

EVALUATION AGRONOMIQUE DES VARIETES DE MAÏS RICHES EN PROTEINES DE QUALITE (MRP) EN STATION ET EN MILIEU PAYSAN DANS LA ZONE FORESTIERE DE CÔTE D'IVOIRE

L. AKANVOU¹, R. AKANVOU¹, C. KOFFI² et D. SARAKA²

¹Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), 07 BP 13 Abidjan 07, Côte d'Ivoire.
E-mail : lakanvou@yahoo.fr

²Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), BP 602 Gagnoa, Côte d'Ivoire.

RESUME

Cinq variétés de maïs riches en protéines de qualité (MRP) ont été expérimentées en station puis en milieu paysan, avec des témoins locaux en zone forestière de Côte d'Ivoire, en vue d'évaluer leurs performances agronomiques ainsi que les facteurs de préférences des agriculteurs. Les rendements moyens des variétés MRP précoces (2 095 kg/ha) et intermédiaires (3 140 kg/ha) obtenus en station étaient supérieurs à ceux des témoins, précoce : TZE Comp 4 (1 488 Kg/ha) et intermédiaire : Violet de Katiola (1 399 Kg/ha), déjà vulgarisées dans le pays. En milieu paysan, les rendements moyens des variétés MRP (2,5 t/ha) ont été supérieurs à la moyenne nationale (1 t/ha). La variété MRP précoce (DMR ESR W-QPM) et intermédiaire (Obatanpa) ont eu, en moyenne, des rendements plus élevés en station qu'en milieu paysan, de l'ordre de 77 % et 48 %, respectivement. L'enquête, menée auprès des agriculteurs et des utilisateurs, a indiqué un engouement pour l'utilisation des variétés MRP, en raison des rendements élevés, du goût sucré et de la qualité de leur farine. En outre, ces variétés ont présenté une bonne tolérance aux pressions parasitaires.

Mots clés : Maïs riche en protéines, zone forestière, céréales, qualité nutritionnelle

ABSTRACT

ON STATION AND ON-FARM AGRONOMIC EVALUATION OF QUALITY PROTEIN MAIZE (QPM) VARIETIES
IN THE FOREST ZONE OF CÔTE D'IVOIRE

Five Quality Protein Maize (QPM) varieties and local checks were assessed on station and on-farm in the forest zone of Côte d'Ivoire to evaluate their agronomic performances and farmer's preference criteria. On-station average yields of early QPM (2 095 kg/ha) and intermediate varieties (3 140 kg/ha) were higher than those of the check plots, early variety TZE Comp 4 (1 488 Kg/ha) and intermediate Violet de Katiola (1 399 Kg/ha), which were common varieties already cultivated in the country. On-farm average yield of QPM varieties (2.5 t/ha) was higher than national average maize yield (1 t/ha). Average yields of early variety (DMR ESR W-QPM) and intermediate (Obatanpa) were 77 % and 48 %, respectively and were higher on station than on farm. Survey conducted with farmers and end users showed their willingness to cultivate and utilize QPM varieties, because of higher yield, sweet taste and the quality of the flour. In addition, these varieties showed a reasonable tolerance to pests.

Keys words : Quality Protein Maize, forest zone, cereals, nutritional quality

INTRODUCTION

Le maïs constitue, avec le riz, les céréales les plus cultivées et consommées en Côte d'Ivoire. La production annuelle de maïs est estimée à 700 000 t, dont 68 % sont destinées à l'alimentation humaine et 32 % à l'alimentation animale (CIMMYT 1999/2000). La quasi totalité de cette production nationale est constituée par des variétés de maïs ordinaire, majoritairement à grains jaunes. Cependant, ces variétés sont pauvres en protéines (9 à 10 %), et déficitaires en deux acides aminés essentiels, à savoir la lysine (0,23 %) et le tryptophane (0,06 %) (Beeson *et al.*, 1966 ; Asche *et al.*, 1985). L'utilisation de variétés de maïs ordinaire en alimentation sans suppléments peut entraîner des déficiences en vitamines et en acides aminés chez les populations. En outre, cette variété de maïs n'est pas indiquée comme unique source de protéines dans les élevages de monogastriques (Fernandez *et al.*, 1974). L'apport de compléments riches en protéines comme les sous-produits agro-industriels (tourteaux de coton, de soja et produits à base de poissons) s'avère donc nécessaire.

L'utilisation de variétés de Maïs Riches en Protéines de qualité (MRP), développées au «Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo» (CIMMYT, 2000) a permis d'améliorer la qualité protéique des régimes alimentaires à base de maïs (Beeson *et al.*, 1966 ; Bond *et al.*, 1991). En effet, ces variétés contiennent un peu plus de 1,5 fois de lysine et de tryptophane (lysine : 0,36 % et tryptophane : 0,10 %) que le maïs ordinaire. Des études de nutrition conduites au Ghana (Twumasi-Afryie *et al.*, 1997) ont montré que l'utilisation des MRP dans l'alimentation humaine permet une augmentation de poids et une bonne résistance aux maladies chez les nourrissons et les enfants. Dans les élevages, l'utilisation des variétés MRP permet une réduction du coût de production des aliments de l'ordre de 29,4 % chez les poulets de chair et les porcs (Osei *et al.*, 1994a, 1994b) et donc répond mieux aux besoins des éleveurs. Cependant, contrairement à certains pays de la sous région (Ghana, Mali et Bénin) où les variétés MRP sont vulgarisées depuis une décennie, en Côte d'Ivoire, l'évaluation des MRP a été initiée, au Centre-Ouest, à partir de 2002. Cette région produit 50 % du maïs commercialisées, dont la presque totalité est utilisée

pour la fabrication d'aliments de volaille (Fusillier, 1994).

L'objectif de cette étude est de déterminer les caractéristiques agronomiques des variétés MRP introduites et d'évaluer certains facteurs d'acceptabilité de ces variétés par les paysans.

MATERIEL ET METHODES

SITE DES TESTS VARIETAUX DU MRP

Des tests variétaux ont été conduits pendant deux années, en 2004 et 2005, à la station de recherche du CNRA et en milieu paysan dans la zone forestière de Gagnoa. Cette zone est située à 205 m d'altitude, avec une longitude de 05° 57' et une latitude de 06° 08'N. Les sols de type ferrallitique possèdent un horizon humifère peu épais, mais riche en matière organique. Le climat de type tropical humide est caractérisé par une pluviométrie à caractère bi-modale (Figure 1).

MATERIEL VEGETAL

Sept variétés de maïs, à pollinisation libre (V1, V2, V3, V4, V5, V6 et V7), dont cinq (V1 à V5) riches en protéines provenant de «International Institute of Tropical Agriculture» (IITA), et deux témoins locaux (V6, V7) ont été étudiés en station et en milieu paysan. Ces variétés ont été classées en variétés à cycle précoce (85 - 95 j) et en variété à cycle intermédiaires (95 - 105 j) comme suit :

V1 : EV99-QPM, précoce (85 j), à grains blancs semi dentés

V2 : EV8766-SR-QPM, précoce (90 - 95 j), à grains jaunes semi dentés

V3 : DMR ESR W-QPM, précoce (90 - 95 j) à grains blancs semi dentés

V4 : Obatanpa, intermédiaire (95 - 105 j) à grains blancs dentés

V5 : Pool 18 SR-QPM, intermédiaire (95 - 105 j) à grains jaunes dentés

V6 : TZE Comp 4, maïs ordinaire, précoce (90 j), à grains blancs, semi dentés, utilisée comme témoin

V7 : MTS (Violet de Katiola), maïs ordinaire, intermédiaire (110 j), à grains blancs et violets, semi dentés, utilisée comme témoin.

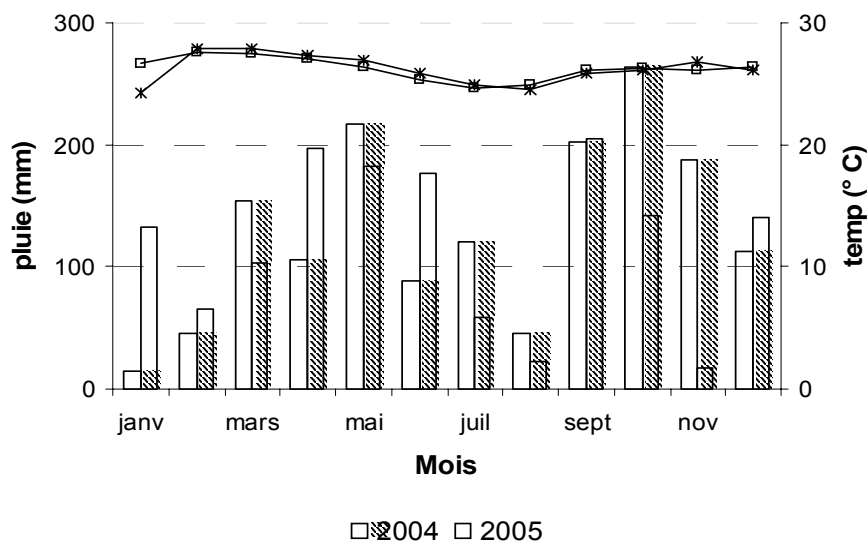


Figure 1 : Distribution mensuelle des pluies et de la température en 2004 (*) et en 2005 (histogramme).

Monthly rainfall distribution and temperature recorded in 2004 and 2005.

METHODES

En station de recherche

Deux essais avec, d'une part, les variétés précoces (V1, V2, V3, et V6) et, d'autre part, les variétés intermédiaires (V4, V5 et V7) ont été mis en place selon un dispositif en blocs aléatoires complets, avec 4 répétitions. La parcelle a été fertilisée au semis avec 150kg/ha d'engrais NPK (15 - 15 - 15) après le défrichage, suivi de 50 kg/ha N sous forme d'urée le 40^e et le 45^e j après semis pour les variétés précoces et intermédiaires respectivement. La densité de semis a été de 50 000 plants ha⁻¹, ce qui correspond à un dispositif de semis de 0,8 m entre les lignes et 0,5 m sur la ligne, avec deux grains par poquets.

En milieu paysan

Une trentaine d'agriculteurs a été sélectionnée en collaboration avec l'Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER), pour participer aux tests variétaux. Ces agriculteurs ont été identifiés sur la base de leurs bonnes performances au cours des tests précédents avec l'ANADER. Un dispositif en bandes parallèles contiguës de 20 m de long et 10 m de large, a été adopté. Chaque parcelle a reçu au moment du semis 150 kg/ha de NPK (15 - 15 - 15), suivi de 50 kg ha⁻¹ d'azote sous forme d'urée

au 40^e ou 45^e j selon le cycle. Deux variétés précoces EV99-QPM (V1) et DMR ESR W-QPM (V3) et la variété intermédiaire Obatanpa (V4), ainsi que les témoins respectifs ont été testées. La densité de semis a été de 50 000 plants ha⁻¹; ce qui correspond au dispositif de semis utilisé en station. L'entretien des parcelles a été assuré par les paysans.

Les données recueillies en station et en milieu paysan ont porté sur les dates de floraison (exprimée en nombre de j après semis pour atteindre 50 % de fleurs mâle ou femelles), la hauteur d'insertion des épis et la taille maximale des plants à maturité. Les dégâts causés par les insectes sur les plants de maïs ont été estimés à maturité à l'aide d'une échelle comme suit : 1 = pas d'attaque d'insectes, 5 = forte attaque d'insectes. De même, les symptômes de maladie due au champignon de l'espèce *Helminthosporium* ont été notés sur les plants et les épis de maïs à maturité, à l'aide de l'échelle 1 = pas de symptômes, 5 = symptômes graves. Le rendement grains (Rdt) a été estimé à partir du poids des épis et du taux d'humidité des grains à 12 % :

$$\text{Rdt} = 0,75 P (100 - h) / (100 - 12)$$

où, P représente le poids des épis, 0,75 le coefficient représentant le ratio poids grains : poids épis, h le taux d'humidité des grains estimé à la récolte.

Les résultats ont été soumis à une analyse de variance et à un classement des moyennes à l'aide du programme GLM («General Linear Model») du logiciel SAS, version 6.12.

Enquêtes auprès des producteurs et utilisateurs de maïs

Les localités de Boutroclo et Onytabré dans la région de Gagnoa, ayant abrité les essais agronomiques, ont été systématiquement sélectionnées pour l'enquête. Deux critères ont permis de sélectionner trente paysans pour l'étude : avoir effectivement conduit un essai agronomique et utiliser le maïs comme aliment de base. Un questionnaire (structuré) a été administré avec l'assistance des techniciens. Les thèmes se rapportent aux contraintes et motivations liées à la réceptivité à l'innovation par les populations, aux rendements et à l'appréciation des variétés en termes de consommation.

Une analyse descriptive a permis d'identifier les producteurs et d'évaluer l'appréciation des variétés.

RESULTATS

CARACTERISTIQUES DES VARIETES TESTEES EN STATION

L'analyse de variance des caractères agronomiques (Tableau 1) montre que pour les variétés précoces, l'interaction année x variété n'a pas été significative pour le rendement, la taille des plants, la floraison mâle et les maladies. Le rendement grain a été significativement différent ($p < 0,01$) pour les variétés et pour les deux années. Cette différence a été aussi observée pour la hauteur d'insertion de l'épi, la période de floraison femelle et la hauteur des plants.

Avec les variétés intermédiaires, l'interaction année x variété a été significative ($p < 0,01$) pour toutes les caractéristiques étudiées (Tableau 2). Les différences observées entre les variétés au niveau de ces caractères sont liées à l'année.

Les variétés précoces les plus productives sont EV8666-SR QPM et DMRESR-W QPM, avec un rendement moyen de 2,2 t/ha. Tandis que Obatanpa a été la variété intermédiaire la plus

productive, avec 3,6 t/ha. Ces rendements ont été significativement supérieurs à ceux des variétés témoins déjà vulgarisées en Côte d'Ivoire (Tableau 3). Au niveau parasitaire, les brûlures de feuilles provoquées par le champignon *Helminthosporium* et la rouille ont été faibles avec des niveaux 1 à 2 (Tableau 3).

CARACTERISTIQUES DES VARIETES TESTEES CHEZ LES AGRICULTEURS

La variété Obatanpa (intermédiaire) et DMR ESR W-QPM (précoce) ont eu un cycle semis maturité de 106 j et 95 j, respectivement (Tableau 4). La variété EV99-QPM a été la plus précoce avec un cycle de 90 j. Les rendements des variétés DMR ESR W-QPM (2322 kg/ha), EV99-QPM (1955 kg/ha) et Obatanpa (2470 kg/ha) ont été inférieurs aux témoins locaux (2600 - 2800 kg/ha) proposés par les agriculteurs et dont le cycle est plus tardif, d'environ 120 j.

La comparaison des résultats en station et en milieu paysan montre que la moyenne des rendements grains de la variété précoce DMR-W-QPM et intermédiaire Obatanpa ont été plus élevés en station qu'en milieu paysan. Ces différences de rendements ont été de 77 % pour Obatanpa et 48 % pour DMR-W-QPM (Figure 2).

APPRECIATIONS DES VARIETES DE MAÏS RICHES EN PROTEINES PAR LES PRODUCTEURS ET CONSOMMATEURS

Les paysans ont fait leur choix de variétés selon la couleur des grains (blanc et jaune), la forme des épis, la durée du cycle, le goût, le rendement élevé et les perspectives de débouchés. La principale contrainte à la culture du maïs est le manque de main d'œuvre. Le travail salarié est utilisé en appoint pour les activités les plus pénibles telles que le labour dont la rémunération est fixée à 1 000 F/j. La terre n'est pas considérée comme un facteur limitant par les exploitants qui sont tous des propriétaires terriens. La production de maïs jaune est entièrement vendue sur le marché de Gagnoa par les intermédiaires commerciaux qui s'approvisionnent bord champ.

En ce qui concerne la consommation, les paysans ont apprécié les maïs MRP, à cause de son goût sucré. Ainsi, 40 % des consommateurs les qualifient de maïs de bon goût et

50 % de goût excellent. Le maïs figure au menu quasi quotidien de nombreux consommateurs, notamment la pâte (tô) régulièrement consommée par 63 % des personnes enquêtées (Tableau 5). La consommation est occasionnelle

pour les autres formes de cuisson (épis braisés ou bouillis, et bouillie). Cependant, la volonté des personnes est de consommer quotidiennement ou quasi quotidiennement du MRP sous diverses formes de cuisson (Tableau 5).

Tableau 1 : Carrés moyens des variables étudiées en station, pour les variétés de maïs précoces riche en protéines (MRP).

Means squares of variables studied at station for early maize varieties QPM rich in protein.

Source	DI	Rdt	Htplt	Insépis	50% fl fem	50% fl mâle
Année	1	831405,12**	60,50	1300,500**	94,53**	282,03**
Répétition	3	57647,20	259,75	6205,44	5,44	39,86
Variété	3	1069964,70**	3593,91**	1797,04**	99,69**	35,78
An x var	3	28049,70	126,75	150,083**	57,36**	75,53
Erreur	21					
Total	31					
Model (R ²), %		89,28**	85,14**	99,45**	97,41**	55,33*
CV (%)		8,06	6,21	1,75	1,89	10,15

DI : degré de liberté, Rdt : rendement, Htplt : hauteur des plants, Insépis : hauteur d'insertion des épis, 50 % fl fem : nombre de jours pour atteindre 51 % de floraison femelle, 50 % fl mâle : nombre de jours pour atteindre 50 % de floraison mâle.

* ; ** Significatif au niveau de probabilité 0,05 et 0,01, respectivement.

Tableau 2 : Carrés moyens des variables étudiées en station pour les variétés intermédiaires, et riche en protéines (MRP).

Means squares of variables studied on station for late maize varieties rich in protein.

Source	DI	Rdt	Htplt	Insépis	50% fl fem	50% fl mâle
Année	1	78890,66	4374**	1120,66**	54**	40,04**
Répétition	3	70915,44	144,05	55,27	0,27	1,48
Variété	2	9963510,50**	6546,16**	739,12**	261,79	263,37**
An x var	2	709360,16**	1540,50**	860,04**	108,37**	100,04**
Erreur	15					
Total	23					
Model (R ²), %		97,72**	0,93**	0,86**	0,96*	0,97**
CV (%)		7,16	6,17	8,04	2,49	2,13

DI : degré de liberté, Rdt : rendement, Htplt : hauteur des plants, Insépis : hauteur d'insertion des épis, 50 % fl fem : nombre de jours pour atteindre 51 % de floraison femelle, 50 % fl mâle : nombre de jours pour atteindre 50 % de floraison mâle.

* ; ** Significatif au niveau de probabilité 0,05 et 0,01, respectivement.

Tableau 3 : Moyennes des variables agronomiques des variétés MRP précoces et intermédiaires testées en station.*Means of the agronomic variables of late and early QPM varieties tested at station.*

Variétés	fl fem (j)	fl mâle (j)	Htplt (cm)	Ins épis (cm)	Helmin	Rouille	Rdt grains (kg/ha)
<i>Précoces</i>							
EV99QPM	49d	50	156b	69c	2,00	1,12	1810,7b
EV8766-SR QPM	56c	53	158b	86b	1,37	1,12	2272a
DMRESR-W QPM	58b	52	158b	86b	1,62	1,00	2205,7a
TZE Comp4 (Témoin)	60,50a	55	139c	62d	1,00	1,00	1488c
Moyenne globale	56	52	161	78	1,50	1,06	1944,3
LSD (0.05)	1,09	ns	10,38	1.42	ns	ns	162,98
MSE	1,09	5,52	10,38	1,42	0,66	0,26	24567,10
<i>Intermédiaires</i>							
Obatanpa	63a	60a	178a	92a	2,62	1,00	3624,8a
Pool 18 SR QPM	58b	55b	165b	87b	1,87	1,00	2656b
Violet de Katiola (témoin)	51c	48c	123c	76c	1,12	1,12	1399c
Moyenne globale	57	54	155	86	1,87	1,04	2560
LSD (0.05)	1,52	1,23	10,23	7,39	0,66	ns	195,5
MSE	2,04	1,35	92,15	48,11	0,38		3363,5

Les moyennes, avec la même lettre alphabétique, ne sont pas significativement différentes au niveau de probabilité 0,05.

ns : non significatif au niveau de probabilité 0,05.

Rdt : rendement, Htplt : hauteur des plants, Insépis : hauteur d'insertion des épis, 50 % fl fem : nombre de jours pour atteindre 50 % de floraison femelle, 50 % fl mâle : nombre de jours pour atteindre 50 % de floraison mâle, helmin : attaques d'*helminthosporiose*.**Tableau 4** : Moyenne de variables de variétés de maïs précoces et intermédiaires cultivées en milieu paysan et en zone forestière de Côte d'Ivoire.*Means of the agronomic variables of late and early maize QPM varieties under farmer conditions in the forest zone of Côte d'Ivoire.*

Variétés	Cycle (j)	fl fem (j)	fl mâle (j)	Htplt (cm)	Insépis (cm)	<i>Helminthosporiose</i>	Rouille	Rdt (kg/ha)
<i>Intermédiaires</i>								
<i>(20 paysans)</i>								
Obatanpa	105-108	56	53	237 (14)	104 (7)	1,5	1	2470 (612)
Témoin local	120-122	60	57	298 (19)	139 (12)	2	1	2832 (489)
<i>Précoces</i>								
<i>(10 paysans)</i>								
EV99-QPM	90	46	43	160 (14,3)	60 (4)	1	1	1955 (320)
DMR-ESR-W- QPM	95	50	49	154 (8,6)	77 (5)	1	1	2322 (196)
Témoin local	120	59	58	304 (6,8)	142 (20)	2	1	2632 (404)

* les valeurs entre parenthèses représentent l'écart type.

Rdt : rendement, Htplt : hauteur des plants, Insépis : hauteur d'insertion des épis, 50 % fl fem : nombre de jours pour atteindre 50 % de floraison femelle, 50 % fl mâle : nombre de jours pour atteindre 50 % de floraison mâle.

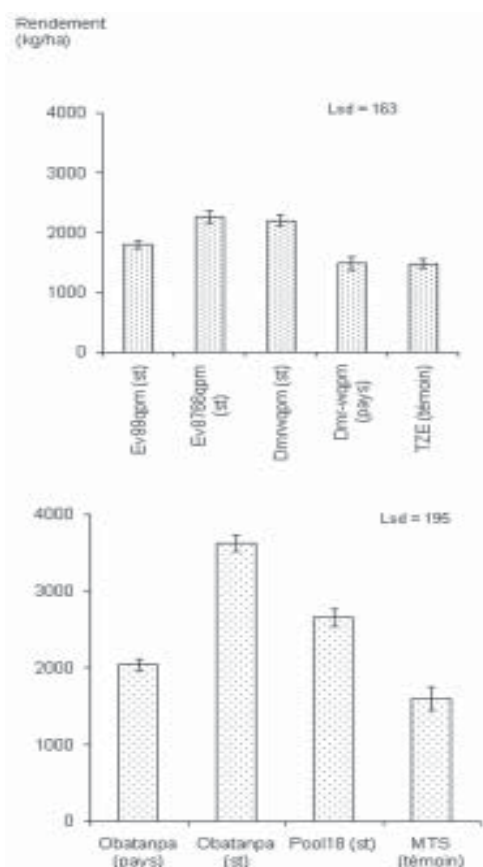


Figure 2 : Rendement moyen des variétés de maïs testées en station (st) et en milieu paysan (pays) en zone forestière à Gagnoa.

Average spield of maize varieties tested on station and under farmer conditions in the forest zone of Gagnoa.

Tableau 5 : Distribution (%) des consommateurs selon la fréquence de consommation actuelle de maïs en général et la fréquence de consommation souhaitée de maïs MRP.

Consumer's distribution (%) based on real consumption frequency, in general, and in the desired consumption of QPM maize.

	Epis braisés	Epis bouillis	Pâte (tô)	bouillie	yaourt	gâteau	Poudre
<i>Consommation actuelle</i>							
Quotidien	18	-	36	-	-	-	-
Plusieurs fois par semaine	-	-	27	-	-	-	-
Occasionnellement	27	18	-	-	-	-	-
Pas de consommation	46	73	28	-	-	-	-
<i>Consommation désirée de MRP</i>							
Quotidien	36	-	36	18	9	-	-
Plusieurs fois par semaine	64	100	27	27	-	-	-
Occasionnellement	-	-	37	55	81	100	100
Pas de consommation	-	-	-	-	-	-	-
Total	100	100	100	100	100	100	100

DISCUSSION

En station, l'interaction significative année x variété et le niveau important des attaques à l'*helminthosporiose* montrent que la variation de rendements des variétés intermédiaires serait liée à l'incidence des maladies. Par contre, les différences de rendements entre variétés précoces semblent dépendre des génotypes testés. Toutefois, les rendements moyens des variétés MRP précoces (2095 kg/ha) et intermédiaires (3140 kg/ha) obtenus sont supérieurs à ceux des témoins précoces TZE Comp 4 (1488 Kg/ha) et intermédiaires Violet de Katiola (1399 Kg/ha), déjà vulgarisées dans le pays. A l'intérieur de chaque groupe de précocité de maïs MRP, la stabilité des paramètres observés aussi bien en station que chez les différents paysans montre que ces variétés subissent peu l'influence des facteurs climatiques. La floraison mâle chez les variétés intermédiaires a demeuré pratiquement constante à 52 j. Cependant, des études montrent qu'en zone tropicale, l'adaptabilité des variétés de maïs est influencée par la température et la photopériode (Ndiaye, 1999). De nombreux caractères physiologiques tels que la floraison femelle et mâle et le nombre de feuilles ont été sensibles aux variations photopériodiques (Muchow et Carberry, 1989 ; Rood et Major, 1980). Les variétés MRP utilisées dans cette étude ont été sélectionnées en Afrique de l'ouest (Twumasi *et al.*, 1997). Elles sont génétiquement stables et appropriées pour notre zone d'étude.

Les rendements grains de la variété précoce DMR-W-QPM et intermédiaire Obatanpa sont en moyenne plus élevés en station qu'en milieu paysan du fait de la variabilité qui existe entre les champs et entre les dates de semis d'un paysan à l'autre. Dans la zone forestière où la pluviométrie est de type bimodale, un écart d'une à deux semaines peut affecter les rendements du fait d'une probabilité élevée d'apparition de périodes sèches pendant la phase de croissance du maïs (Koné et Chopart, 1979). En plus, la disponibilité en main d'œuvre est une autre contrainte à l'obtention de bons rendements surtout qu'elle est majoritairement familiale en culture de maïs.

Les facteurs d'acceptabilité du MRP ne sont pas différents de ceux du maïs ordinaire, cependant

le goût sucré a été considéré comme une qualité additionnelle fortement appréciée des paysans. La volonté des personnes enquêtées à consommer quotidiennement le MRP sous diverses formes de cuisson atteste de la qualité du goût. En outre, les variétés MRP améliorent la qualité nutritionnelle des mets à base de maïs. En effet, plusieurs menus à base de MRP existent et peuvent être améliorés comme l'ont démontré Sproule *et al.* (1988) et Twumasi-Afryie *et al.* (1997) dans la nutrition humaine et Marroquin *et al.* (1973) et Sullivan *et al.* (1989) dans la nutrition animale.

La commercialisation du maïs a débuté dans les années 70 dans notre zone d'étude (Fusillier, 1994) et elle y est en pleine expansion. Sur les marchés, les variétés à grains jaunes sont les plus demandées par les fabricants d'aliment et les éleveurs de porcs et de volailles. Il est donc important d'initier des travaux de sélection pour améliorer les performances de la population MRP à grains jaunes telle que 'Pool 18-SR' qui est moyennement tolérante aux maladies mais qui a de bons rendements en station (2600 kg/ha). La sélection réciproque est indiquée afin d'améliorer le rendement et la tolérance aux maladies (*Helminthosporiose* et rouille).

CONCLUSION

La culture des variétés de maïs riche en protéines est possible dans la zone forestière de Côte d'Ivoire avec de bonnes perspectives d'adaptation et d'adoption. Les rendements moyens des variétés précoces et intermédiaires obtenus en station sont supérieurs à ceux des témoins ordinaires dont les variétés précoces TZE Comp 4 et intermédiaires Violet de Katiola, sont déjà vulgarisés dans le pays. La variété précoce (DMR ESR W-QPM) et intermédiaire (Obatanpa) ont en moyenne eu des rendements plus élevés en station qu'en milieu paysan, respectivement de l'ordre de 77 et 48 %. Les différents paramètres observés à l'intérieur de chaque groupe de maturité de maïs MRP, aussi bien en station que chez les différents paysans, sont stables. Au niveau parasitaire, les attaques provoquées par *Helminthosporium* et la rouille étaient faibles et donc sans incidences majeures sur les rendements. Le MRP a été très apprécié

par les consommateurs qui, dans leur grande majorité, lui trouvent un goût excellent.

Avec une pression parasitaire moyenne et des rendements en milieu paysan (2,5 t/ha) supérieurs à la moyenne nationale (1 t/ha), les variétés MRP présentent de nombreux avantages qui vont contribuer à leur vulgarisation en Côte d'Ivoire. Toutefois, il est nécessaire que la production et la promotion des semences de ces variétés MRP soient soutenues afin de contribuer à la réalisation de la sécurité alimentaire.

REFERENCES

- Asche G. L., A. J. Lewis, E. R. Peo Jr. and J. D. Crenshaw. 1985. The nutritional value of normal and high lysine corns for weaning and growing-finishing swine when fed at four lysine levels. *Journal of Animal Science* 60 : 1412 - 1428.
- Beeson W. M., R. A. Pickett, E. T. Mertz, G. L. Cromwell and O. E. Nelson. 1966. Nutritional value of high lysine corn. *Proc. Distillers Feed Res. Council* 21 : 70 - 72.
- Bond P. L., T. W. Sullivan, J. H. Douglas, Reborn, L. G. and J. G. Baier. 1991. Composition and nutritional value of an experimental high-protein corn in the diets of broilers and laying hens. *Poultry Sci.* 70 : 1578 - 1584.
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). 1999/2000. Selected maize statistics. *In* : P. L. Pingali (Eds.). *Meeting World Maize Needs: Technological Opportunities and Priorities for the Public Sector*. Mexico, D.F. : CIMMYT. pp 60.
- Fernandez R., E. Lucas and J. McGinnis. 1974. Comparative nutritional value of different cereal grains as protein sources in a modified chick bioassay. *Poultry. Sci.* 53 : 39 - 46.
- Fusillier J. L. 1994. La diffusion de la culture du maïs en Afrique de l'Ouest. CIRAD. Document de travail en Economie de Filière N° 16. pp 32.
- Kone D. and J. L. Chopart. 1979. Risque climatique et intensification de la culture de maïs en zone centre de Côte d'Ivoire. *In* : B. Badu-Apraku, M. O. Akoroda, M. Ouedraogo and F.M. Quin (Eds.). *Contributing to food self-sufficiency : Maize Research and Development in West and Central Africa*. Proceeding of a Regional Maize Workshop, IITA, Cotonou, Benin. WECAMAN/IITA, publication: pp. 264 - 273.
- Marroquin C. R., G. L. Cromwell and V. W. Hays. 1973. Nutritive value of several varieties of opaque-2 corn and normal corn for growing swine. *J. Anim. Sci.* 36 : 2534 - 2537
- Muchow R. C. and P. S. Carberry. 1989. Environmental control of phenology and leaf growth in tropically adapted maize. *Field Crop Res.* 20 : 221 - 236
- Ndiaye A. 1999. Effet de la température et de la photopériode sur le développement du maïs en zone sahélienne. *In* : B. Badu-Apraku, M. A. B. Fakorede, M. Ouedraogo and F. M. Quin (Eds.). *Strategy for sustainable maize production in West and Central Africa*. Proceeding of a Regional Maize Workshop, IITA, Cotonou, Benin. 21-25 April 1997. pp. 182 - 208.
- Osei S. A., A. Donkoh, C. C. Atuahene, D. B. Okai, A. K. Tua, W. Haag, B. D. Dzah, K. Ahenkora, and S. Twumasi-Afriyie. 1994a. Quality protein maize as a broiler feed ingredient. *Proc. Ghana Anim. Sci. Symp.* 22 : 45 - 49.
- Osei S. A., C. C. Atuahene, A. Donkoh, K. Kwarteng, K. Ahenkora, B. D. Dzah, W. Haag and S. Twumasi-Afriyie. 1994b. Further studies on the use of quality protein maize as a feed ingredient for broiler chickens. *Proc. Ghana Anim. Sci. Symp.* 22 : 51 - 55.
- Rood S. B. and D. J. Major. 1980. Response of early corn hybrid to photoperiod. *Crop Sci.* 20 : 679 - 682.
- SAS Institute. 1987. SAS/STAT. Guide for Personal Computers. Version 6.12 ed. SAS Institute, Inc., Cary, NC.
- Sproule A. M., S. O. Saldivar, A. J. Bockholt, L. W. Rodney and D. A. Knabe. 1988. Nutritional evaluation of tortillas and tortilla chips from quality protein maize. *Cereal Food World* 33 : 233 - 235
- Sullivan J. S., D. A. Knabe, A. J. Bockholt and E. J. Gregg. 1989. Nutritional value of quality protein maize and food corn for starter and grower pigs. *J. Anim. Sci.* 67 : 1285 - 1292
- Twumasi-Afriyie S., P. Y. Sallah, M. Owusu-Akyaw, K. Ahenkora, R. F. Soza, W. Haag, B. D. Dzah, D. B. Okai, and A. Akuamoah-Boateng. 1997. Development and promotion of quality protein maize in Ghana. *In* : B. Badu-Apraku, M. O. Akoroda, M. Ouedraogo and F. M. Quin (Eds.). *Contributing to food self-sufficiency*. Proceeding of a Regional Maize Workshop, IITA, Cotonou, Benin. pp. 140 - 148.