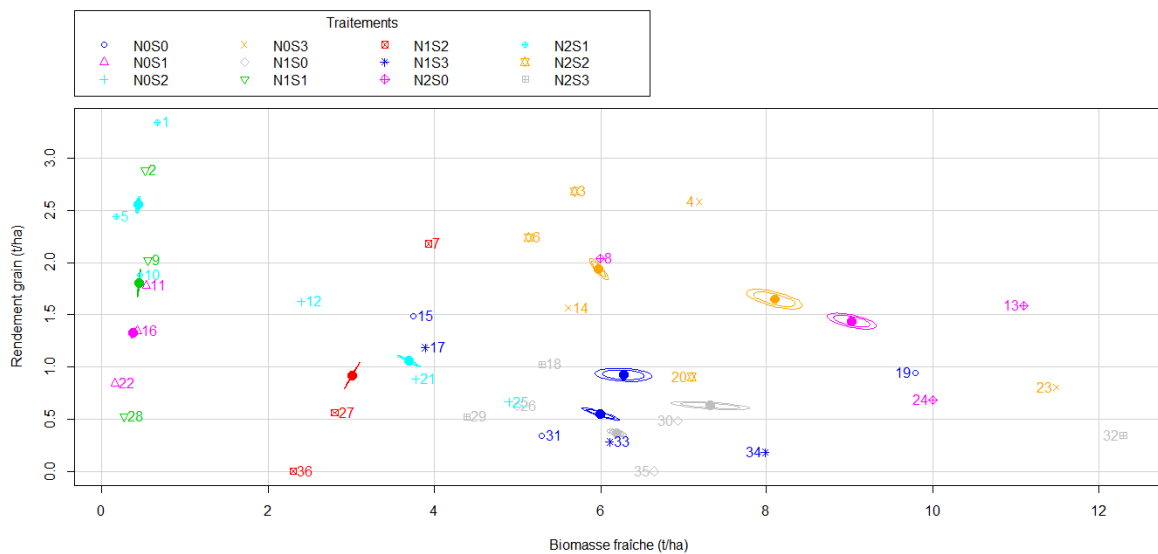


**Figure 7 : Effet de la durée d'enherbement et du niveau de fertilisation azotée sur la hauteur des plants de maïs**

N0S0 (0 kg/ha d'urée + 95 JE), N0S1 (0 kg/ha d'urée + 30JE), N0S2 (0 kg/ha d'urée + 45 JE), N0S3 (0 kg/ha d'urée + 70 JE) ; N1S0 (100 kg/ha d'urée + 95 JE), N1S1 (100 kg/ha d'urée + 30 JE) ; N1S2 (100 kg/ha d'urée + 45 JE), N1S3 (100 kg/ha d'urée + 70 JE) ; N2S0 (150 kg/ha d'urée + 95 JE), N2S1 (150 kg/ha d'urée + 30 JE) ; N2S2 (150 kg/ha d'urée + 45 JE), N2S3 (150 kg/ha d'urée + 70 JE)

**Tableau 5 : Résultats de l'analyse de variance appliquée à la hauteur des plants de maïs à 70 JAS**

	Df	Sum	Sq Mean	F value	Pr (>F)
Traitements	11	12449	1131,7	2,39	0,0362*
Résidus	24	11378	474,1		
Code de Significativité :	0	0,001'***'	0,01'***'	0,05',*'	0,1'



**Figure 8 : Effet de la durée d’enherbement et du niveau de fertilisation azotée sur le rendement du maïs**

N0S0 (0 kg/ha d’urée + 95 JE), N0S1 (0 kg/ha d’urée + 30JE), N0S2 (0 kg/ha d’urée + 45 JE), N0S3 (0 kg/ha d’urée + 70 JE) ; N1S0 (100 kg/ha d’urée + 95 JE), N1S1 (100 kg/ha d’urée + 30 JE) ; N1S2 (100 kg/ha d’urée + 45 JE), N1S3 (100 kg/ha d’urée + 70 JE) ; N2S0 (150 kg/ha d’urée + 95 JE), N2S1 (150 kg/ha d’urée + 30 JE) ; N2S2 (150 kg/ha d’urée + 45 JE), N2S3 (150 kg/ha d’urée + 70 JE)

## Discussion

Le niveau d’infestation réelle est fonction de la richesse de la banque de semences du sol. Celle-ci a été estimée à 4043 graines/m<sup>2</sup> d’adventices soit 40 434 065 graines/ha ce qui est assez élevée. Cette densité par hectare de graines obtenues est comprise dans l’intervalle de densité du stock global de graines établi par Traoré (16) compris entre 30 millions et 1 milliard de graines/ha dans un champ de vigne désherbé chimiquement en France. En effet, Chauvel *et al.* (17) et Hajjaj *et al.* (18) les caractéristiques agronomiques des pratiques culturales expliquent les différences de densité des espèces.

*Rottboellia cochinchinensis*, à elle seule compte 293 graines/m<sup>2</sup> soit 2 925 218 graines/ha. Cette densité qui est supérieure à 2.10<sup>6</sup> graines/ha et obtenue avec un nombre d’échantillons supérieur à 50, indique que nos résultats ont une précision de 20 % selon la formule de Chauvel *et al.* (17). Cette densité enregistrée (293 graines/m<sup>2</sup>) est proche de celle de 324 graines/m<sup>2</sup> de *Rottboellia cochinchinensis* obtenue en début de campagne, dans un champ de maïs au Costa Rica, Valverde (19).

Cette force densité s’expliquerait par l’origine de l’infestation de *Rottboellia cochinchinensis* qui provient du fumier utilisé comme amendement. Ces résultats sont en accord avec ceux de Rahali *et al.* (20) qui ont montré que l’itinéraire technique a une incidence sur la densité des adventices. En effet, le type de travail du sol, de fertilisation influence la diversité et la dynamique des adventices (7).

L'étude de la flore potentielle et de la flore observée de la parcelle expérimentale a révélé l'importance des *Poaceae* dans l'enherbement des parcelles de maïs dans cette partie du pays. Toutes les espèces adventices identifiées appartiennent aux groupes d'espèces inféodées à la zone Sud-soudanienne du Burkina Faso établis par Traoré et Maillet (21).

De plus, *Rottboellia cochinchinensis* et *Euphorbia hirta* font partie de la liste restreinte d'espèces de la zone Sud-soudanienne. La forte densité de *R. cochinchinensis* enregistrée s'expliquerait alors par l'écologie favorable au développement de l'espèce. Il s'agit donc d'une espèce à forte capacité d'infestation dans cette zone de forte production de maïs. Ces résultats sont en accord avec ceux de Kouakou *et al.* (8) qui ont montré l'effet négatif de la densité de *Rottboellia cochinchinensis* sur le rendement du maïs en Côte d'Ivoire. Pour ce qui concerne le niveau d'infestation par famille de la culture du maïs, les *Poaceae* sont les plus nuisibles en raison de leur forte infestation potentielle (24 %) et réelle (24 %). Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'elles appartiennent à la même famille que le maïs et donc adaptées aux techniques culturales du maïs notamment la fertilisation.

Il y a une corrélation entre l'infestation de *R. cochinchinensis* et le niveau de fertilisation azotée. En effet, l'apport de 150 kg/ha d'urée a permis de réduire l'effet d'un enherbement de 30 jours par une forte croissance du maïs. Cependant, l'effet de la carence d'azote (0 kg/ha) a induit une réduction de 19,5 % la hauteur du maïs avec une durée enherbement comprise entre 70 et 95 JAS. En effet, le rabougrissement est un symptôme de la carence en azote chez le maïs (5). Ces résultats corroborent ceux de Strahan *et al.* (22) qui ont montré dans une étude conduite aux Etats Unis que la compétition entre *Rottboellia cochinchinensis* et le maïs réduit de 18 % la hauteur du maïs par rapport au témoin désherbé. *Rottboellia cochinchinensis* a donc un effet dépressif sur la croissance due à sa forte concurrence pour l'azote.

De plus, les plants rabougris ont du mal à obtenir de la lumière donc de réaliser une bonne photosynthèse. Pourtant dans la situation d'une compétition entre une culture et les mauvaises herbes, la lumière est une ressource limitante (11) dont la plante a besoin pour se développer plus vite (23).

L'infestation de *Rottboellia cochinchinensis* a aussi eu un effet dépressif sur le rendement en grains du maïs. En effet, en l'absence de fertilisation azotée, un enherbement de 30 jours de *Rottboellia cochinchinensis* réduit de 66,66 % le rendement en grain de maïs comparativement à un traitement avec apport de 150 kg/ha d'urée. Néanmoins, au-delà de 8 t/ha de biomasse fraîche de *R. cochinchinensis* cette dose (150 kg/ha d'urée) n'a aucun effet positif sur le rendement en grain.

L'effet de concurrence de *R. cochinchinensis* pour l'azote est alors mis en évidence, ce qui confirme l'agressivité de cette espèce pour le maïs, signalée par Kouakou *et al.* (8). La concurrence pour les éléments nutritifs est donc à l'avantage de *R. cochinchinensis* entre 30 et 90 jours malgré la fertilisation azotée. Selon Valverde (19) la période critique de compétition de *Rottboellia cochinchinensis* sur le maïs se situe entre 45 et 60 JAS. Pour l'enherbement mono-spécifique de *R. cochinchinensis* on pourrait la situer avant 45 JAS.

## Conclusion

Cette étude a permis de déterminer le stock semencier de mauvaises herbes d'une parcelle fortement enherbée par *Rottboellia cochinchinensis*. Ce stock est très élevé et constitue une source potentielle d'infestation de la parcelle par les mauvaises herbes. La combinaison de la fertilisation



azotée et la période de désherbage a été étudiée dans la lutte contre *Rottboellia cochinchinensis*. La dose recommandée d'azote de 150 kg/ha permet au maïs de résister à 30 jours d'enherbement de *R. cochinchinensis*. Le rendement en grain du maïs est donc amélioré à condition que l'enherbement de *R. cochinchinensis* soit bien maîtrisé de façon précoce.

Au vu des résultats, *Rottboellia cochinchinensis* devrait être sarclé jusqu'au-delà de 45 JAS afin de préserver le potentiel de production du maïs.

Toutefois, il est nécessaire de poursuivre les recherches dans deux directions :

- Évaluer l'efficacité des matières actives de synthèse ou des extraits de plantes locales sur l'infestation de *Rottboellia cochinchinensis* ;

- Évaluer une approche de lutte intégrée prenant en compte le travail du sol, l'utilisation d'herbicides, la fertilisation et les variétés dans la lutte contre *Rottboellia cochinchinensis*.

## Bibliographie

1. Théau F, 2014, Le maïs et le Bearn de 1930 à 1945. Histoire. 2014. <dumas-01064039> to the Chemical Control of Striga hermonthica Using Simplified Model in Vitro. *Weed Research*, 35: 25-32.
2. Marchand J, Berthaud J, Clerget B, Dintinger J, Reynaud B, Dzido J, 1997, *Le maïs dans L'amélioration des plantes tropicales*, CIRAD, ORSTOM, pp 401-428.
3. INSD, 2017, *Bulletin trimestriel de conjoncture, 2eme trimestre*. Direction des Statistiques et des Synthèses Economiques. Ville, Burkina Faso. 81 p.
4. DGESS/MAAH, 2020, *Rapport général des résultats définitifs de la campagne agricole 2019/2020 et de la situation alimentaire et nutritionnelle*. 82 p.
5. Thibaudeau S, Catin J & Chantigny M, 2006, *Fertilisation azotée dans le maïs grain*. Programme d'Atténuation des GES, Québec, Canada, 8 p.
6. Lemieux C, Vallée L, Vanasse A, 2003, Predicting yield loss in maize fields and developing decision support for post-emergence herbicide applications. *Weed Research* 43:323-332.
7. Sanou A, 2019, *Contribution de la sélection variétale et des systèmes de culture à la lutte intégrée contre les mauvaises herbes en riziculture au Burkina Faso. Thèse de doctorat unique. Option systèmes de production végétale, spécialité Malherbologie*. Université Nazi BONI. 185 p.
8. Kouakou NJ, Ipou IJ, Toure A, Adou L & Kouame KF, 2014, Effect of density of *Rottboellia cochinchinensis* (Loureiro) W. Clayton (Poaceae) on the performance of grain maize in M'Baihakro (East-central Côte d'Ivoire). Basic Research. *Journal of Agricultural Science and Review*. 3(12) pp. 167-171 December 2014.
9. Funez LA, Ferreira JPR, Hassemer G & Trevisan R, 2016, First record of the invasive species *Rottboellia cochinchinensis* (Poaceae, Andropogoneae) in the South Region of Brazil. *Check List* 12(4), 1930, doi: <https://dx.doi.org/10.15560/12.4.1930>

10. CABI 2017, *Invasive Species Compendium*. Accessed at <https://www.cabi.org/isc/datasheet/47782>.
  11. Ruyet F., 2006, *La période critique de désherbage et l'effet des adventices sur la morphologie du maïs-grain (Zea mays L.) au Québec*. Mémoire pour l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Se.). Université Laval, Québec. 111 p.
  12. Debaeke P, 1988, Modélisation de l'évolution à long terme de la flore adventice. Application à trois dicotylédones annuelles en un site donné. *Agronomie*, 8 (9). 767-777. <https://hal.inrae.fr/hal-02720851>
  13. Le Bourgeois T, 1993, *Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun (Afrique)*. Amplitude d'habitat - Degré d'infestation. Thèse de doctorat, Montpellier II, Montpellier, France. 249 p.
  14. Le Breton G & Le Bourgeois T, 2005, *Analyse de la flore adventice de la lentille à cilaos - Réunion*. CIRAD.
  15. Barralis G., 1976. Méthode d'étude des groupements adventices des cultures annuelles. In *Vè Colloque International sur l'Ecologie et la Biologie des Mauvaises herbes*. Dijon, France, Vol. 1, 59-68.
  16. Traoré H, 1986. *Étude du stock semencier en vignes désherbées chimiquement*. Mémoire de DAT protection des cultures ESAT/CNEARC Montpellier.
  17. Chauvel B, Tschudy C & Munier JN, 2011, Gestion intégrée de la flore adventice dans les systèmes de culture sans labour. *Cah Agric* **20**, 194-203.
  18. Hajjaj B, Bouhache M, Mrabet R & Taleb A, 2018, Stock semencier des mauvaises herbes dans le sol et évolution de la flore de surface sous système de semis direct. *Revue Marocaine de Protection des Plantes*, **12**, 1-17.
  19. Valverde BE, 2005, Progrès sur la gestion de *Rottboellia cochinchinensis*. In Labrada (Éd.), *Gestion des mauvaises herbes pour les pays en développement*. Rome
  20. Rahali A, Makhlou FM & Benkherbach EN, 2010, Influence de l'itinéraire technique sur le stock semencier de mauvaises herbes de la zone semi- aride de Sétif In : Bouzerzour H. (ed.), Irekti H. (ed.), Vadon B. (ed.). 4. *Rencontres Méditerranéennes du Semis Direct*. Zaragoza : CIHEAM / ATU-PAM / INRAA / ITGC / FERT, 2 011. p. 1 53-1 62 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 9 6)
  21. Traoré H et Maillet J, 1998, Mauvaises herbes des cultures céréalières au Burkina Faso. *Agriculture & Développement*, **20**, 47-59.
  22. Strahan RE, Griffin JL, Reynolds DB, and Miller DK, 2000, Interference between *Rottboellia cochinchinensis* and *Zea mays*. *Weed Science*, **48** (2): 205-211.
  23. Bignon J, 1990, *Agrométéorologie et physique du maïs grain dans la communauté européenne*. Un système d'information agronomique pour la communauté européenne. Centre commun de recherche. Commission des communautés Européennes. Eur 13041. Série : agriculture.
-

PDF généré automatiquement le 2024-07-27 01:29:21

Url de l'article : <https://popups.uliege.be/2295-8010/index.php?id=1980>