

Étude de la performance agronomique de quatre variétés de maïs (*Zea mays* L.) (*Ti Bourik*, *Chicken corn*, *Comayagua*, *MP1*), dans la localité de Bas-Papaye, 3^e section communale de Hinche

Valdimir Vincent¹

Fabiola Rojas Garcia^{2*}

Miphayol Jean Baptiste³

Willy Parfait⁴

Jude Ramilus⁵

Adam Roudy⁶

Résumé

Cet article présente une étude réalisée sur les performances agronomiques de quatre variétés de maïs (*Zea mays* L.) dans la localité de Bas-Papaye, 3^e section, commune de Hinche. À cet effet, un dispositif en bloc aléatoire avec six blocs de trente-six parcelles a été adopté. Plusieurs variables ont été évaluées à savoir : le nombre de jours à la levée, le taux de levée, etc., ainsi que le rendement, et les données ont été traitées à l'aide du logiciel Infostat (2018). Ce dernier a été utilisé pour réaliser les différents tests statistiques en utilisant le test de Tukey avec un seuil alpha de 5 %. Les résultats ont montré que certains paramètres de rendement ont été significativement influencés par les variétés utilisées. La variété MP1 a donné le rendement le plus élevé (1 470,53 kg/ha), suivi de la variété Ti Bourik (1 193,33 kg/ha) et le rendement le plus faible a été observé avec la variété comayagua (1 126,66 kg/ha). Cette variation intervariétale du rendement pourrait être due à la composition génétique des différentes variétés, avec $p < 0.0019$. De plus, l'environnement influence significativement le rendement d'un même génotype. Le nombre de grains par épi a été fortement et positivement corrélé avec le nombre de rangs de grains ($r=0.94$), mais significativement et positivement corrélé avec le

¹ Doctorant en Sciences de la Durabilité. Universidad Nacional Rosario Castellanos. Unidad Académica Gustavo A. Madero, 506 s/n, Colonia San Juan de Aragón II Sección. 07979 Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México; (V.V), (F.R.G). yvincent2007@yahoo.fr

² Pofesseure-Investigatrice. Universidad Nacional Rosario Castellanos. Unidad Académica Gustavo A. Madero, 506 s/n, Colonia San Juan de Aragón II Sección. 07979 Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México., (F.R.G.): fabiosxto1981@gmail.com

³ Ingénieur Agronome, Université Publique du Centre. Jeanmipha94@gmail.com

⁴ Ingénieur Agronome, Université Publique du Centre, Haïti : parfaitwilly20@gmail.com

⁵ Ingénieur Agronome, Université d'Études Internationales Haïti : joodramil@gmail.com

⁶ Ingénieur Agronome, Université Quisqueya, Haïti : roudy.adam@uniqu.edu

nombre de rangs par épi ($r=0.79$). Il s'ensuit que la variété MP1 peut être cultivée dans les conditions pédoclimatiques de la région.

Mots-clés : Dispositif expérimental ; performance agronomique ; variétés ; *Zea Mays* L.

1. Introduction

Le maïs, l'une des céréales les plus cultivées au monde, est essentiel pour la consommation humaine, l'alimentation animale et divers usages industriels (TOLLENAAR et LEE, 2011). En 2020, la production mondiale a été estimée à 1,116 milliard de tonnes, confirmant sa position de première céréale en termes de volume (ZHAO et al., 2020). Les États-Unis, la Chine, le Brésil et l'Argentine continuent de dominer le marché, représentant ensemble environ 64 % de la production mondiale (SHIFERAW et al., 2011). En Haïti, bien qu'elle soit produite en quantité limitée, le maïs est une céréale clé. Des progrès notables ont été observés concernant les rendements grâce à l'adoption de pratiques culturales améliorées (PIERRE-NOËL et al., 2020). Au niveau régional, les plus grandes quantités de production de maïs ont été observées dans les départements de l'Artibonite, du Centre, de l'Ouest et du Sud-Est. Les problèmes rencontrés dans la production de maïs dans le département du Centre ne diffèrent pas de ceux observés au niveau national, il est l'un des quatre départements du pays enregistrant une production élevée (ENPA, 2018). Ce département, généralement autosuffisant en maïs, voit toutefois sa production diminuer — on est passé de 31 447 tonnes en 2020-2021 à 28 407 tonnes en 2021-2022 (FEWS NET, 2021).

Dans la commune de Hinche, les agriculteurs ne sont pas exempts des problèmes susmentionnés et doivent faire face à de nombreuses difficultés d'ordre technique, économique, social et environnemental. Ces défis soulignent la nécessité de mieux diagnostiquer cette filière dans un futur proche. L'objectif général de cette étude est d'évaluer la performance agronomique de quatre variétés de maïs (*Zea mays* L.) (Ti Bourik, Chicken Corn, Comayagua et MP1) dans les conditions pédoclimatiques de la localité de Bas-Papaye, 3e section communale de Hinche. Nous faisons l'hypothèse que les variétés améliorées introduites produiront des rendements significativement supérieurs à la variété locale témoin Ti Bourik dans les conditions de Bas-Papaye. Cette évaluation vise à identifier la ou les variétés les plus adaptées à ces conditions afin d'optimiser la productivité du maïs et d'apporter des recommandations aux agriculteurs locaux pour améliorer leurs rendements. Plus précisément, l'étude s'intéresse aux paramètres de croissance, de précocité, de rendement et de résistance aux stress biotiques et abiotiques.

2— Méthodologie

2.1— Site d'étude

L'essai a été conduit dans la ferme de Bas-Papaye dans la troisième section Aguahedionde rive droite faisant partie de l'une (4) quatre sections communales de la commune de Hinche qui se trouve dans le département du centre. La 3^e section communale Aguahedionde a une superficie de 123,72 kilomètres carrés. Hinche possède un climat de savane avec hiver sec (AW) selon la classification de Köppen-Geiger (<http://fr.climate-data.org>). Elle reçoit une pluviométrie moyenne annuelle de 786 mm de pluie par an répartie sur deux grandes périodes : avril à octobre (la saison pluvieuse) et l'autre va de novembre à mars (la saison sèche). Cependant, avec le phénomène de changement climatique, certaines irrégularités ont été observées dans le régime pluviométrique. Selon l'étude de SAINTIL et al. (2018) la température annuelle moyenne s'établit à environ 29,10 °C. Elle est principalement influencée par des sols composés de mélanges de sable et de limon, présentant un pH légèrement acide dans certaines régions, tandis que d'autres affichent une tendance alcaline. Le niveau de fertilité des sols varie selon la zone (FAES, 2007).

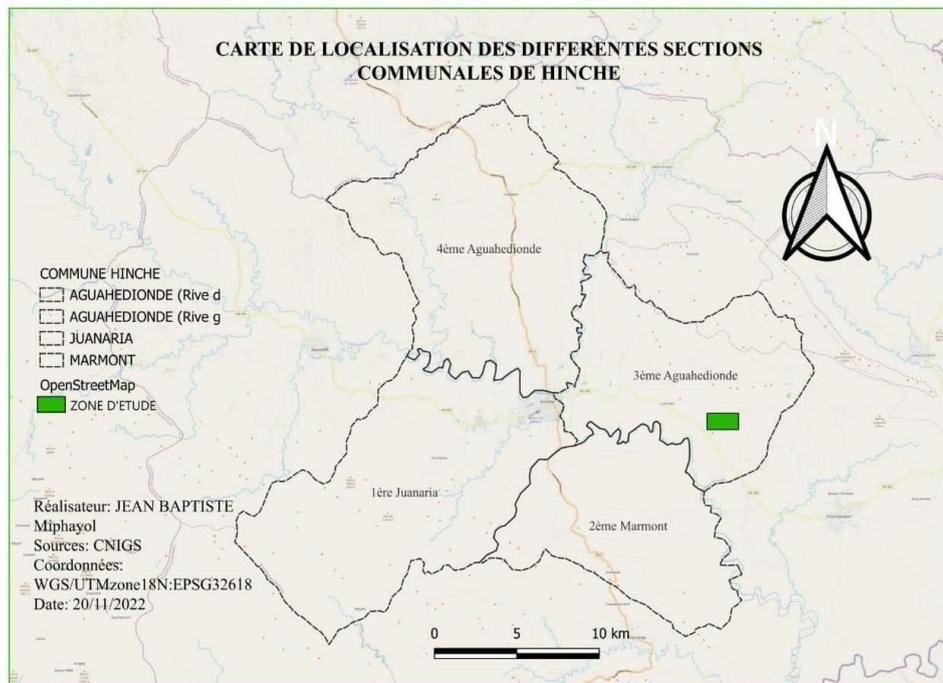


Figure 1 : Carte de la commune de Hinche

Source : Élaboré à partir des données de Centre National d'Information Géo-Spatial :

<http://www.cnigs.ht>

2.2— Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans cette étude se compose de quatre variétés de maïs distinctes. Deux variétés introduites, *MPI* et *Chicken Corn*, proviennent du département de l'Ouest (Croix-des-Bouquets, plaine du Cul-de-sac), issues de la ferme de Bas-Boën (CRDD). La variété *Comayagua* est originaire de la vallée de l'Artibonite. Enfin, la variété locale *Ti Bourik* a été collectée dans la localité de Papaye, située dans le département du Centre.

Les quatre variétés sélectionnées pour cette étude ont été choisies en raison de leurs caractéristiques distinctes et de leur importance dans l'agriculture locale et régionale. La variété locale *Ti Bourik* est traditionnellement cultivée en Haïti et sert de témoin dans cette étude en raison de son adaptation aux conditions locales. *Chicken Corn* et *Comayagua* sont des variétés introduites, réputées pour leur potentiel de rendement élevé. Enfin, *MPI* est une variété améliorée qui a montré de bonnes performances dans d'autres régions et pourrait offrir une alternative intéressante aux agriculteurs de la zone étudiée. Ce choix permet de comparer des variétés locales et améliorées afin de déterminer les meilleures options pour la production dans la région de Hinche.

2.3— Dispositif expérimental.

Le dispositif expérimental utilisé a été un bloc aléatoire complet comprenant quatre (4) répétitions, réparties selon les lignes et les colonnes. Le choix du dispositif en bloc aléatoire complet a été motivé par sa capacité à contrôler deux sources de variation, à savoir l'effet des lignes et des colonnes, permettant ainsi une estimation plus précise des effets variétaux (GOMEZ & GOMEZ, 1984). Ce dispositif est fréquemment utilisé en agronomie pour les essais impliquant plusieurs variétés et un nombre limité de répétitions, notamment dans des conditions où l'homogénéité des parcelles est difficile à assurer (PIMENTEL-GOMES, 2009). Il offre une meilleure efficacité statistique que le bloc complet randomisé dans les situations où il y a une variabilité spatiale marquée au sein du site expérimental.

L'essai a comporté trente-six (36) parcelles disposées en six (6) lignes et six (6) colonnes, espacées chacune de 1,5 m, avec un écart de 1 m entre les bordures. Chaque parcelle élémentaire est composée de cinq (5) billons de 3 m de long, chaque billon contenant 65 poquets. L'espacement entre les lignes a été de 0,75 m, tandis que celui entre les poquets sur

une même ligne a été de 0,25 m. Les dimensions globales de l'essai ont été de 25 m en longueur et 20 m en largeur, couvrant ainsi une superficie totale de 500 m².

2.4— Conduite et entretien de l'essai

L'expérimentation a débuté par un prélèvement de sol réalisé en cinq (5) points sur un profil de 25 cm de profondeur, selon un schéma en W. Les échantillons provenant de ces cinq points ont été mélangés pour constituer un échantillon composite, qui a ensuite été transféré au laboratoire d'analyse de sol du CRDD de Bas Boën pour des analyses physico-chimiques.

Les précédents culturaux sur le site étaient le maïs et le pois Congo. Le choix de ces cultures précédentes est important, car elles influencent la fertilité du sol et la disponibilité en nutriments. Le pois Congo, une légumineuse, est connu pour améliorer la teneur en azote du sol par fixation symbiotique, ce qui peut bénéficier aux cultures suivantes (DAKORA & KEYA, 1997). De plus, la monoculture du maïs dans certaines parcelles peut entraîner une diminution de la matière organique et un risque accru d'épuisement des nutriments essentiels, nécessitant un apport adapté en fertilisants (LADHA et al., 2005). C'est pourquoi un plan de fertilisation spécifique a été appliqué, basé sur les analyses de sol réalisées avant l'essai. La fertilisation a suivi un schéma en trois phases, avec un engrais de type 12-12-20, accompagné d'applications d'engrais foliaires (Fersan 20-20-20) pour optimiser la nutrition des plants.

Les travaux de préparation du sol comprenaient un labour et un hersage réalisés à l'aide d'une charrue, suivis par la délimitation de la parcelle et le tracé du dispositif expérimental. Le billonnage et le pilonnage ont été effectués manuellement. Le semis a eu lieu deux (2) jours après une averse, afin de favoriser la germination et la levée.

Le premier sarclage a été réalisé 15 jours après le semis, suivi d'une opération de sarclo-buttage entre 30 et 45 jours après le semis. Les mauvaises herbes les plus dominantes sur la parcelle ont été : *Cyperus rotundus* L. (afio), *Imperata cylindrica* (chiendent) et *Echinochloa crus-galli* (patte de poule).

La fertilisation a été effectuée en trois phases avec un engrais minéral (12-12-20) :

- À la préparation du sol : 20 % N, 100 % P, 20 % K
- Au stade de 5 feuilles : 50 % N, 50 % K
- Au stade de 10 feuilles : 30 % N, 30 % K

Ces recommandations ont été proposées par le CRDD de Bas Boën sur la base des analyses de sol. À partir du 15^e jour après le semis, un engrais foliaire, le Fersan (20-20-20), est appliqué

chaque semaine (25 g/gallon) pour un total de cinq gallons par application. En réponse à une attaque d'insectes, une première aspersion a été réalisée avec Actara (10 ml/gallon d'eau). Cependant, en raison des résultats insuffisants, une seconde intervention a été réalisée avec Dipel (60 g pour 5 gallons d'eau).

2.5— Collecte des données.

Conformément au manuel des descripteurs pour le maïs, plusieurs caractères agromorphologiques ont été évalués. Les mesures et observations ont été réalisées sur 10 plants de maïs situés au centre de chaque parcelle élémentaire. Les paramètres étudiés ont inclus : le taux de levée, la hauteur des plantes, le diamètre des tiges, le nombre de jours pour atteindre 50 % de floraison mâle, le nombre de jours pour atteindre 50 % de floraison femelle, la longueur des épis, le nombre d'épis par plant à la récolte et le poids de 1 000 grains. Les rendements en grains ont été calculés à l'aide de la formule suivante (JOANIS, 2018) :

$$R = \left[\frac{(P \times 10\,000\, m^2)}{\text{superficie } (m^2)} \right]$$

2.6— Analyse des données.

Les données collectées ont été saisies dans un classeur Excel et soumises à des analyses statistiques descriptives, comprenant le calcul des valeurs de tendance centrale (moyenne) et de dispersion (écart-type) à l'aide d'Excel. Ces analyses préliminaires ont été suivies d'une analyse de variance (ANOVA) et d'une analyse de corrélation, réalisées à l'aide du logiciel InfoStat.

3— Résultats et discussion

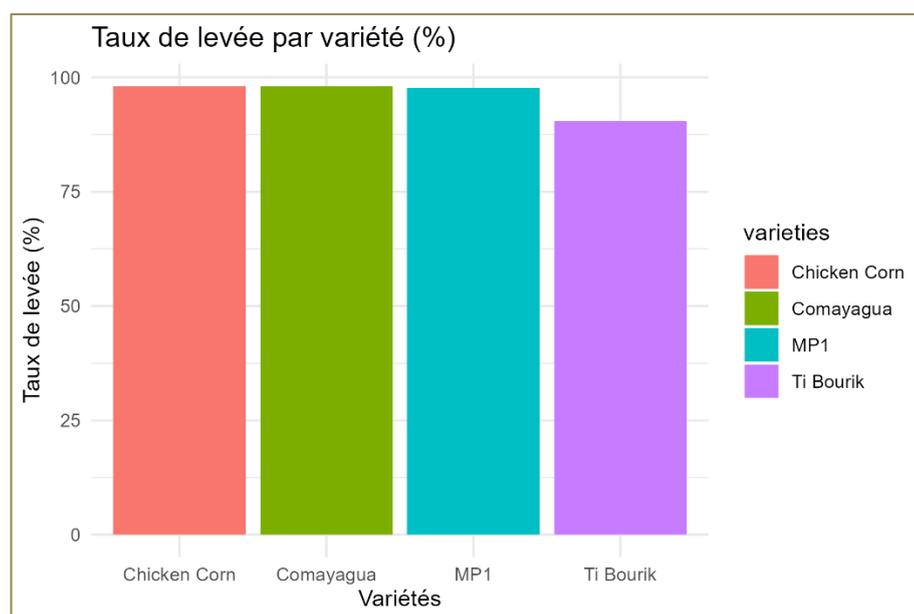
3.1 — Taux de levée

Le taux moyen de levée des variétés étudiées a été de 96,06 %, avec une dispersion de 3,91 %. Les variétés introduites ont présenté le meilleur taux de levée, atteignant 98,08 %, tandis que la variété témoin a affiché le taux le plus faible, soit 90,40 %. Cependant, l'analyse de variance n'a révélé aucune différence significative entre les variétés, avec un p-value de 0,464 7 (Tableau 1).

Tableau 1. Taux de levée

Variétés	Taux de levée/Moyenne ± Écart-type
Chicken Corn	98,08 ± 3,85 A
Ti Bourik	90,40 ± 3,97 A
Comayagua	98,08 ± 3,85 A
MP1	97,69 ± 3,97 A
Moyenne	96,06 ± 3,91

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

**Figure 1.** Taux de levée (%) par variété

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

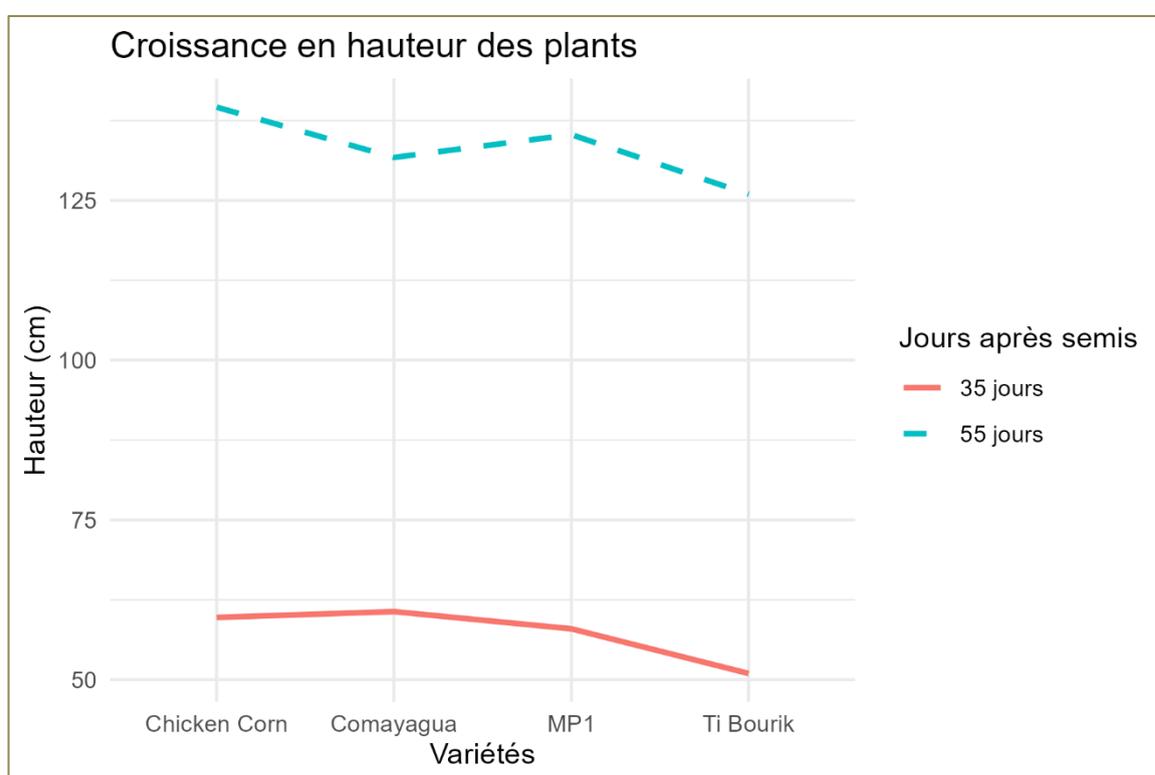
3.2 — Hauteur plantes

Les mesures effectuées à 35 jours après le semis ont indiqué une hauteur moyenne des plantes de 57,33 cm, avec une dispersion de 19,94 % autour de cette moyenne. L'analyse de variance (ANOVA) n'a pas mis en évidence de différence significative entre les variétés à ce stade, avec un p-value de 0,920 5. À 55 jours après le semis, les plantes ont eu une hauteur moyenne de 133,15 cm, avec une variation de 34,84 %. L'analyse de la variance (ANOVA) effectuée à ce stade a également révélé l'absence de différence significative entre les variétés, avec une valeur p de 0,964 4 (Tableau 2).

Tableau 2. Hauteur au 35^e et 55^e jour

Variétés	Hauteur plante 35 jours en cm	Hauteur plante 55 jours en cm
	Moyenne ±Écart-type	Moyenne ±Écart-type
Chicken Corn	59,74 ± 20,34 A	139,60 ± 35,82 A
Ti Bourik	50,97 ± 18,48 A	125,98 ± 38,02 A
Comayagua	60,65 ± 24,48 A	131,73 ± 34,43 A
MP1	57,96 ± 23,60 A	135,30 ± 44,96 A
Moyenne	57,33 ± 19,94	1133,15 ± 34,84

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

**Figure 2.** Évolution de la hauteur des plants de maïs à 35 et 55 jours après le semis

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

3.3 — Diamètre des plants

Au cours de l'essai, il a été observé que les plantes ont eu un diamètre moyen de 6,26 cm, avec une dispersion de 0,92 %. Durant cette période, 25 % des plantes ont présenté un diamètre inférieur ou égal à 5,61 cm, 30 jours après le semis. Cependant, 45 jours après le semis, le diamètre moyen constaté a été de 6,44 cm, avec une dispersion de 0,90 %. À ce moment-là, 25 % des plantes ont eu un diamètre inférieur ou égal à 5,53 cm. Les résultats des tests sur les données recueillies révèlent que le diamètre mesuré 30 jours après le semis varie de 4,70 cm à

8,27 cm, avec un p-value de 0,535 3. L'ANOVA réalisée n'a révélé aucune différence significative entre les variétés. De même, 45 jours après le semis, les diamètres ont varié de 4,74 cm à 8,95 cm. D'après l'ANOVA, avec une valeur p de 0,542 8, aucune différence significative n'a été détectée entre les variétés (Tableau 3).

Tableau 3 : Diamètre au 30^e et 45^e jour

Variétés	Diamètre 30 jours en mm Moyenne ±Écart-type	Diamètre 45 jour en mm Moyenne ±Écart-type
Chicken Corn	6,21 ± 0,95 A	6,68 ± 0,88 A
Ti Bourik	5,83 ± 0,90 A	5,94 ± 0,87 A
Comayagua	6,18 ± 0,73 A	6,31 ± 1,06 A
MP1	6,82 ± 1,15 A	6,83 ± 0,87 A
Moyenne	6,26 ± 0,92	6,44 ± 0,90

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

3.4 — Précocité à la floraison

Les données collectées ont montré que les variétés ont mis en moyenne 61,44 jours pour atteindre la floraison mâle, avec une dispersion de 2,03 jours par rapport à la moyenne. 75 % des plantes ont pris 62 jours pour atteindre leur floraison mâle. En revanche, la floraison femelle a eu lieu en moyenne au bout de 63,56 jours, avec une dispersion de 2 jours. De même, 75 % des plantes ont atteint la floraison femelle après 64 jours. En ce qui concerne la précocité de la floraison, et plus spécifiquement la floraison mâle, on a observé une variation de 60 à 66 jours entre les variétés, avec un p-value de 0,047 3, indiquant qu'aucune différence significative n'a été observée entre les variétés (Tableau 4). Pour la floraison femelle, la variation du nombre de jours observée se situe entre 61 et 68 jours, avec un p-value de 0,107 0 ; aucune différence significative n'a été observée entre les variétés pour cette floraison.

Tableau 4 : Précocité à la floraison

Variétés	Floraison mâle Moyenne ±Écart-type	Floraison femelle Moyenne ±Écart-type
Chicken Corn	61,00 ± 1,15 A	64,00 ± 1,91 A
Ti Bourik	63,75 ± 2,87 A	65,00 ± 2,58 A
Comayagua	60,50 ± 0,58 A	62,00 ± 0,58 A
MP1	60,50 ± 1,00 A	62,00 ± 1,26 A
Moyenne	61,44 ± 2,03	63,56 ± 2

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

3.5 — Niveau d'infestation des maladies et des ravageurs

Pendant l'expérience, toutes les variétés ont été attaquées par les chenilles légionnaires 15 jours après la levée. Des signes d'infestation ont été constatés à ce moment. Le niveau d'infestation moyen a été de 14,57 %, avec une dispersion de 10,53 %. En ce qui concerne les maladies, toutes les variétés ont également été touchées. Le niveau d'infestation moyen a été de 15,48 %, avec une dispersion de 24,99 %. Entre les variétés, le niveau d'infestation des maladies varie de 0,00 % à 93,33 %. L'analyse de la variance (ANOVA) révèle qu'il n'y a pas de différence significative entre les variétés en ce qui a trait aux maladies, avec un p-value de 0,780 4. Pour les ravageurs, le niveau d'infestation varie de 4,31 % à 36,92 %. (Tableau 5) Selon l'ANOVA, avec un p-value de 0,719 0, aucune différence significative n'a été observée entre les variétés.

Tableau 5 : Niveau d'infestation des maladies et des ravageurs

Variétés	Maladies	Ravageurs
	Moyenne ±Écart-type	Moyenne ±Écart-type
Chicken Corn	10,78 ± 12,84 A	14,35 ± 12,29 A
Ti Bourik	14,36 ± 24,47 A	14,00 ± 9,95 A
Comayagua	27,18 ± 44,32 A	10,16 ± 7,74 A
MP1	9,62 ± 11,12 A	19,35 ± 13,71 A
Moyenne	15,48 ± 24,99	14,57 ± 10,53

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

3.5 — Taux de verse

La verse a une influence sur le rendement de la culture. Le niveau de verse des tiges est de 0,70 %, avec une dispersion de 1,01 %, tandis que le niveau de verse racinaire moyen est de 0,59 %, avec une dispersion de 1 %. Le niveau de verse racinaire varie de 0,00 % à 3,22 %. L'analyse de variance montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les variétés, avec un p-value de 0,234 3 (Tableau 6). En ce qui concerne la tige de versement, elle varie de 0 % à 3,33 %. Selon l'analyse de variance, aucune différence significative n'a été observée entre les variétés, avec un p-value de 0,380 1.

Tableau 6 : Niveau de verse

Variétés	Verse racinaire	Verse tige
	Moyenne ±Écart-type	Moyenne ±Écart-type
Chicken Corn	1,22 ± 1,58 A	0,38 ± 0,77 A
Ti Bourik	0,00 ± 0,00 A	1,60 ± 1,60 A
Comayagua	0,77 ± 0,88 A	0,42 ± 0,83 A
MP1	0,38 ± 0,77 A	0,38 ± 0,77 A

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

3.6— Nombre de feuilles

Après les observations réalisées 70 jours après le semis, il a été constaté que le nombre moyen de feuilles développées était de 13,02, avec une dispersion de 1,02 %. Ainsi, 25 % des plantes possédaient 12,20 feuilles, et 75 % des plantes en avaient 13,50. Le nombre de feuilles développées a varié de 11,30 à 15,50. L'ANOVA a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les variétés, avec un p-value de 0,440 3 (Tableau 7).

Tableau 7 : Nombre de feuilles développées

Variétés	Nombre de feuilles développées/Moyenne ±Écart-type
Chicken Corn	12,93 ± 1,10 A
Ti Bourik	12,40 ± 0,43 A
Comayagua	13,63 ± 1,26 A
MP1	13,10 ± 1,11 A

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

3.7— Hauteur insertion et la longueur épis

Les données collectées montrent que les épis ont été attachés à une hauteur moyenne de 83,64 cm, avec une dispersion de 11,84 %. 25 % des plantes ont été insérées à une hauteur de 77,30 cm. La longueur moyenne des épis est de 25,26 cm, avec une dispersion de 1,35 %, et 25 % des épis mesurent en moyenne 24,30. La hauteur d'insertion des épis varie entre 58,30 et 105,40 cm. Selon l'analyse de variance, avec un p-value de 0,30, aucune différence significative n'a été observée entre les variétés. Quant à la longueur des épis, elle varie de 22,50 cm à 28,10 cm (Tableau 8). L'analyse de variance, qui donne un p-value de 0,612 3, montre aussi qu'il n'y a pas de différence significative entre les variétés.

Tableau 8 : Hauteur et la longueur moyenne des épis

Variétés	Hauteur insertion épis en cm Moyenne ±Écart-type	Longueur épis en cm Moyenne ±Écart-type
Chicken Corn	91,10 ± 11,03 A	25,10 ± 0,54 A
Ti Bourik	78,68 ± 14,02 A	24,60 ± 1,58 A
Comayagua	87,33 ± 10,99 A	25,43 ± 0,42 A
MP1	77,50 ± 9,18 A	25,93 ± 2,23 A

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

3.8— Nombre d'épis/pieds

Dans les parcelles, le nombre moyen d'épis par pied est de 1,13 épi, avec un écart de 0,08 épi. 75 % des plantes ont présenté un nombre moyen de 1,18 épi. Après l'analyse des données collectées sur le nombre d'épis par pied, on a constaté une variation allant de 1 à 1,32 épi par

pied. Selon l'analyse de variance, avec un p-value de 0,646 9, aucune différence significative n'a été observée entre les variétés. Le tableau ci-dessous présente le graphique du nombre d'épis par plante (Tableau 9).

Tableau 9 : ombre d'épis/pieds

Variétés	Nombre d'épis /pieds/ Moyenne ±Écart-type
Chicken Corn	1,13 ± 0,07 A
Ti Bourik	1,12 ± 0,09 A
Comayagua	1,10 ± 0,04 A
MP1	1,18 ± 0,11 A

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

3.9— Nombre de grains et de rangée par épis

Après la récolte, les analyses ont montré que les épis possèdent en moyenne 21,37 grains, avec une dispersion de 4,43 %. Ainsi, 75 % des épis ont en moyenne 22,37 grains par épi. En outre, la moyenne du nombre de rangs par épi est de 11,23 rangs, avec une dispersion de 1,14 %, et 75 % des épis ont en moyenne 11,80 rangs. Le nombre de grains par épi varie de 16,79 à 31,27 grains. Selon l'ANOVA, avec un p-value de 0,817 5, aucune différence significative n'a été observée entre les variétés. En ce qui concerne le nombre de rangs par épi, il varie de 9,80 à 14,60 rangs (Tableau 10). Selon l'ANOVA, avec un p-value de 0,008 9, il existe au moins une différence significative entre les variétés.

Tableau 10 : Nombre de grains/rangée et de rang/épis

Variétés	Nombre de grains/rangée Moyenne ±Écart-type	Nombre de rang/épis Moyenne ±Écart-type
Chicken Corn	20,44 ± 4,40 A	10,80 ± 0,32 A
Ti Bourik	20,41 ± 4,26 A	10,20 ± 0,37 A
Comayagua	21,39 ± 4,78 A	11,38 ± 0,61 B
MP1	23,25 ± 5,56 A	12,53 ± 1,39 B

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

3.10— Nombre de grains/épis

Les analyses ont révélé que le nombre moyen de grains par épi a été de 246,80 grains, avec une dispersion de 73,93 %. En outre, 25 % des épis contenaient un nombre de grains inférieur ou égal à 199,04 grains, avec des valeurs variantes entre 150,81 et 457,71 grains par épi. L'analyse de variance a montré qu'il n'y a aucune différence significative entre les variétés, avec un p-value de 0,360 9 (Tableau 11).

Tableau 11 : Nombre de grains/épis

Variétés	Nombre de grains/épis/Moyenne ±Écart-type
Chicken Corn	228,19 ± 39,33 A
Ti Bourik	207,56 ± 63,64 A
Comayagua	211,2 5 ± 63,68 A
MP1	228,75 ±107,16 A

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

3.11 — Poids de 1000 grains

Le poids moyen de 1000 grains est de 220,94 grammes, avec une dispersion de 29 %. Ainsi, 25 % des poids de 1000 grains ont un poids inférieur ou égal à 195 grammes. Le poids de 1000 grains varie entre 190 et 295 grammes. Selon l'analyse de variance, avec un p-value de 0,881 3, aucune différence significative n'a été observée entre les poids des variétés (Tableau 12).

Tableau 12 : ANOVA du poids de 1000 grains

Variétés	Poids de 1000 grains/Moyenne ±Écart-type
Chicken Corn	220 ± 20,82 A
Ti Bourik	223,75 ± 28,10 A
Comayagua	252,44 ±16,01 A
MP1	299,03 ± 50,06 A

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

3.12 — Rendement en kg/ha.

Dans les conditions édapho climatiques de la commune, les rendements des variétés Chicken Corn, Ti Bourik, Comayagua et MP1 ont varié de la manière suivante : un minimum de 1040 kg/ha pour Chicken Corn et Ti Bourik, 1066,66 kg/ha pour Comayagua, et 1470,46 kg/ha pour MP1. En revanche, les rendements maximaux ont été de 1306,66 kg/ha pour Chicken Corn, 1386,66 kg/ha pour Ti Bourik, 1253,33 kg/ha pour Comayagua, et 1470,66 kg/ha pour MP1. Ainsi, les rendements ont varié entre 1040 kg/ha et 1470 kg/ha dans les mêmes conditions de culture. Selon l'analyse de variance, une différence significative a été observée entre les variétés, avec un p-value de 0,001 9 (Tableau 13).

Tableau 13 : Statistique descriptive du rendement (T/ha)

Variétés	Chicken corn	Ti Bourik	Comayagua	MP1
Minimum	1040,00	1040,00	1066,66	1470,46
Maximum	1306,66	1386,66	1253,33	1470,66
1 ^{er} Quartile	1040,00	1040,00	1066,66	1470,46
3 ^e Quartile	1200,00	1226,66	1093,33	1470,50
Moyenne	1173,33	1193,33	1126,66	1470,53
CV	9,46	12,56	7,58	0,01

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024.

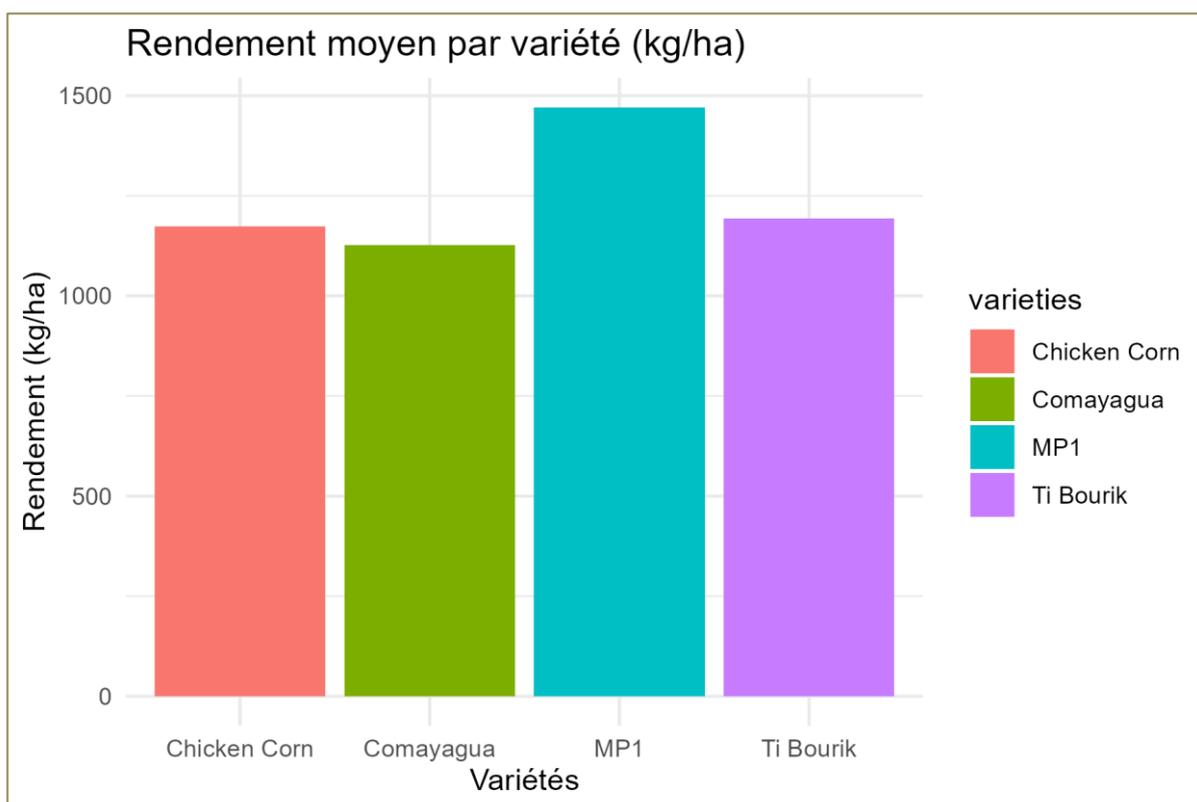


Figure 3. Comparaison du rendement moyen des variétés de maïs étudiées

Source : Données de terrain, étude réalisée en 2024

4. — Relation entre les caractères agro-morphologiques observés

Les corrélations entre les paramètres sont, pour la plupart, significatives. La durée semis-floraison femelle est faiblement et positivement corrélée avec la durée semis-floraison mâle ($r = 0,59$). Le diamètre des plantes est faiblement et positivement corrélé avec la longueur des épis ($r = 0,58$), mais fortement et positivement corrélé avec la hauteur des plantes ($r = 0,74$). Le nombre de grains par rang présente une faible corrélation positive avec le nombre de rangs par épi ($r = 0,56$). Le nombre de grains par épi des plantes est fortement et positivement corrélé

avec le nombre de grains par rang ($r = 0,94$), et significativement et positivement corrélé avec le nombre de rangs par épi ($r = 0,79$). Le rendement est faiblement et positivement corrélé avec le poids de 1000 grains des plants ($r = 0,48$), mais fortement et positivement corrélé avec le nombre de rangs par épi. Les corrélations les plus fortes ont été observées entre les caractères phénologiques (nombre de grains par épi et nombre de grains par rang), tandis que celles entre les caractères morphologiques et ceux du rendement sont plus faibles, bien que significatives.

5. — Discussions

Comparativement aux données de la littérature, les résultats obtenus dans cette étude montrent que la culture du maïs est soumise à des variations de rendement dues aux conditions spécifiques de culture dans les zones où elle est implantée. En effet, les rendements observés pour certaines variétés dans cette étude sont inférieurs à ceux rapportés dans d'autres régions du pays. Par exemple, sous les conditions de culture paysanne, le rendement de la variété Chicken Corn varie entre 0,5- 0,8 t/ha pour les cultures sèches et 1,2 - 2 t/ha pour les cultures irriguées (CNSA/MARNDR, 2012), tandis que les rendements du maïs en Amérique du Nord peuvent atteindre entre 8,5 et 19 t/ha (FAO, 1993).

De plus, la variété Chicken Corn, introduite par l'ORE, affiche un rendement moyen de 2500 kg/ha (Sanon, 2003). Dans une étude menée par Pierre (2015), cette variété a montré une performance de 2834,37 kg/ha, surpassant les variétés de CIMMYT dont les rendements varient entre 1531,25 kg/ha et 2475 kg/ha. Une autre étude, réalisée par AREA en station dans les régions de Léogâne, Matheux, Cul-de-sac et Les Cayes, portant sur cinq (5) variétés de maïs, a révélé que la variété MP1 était la plus performante avec un rendement de 4556,55 kg/ha, suivie de Chicken Corn (2788,62 kg/ha) et Ti Bourik (3295,39 kg/ha) (AREA, 2020).

Les performances des variétés étudiées ont été comparées à celles observées dans d'autres régions. La variété MP1, qui a montré le rendement le plus élevé (1 470,53 kg/ha) à Bas-Papaye, a également été testée dans la plaine du Cul-de-sac avec des rendements atteignant 2 500 kg/ha (SANON, 2003). Cette différence s'explique par les conditions édapho climatiques plus favorables et une gestion culturale optimisée dans la région étudiée par Sanon.

De même, Chicken Corn, introduite en Haïti par l'ORE, a déjà montré un potentiel de rendement allant de 2 788,62 kg/ha en station à 1 500 kg/ha en culture paysanne dans d'autres études (PIERRE, 2015). Nos résultats confirment donc que les conditions locales influencent fortement la productivité et que des pratiques culturales adaptées pourraient améliorer les performances des variétés étudiées.

La variabilité des rendements observée entre les variétés testées correspond à des tendances rapportées dans d'autres études sur le maïs. Selon TOLLENAAR & LEE (2011), les performances d'un même génotype peuvent varier de 30 à 50 % en fonction de l'environnement de culture, notamment la disponibilité en eau et la fertilité du sol.

LADHA et al. (2005) ont également démontré que les sols pauvres en matière organique, comme ceux de certaines régions haïtiennes, peuvent réduire le rendement de 20 à 40 % si la fertilisation n'est pas correctement adaptée. Ces éléments expliquent pourquoi, malgré son fort potentiel génétique, la variété MP1 n'a pas atteint des rendements aussi élevés que dans d'autres essais en station.

Ces variations de rendement observées peuvent être attribuées à plusieurs facteurs. D'une part, la diversité génétique entre les variétés influence leur capacité à capter les ressources disponibles et à résister aux stress biotiques et abiotiques. D'autre part, les conditions pédoclimatiques spécifiques de la zone d'étude jouent un rôle déterminant. Bas-Papaye présente un climat de savane avec une saison des pluies marquée et une pluviométrie annuelle moyenne de 786 mm (FAES, 2007). Ce régime climatique peut impacter le cycle de croissance du maïs, en particulier la disponibilité en eau et les températures au moment de la floraison. De plus, les pratiques agricoles locales, notamment l'apport en fertilisants, les méthodes de préparation du sol et le contrôle des ravageurs, influencent directement la productivité des cultures. Ces éléments doivent être pris en compte dans l'interprétation des performances agronomiques des variétés étudiées.

6. — Conclusion

L'objectif principal de ce travail a été d'identifier une ou plusieurs variétés de maïs à haut rendement, adaptées aux conditions pédoclimatiques de la commune de Hinche, afin d'améliorer significativement la production de maïs, renforcer la sécurité alimentaire des agriculteurs locaux et contribuer à l'augmentation de la production nationale de maïs. Les résultats obtenus au cours de l'expérience indiquent des rendements supérieurs à ceux généralement observés dans les conditions de culture locales. Cela confirme que le climat de la commune de Hinche a un impact globalement positif sur la production de maïs, grâce à des conditions pédoclimatiques favorables (température annuelle moyenne de 29,1 °C, pluviométrie d'environ 786 mm/an). La température moyenne annuelle de 29,1 °C et la pluviométrie de 786 mm/an offrent un climat propice au développement du maïs. Toutefois, l'analyse des rendements obtenus montre que ces conditions ne sont pas toujours idéales,

notamment en raison des variations interannuelles des précipitations qui peuvent impacter la croissance des cultures.

En effet, dans certaines années où les précipitations sont mal réparties, les rendements du maïs chutent en raison du stress hydrique en période de floraison. Ce phénomène est bien documenté dans la littérature agronomique, ce qui souligne la nécessité d'une adaptation des pratiques culturales, notamment par l'introduction de variétés tolérantes à la sécheresse et l'adoption de stratégies d'irrigation adaptées. L'hypothèse de départ, selon laquelle les variétés introduites devraient produire de meilleurs rendements que la variété locale utilisée comme témoin, a été validée.

Sur la base des résultats obtenus, plusieurs recommandations pratiques peuvent être formulées pour les agriculteurs de la région de Hinche. Tout d'abord, la variété MP1 semble être la plus prometteuse en raison de son rendement élevé. Il serait donc bénéfique de promouvoir son adoption auprès des producteurs locaux, tout en accompagnant cette introduction par des formations sur les meilleures pratiques culturales adaptées à cette variété. De plus, les résultats montrent que la fertilisation joue un rôle clé dans l'optimisation du rendement. Il est recommandé d'adopter une fertilisation équilibrée et basée sur des analyses de sol précises pour éviter toute carence nutritive. Bien que les conditions climatiques locales aient globalement permis une bonne croissance des plants, les fluctuations de température et les irrégularités pluviométriques liées aux changements climatiques nécessitent une adaptation des calendriers culturaux. L'irrigation et les techniques de conservation de l'humidité du sol (ex. : paillage, travail réduit du sol) pourraient constituer des solutions pour stabiliser la production.

Cependant, il convient de souligner qu'une seule expérience ne permet pas de conclure de manière définitive sur la performance et l'adaptabilité de ces variétés, notamment dans la troisième section communale, Aguahedionde rive droite. Il est donc recommandé de reproduire cette expérimentation dans cette zone, en utilisant des semences de meilleure qualité. Pour affiner ces résultats et améliorer l'adaptation variétale, il est recommandé de comparer ces performances dans différentes régions aux conditions climatiques variées.

Références bibliographiques

AGRIDEA. *Fiche technique du maïs*. Lausanne : AGRIDEA, 2007, p. 2-7. Disponible sur : www.yara.fr. Consulté le 24 oct. 2022.

CHÉRUBIN. Essai d'adaptation de la meilleure dose d'engrais dans la fertilisation de trois (3) variétés de maïs sous les conditions de la ferme de Damien. 1986. Mémoire de fin d'étude — Université d'État d'Haïti, Haïti, p. 12-53.

CNSA ; MARNDR. *Évaluation de la campagne agricole de printemps*. Port-au-Prince : CNSA, 2012, 78 p.

DAKORA, F. D.; KEYA, S. O. Contribution of legume nitrogen fixation to sustainable agriculture in sub-Saharan Africa. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 29, n. 5-6, p. 809-817, 1997.

ENPA. *Enquêtes nationales de production agricole*. Port-au-Prince : ENPA, 2018.

FAES. *Plan de développement de la troisième section Aguahedionde Rive Droite, Hinche*. Haïti : FAES, 2007, p. 35-88.

FAO. *Perspectives de la récolte et la situation d'insécurité alimentaire, e*. Rome : FAO, 2021, p. 8-48.

FAO ; PAM. *Évaluation de la récolte et de la sécurité alimentaire en Haïti*. Rapport spécial. Rome : FAO, 2010, p. 31-61.

FONTIN, N. Évaluation à la ferme de Damien de 24 hybrides de maïs provenant du CIMMYT. 1995. Mémoire de fin d'étude — Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), Haïti, 33 p.

GOMEZ, K. A. ; GOMEZ, A. A. *Statistical procedures for agricultural research*. 2d ed. New York : John Wiley & Sons, 1984.

HILLAIRE, M. Développement et diffusion des variétés de maïs tolérantes à la sécheresse : cas des variétés précoces. 2000. Mémoire de fin d'étude — Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR), Bambey, Sénégal, p. 20-38.

JOANIS, Y. Essai d'adaptation de douze (12) variétés de maïs QPM (*Zea mays* L.) introduites à Saint-Marc (localité Laloubère). 2018. Mémoire de fin d'étude — Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), Haïti, p. 38-52.

KATERJI, N. et al. Comparaison du comportement hydrique et de la capacité photosynthétique du maïs et du tournesol en condition de contrainte hydrique : conclusion sur l'efficacité de l'eau. *Agronomie, EDP Sciences*, v. 17, n. 1, p. 17-24, 1997.

LADHA, J. K. et al. How extensive are yield declines in long-term rice-wheat experiments in Asia? *Field Crops Research*, v. 81, n. 2-3, p. 159-180, 2005.

MBALLO, M. Étude des effets d'un biostimulant foliaire sur la croissance et le rendement en grains du maïs pluvial en Haute Casamance. 2017. Mémoire de fin d'études — Institut Supérieur de Formation Agricole, Sénégal, p. 19-31.

MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION FRANÇAISE. *Rapport sur la coopération agricole*. Paris : Ministère de la Coopération Française, 2002, 1698 p.

PALIWAL, R. L. *Le maïs en zone tropicale : amélioration et production*. Rome : FAO, 2002, p. 30-53.

PIERRE, J. Essai d'adaptation de cinq variétés de maïs (*Zea mays* L.) en provenance du CIMMYT en conditions de plaine (cas de Cabaret). 2015. Mémoire de fin d'étude Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV), Haïti, p. 39-84.

PIMENTEL-GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 15^a ed. Piracicaba: FEALQ, 2009.

ROUANET, G. *Le maïs*. Le technicien de l'agriculture. Paris : Maisonneuve et Larose, 1997, 58 p.

SAINTIL, J. et al. Étude des paramètres climatiques et leur impact sur la production agricole en Haïti. *Revue Haïtienne d'Agronomie*, v. 2, n. 1, p. 45-58, 2018.

SANON, D. Évaluation sur la base du rendement de 7 hybrides de maïs (*Zea mays* L.) en provenance de ORE dans les conditions du périmètre irrigué de la plaine d'Aquin. 2003. Mémoire de fin d'étude — Université d'État d'Haïti, Haïti, p. 30-55.

SOKHNA, B. Évaluation de variétés hybrides de maïs dans les conditions de culture du sud du Bassin Arachidier. 2018. Mémoire de fin d'étude — Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR), Sénégal.

TOLLENAAR, M. ; LEE, E. A. Strategies for enhancing grain yield in maize. *Plant Breeding Reviews*, v. 34, n. 4, p. 37-82, 2011.

UNIFA. *Revue spéciale : parlons fertilisation*. Port-au-Prince : UNIFA, 2007, 2 p.

USAI. *Rapport annuel de campagne*. ENEPA, 2016, 32 p.

Estudo do desempenho agrônômico de quatro (4) variedades de milho (*Zea mays* L.) (Ti Bourik, Chicken corn, Comayagua, MP1), na localidade de Bas-Papaye, 3ª seção comunal de Hinche

Resumo

Este artigo apresenta um estudo do desempenho agrônômico de quatro variedades de milho (*Zea mays* L.) na localidade de Bas - Papaye, 3ª seção, município de Hinche. Para tanto, um dispositivo de blocos aleatórios com seis blocos de trinta e seis parcelas foi adotado. Diversas variáveis foram avaliadas, a saber: número de dias até a emergência, taxa de emergência etc., bem como a produtividade, e os dados foram processados com o software Infostat (2018). Este último foi usado para realizar os vários testes estatísticos usando o teste de Tukey com um limite alfa de 5%. Os resultados mostraram que determinados parâmetros de rendimento foram significativamente influenciados pelas variedades usadas. A variedade MP1 apresentou o maior rendimento (1 470,53 kg/ha), seguida pela variedade Ti Bourik (1 193,33 kg/ha) e o menor rendimento foi observado com a variedade comayagua (1 126,66 kg/ha). Essa variação inter-varietal no rendimento pode ser devida à composição genética das variedades com um ($p < 0,0019$), mas também o rendimento do mesmo genótipo é significativamente influenciado pelo ambiente. O número de grãos por espiga foi forte e positivamente correlacionado com o número de fileiras de grãos ($r=0,94$), mas significativa e positivamente correlacionado com o número de fileiras por espiga ($r=0,79$). Isso sugere que a variedade MP1 pode ser cultivada nas condições de solo e clima da região.

Palavras – chave: aparato experimental; desempenho agrônômico; variedade; *Zea mays* L

Estudio del rendimiento agronómico de cuatro (4) variedades de maíz (*Zea mays* L.) (Ti Bourik, Chicken corn, Comayagua, MP1), en la localidad de Bas-Papaye, 3ª sección comunal de Hinche

Resumen

Este artículo presenta un estudio del rendimiento agronómico de cuatro variedades de maíz (*Zea mays* L.) en la localidad de Bas - Papaye, 3ª sección, comuna de Hinche. A tal efecto, se adoptó un diseño en bloques al azar con seis bloques de treinta y seis parcelas. Se evaluaron diversas variables, a saber: número de días hasta la emergencia, tasa de emergencia, etc., así como el rendimiento, y los datos se procesaron mediante el programa informático Infostat (2018). Este último se utilizó para realizar las distintas pruebas estadísticas mediante la prueba de Tukey con un umbral alfa del 5 %. Los resultados mostraron que ciertos parámetros de rendimiento estaban significativamente influenciados por las variedades utilizadas. La variedad MP1 dio el mayor rendimiento (1 470,53 kg/ha), seguida de la variedad Ti Bourik (1 193,33 kg/ha) y el menor rendimiento se observó con la variedad comayagua (1 126,66 kg/ha). Esta variación intervarietal en el rendimiento podría deberse a la composición genética de las diferentes variedades con un ($p < 0,0019$) pero también, el rendimiento del mismo genotipo está significativamente influenciado por el ambiente. El número de granos por espiga estaba fuerte y positivamente correlacionado con el número de hileras de granos ($r=0,94$), pero significativa y positivamente correlacionado con el número de hileras por espiga ($r=0,79$). De ello se deduce que la variedad MP1 puede cultivarse en las condiciones edafoclimáticas de la región.

Palabras clave : Diseño experimental; Rendimiento agronómico; Variedades; *Zea mays* L.

Etid pèfòmans agronomik de kat (4) varyete mayi (*Zea Mays L.*) (*Ti Bourik, Chicken corn, Comayagua, MP1*), nan lokalite Ba Papay, 3e seksyon kominal komin Ench lan

Rezime

Atik sa pale de yon etid kite ralize sou pèfòmans agronomi kat varyete mayi (*Zea mays L.*) nan kondisyon pedoklimatik twazyèm seksyon (local Bas-Papaye) nan komin Hinche. Pou sa a, yon sistèm blòk o aza ak sis blòk ki gen trant-sis parcelles yo te adopte. Plizyè varyab yo te evalye ak analize : pousantaj aparisyon, , elatriye ak done sede yo te trete lèl sèvi avèk lojisyèl Infostat (2018). Yo t sèvi avèl nan divès kalite tèst estatistik sitou avèk tèst Turkey ak yon rapò Alpha= 5%. Rezilta yo te montre ke kèk paramèt sede yo te siyifikativman enfliyans pa varyete itilize yo. Varyete MP1 an te bay pi gwo rannman (1 470,53 kg/ha), kit e swiv pa varyete Ti Bourik la (1 193,33 kg/ha) epi yo te obsève pwodiksyon ki pi baa ak varyete comayagua (1 126,66 kg/ha). Varyasyon entè-varyete sa a nan sede ta ka akòz konpozisyon jenetik varyete yo diferan ak yon ($p<0,0019$), men tou se sede a nan menm jenotip siyifikativman enfliyanse pa anviwonman an. Kantite grenn pou chak epi te fòtman ak pozitivman koele ak kantite ranje gren ($r=0,94$) men siyifikativman ak pozitivman koele ak kantite ranje gren ($r=0,79$). Li swiv ke varyete MP1 and ka grandi nan kondisyon pedoklimatik nan rejyon an.

Mo kle : aparèy eksperimental; pèfòmans agronomic, varyete; *Zea mays L.*

Study of the agronomic performance of four (4) maize (*Zea mays L.*) varieties (*Ti Bourik, Chicken corn, Comayagua, MP1*), in the locality of Bas-Papaye, 3rd communal section of Hinche

Abstract

This article presents a study of the agronomic performance of four maize (*Zea mays L.*) varieties in the locality of Bas - Papaye, 3 rd section, commune of Hinche. To this end, a random block design with six blocks of thirty-six plots was adopted. Several variables were evaluated, namely: number of days to emergence, emergence rate, etc., as well as yield, and the data were processed using Infostat (2018) software. The latter was used to perform the various statistical tests using Tukey's test with an alpha threshold of 5 %. The results showed that certain yield parameters were significantly influenced by the varieties used. The MP1 variety gave the highest yield (1 470,53 kg/ha), followed by the Ti Bourik variety (1 193,33 kg/ha) and the lowest yield was observed with the comayagua variety (1 126,66 kg/ha). This inter-varietal variation in yield could be due to the genetic composition of the different varieties with a ($p<0.0019$) but also, the yield of the same genotype is significantly influenced by the environment. The number of grains per ear was strongly and positively correlated with the number of grain rows ($r=0.94$), but significantly and positively correlated with the number of rows per ear ($r=0.79$). From this, it can be deduced that the MP1 variety can be grown under the edaphoclimatic conditions of the region.

Keywords: experimental apparatus; agronomic performance; variety; *Zea mays L.*