

## Evaluation de l'efficacité d'un herbicide de post-levée en culture de maïs (*Zea Mays* L.) à Bouaflé, centre-ouest de la Côte d'Ivoire

### [ Evaluation of the efficacy of a post-emergence herbicide on maize (*Zea Mays* L.) in Bouaflé, west-central Côte d'Ivoire ]

Kra Frédéric Kouamé<sup>1</sup>, Moussa Sylla<sup>2</sup>, Kouadio Kan Arnaud Parfait Koffi<sup>3</sup>, and Awa Touré<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centre National de Floristique, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup>Laboratoire d'Amélioration de la Production Agricole, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup>Laboratoire Milieux Naturels et Conservation de la Biodiversité, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

---

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** Because maize is so sensitive to weeds, weed control is an important factor in maintaining yields. The scarcity of manpower means that chemical weed control is the most commonly used method. The aim of the study was to assess the effectiveness of a post-emergence herbicide on weeds in maize crops. A completely randomised Fischer block design with nested control was used. The design consisted of seven treatments repeated four times. The floristic list, based on the «tour de champ» method, showed that broadleaf weeds predominated (78.36%). According to the European Weed Research Society rating scale, the herbicide based on Amicarbazone 74.667 g/l, Mesotrione 77.333 g/l and Nicosulfuron 40 g/l at doses of 0.75 l/ha and 1 l/ha was the most effective, with no signs of phytotoxicity. Yields were 8580 kg/ha at 0.75 l/ha and 9240 kg/ha at 1 l/ha of the product tested, compared with the reference controls 2,4-D amine salts (1 l/ha) and Nicosulfuron 40 g/l (1 l/ha) respectively, 5940 kg/ha and 5214 kg/ha, and the weed control (4620 kg/ha). Consequently, 0.75 l/ha of the product tested is recommended for post-emergence application to maize.

**KEYWORDS:** Amicarbazone, Mesotrione, Nicosulfuron, Maize growing, Weeds, Bouaflé, Marahoué.

**RESUME:** La sensibilité du maïs à la présence des mauvaises herbes fait du désherbage une considération dans le maintien du rendement. La rareté de la main d'œuvre fait du désherbage chimique le moyen le plus utilisé. Le but de l'étude était d'évaluer l'efficacité d'un herbicide de post-levée sur les mauvaises herbes en maïsiculture. Pour cela, un dispositif expérimental en bloc de Fischer complètement randomisé avec témoin imbriqué a été utilisé. Le dispositif comportait sept traitements répétés quatre fois. La liste floristique suivant la méthode du «tour de champ» a montré la prédominance des Dicotylédones (78,36 %). Selon l'échelle de notation European Weed Research Society, l'herbicide à base d'Amicarbazone 74,667 g/l, de Mésotrione 77,333 g/l et de Nicosulfuron 40 g/l aux doses 0,75 l/ha et 1 l/ha a été le plus efficace avec aucun signe de phytotoxicité. Le rendement a été 8580 kg/ha à 0,75 l/ha et 9240 kg/ha à 1 l/ha du produit testé, comparativement aux témoins de référence 2,4-D sels amines (1 l/ha) et Nicosulfuron 40 g/l (1 l/ha) respectivement, 5940 kg/ha et 5214 kg/ha, et au témoin sarclé (4620 kg/ha). Par conséquent, 0,75 l/ha du produit testé est recommandé en application de post-levée du maïs.

**MOTS-CLEFS:** Amicarbazone, Mésotrione, Nicosulfuron, Maïsiculture, Adventices, Bouaflé, Marahoué.

## 1 INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, le maïs est la céréale la plus cultivée après le riz avec une production annuelle moyenne de 600 000 tonnes [1]. La consommation annuelle de maïs est de 34 kg par habitant [2]. En effet, il est très prisé par les populations car il constitue l'aliment de base des peuples vivants dans le nord du pays, mais aussi un aliment qu'affectionnent la plupart des personnes. Cependant, le maïs est une plante exigeante en soins et en travail, sa culture nécessite du matériel (semences de maïs, appareil de traitements, machines agricoles...) et donc des investissements importants.

La sensibilité du maïs à la présence des mauvaises herbes fait du désherbage une considération dans le maintien du rendement. En effet, des études ont montré qu'en l'absence de désherbage, le maïs enregistrait des pertes de rendement pouvant atteindre 51 % par rapport aux témoins bien désherbés [3]. Tout au long de la saison de croissance, un bon désherbage est également important car il peut favoriser et optimiser la qualité de la récolte. Ensuite, il tue les plantes hôtes de maladies, d'insectes ou d'autres organismes nuisibles à la culture. Enfin, il peut empêcher la propagation des mauvaises herbes et la croissance des banques de graines de mauvaises herbes. Par conséquent, le retour sur investissement d'un bon plan de désherbage peut s'avérer très bénéfique pour la culture de maïs [3].

La rareté de la main d'œuvre ou sa cherté fait du désherbage chimique le moyen le plus utilisé [4]. Ainsi, avant de trouver d'autres moyens de lutte plus efficaces contre les mauvaises herbes, le désherbage chimique est une solution pour les producteurs. En effet, cette méthode de lutte permet de réduire de 40 à 60 % le temps du désherbage, d'optimiser les rendements, et d'augmenter de 10 à 20 % la production par rapport au désherbage manuel [4].

Compte tenu de la forte influence des mauvaises herbes sur les cultures, plusieurs travaux ont eu lieu dans le monde, et en Côte d'Ivoire. Elles ont porté principalement sur la lutte chimique [4], [5] et biologique [6], [7].

Malgré ces travaux, le problème de résistance de certaines mauvaises herbes aux herbicides demeure. Face à cette situation, l'on se pose ma question suivante: Quelles substances actives innovantes et adaptées aux applications de post-levée dans la culture de maïs en Côte d'Ivoire ?

C'est pour contribuer à la recherche de solutions que la présente étude a été conduite. Elle avait pour but d'évaluer l'efficacité de l'herbicide de post-levée sur les adventices enherbant les champs de maïs. Spécifiquement, il s'agissait de déterminer l'efficacité globale pour comprendre l'activité des herbicides sur les mauvaises herbes, la sélectivité du maïs pour estimer les risques de phytotoxicité du traitement sur la culture et l'impact de l'herbicide sur le rendement du maïs.

## 2 MATERIEL ET METHODES

### 2.1 ZONE D'ÉTUDE

L'étude a été réalisée dans la localité de Bouaflé (6°59'00" N et 5°45'00" W). Elle est située au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire à 300 km d'Abidjan et à 60 km de Yamoussoukro respectivement capitale économique et capitale politique de la Côte d'Ivoire (Figure 1). La localité de Bouaflé a un climat de savane selon la classification de Köppen-Geiger [8], de type Baouléen [9]. Il se caractérise par une pluviométrie marquée par quatre saisons dont deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches réparties comme suit: une grande saison sèche de novembre à mars, une grande saison de pluies d'avril à juin, une petite saison sèche de juillet à août et une petite saison de pluies de Septembre à Octobre [8], [10]. Sur l'année, la température moyenne est 28,5 °C [10]. La localité de Bouaflé est située dans le domaine de la forêt mésophile, caractérisé par la chute quasi-simultanée des feuilles des grands arbres. Les espèces des strates inférieures, dépendantes du microclimat forestier interne aux contrastes amoindris, sont sempervirentes [11].

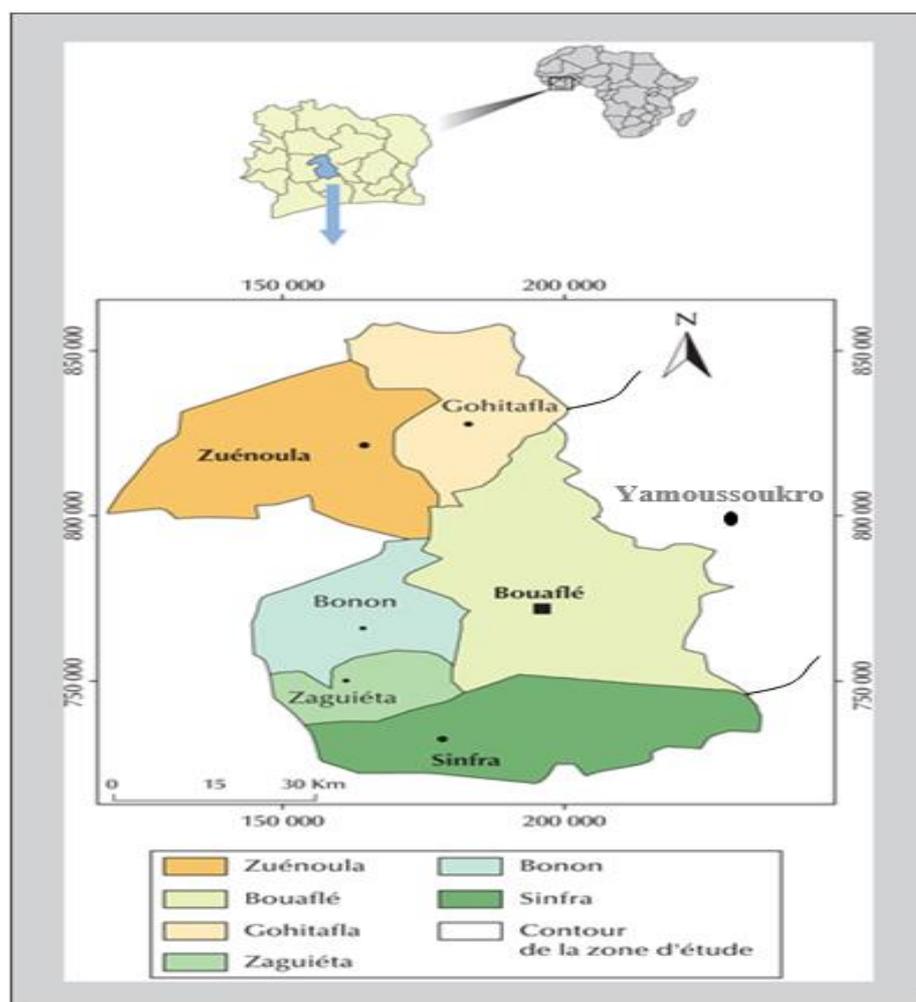


Fig. 1. Situation géographique de la localité de Bouaflé

## 2.2 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Le matériel végétal était composé de maïs (*Zea mays L.*) hybride de la variété KABAMANOJ et des adventices rencontrées sur les parcelles. Cette variété de maïs est issue de la firme Callivoire, elle a un cycle de 90 jours (du semis à la maturité), de couleur jaune et de forme allongée. Elle a un rendement moyen de 5 t/ha et un rendement potentiel pouvant atteindre 10 t/ha dans les conditions optimales de production [1].

## 2.3 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL ET TRAITEMENTS ÉTUDIÉS

Les essais ont été réalisés en milieu paysan sur un cycle cultural. Le dispositif expérimental utilisé était un bloc de Fisher complètement randomisé avec témoin imbriqué (Chaouch, 2017). L'étude comportait 7 traitements repartis en 4 répétitions soit 28 parcelles élémentaires (Figure 2). La dimension d'une parcelle élémentaire était de 6 m de long sur 5 m de large, soit une superficie de 30 m<sup>2</sup>. Quant au témoin imbriqué, il avait 46 m de long et 5 m de large soit une superficie de 230 m<sup>2</sup>. La parcelle utile pour la présente étude avait une dimension de 5,60 m de long sur 3,20 m de large soit une superficie de 17,92 m<sup>2</sup>. La densité de semis était de 75 cm entre les lignes et de 25 cm entre les poquets [1], à raison d'un grain par poquet donc 16 plants par parcelle élémentaire. Le nombre de lignes de plantation de la parcelle utile était de quatre. Pour éviter les dérives de produits, l'inter-bloc mesurait 3 m et 2 m pour l'inter-parcelle. La présente étude couvrait ainsi une superficie de 2254 m<sup>2</sup> (49 m x 46 m). Les observations de l'enherbement et les prélèvements d'adventices rencontrées ont été faits dans les parcelles utiles [12]. Le tableau 1 présente les différents traitements testés.

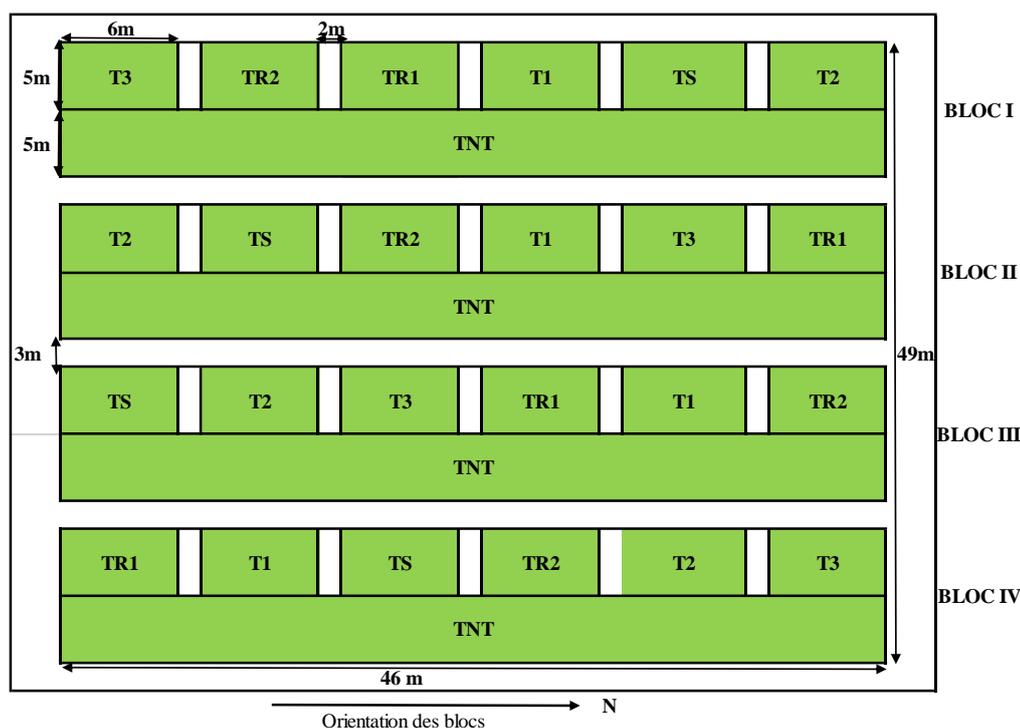


Fig. 2. Schéma du dispositif expérimental

TNT: Témoin non traité; TS: Témoin sarclé; T1: Amicarbazone 74,667 g/l + Mésootrione 77,333 g/l + Nicosulfuron 40 g/l aux doses de 0,5 l/ha; T2: Amicarbazone 74,667 g/l + Mésootrione 77,333 g/l + Nicosulfuron 40 g/l aux doses de 0,75 l/ha; T3: Amicarbazone 74,667 g/l + Mésootrione 77,333 g/l + Nicosulfuron 40 g/l aux doses de 1 l/ha; TR1: 2,4 D Sel d'amine 720 g/l à la dose de 1 l/ha; TR2: Nicosulfuron 40 g/l à la dose de 1 l/ha.

Tableau 1. Traitements testés

| Code | Matières actives (g/l)  | Doses (l/ha) | Quantité de produit (ml) à utiliser dans 1 litre d'eau à chaque application pour 30 m <sup>2</sup> |
|------|---|--------------|--|
| TNT  | Témoin non traité   | --           | --   |
| TS   | Témoin sarclé   | --           | --   |
| T1   | Amicarbazone 74,667 ; Mésootrione 77,333 ;<br>Nicosulfuron 40 | 0,5          | 1,5  |
| T2   | Amicarbazone 74,667 ; Mésootrione 77,333 ;<br>Nicosulfuron 40 | 0,75         | 2,25   |
| T3   | Amicarbazone 74,667 ; Mésootrione 77,33 ;<br>Nicosulfuron 40  | 1            | 3  |
| TR1  | 2,4 D Sel d'amine 720   | 1            | 3  |
| TR2  | Nicosulfuron 40   | 1            | 3  |

#### 2.4 CONDUITE DE L'ESSAI

Pour mener à bien l'étude, certaines conditions essentielles ont été respectées. Pour une efficacité optimale, les traitements ont été faits tôt le matin (7h) pour éviter les fortes chaleurs. Un appareil de traitement approprié et en bon état a été utilisé. Les doses des produits ont été mesurées avec une dosette. Un équipement de protection individuelle pour réaliser les applications d'herbicides a été porté par l'opérateur. Les différents traitements ont été appliqués au stade 2-3 feuilles [1]. Pour les quatre répétitions, la quantité de produit formulée et de bouillie nécessaire sont préparées sur la base de 200 l/ha (Tableau I).

## 2.5 COLLECTE DES DONNÉES

### 2.5.1 INVENTAIRE FLORISTIQUE

Les relevés floristiques ont été réalisés dans 50 parcelles de maïs. La méthode de relevé adoptée a été celle du « tour de champ » utilisée par de nombreux auteurs [13], [14]. Cette méthode de relevés consiste à parcourir le champ dans différentes directions jusqu'à ce que la découverte d'une nouvelle espèce nécessite un parcours important [15]. Le relevé floristique a consisté à noter la présence de chaque espèce et son indice d'abondance-dominance selon l'échelle de Le Bourgeois [15]. L'identification des espèces a été effectuée à l'aide des ouvrages de [16], [17] ou en comparaison avec les échantillons de l'herbier du Centre National de Floristique.

### 2.5.2 EFFICACITÉ HERBICIDE

Au total quatre observations ont été faites selon une périodicité de 15 jours jusqu'à 60 jours après traitement. Sur chacune des parcelles élémentaires, les observations ont consisté en des notations régulières d'efficacité herbicide des produits, en comparaison avec le témoin adjacent non traité [4]. Ainsi, le taux de la biomasse détruite a été comparé avec les témoins adjacents. Selon l'échelle de notation European Weed Research Society (EWRS), la note attribuée est basée sur le taux d'efficacité et varie de 1 à 9 (Tableau 2).

Tableau 2. Echelle de notation d'efficacité des traitements herbicides

| Taux d'efficacité (%) | Notes | Observations                |
|-----------------------|-------|-----------------------------|
| 100                   | 1     | Efficacité parfaite         |
| 99.9 – 98             | 2     |                             |
| 97.9 – 95             | 3     |                             |
| 94.9 – 90             | 4     | Seuil d'acceptabilité       |
| 89.9 – 82             | 5     | Efficacité médiocre à nulle |
| 81.9 – 70             | 6     |                             |
| 69.9 – 55             | 7     |                             |
| 54.9 – 30             | 8     |                             |
| 29.9 – 00             | 9     |                             |

Source: European Weed Research Society

### 2.5.3 SÉLECTIVITÉ

Pour la sélectivité (phytotoxicité) du maïs, les observations consistaient en la comparaison de l'état végétatif des parcelles traitées et des parcelles sarclées (témoin à blanc). L'observation est visuelle et des notes sont attribuées de 1 à 9 (Tableau 3) suivant l'aspect du maïs [5]. La durée des observations a été de 60 jours avec une périodicité de 15 jours, à compter de la date d'application des produits, donc au total 4 observations.

Tableau 3. Echelle de phytotoxicité

| Note | Symptômes de phytotoxicité  |
|------|---|
| 1    | Aucun symptôme, plantes saines  |
| 2    | Symptômes très faibles, légère dépression de la plante  |
| 3    | Symptômes faibles et nettement visibles   |
| 4    | Chlorose plus prononcée, rabougrissement  |
| 5    | Éclaircissage de la plante, forte chlorose rabougrissement, influence probable sur le rendement |
| 6    | Culture peu productive ; Baisse de rendement estimée à 50 %                                     |
| 7    | Baisse de rendement comprise entre 50 et 75 %   |
| 8    | Perte estimée à plus de 75 %  |
| 9    | Disparition de la culture   |

Source: Hajjaj et al., 2016 [5]

## 2.5.4 RENDEMENT

A maturité, 85 jours après semis, les épis ont été récoltés sur le périmètre d'observation lorsque les spathes étaient sèches [1]. Les récoltes ont été classées par objet et débarrassées de leur chaume. Les grains de maïs ainsi obtenus ont été séchés au soleil pendant 15 jours dans le but d'avoir des grains commercialisables. Le rendement a été estimé en kg/ha, après avoir pesé les grains récoltés, selon la formule suivante:

$$R = (M/N) * d$$

R: Rendement en kg/ha

M: Masse moyenne parcellaire des grains en kg

N: Nombre de plants observés par parcelle

d: Densité des plants de maïs à l'hectare est 66.000 plants/ha [1].

## 2.6 ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES

Les paramètres d'efficacité et de rendement ont été soumis à l'analyse de variance à une variable (ANOVA 1) avec le logiciel STATISTICA 7.1. La comparaison des moyennes a été effectuée grâce au test LSD de Fisher au seuil de signification 5 %. Quant à l'analyse du paramètre de sélectivité, elle a consisté à comparer les moyennes obtenues par traitement aux informations fournies par l'échelle de phytotoxicité. Le croisement d'informations a permis de savoir si le produit est un herbicide sélectif du maïs ou non.

## 3 RESULTATS

### 3.1 DIVERSITE FLORISTIQUE DE DE LA ZONE D'ETUDE

La flore recensée comprenait 53 espèces appartenant à 51 genres réparties dans 21 familles. Parmi ces espèces la classe des Dicotylédones est la plus représentée avec 78,36 % contre 21,64 % de Monocotylédones. Les familles les plus représentées sont les Poaceae (10 espèces), les Asteraceae (9 espèces), les Euphorbiaceae (6 espèces), les Rubiaceae et les Fabaceae (3 espèces chacune). Parmi les familles les mieux représentées, les Poaceae, Asteraceae et Euphorbiaceae représentent à elles seules 47,16 % des espèces. Les espèces les plus abondantes sont *Euphorbia heterophylla* L., *Centrosema pubescens* L., et *Chromolaena odorata* (L.) R., avec respectivement un indice d'abondance dominance de 5; 4 et 3.

### 3.2 EFFICACITÉ DES HERBICIDES

Au jour 15 après traitement, une différence significative a été observée entre les traitements comparés ( $p = 0,000$ ). En fonction de l'activité de chaque produit testé 4 groupes apparaissent. Le premier groupe est constitué de T2, T3 et TS dont les notes d'efficacité respectives sont: 2,5; 2,25 et 2,75. Le deuxième et le troisième groupe comprennent respectivement TR1 et TR2 avec une note d'efficacité respective de 3,25 et 3,5. T1 représente le quatrième groupe avec la note 4,25; supérieure à la limite acceptable (Tableau 4).

A 30 jours après traitement, des différences significatives ont été également observées entre les différents traitements ( $p = 0,003$ ), 4 groupes sont ressortis. Les traitements T2, T3, TR1 et TR2 ont maintenu une efficacité parfaite (inférieure ou égale à la note de 4). Cependant, les traitements T2 et T3 sont du premier groupe, et les traitements TR1 et TR2 respectivement sont du second et troisième groupe. Les traitements T1 et TS du quatrième groupe ont une note d'efficacité supérieure à 4 (Tableau 4). A ce stade les plants de maïs ont amorcé la phase d'élongation de la tige.

A 45 jours après traitement, une différence significative entre les traitements a été observée ( $p = 0,000$ ), 3 groupes se distinguent. Les traitements du premier groupe (T2 et T3) ont fourni un excellent contrôle des mauvaises herbes avec des notes respectives de 3,25 et 2,7. Quant aux traitements T1, TR1, TR2 et TS, leur efficacité est réduite. En revanche, le deuxième groupe est constitué de TR1 et TR2, et le troisième de T1 et TS. Les notes d'efficacité obtenues par ces traitements sont supérieures à 4, soit 5,2 pour T1; 4,5 pour TR1; 4,75 pour TR2 et 5,5 pour TS (Tableau 4). Cette période marque la fin de la croissance végétative et le début de la floraison du maïs.

A 60 jours après traitement, une différence significative entre les traitements a été observée ( $p = 0,000$ ). Les analyses statistiques ont révélé 3 groupes différents. Les traitements T2 et T3 ont assuré un bon désherbage avec les notes respectives de 3,75 et 3. Ils sont statistiquement au même niveau d'efficacité (premier groupe) dans les différentes parcelles. Cependant, l'efficacité des traitements T1, TS, TR1 et TR2 a été faible (respectivement 6; 6,75; 4,5 et 5,5). Le deuxième groupe est constitué de TR1 et TR2, et le troisième de T1 et TS (Tableau 4). Cette période marque la floraison du maïs.

Tableau 4. Notes d'efficacité moyenne globale

| Traitements  | Moyennes estimées |              |              |              |
|--------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
|              | Notes 15 JAT      | Notes 30 JAT | Notes 45 JAT | Notes 60 JAT |
| T1           | 4,25d             | 4,75d        | 5,25c        | 6c           |
| TR2          | 3,5c              | 4c           | 4,75b        | 5,5b         |
| TR1          | 3,25b             | 3,5b         | 4,5b         | 4,5b         |
| T2           | 2,5a              | 2,75a        | 3,25a        | 3,75a        |
| T3           | 2,25a             | 2,5a         | 2,75a        | 3a           |
| TS           | 2,75a             | 4,75d        | 5,5c         | 6,75c        |
| P            | 0,000             | 0,003        | 0,000        | 0,000        |
| Significatif | Oui               | Oui          | Oui          | Oui          |

TNT: Témoin non traité; TS: Témoin sarclé; T1: Amicarbazone 74,667 g/l + Méso-trione 77,333 g/l + Nicosulfuron 40 g/l aux doses de 0,5 l/ha; T2: Amicarbazone 74,667 g/l + Méso-trione 77,333 g/l + Nicosulfuron 40 g/l aux doses de 0,75 l/ha; T3: Amicarbazone 74,667 g/l + Méso-trione 77,333 g/l + Nicosulfuron 40 g/l aux doses de 1 l/ha; TR1: 2,4 D Sel d'amine 720 g/l à la dose de 1 l/ha; TR2: Nicosulfuron 40 g/l à la dose de 1 l/ha; JAT: Jours Après Traitement; P: Probabilité. Dans la même colonne, les moyennes suivies d'une même lettre sont statistiquement identiques à 5 % selon le test LSD de Fischer.

### 3.3 SÉLECTIVITÉ

Au cours de la période d'essai, aucun signe de phytotoxicité des herbicides n'a été observé sur les plants de maïs de la variété KABAMANOJ. Par conséquent, les herbicides sont sélectifs car ils n'ont aucun effet sur le développement et la croissance du maïs (Tableau 5).

Tableau 5. Recouvrement spécifique

| Périodes d'observation        | Traitements | Notes |
|-------------------------------|-------------|-------|
| 15 JAT- 30 JAT- 45 JA- 60 JAT | T1          | 1     |
|                               | T2          | 1     |
|                               | T3          | 1     |
|                               | TR1         | 1     |
|                               | TR2         | 1     |

TNT: Témoin non traité; TS: Témoin sarclé; T1: Amicarbazone 74,667 g/l + Méso-trione 77,333 g/l + Nicosulfuron 40 g/l aux doses de 0,5 l/ha; T2: Amicarbazone 74,667 g/l + Méso-trione 77,333 g/l + Nicosulfuron 40 g/l aux doses de 0,75 l/ha; T3: Amicarbazone 74,667 g/l + Méso-trione 77,333 g/l + Nicosulfuron 40 g/l aux doses de 1 l/ha; TR1: 2,4 D Sel d'amine 720 g/l à la dose de 1 l/ha; TR2: Nicosulfuron 40 g/l à la dose de 1 l/ha; JAT: Jours Après Traitement.

### 3.4 RENDEMENT

Des différences significatives entre le produit d'essai à différentes doses (T1, T2 et T3), les produits de référence (TR1 et TR2) et le témoin sarclé (TS) ont été observées au niveau du rendement du maïs grains (Figure 3). Les meilleures performances de production ont été assurées dans les parcelles traitées avec T2 (8580 kg/ha), et surtout, T3 (9240 kg/ha) par rapport aux témoins de référence TR1 et TR2 qui sont respectivement de 5940 kg/ha et 5214 kg/ha. Le rendement obtenu dans les parcelles traitées avec T1 est de 4950 kg/ha et 4620 kg/ha avec TS. Ainsi, l'influence des molécules testées sur le rendement permet de distinguer trois groupes (Figure 3). La structure hiérarchique place T2 et T3 dans le premier groupe, TR1 et TR2 dans le deuxième groupe, et T1 et TS dans le troisième groupe.

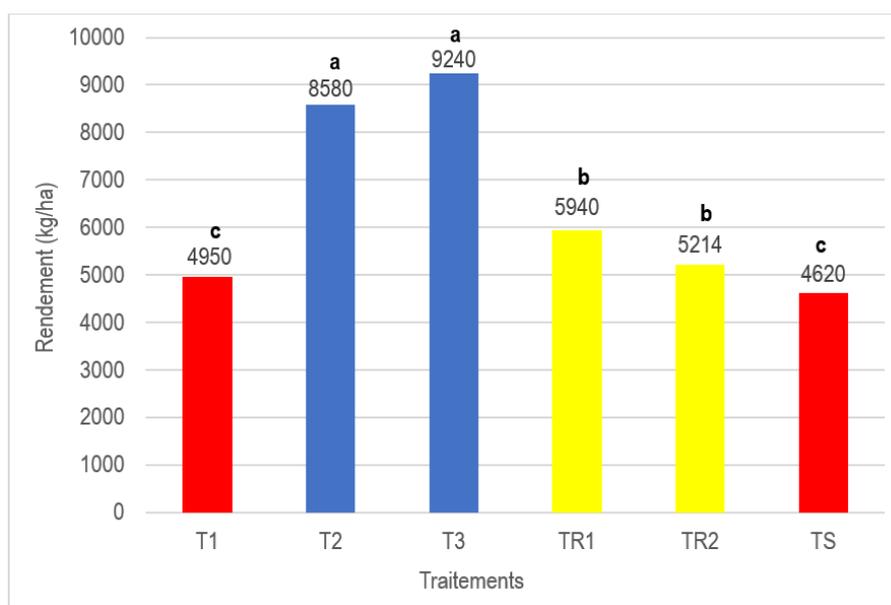


Fig. 3. Rendement du maïs grain (kg/ha) en fonction des traitements

TNT: Témoin non traité; TS: Témoin sarclé; T1: Amicarbazone 74,667 g/l + Méso-trione 77,333 g/l + Nicosulfuron 40 g/l aux doses de 0,5 l/ha; T2: Amicarbazone 74,667 g/l + Méso-trione 77,333 g/l + Nicosulfuron 40 g/l aux doses de 0,75 l/ha; T3: Amicarbazone 74,667 g/l + Méso-trione 77,333 g/l + Nicosulfuron 40 g/l aux doses de 1 l/ha; TR1: 2,4 D Sel d'amine 720 g/l à la dose de 1 l/ha; TR2: Nicosulfuron 40 g/l à la dose de 1 l/ha. Les moyennes suivies d'une même lettre sont statistiquement identiques à 1 % selon le test LSD de Fischer.

#### 4 DISCUSSION

Les résultats de l'inventaire floristique montrent une prédominance des Dicotylédones (78,36 %) par rapport aux Monocotylédones (21,64 %). Cette forte représentation des Dicotylédones a été également observée par d'autres auteurs, tels que [18], [19]. En effet, ils ont observé 66,67 % de Dicotylédones et 33,33 % de Monocotylédones respectivement en culture de palmier à huile et d'ananas en basse Côte d'Ivoire. Les familles dominantes telles que les Asteraceae et les Poaceae sont observées au cours de cette étude. Ce même constat a été fait par [20] dans leur étude sur la phytosociologie et la diversité floristique du périmètre élaïcicole de la Mé en basse Côte d'Ivoire. [21] a montré que ces 2 familles font partie des 10 familles considérées comme les principales espèces de mauvaises herbes dans le monde. Selon [22], le phénomène d'adaptation des familles à espèces nombreuses à des milieux très différents est dû au fait que certaines espèces, notamment de la famille des Asteraceae, sont anémochores et peuvent être ensemencé très rapidement dans les milieux cultivés. Au cours de cette, nous avons remarqué une forte présence de *Euphorbia heterophylla*, *Centrosema pubescens* et *Chromolaena odorata*. La dernière espèce a été citée dans plusieurs travaux, dont ceux de [22], qui la classe parmi les espèces les plus nuisibles de la culture de canne à sucre en Côte d'Ivoire. [23] affirme que c'est l'adventice la plus agressive dans les teckeraies. Aussi, [24] constate qu'elle colonise les plantations de la forêt classée de Sanaimbo, et est perçue actuellement comme l'une des adventices les plus préoccupantes pour l'agriculture et l'élevage. D'ailleurs, [25] soutient que *Chromolaena odorata* est un redoutable ennemi des cultures. Elle a la capacité, non seulement de se régénérer à partir de sa racine, mais également elle produit une importante quantité de semences. Ses caractéristiques biologiques lui confèrent un grand pouvoir d'infestation. Par ailleurs, la lumière et l'humidité qu'offrent les parcelles de maïs contribuent au développement de cette espèce.

Au cours de cette étude, le produit testé à base d'Amicarbazone 74,667 g/l, de Méso-trione 77,333 g/l et de Nicosulfuron 40 g/l s'est montré efficace, car il combine différents spectres d'activités. En effet, l'Amicarbazone 74,667 g/l est un herbicide pour le contrôle en pré- et post-émergence des mauvaises herbes Dicotylédones annuelles et des graminées. Son efficacité en tant qu'herbicide foliaire et racinaire suggère que l'absorption et la translocation (systémique) de ce composé est très rapide [26]. La Méso-trione 77,333 g/l est un herbicide de contact à absorption foliaire. Elle est dotée d'une triple action: une action foliaire éliminant les adventices déjà présentes, une action racinaire pour une régularité d'efficacité et une action anti-germinative pour le contrôle des levées des adventices sensibles. Elle a aussi un très large spectre d'efficacité sur les Poaceae et les Dicotylédones [27]. Le Nicosulfuron 40 g/l est un herbicide systémique qui contrôle les Poaceae [28] en inhibant l'acétolactate synthase (ALS), également appelée acétohydroxyacide synthase (AHAS). L'ALS est une enzyme nécessaire à la production de trois acides aminés à chaîne ramifiée: l'isoleucine, la leucine et la valine. Par conséquent, le produit testé à base d'Amicarbazone 74,667 g/l, de Méso-trione 77,333 g/l et de Nicosulfuron 40 g/l s'est montré efficace sur les mauvaises herbes, et dont l'efficacité est meilleure que les deux témoins de référence. Les doses T2 (0,75 l/ha) et T3 (1 l/ha) du produit testé ont une efficacité durable car T2 représentant la dose minimum efficace a aussi une persistance d'action comme T3. Ces résultats corroborent ceux de [12] qui a fait les mêmes observations au cours de son expérimentation. Dans son étude, il explique que la

rémanence d'action est un effet de l'herbicide qui permet de couvrir le cycle végétatif du maïs. [28] a obtenu le même résultat en appliquant un herbicide à base de Nicosulfuron 40 g/l en culture irriguée de maïs.

Par ailleurs, aucun cas de phytotoxicité aux doses étudiées n'a été noté comme ce fut le cas lors des études réalisées d'une part, par [12], [28] et d'autre part, par Zougouri [29].

Les meilleures performances de production sont assurées dans les parcelles traitées avec T2 (8580 kg/ha), et surtout, T3 (9240 kg/ha). Par conséquent, le produit aux doses de 0,75 l/ha (T2) et 1 l/ha (T3) influence positivement le rendement du maïs. Nos résultats corroborent ceux obtenus par Mortureux (2014) qui a montré qu'un herbicide sélectif du maïs avait un impact positif sur le rendement du maïs lorsqu'il est appliqué à la dose recommandée. Ce même constat a été fait au Burkina Faso par Traoré [12], [30].

## 5 CONCLUSION

Au terme de l'étude, il apparaît que les traitements herbicides à base d'Amicarbazone 74,667 g/l, de Méso-trione 77,333 g/l et de Nicosulfuron 40 g/l aux doses de 0,75 l/ha et 1 l/ha contrôlent mieux et durablement les mauvaises herbes car ils ont une persistance d'action de plus d'un mois. Par ailleurs, ce produit ne présente pas de phytotoxicité sur le maïs même à la forte dose de 1 l/ha lorsqu'il est appliqué au stade 2-3 feuilles des adventices. Ainsi, en une seule application, l'efficacité de la dose moyenne (0,75 l/ha) du produit testé permet d'obtenir un rendement de 8580 kg/ha, et la dose forte (1 l/ha) un rendement de 9240 kg/ha. Ces valeurs sont supérieures à celle du sarclage manuel (4620 kg/ha). De ce fait, à partir de la dose moyenne du produit, l'application en post-levée du maïs peut remplacer le sarclage manuel, le 2,4 D Sel d'amine 720 g/l et le Nicosulfuron 40 g/l appliqués à la dose de 1 l/ha. Cependant, pour des raisons liées à la présence des résidus d'herbicides dans les grains de maïs et des questions de rentabilité économique, nous recommandons l'application de la dose de 0,75 l/ha en lieu et place du sarclage manuel, du 2,4 D Sel d'amine 720 g/l et du Nicosulfuron 40 g/l.

## REFERENCES

- [1] A. Louise, A. René, A. Kouamé, D. Loseni. Bien cultiver le maïs en Côte d'Ivoire. Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), 4 p, 2006.
- [2] FAO. Côte d'Ivoire: la production céréalière, 4 p, 2016.
- [3] B. Line, M. Annie, M. David. Désherbage du maïs de grandes cultures, 11 p, 2020.
- [4] A. Mangara, N. Kouamé, K. Soro, A. N'da, G. Gnahoua, D. Soro. Test d'efficacité d'un herbicide en culture d'ananas, à la station d'expérimentation et de production d'Anguédédou en Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 80: 7161-7172, 2014.
- [5] B. Hajjaj, M. Bouhache, R. Mrabet, A. Taleb, A. Douaik A. Efficacité de quelques herbicides des céréales dans une culture du blé tendre conduite en semis direct, pp. 48-58, 2016.
- [6] J. Ipou Ipou. Biologie et écologie de *Euphorbia heterophylla L.* (Euphorbiaceae) en culture cotonnière, au nord de la Côte d'Ivoire. Thèse de l'Université de Cocody-Abidjan, UFR Biosciences, 195 p, 2005.
- [7] M. Chabalière, D. Marion, J. Martin, E. Arhiman, A. Lambert, J. Esther, F. Chiroleu. Essais de désherbage d'une repousse de canne à sucre après une coupe manuelle à La Réunion, 12p, 2012.
- [8] SODEXAM. Catalogue météorologique-Sodexam. Région de la Marahoué-Bouaflé, 2011.
- [9] S.A.K. Kouamé. Mise en place et entretien des productions végétales et/ou animales: cas du cacao. [https://www.memoireonline.com/08/09/2642/m\\_Mise-en-place-et-entretien-des-productions-vegetales-etou-animales--cas-du-cacao-2.html](https://www.memoireonline.com/08/09/2642/m_Mise-en-place-et-entretien-des-productions-vegetales-etou-animales--cas-du-cacao-2.html), 5p, 2009.
- [10] Weather S (2021). Météo habituelle à Bouaflé, Côte d'Ivoire ? <https://fr.weatherspark.com/y/34000/Météo-habituelle-à-Bouaflé-Côte-d'Ivoire>, 10p, 2021.
- [11] J-L. Guillaumet, E. Adjanooun. La végétation de la Côte d'Ivoire, 104p, 1971.
- [12] S.M.Z. Traoré. Etude de l'efficacité du Nicosulfuron (40 g/l SC) sur les adventices du maïs (*Zea Mays L.*) et les effets sur les propriétés biologiques du sol, 87p, 2016.
- [13] T. Le Bourgeois, P. Grard, P. Marnotte, J. Rodenburg. Amélioration de la gestion de l'enherbement des rizières en Afrique par le partage de l'information et l'aide à l'identification des adventices: le potentiel de la plateforme collaborative AFROWeeds. <https://www.africarice.org>, 2014.
- [14] G. Le Breton, T. Le Bourgeois. Analyse comparée de la flore en culture d'ananas et de canne à sucre à la Réunion. <http://www.prvp.org/index.php/fr/content/downlo>, 2005.
- [15] T. Le Bourgeois. Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au nord-Cameroun (Afrique): Amplitude d'habitat – Degré d'infestation - Phénologie. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II, France, Sciences et techniques du Languedoc, 249 p, 1993.
- [16] I.U. Akobundu, C.W. Agyakwa. Guide des adventices d'Afrique de l'ouest. International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria, 552 p, 1989.
- [17] D.E. Johnson. Les adventices en riziculture en Afrique de l'ouest. ADRAO, 1997. Imprint Design, United Kingdom, 312p, 1997.

- [18] K. Traoré. Etude comparée de la flore adventice des agro-écosystèmes du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq. Areaceae), en basse Côte d'Ivoire: cas du domaine de la Mé et de Dabou. Thèse de Doctorat, UFR Biosciences, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 166 p, 2007.
- [19] A. Mangara. Les adventices en culture d'ananas: *Ananas comosus*. (L) Merr. (Bromeliaceae), dans les localités d'Anguédedou, de Bonoua et de N'douci, en basse Côte d'Ivoire: inventaire et essai de lutte. Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody-Abidjan. Spécialité: Ecologie Végétale, Option. Malherbologie. 208 p, 2010.
- [20] K. Traoré, C.B. Pene, K. Aman, S. Aké. Phytosociologie et diversité floristique du périmètre élaeicole de la Mé en basse Côte d'Ivoire forestière. *Agronomie Africaine*, 17 (3): 163-178, 2005.
- [21] I.U. Akobundu. Weed Sciences in tropics. Principles and practices. Wiley, Chichester, UK; 522 p, 1987.
- [22] N.K.M. Boraud. Etude floristique et phytoécologique des adventices des complexes sucriers de Ferké 1 et 2 de Borotoukoro et de Zuénoula, en Côte d'Ivoire. Thèse de spécialité UFR Biosciences, Université de Cocody, Côte d'Ivoire, 181 p, 2000.
- [23] K.H. Koné. Etude écologique et phytosociologique des peuplements monospécifiques à haut rendement ligneux de *Tectona grandis* L. f (Verbenaceae): Teck dans les forêts classées de Sangoué et de la Rasso, en Côte d'Ivoire. Thèse de L'Université Félix Houphouët Boigny, UFR Biosciences, 204 p, 2012.
- [24] A. Touré. Flore et végétation adventice des cultures mises en place dans la forêt de Sanaimbo et des agroécosystèmes environnants dans la région du N'zi-Comoé; Centre-est de la Côte D'Ivoire. Thèse de Doctorat de l'Université de Cocody, 172 p, 2009.
- [25] M. Ayichedehou. Phytosociologie, Ecologie et Biodiversité des phytocénoses culturales et posculturales du sud et du centre Benin. Thèse de Doctorat en Sciences, Université libre de Bruxelles (Belgique), Faculté des sciences, 282 p, 2000.
- [26] Minnesota Department of Agriculture. Amicarbazone 74,667 g/l. New use review April 2012, 2 p, 2008.
- [27] Syngenta France SAS. L'essentiel CALLISTO l'herbicide de post-levée du maïs et du maïs doux, 2 p, 2019.
- [28] G. Kambou. Activité herbicide du Nicosulfuron 40 g/l sur les adventices du maïs sous irrigation. Rapport de campagne sèche 2008 INERA, 22 p, 2000.
- [29] L.T.A. Zougouri. Efficacité de NICOMAÏS 40 SC (Nicosulfuron 40 g/l) sur les adventices du maïs (*Zea mays* L.) et ses effets sur les propriétés chimiques du sol. Mémoire de fin de cycle des Ingénieurs d'Agriculture, Centre Agricole Polyvalent de Matourkou, 56 p, 2015.
- [30] R. Kundu, K. Brahmachari, P.S. Bera, C.K. Kundu, S. Roychoudhury. Bioefficacy of imazethapyr on the predominant weeds in soybean. *Journal of Crop and Weed*, 7 (2): 173-178, 2011.