

Evaluation des performances agronomiques de quatre variétés de tomate sous climat sahélien en saison pluvieuse

M. BARAGÉ¹, A. BALLA², T. ADAM³, P. DOV⁴

Résumé

Quatre variétés de tomate à savoir Canilago, FM1048, Marglobe, Xina ont été évaluées suivant un dispositif en blocs de Fisher, pour la hauteur des plants, le nombre de ramifications/plants, le nombre de fleurs/plant, le rendement et le poids moyen du fruit au Centre Sahélien de l'ICRISAT de Niamey – Niger (Institut International de Recherche sur les Cultures des Zones Tropicales Semi-arides). L'objectif est d'évaluer leurs performances agronomiques sous climat sahélien en saison pluvieuse, compte tenu des contraintes de production des variétés locales durant cette période. Des résultats obtenus, il ressort que la variété Xina est beaucoup plus performante sous les conditions agro-écologiques du Sahel en saison de pluies (particulièrement en rendement pondéral ; 67,03 t/ha, eu égard à ses fruits de petite taille : 37,29 g) que les autres variétés évaluées. Canilago est aussi une variété à considérer car elle offre un rendement appréciable (56,49 t/ha) et un fruit relativement gros (84,94 g). Cependant, si l'objectif est de cultiver une variété répondant aux exigences des consommateurs sur la taille du fruit, Marglobe serait la mieux indiquée (poids moyen du fruit avoisinant 120 g) bien que le faible rendement observé (17,66 tonnes à l'hectare) peut être un obstacle pour son exploitation pratique à grande échelle en saison pluvieuse au Sahel.

Mots-clés : Tomate, Sahel, saison pluvieuse.

Evaluation of agronomical performances of four varieties of tomato under Sahelian climate in raining season

Abstract

Four varieties of tomato (Canilago, FM1048, Marglobe, Xina) have been evaluated using a randomized complete blocks design, for plants height, number of ramifications / plants, number of flowers / plant, yield and the mean weight of the fruit, in the Sahelian Centre of ICRISAT of Niamey – Niger (International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics).

The objective was to evaluate their agronomical performances under Sahelian climate during the raining season, considering the constraints of the production of local varieties during this period. Results shows that Xina is more competitive under the agro-environmental conditions of the Sahel during the raining season (particularly in yield; 67.03 t / ha, taken into account its small fruits; 37.29 g) than other varieties.

¹ Doctorat d'Université Polytechnique de Valencia, option Biotechnologie Végétale. Département des Productions végétales. Faculté d'Agronomie, BP 10960, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger. Tél. (227) 20 31 59 42 ou (227) 96 98 17 07
E-mail : mouba@refer.ne

² Doctorat en Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique, option technologie agroalimentaire. CRESA de Niamey. Faculté d'Agronomie, BP 10960, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger. Tél. (227) 20 31 59 42 ; E-mail : goga@refer.ne

³ Doctorat d'Etat en Sciences Naturelles. Coordonnateur CRESA de Niamey. Faculté d'Agronomie, BP 10960, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger. Tel. (227) 20 31 59 42 ; E-mail : atoudou@refer.ne

⁴ Professor, Principal Scientist. Systems Diversification BP 12404 ICRISAT Centre Sahélien Sadoré, Niamey, Niger.
Tél (227) 20 72 26 26.

Canilago is also a variety to be considered because it gives a significant yield (56.49 t / ha) and a comparatively big fruit (84.94 g). However, if the objective is to cultivate a variety answering requirements of the consumers for fruit size, Marglobe would be better indicated (mean weight of the fruit around 120 g) although the weak observed yield (17.66 t/ha) can be an obstacle for its practical cultivation on a large scale during the raining season in the Sahel.

Keywords: Tomato, Sahel, raining season.

Introduction

Les régions sahéliennes sont très souvent soumises à des aléas climatiques très marqués qui compromettent de façon récurrente la production agricole pendant les saisons pluvieuses. Pour rompre avec cette situation d'insécurité alimentaire, il est indispensable de développer des cultures légumières, notamment les cultures maraîchères. La tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) constitue, parmi les cultures maraîchères produites au Niger, l'un des principaux légumes consommés, surtout en milieu urbain. Selon le bulletin de statistiques agricoles (2003), la production de la tomate au Niger est estimée à 9 000 tonnes en 2003, face à une demande de plus de 35 000 tonnes. Le prix du kilogramme de tomate sur le marché atteint son niveau le plus bas en janvier – février – mars (100 F CFA / kg), correspondant à la période sèche et froide favorable à sa culture en zone sahélienne. Dès le début de la saison des pluies, les prix commencent à monter, pour atteindre leur maximum en juillet – août – septembre (500 à 600 F CFA / kg), période pendant laquelle les conditions agro-météorologiques sont hostiles à la culture des légumes (SIMA, 2005), notamment celle des variétés locales de tomate qui est pratiquement inopportune (INRAN, 1993). Ces contraintes de production de la tomate pendant la saison pluvieuse en zone sahélienne constituent un problème réel. La culture est sujette à des conditions climatiques difficiles mais aussi à plusieurs attaques parasitaires qui compromettent les rendements (Huat, 2006). Il urge, par conséquent, d'orienter la recherche agronomique vers la mise en place de variétés plus adaptées aux conditions agro-écologiques de cette période. La présente étude s'inscrit dans cette optique et a pour objectif d'étudier le comportement de quatre variétés de tomate (Canilago, FM1048, Marglobe, Xina) sous climat sahélien en saison pluvieuse.

Matériel et méthodes

Matériel végétal

Quatre variétés de tomate à savoir : Canilago, FM1048, Marglobe et Xina ont été utilisées. Les caractéristiques de ces variétés sont consignées dans le tableau I.

L'expérimentation a été réalisée sur deux années consécutives (2004 et 2005). Elle a été effectuée sur le site expérimental du centre sahélien de l'ICRISAT situé à 40 km au sud-est de Niamey - Niger.

Le terrain présente un sol essentiellement sableux, peu fertile, avec une faible capacité d'échange cationique (CEC) de 0,86 et un pH de 6,5.

Tableau I. Caractéristiques des quatre variétés de tomates utilisées au cours de l'essai.

Variétés	Origine	Type de croissance	Rusticité	Forme du fruit	Poids moyen (g)	Rendement potentiel (t/ha)
Canilago	France	Croissance déterminée	Rustique	Ronde	85	60 - 65
FM1048	Compagnie FERRY Morse	Croissance semi-déterminée	Peu rustique	Ronde	100	65
Marglobe	Compagnie YATES / Australie	Croissance indéterminée	Peu rustique	Ronde légèrement aplatie	120	40 - 50
Xina	CDH/ISRA Sénégal	Croissance déterminée	Rustique	Ronde	40	0 - 75

Source : Banque de semences ICRISAT (*International Crops Research Institute for Semi-arid Tropics*) Niamey - Niger

Méthodes

Dispositif expérimental

Deux essais similaires ont été conduits au cours des saisons pluvieuses 2004 et 2005 (mai à septembre). Ils sont constitués d'un dispositif en blocs de Fisher comportant quatre répétitions. Les quatre variétés de tomate (Canilago, FM 1048, Marglobe, Xina) sont représentées au sein de chaque répétition sur une parcelle élémentaire de 24 m². Les écarts de plantation sont de 1 m x 0,5 m soit 48 plants par parcelle élémentaire.

Le semis en pépinière a eu lieu le 18 mai 2004 et 2005 et la plantation en plein champ le 11 juin. Une fertirrigation d'appoint au système goutte à goutte est réalisée à chaque fois qu'on constate un dessèchement de surface par manque de pluie. La dose de fertilisant dans l'eau d'irrigation est de 0,5 g/l d'urée et 2 g/l de la formule NPK 20/20/20. Le sarco-binage est effectué à la demande. Deux traitements phytosanitaires ont aussi été effectués contre les champignons et les insectes avec du Karaté (lambda-cyhalothrine) (30 ml/10l) et le Captafol (difolatan) (6g/5l). La récolte a commencé au 82^e jour après la plantation. Elle se faisait chaque semaine durant 45 jours, à compter de la première récolte pour toutes les variétés.

Caractères agronomiques évalués

Dans le souci d'éliminer l'effet bordure, toutes les mesures et les observations ont porté sur 16 plantes prises de façon aléatoire sur les lignes centrales de chaque parcelle élémentaire. Ces observations et ces mesures ont concerné les caractères suivants :

- la hauteur des plants ; les tiges principales sont mesurées toutes les deux semaines, du 10 août au 10 septembre ;

- le nombre de ramifications/plant ; les ramifications de la plante sont comptées avec les mêmes fréquences que les mensurations des tiges ;
- le nombre de fleurs/plant ; Les fleurs sont dénombrées au fur et à mesure quelles apparaissent sur les plantes ;
- le nombre de fruits/plant ; tous les fruits en croissance sur la plante sont comptés au fur et à mesure de leur apparition ;
- le rendement total ; c'est la somme de poids totaux de fruits de toutes les récoltes effectuées ;
- le poids moyen du fruit ; après chaque récolte, un échantillon de 20 fruits est pris au hasard et pesé.

La hauteur des plants et le nombre de ramifications par plant permettraient de savoir s'il existe une relation entre le caractère buissonnant (tiges avec un plus grand nombre de ramifications et/ou de feuilles) et le rendement final à la récolte. Le pourcentage de nouaison (nombre moyen de fruits par plant / nombre moyen de fleurs par plant x 100) informe sur l'ampleur de la chute des fleurs non fécondées. L'aptitude à la nouaison permettrait ainsi d'évaluer l'adaptabilité des variétés aux conditions climatiques de la saison pluvieuse (pluies battantes, températures, vents...) car, la chute des fleurs et des fruits noués serait due, au moins en partie, à une inadap-tation climatique.

Analyse statistique des données

Les données expérimentales des deux années consécutives 2004 et 2005 ont été traitées ensemble avec le logiciel STATGRAPHICS 5.1.

Résultats

La figure 1 dresse les hauteurs des plants en fonction des dates d'observations. On remarque que les différences entre les données correspondant à l'évolution de la hauteur des plants en fonction du temps ne sont pas significatives entre les plants d'une même variété ($P = 0,763$). Cependant, elles sont hautement significatives entre les variétés ($P < 0,001$).

En effet, les plants des variétés FM1048 (croissance semi déterminée) et Marglobe (croissance indéterminée) sont naturellement plus élancés avec respectivement 111,25 cm et 106,90 cm. Par contre, ceux des variétés à croissance déterminée (Xina et Canilago) sont assez courts, mesurant respectivement 76,25 cm et 66,65 cm en moyenne à la fin du cycle.

La figure 2 illustre l'évolution du nombre de ramifications des plants en fonction des dates d'observations. L'analyse statistique des données correspondant au nombre de ramifications par plant montre que la différence entre les variétés en fonction du temps est significative ($P = 0,012$). Les moyennes de Xina et Marglobe sont respectivement de 37 et 36 ramifications par plant contre 26 et 18 pour FM1048 et Canilago.

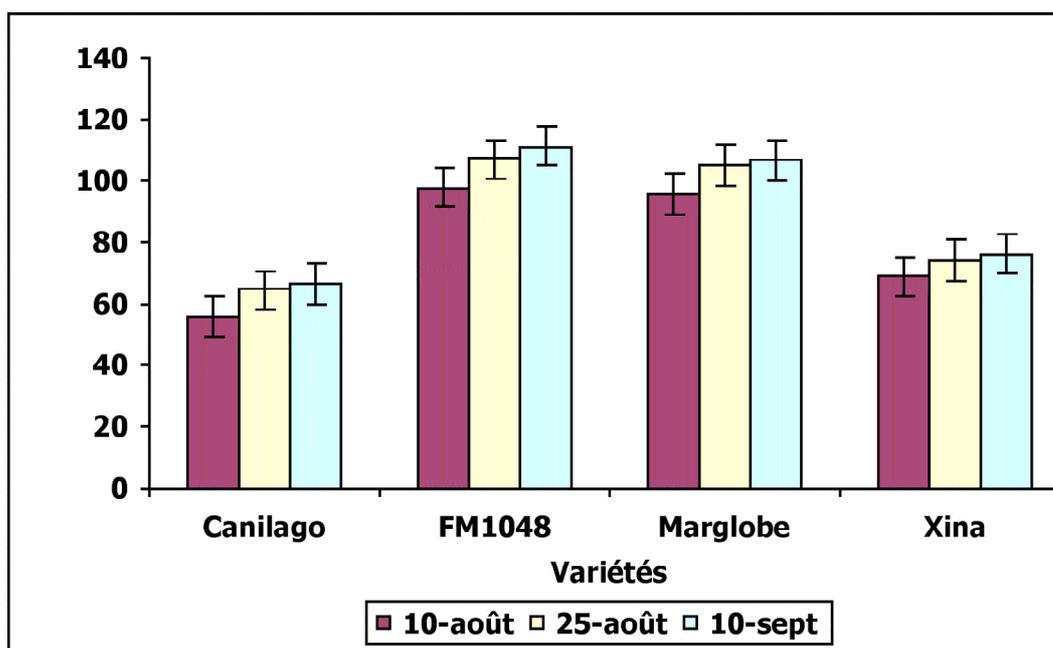


Figure 1. Evolution de la hauteur des plants (en cm) suivant les dates d'observation.

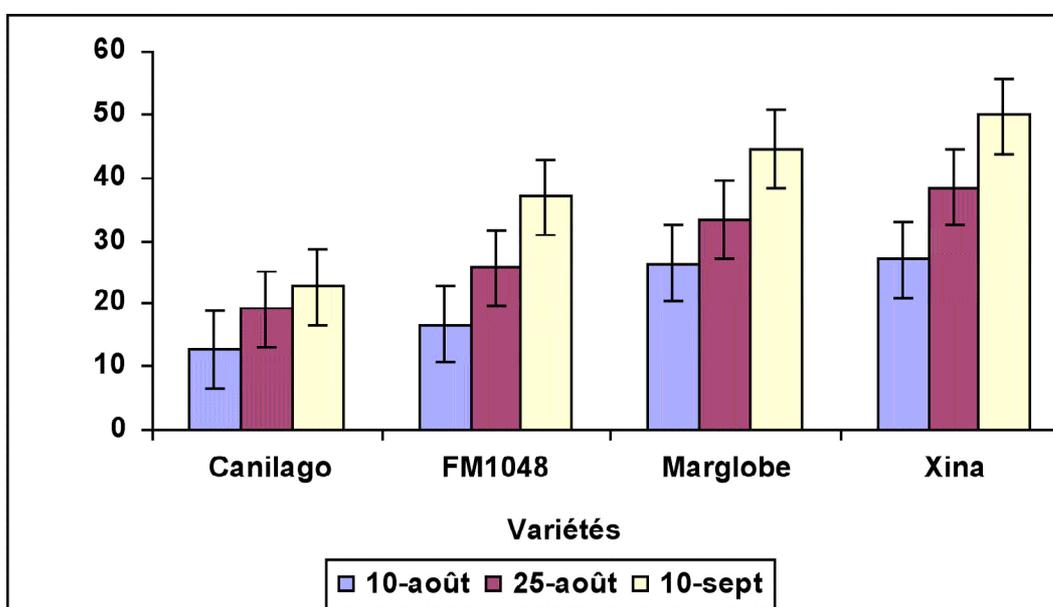


Figure 2. Evolution du nombre de ramifications des plants suivant les dates d'observation.

Dans le tableau II se résumant les performances reproductives des quatre variétés de tomate. La comparaison des moyennes au seuil de 5 % a montré des différences hautement significatives entre les variétés, aussi bien pour le nombre de fleurs que pour le nombre de fruits noués. Il faut aussi noter que Xina se distingue largement tant en fleurs (731 fleurs en moyenne/plant) qu'en fruits (274 fruits en moyenne/plant ; groupe homogène A) comparativement à Canilago qui vient en deuxième position avec respectivement 320 fleurs et 113 fruits en moyenne par plant (groupe homogène B).

Tableau II. Tableau récapitulatif des performances reproductives des quatre variétés de tomate.

Variétés	Nombre moyen de fleurs par plant	CV en %	Nombre moyen de fruits par plant	CV en %	Pourcentage de nouaison
Canilago	320B	9,44	113B	14,22	35
FM1048	263B	13,26	46C	8,76	18
Marglobe	189C	4,89	32C	6,52	17
Xina	731A	16,57	274A	10,66	38
Probabilité	0,015		0,003		
Effet	S		S		

S = Significatif au seuil de 5 %.

A, B et C : sont des groupes homogènes définis à partir de la comparaison de moyennes à l'aide du « MULTIPLE RANG TEST ». Il met en évidence des différences significatives entre les groupes. Les moyennes appartenant au même groupe sont statistiquement identiques.

Le tableau III récapitule les rendements pondéraux et le poids moyens du fruit par plant des quatre variétés de tomate. L'analyse statistique de comparaison de moyennes effectuée au seuil de 5 % au niveau des quatre variétés a donné une différence significative aussi bien pour le rendement pondéral que pour le poids moyen du fruit. La variété la plus précoce fut Xina suivi de Canilago qui ont donné leurs premiers fruits mûrs au 82^e jour après la plantation. Au niveau de Marglobe, la récolte n'a pu commencer que deux semaines plus tard, probablement à cause de son mode de croissance indéterminé.

En effet, le rendement pondéral le plus élevé a été observé au niveau de Xina qui totalise plus de 67 tonnes à l'hectare (groupe homogène A), secondée de Canilago avec 56,5 tonnes à l'hectare (groupe homogène B).

Tableau III. Rendements pondéraux et poids moyens du fruit par plant des quatre variétés de tomate.

Variétés	Rendement total (t/ha)	CV en %	Poids moyen du fruit (g)	CV en %
Canilago	56,49B	17,13	84,94 B	15,66
FM1048	28,24C	9,45	97,41B	18,23
Marglobe	17,66D	3,62	117,20A	6,33
Xina	67,03 A	11,44	37,29C	3,25
Probabilité	0,0024		0,0008	
Effet	S		S	

S = Significatif au seuil de 5%.

A, B, C et D : sont des groupes homogènes définis à partir de la comparaison de moyennes à l'aide du « MULTIPLE RANG TEST ». Il met en évidence des différences significatives entre les groupes.

Les moyennes appartenant au même groupe sont statistiquement identiques.

Discussion

La sélection et/ou l'introduction des variétés des cultures légumières adaptées aux conditions climatiques de la saison des pluies au sahel s'inscrit aujourd'hui parmi les axes prioritaires de recherche agronomique dans les pays sahéliens. La présente étude des performances agronomiques de quatre variétés de tomate (Canilago, FM1048, Marglobe, Xina) s'inscrit dans cette optique. Les deux premières variétés (Canilago et FM1048) sont respectivement à croissance semi-déterminée et indéterminée et les deux autres (Marglobe et Xina) sont par contre à croissance déterminée (tableau I). Cette caractéristique est à la base des différences constatées au niveau de l'évolution des hauteurs de leurs plants en fonction des dates d'observation (figure 1) et de l'aptitude au bourgeonnement latéral (figure 2). En effet, les plants de FM1048 se développent beaucoup plus en longueur au détriment des ramifications, ce qui n'est pas le cas chez Xina et Marglobe qui sont buissonnantes (plus grand nombre de ramifications). Des résultats similaires furent rapportés par ISSAKA (2004) sur les variétés Xina et Neguev en saison des pluies au Niger. Les plants de Canilago sont quant à eux plus courts et moins buissonnants.

D'autre part, le faible pourcentage de nouaisons (principalement chez FM1048 et Marglobe, tableau II) pourrait être dû aux chaleurs excessives (températures diurnes variant entre 32 à 37 °C) ou aux forts pourcentages d'humidité relative (80 à 85 % durant les heures qui suivent les précipitations). Dans de pareilles conditions, certaines anthères se gorgent d'eau et libèrent difficilement les grains de pollens (ECE et UYSAL, 2006).

Le rendement obtenu au niveau de la Xina (67,03 tonnes à l'hectare) est proche du rendement potentiel de cette variété (tableau I) et est beaucoup plus important que celui reporté au Sénégal par HUAT et DAVID (2000) en saison pluvieuse (15 à 20 tonnes à l'hectare). La variété la plus tardive et la moins productive est Marglobe qui totalise un rendement moyen de près de 18 tonnes à l'hectare. Le rendement différentiel entre Xina et Marglobe est de 49,37 tonnes à l'hectare. Cela

signifie que le caractère buissonnant (plus grand nombre de ramifications) qui suppose une grande accumulation de biomasse, le nombre de fleurs et le taux élevé de nouaisons (38 %) constatés au niveau de Xina ont eu un effet direct sur le rendement en fruits. Des résultats similaires ont été obtenus par Baragé *et al.* (2006) sur la variété de tomate Rio Grande traitée aux boues résiduelles sèches et aux fertilisants minéraux (NPK).

Cependant, en fonction des exigences des consommateurs, si la finalité poursuivie est la production de tomate de table (tomate consommée à l'état frais, en salade), FM1048 et Marglobe sont des variétés à considérer car elles offrent un fruit de grande taille (poids moyen du fruit avoisinant les 100 et 120 g respectivement ; groupes homogènes A et B).

Si par contre les producteurs visent la transformation industrielle pour la conservation, Xina est sans doute la variété la mieux indiquée pour le Sahel en saison pluvieuse, eu égard à son fruit relativement petit (37,29 g). En tout état de cause, l'expérience a démontré qu'en période de pénurie, les consommateurs ne discriminent pas les fruits.

Conclusion

Au vu des résultats obtenus, il se dégage que la variété Xina est beaucoup plus performante sous les conditions agro-écologiques du Sahel en saison de pluies (particulièrement en rendement pondéral) que les autres variétés évaluées. Canilago est aussi une variété à considérer car elle offre un rendement appréciable et un fruit relativement gros. Cependant, si l'objectif est de cultiver une variété répondant aux exigences des consommateurs sur la taille du fruit, Marglobe serait la mieux indiquée bien que le faible rendement observé (environ 18 tonnes à l'hectare) peut être un obstacle pour son exploitation pratique à grande échelle en saison pluvieuse au Sahel.

Références citées

BARAGÉ M., BALLA A., ADAM T., 2006. Etude comparative de l'effet de la fertilisation minérale (NPK) et de la boue résiduelle d'épuration des eaux usées de la ville de Niamey sur la culture de tomate. Annales de l'université ABDOU Moumouni, tome VIII-A pp. 11-16.

Bulletin de statistiques agricoles du Niger. Ministère de l'Agriculture ; Direction du Développement Agricole, 2003., 34 p.

ECE A., UYSAL F., 2006. Effect of different organic materials on the yield and some quality specification of fruits in tomato. ASIAN J CHEM 18 (3) : 2359 – 2364.

HUAT J., DAVID BENZ H., 2000. La tomate d'industrie au Sénégal : Performance de la production et enjeux pour la filière. Dakar : Pôle régional de recherche sur les systèmes irrigués (PSI/Coraf). 124 p.

HUAT J., 2006. Facteurs limitatifs du rendement de la tomate industrielle en périmètre irrigué au Nord du Sénégal. Cahiers d'études et de recherches francophones / agricultures. 15(3) : 293-300.

Institut de Recherche Agronomique du Niger (INRAN), 1993. Fiches techniques des cultures maraîchères, 53 p.

ISSAKA H., 2004. L'effet de l'auxine sur la nouaison de deux variétés de tomate (Néguev et Xina) en saison pluvieuse. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur des Techniques Agricoles. Faculté d'Agronomie / Université Abdou Moumouni de Niamey - Niger, 51p.

SIMA, 2005. Annuaire des prix des produits agricoles du Niger, Ministère de l'Agriculture ; Direction du Développement Agricole., 36 p.