

Profils morphologique, sensoriel et durée de conservation de nouvelles variétés de tomates introduites au Sud-Bénin

Richmy C. B. AISSO², Françoise ASSOGBA K¹, M. Vahid AISSI^{2,3},
C. Armel MENSAH¹ ; Mohamed M. SOUMANOU^{2*}

Résumé

Afin d'améliorer la production de tomates au Bénin, les variétés améliorées Padma, Platinum, Thorgal et Mongal ont été introduites au Sud. Dans le but de mieux les apprécier, cette étude a comparé leurs caractéristiques morphologique, physico-chimique et organoleptique ainsi que leur aptitude à la conservation à celles de la variété locale la plus utilisée Tounvi. Les résultats ont montré que la variété locale avait une faible teneur en matières sèches solubles et un nombre moyen de lobes (3,62), intermédiaire à celui des variétés améliorées dont le nombre moyen de lobe a varié (2,12 à 5,12). D'après la classification des fruits selon leur taille, les fruits de la variété Tounvi étaient petits, ceux des variétés Mongal et Thorgal gros et ceux des variétés Padma et Platinum, intermédiaires. Les variétés Platinum et Mongal sont restées intactes après plus de 60 jours de conservation à l'air libre contre au plus 50 jours pour la variété locale. L'évaluation sensorielle a révélé que la variété locale Tounvi se distinguait des variétés améliorées par sa couleur rouge et sa texture pas ferme. Cependant, son goût pas sucré et son arôme peu prononcé variait suivant les mets.

Mots-clés : *Lycopersicon esculentum* Mill., Caractéristiques, Variété améliorée, Consommation.

Morphological, sensory profiles and shelf life of new varieties of tomatoes introduced in south of Benin

Abstract

In order to improve tomatoes production in Benin, the improved varieties of tomato Padma, Platinum, Thorgal and Mongal were introduced in the South. This study compared their morphological, physico-chemical and sensory characteristics and their shelf life to the most used local variety Tounvi. The results showed that the local variety had a low soluble solids content and an average number of lobes (3.62) between those of the improved varieties which varied (2.12 - 5.12). According to the classification of fruit by the size, the fruits of Tounvi variety were small, those of Mongal and Thorgal varieties large and those of Padma and Platinum varieties were halfway between the aforementioned varieties. Platinum and Mongal varieties remained intact after 60 days of storage at ambient conditions against at most 50 days for the local variety. A sensory evaluation revealed that the local variety Tounvi distinguished the improved varieties by its red color and its texture not hard. However, it is not sweetened taste and it is not very marked flavour varied according to the dish.

Keywords: *Lycopersicon esculentum* Mill., Characteristics, Improved variety, Consumption.

¹ Programme Cultures Maraîchères de l'Institut National de Recherche Agricole du Bénin, 01 B.P 884 Cotonou, Bénin. Tél : +229 21 30 02 64. Email : fassogbakomlan@gmail.com

² Unité de Recherche en Génie Enzymatique et Alimentaire, Laboratoire d'Etude et de Recherche en Chimie Appliquée, Ecole Polytechnique d'Abomey- Calavi, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009 Cotonou, Bénin. E-mail : msoumanoufr@yahoo.fr

³ Ecole des Sciences et Techniques de Conservation et de Transformation des Produits Agricoles, Université d'Agriculture de Kétou, BP 114 Sakété, Bénin. E-mail : vahidaissi@yahoo.fr.

* Auteur correspondant E-mail : msoumanoufr@yahoo.fr

Introduction

Au Bénin, la chute des activités de pêche dans les grandes villes a poussé de nombreux habitants des zones urbaines et péri-urbaines à s'adonner au maraîchage grâce à l'appui de certaines structures d'encadrement et de microfinance (DABLAKA, 2004). Dans la partie côtière du Sud-Bénin, la production maraîchère constitue une filière importante de l'agriculture béninoise. Cependant, le niveau de production actuel n'arrive pas à couvrir les besoins qui, de ce fait, sont compensés par des importations.

La tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) constitue, après la pomme de terre, le deuxième légume frais ou transformé, le plus consommé dans le monde (INRA, 2010). Au Bénin, elle constitue l'une des cultures maraîchères les plus importantes (AGASSOUNON *et al.*, 2012). Le fruit comestible du plant de tomate a de nombreuses utilisations sous forme fraîche ou transformée. La tomate est cultivée sur toute l'étendue du territoire et particulièrement dans les 6 départements du Sud-Bénin qui fournissent 80 % de la production. Malgré l'importance qui est attribuée à la tomate tant du point de vue alimentaire que génératrice de revenus, son rendement au niveau de ces systèmes est toujours bas, autour de 8 t/ha en moyenne pour tout le Bénin (DSA/MAEP, 2014). Plusieurs contraintes concourent à la faiblesse des rendements dont principalement la faible potentialité des variétés produites, la recrudescence des problèmes phytosanitaires, la faible disponibilité des semences de qualité et les techniques culturales peu performantes. C'est pourquoi, il est urgent de rechercher des variétés améliorées de tomate qui peuvent s'adapter aux conditions hostiles et qui résistent à certaines maladies les plus fréquentes sur la tomate. Face à ces contraintes, et sur demande du Programme de recherche sur les cultures maraîchères de l'Institut National de Recherche Agricole du Bénin (INRAB) ; le Centre International sur les Cultures maraîchères (AVRDC) et son programme régional de l'Afrique de l'Ouest au Mali a introduit au Bénin des variétés de tomate d'hivernage adaptées aux conditions chaudes et humides. Outre sa forte saisonnalité et les difficultés d'approvisionnements qui en découlent pour une unité de transformation, la production de tomate souffre, comme d'autres denrées fortement périssables, de pertes post-récoltes importantes. On rencontre sur les marchés locaux plusieurs variétés de tomate dont les principales caractéristiques sont peu connues. Il urge donc de disposer de variétés de tomate à haut rendement, aptes à la conservation et à la transformation permettant de garantir les caractéristiques nutritionnelles et marchandes de la tomate traitée par rapport au fruit frais.

La présente étude vise à comparer les caractéristiques morphologique, physico-chimique et organoleptique de quatre variétés de tomate améliorées nouvellement introduites au Sud du Bénin à celles de la variété locale la plus utilisée. Elle permet en outre de déterminer leur aptitude à la conservation dans les conditions ambiantes.

Matériel et méthodes

Essai de production, échantillonnage et analyses physico-chimiques

L'étude a été réalisée au sous Programme des Cultures Maraîchères de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin. La matière première utilisée était constituée de quatre variétés améliorées de tomate (Padma, Platinum, Thorgal, Mongal) et d'une locale (Tounvi). Les fruits mûrs des cinq variétés ont été récoltés sur un essai d'évaluation de leurs performances agronomiques

installé durant la période de Juin à Octobre 2015 à la station d'Agonkanmey dans le département de l'Atlantique au sud du Bénin. Ces fruits récoltés ont ensuite été analysés. Le nombre de lobes et la forme des fruits ont été déterminés sur 12 fruits par variété à raison de trois fruits issus de chacun des quatre blocs de répétitions de l'essai installé. Tous les fruits récoltés sur les plants des lignes centrales ont été calibrés avec le calibre à 8 trous de différents diamètres. Le nombre de fruits et le poids afférent par calibre ont été notés.

Le nombre de lobes est déterminé par la méthode de comptage décrite par Fagbohoun *et al.* (1999) sur la coupe transversale de la tomate.

La forme des fruits a été déterminée par la méthode décrite par Aïssa *et al.* (2014) suivant un système de codage † 1 : forme aplatie † 2 : forme légèrement aplatie † 3 : forme ronde † 4 : forme ovale † 6 : forme cylindrique † 7 : pyriforme † 8 : forme obovoïde.

La matière sèche soluble a été mesurée à l'aide d'un réfractomètre sur un lot de 16 fruits bien mûres (fruits de couleur rouge) par variété à raison de 4 fruits pour chacune des 4 répétitions.

Détermination de la durée de conservation

L'aptitude à la conservation des cinq variétés de tomate a été appréciée à travers un test de conservation des fruits au cours du trimestre d'août à octobre 2015. Ainsi, un lot de 40 fruits de tomate par variété à raison de 10 fruits par répétition a été mis en conservation dans un endroit frais et aéré. Tous les cinq jours les fruits pourris étaient dégagés du lot.

Test de dégustation

Une analyse sensorielle a été effectuée par un panel de 30 dégustateurs pour comparer les caractéristiques organoleptiques des cinq variétés de tomate. Conformément à la norme NF ISO 5492-1992 indiquée par Agassounon *et al.* (2012), la couleur, l'acidité, le goût sucré, la texture (consistance) et l'odeur ont été évalués. Cinq critères ont été appréciés pour chaque attribut lors du test de dégustation des fruits de tomate, de la tomate en sauce Moyo et de la tomate en salade. La couleur et la texture des fruits frais entiers ont été appréciés tandis que l'acidité, le goût sucré et l'odeur aussi bien des fruits frais entiers que des mets ont été estimés. La salade a été obtenue en mélangeant les fruits de chaque variété de tomate avec un bulbe d'oignon et trois feuilles de laitue découpées grossièrement. La sauce Moyo est obtenue à partir du mélange des fruits de chaque variété de tomate et d'un bulbe d'oignon hachés très finement et de 20 ml d'huile raffinée.

Analyses statistiques

Les données ont été traitées à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel 2007. Le logiciel SPSS 16.0 a ensuite été utilisé pour l'analyse statistique des données à travers la comparaison des moyennes et l'analyse de la variance (ANOVA) par le test de Student Newman Keuls. Le test a été considéré comme significatif si $P \leq 0,05$.

Résultats et discussion

Caractéristiques morphologiques des fruits de tomate

Chaque variété de tomate présentait des traits spécifiques (tableau I) indiqués par l'aspect (figure 1) ; le poids et le nombre moyens de lobes de fruits significativement différents ($P \leq 0,05$). La variété locale Tounvi est de forme aplatie ce qui confirme les descriptions de Fagbohoun *et al.* (1999) et de Dossou *et al.* (2007). La forme des variétés améliorées de tomate déterminée au cours de cette étude est similaire à celle rapportée par Houessou (2014) et Aïssa *et al.* (2014). Ces auteurs révèlent que les variétés Mongal, Thorgal et Padma ont respectivement des formes côtelée, ronde et cylindrique. La forme du fruit est un indicateur pour faire le choix de la variété à produire et évaluer son aptitude à la transformation (FAGBOHOUN *et al.*, 1999). Ainsi, selon Com (2006), les variétés allongées sont recommandées pour la transformation des fruits en tomates entières pelées et les variétés rondes ou prismatiques pour la production de concentré et d'autres produits dérivés de première transformation. Les variétés Padma, Thorgal ou Platinum peuvent être utilisées pour la transformation en conserve de tomate. Les différents fruits ont eu un nombre moyen de lobe compris entre 2,12 et 5,12 respectivement pour les variétés Platinum et Mongal. L'analyse de ces résultats a montré que les variétés améliorées Padma et Platinum ont un nombre de lobe significativement inférieur à celui de la variété locale Tounvi ($p \leq 0,05$). Toutefois, cette dernière a un nombre moyen de lobe significativement inférieur à celui des variétés améliorées Thorgal et Mongal ($p \leq 0,05$). Les nombres moyens de lobes sont similaires à ceux rapportés par Agassounon *et al.* (2012) pour la variété locale Tounvi et se rapprochent de ceux obtenus par Houessou (2014) pour les quatre variétés améliorées.

Tableau I. Caractéristiques physiques des fruits des variétés locale et améliorée de tomate

Type	VARIETE	Forme	Poids moyenne (g)	Nombre de lobe
Locale	TOUNVI	Aplatie	18,22	3,62 ± 0,74 b
Amélioré	PADMA	obovoïde	55,56	2,5 ± 0,75 a
	MONGAL	Ronde	77,38	5,12 ± 1,12 c
	THORGAL	Forme de cœur	94,83	4,87 ± 0,83 c
	PLATINUM	Cylindrique	51,71	2,12 ± 0,35 a

Les valeurs portant les lettres différents dans la même colonne sont significativement différentes ($p > 0,05$).



Figure 1. Aspect des fruits des variétés locale et améliorées de tomates

De la gauche vers la droite (a) : Tounvi ; (b) : Padma ; (c) : Mongal ; (d) : Thorgal ; (e) : Platinum

Les poids moyens des fruits des variétés de tomate ont varié de 18,22 à 94,83 g pour les variétés Tounvi et Thorgal. Ceux des variétés Padma ; Platinum et Mongal étaient respectivement 55,56 ; 51,76 et de 77,38 g. Ces résultats se rapprochent de 22,4 g obtenus par Dossou *et al.* en 2007 pour la variété locale. Fagbohoun *et al.* (1999) ont affirmé que les fruits dont les poids sont supérieurs à 50 g ont une bonne aptitude à la transformation. Ainsi, les quatre variétés améliorées de tomate peuvent être potentiellement transformées en divers produits.

Le calibrage des différents fruits de tomate par variété a permis de classer ces derniers en différentes classe selon leur taille (figure 2). Dans nos conditions expérimentales, la variété locale Tounvi n'a donné que de petits fruits de calibre [30 – 50 mm]. Les autres variétés ont donné des fruits intermédiaires de calibre [50 – 80 mm] tandis que les variétés Mongal et Thorgal ont donné des gros fruits de calibre [82 -102 mm].

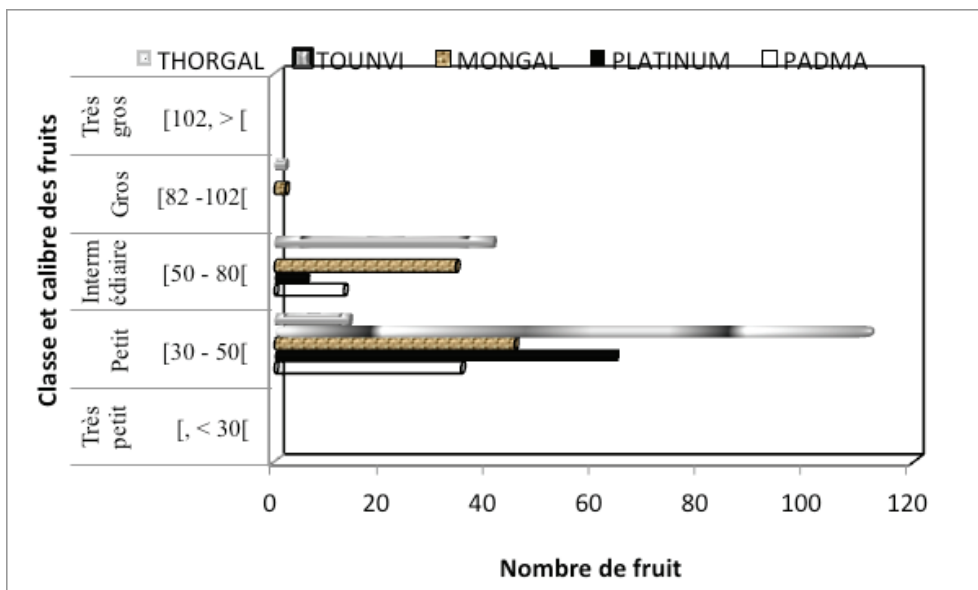


Figure 2. Classification des fruits par variété de tomate

Taux de matières sèches solubles et durée de conservation des différentes variétés de tomates

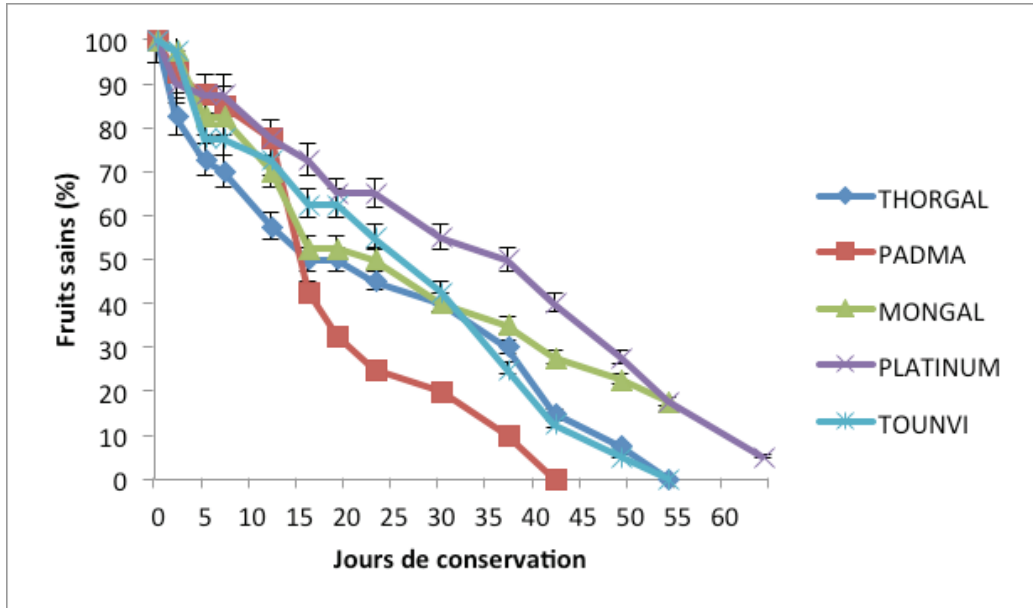
La teneur en matières sèches solubles des fruits de tomates des variétés améliorées est significativement différente de celle de la variété locale ($p \leq 0,05$) (tableau II). La matière sèche soluble des différents fruits de tomate a varié entre 4,08 et 5,93 °Brix. Les variétés améliorées Padma, Mongal et Platinum ont présenté des taux de matière sèche solubles similaires. Le taux de sucre le plus élevé a été enregistré au niveau des fruits de la variété améliorée Thorgal et le plus faible au niveau de la variété locale Tounvi. Houessou en 2014 a rapporté que le taux de sucres détermine la durée de conservation de la tomate. Ainsi, la teneur en matières sèches solubles pourrait donc indiquer l'aptitude à la transformation ou à la conservation de la variété de la tomate.

Tableau II. Matière sèche soluble des fruits par variété de tomate

Type	VARIETE	Taux de matières Sèches Solubles (°Brix)
Locale	TOUNVI	4,33 ± 0,25 a
Amélioré	PADMA	5 ± 0,25 b
	MONGAL	4,77 ± 0,44 b
	THORGAL	5,5± 0,43 c
	PLATINUM	4,61 ± 0,48 ab

Les valeurs portant les lettres différentes dans la même colonne sont significativement différentes ($p > 0,05$).

La durée de conservation des variétés de tomate a été appréciée à travers la cinétique de pourriture des différentes variétés de tomate (figure 3). La variété Padma a été la première à atteindre les 100 % de pourriture en 42 jours de conservation. Elle est suivie des variétés Tounvi et Thorgal, dont les fruits ont pourri après 55 jours de conservation. Les variétés Mongal et Platinum par contre disposent encore de fruits au-delà de 60 jours de conservation. Ces résultats confirment ceux obtenus par Houessou en 2014 sur les fruits de la variété Platinum qui sont restés intacts après huit semaines de conservation. Amorrighi (1988) affirme que la durée de conservation du fruit de la tomate est fonction de sa teneur en matière sèche soluble. Ainsi, le degré brix élevé des variétés améliorées de tomate pourraient expliquer la longue durée de conservation observée au niveau des variétés Platinum et Mongal contrairement à la courte durée observée au niveau de la variété locale Tounvi.

**Figure 3.** Cinétique de pourriture des différentes variétés de tomate

Profil sensoriel des différentes variétés de tomates

L'appréciation de la couleur des différentes variétés de tomate par les dégustateurs est illustrée par la figure 4. Il ressort de l'analyse de cette figure que 80 % des dégustateurs ont trouvé la variété locale Tounvi très rouge. La couleur peu rouge est attribuée aux variétés Mongal, Platinum et Padma par 50 à 70 % des dégustateurs. En ce qui concerne la variété Thorgal, 50 % des dégustateurs l'ont trouvée rouge. La variété de tomate locale Tounvi se démarque ainsi des autres variétés par sa couleur selon le panel de dégustateurs.

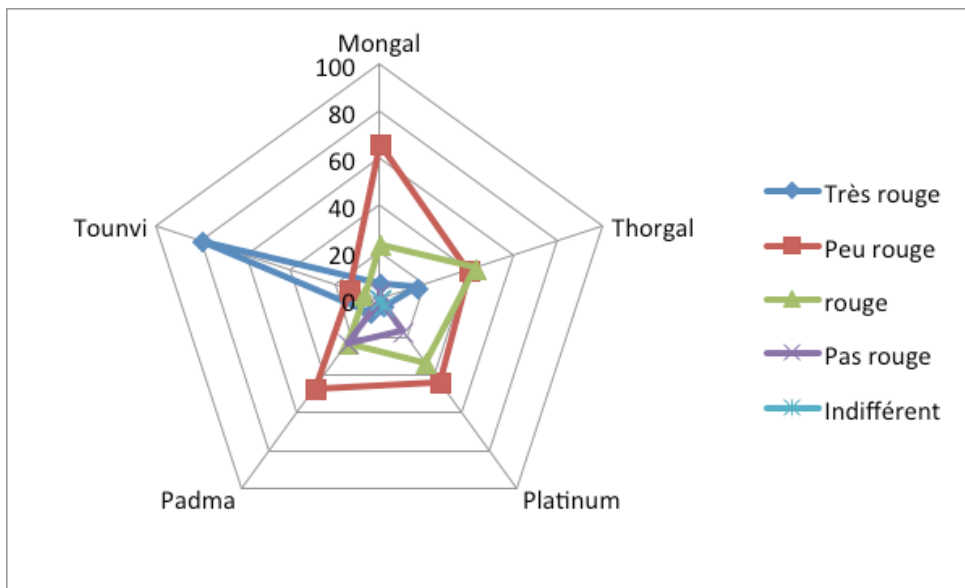


Figure 4. Appréciation de la couleur des différentes variétés de tomate selon les dégustateurs

La figure 5 illustre l'appréciation de la texture des fruits des variétés de tomate selon le panel de dégustateur constitué. D'après cette figure, 50 à 60 % des dégustateurs ont qualifié les variétés Mongal et Thorgal de ferme et la variété locale Tounvi de pas ferme. Les variétés Platinum et Padma ont été qualifiées de peu fermes par 40 à 50 % des dégustateurs. La texture des variétés améliorées de tomate est donc mieux appréciée que celle de la variété locale de tomate.

L'appréciation du goût des différentes variétés de tomate entière ou en fonction du type de mets par les dégustateurs est présentée par la figure 6. Elle indique que 50 % des dégustateurs ont trouvé que les fruits des variétés Padma, Platinum et Mongal ont un goût peu sucré et que la variété Tounvi n'est pas sucrée lorsqu'ils sont consommés entiers et à l'état frais. Les fruits de la variété Thorgal consommés entiers et frais sont sucrés selon 30 % du panel de dégustateur. En salade, les fruits des cinq variétés de tomate étudiées sont qualifiés de peu sucrés par la majorité des dégustateurs. S'agissant de la sauce de tomate Moyo, 40 % des dégustateurs ont trouvé les fruits des variétés Padma sucrés et ceux de la variété locale Tounvi pas sucrés. Les variétés améliorées Platinum, Mongal et Thorgal ont été appréciées de peu sucrées selon 50 % des dégustateurs.

L'appréciation de l'acidité des variétés de tomate consommée sous différentes formes selon les dégustateurs est illustrée par la figure 7. Les fruits des variétés améliorées Mongal, Padma,

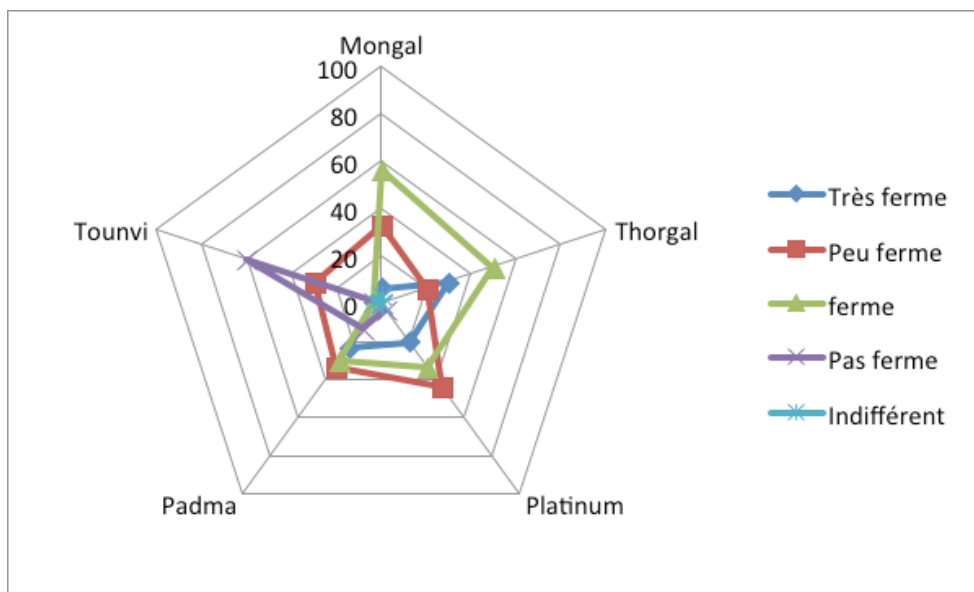


Figure 5. Appréciation de la texture des différentes variétés de tomate selon les dégustateurs

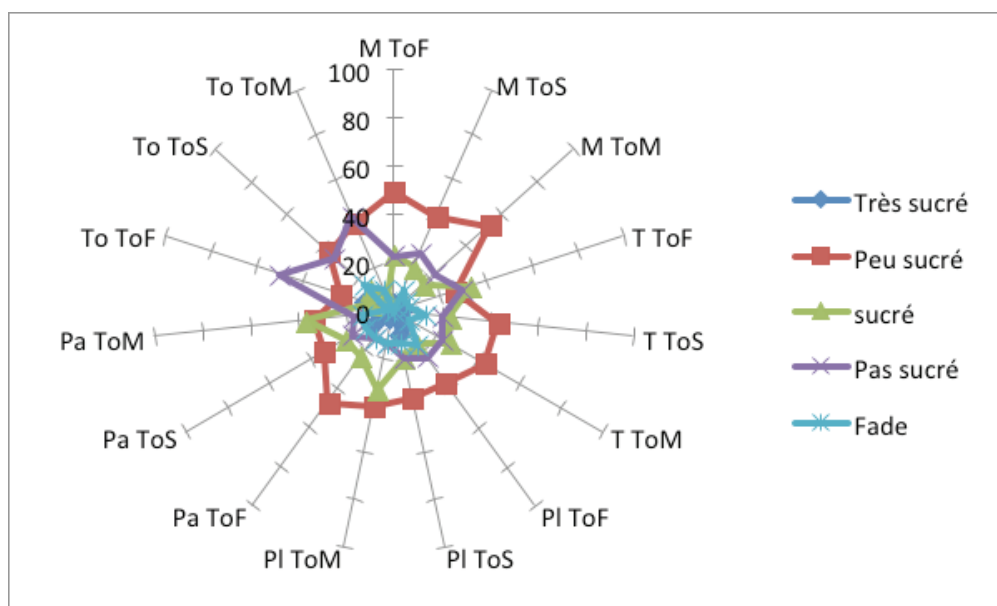


Figure 6. Appréciation du goût des variétés de tomate consommée sous différentes formes selon les dégustateurs

Légende :

M ToF : Mongal en Tomate Fruit	PI ToF : Platinum en Tomate Fruit	To ToF : Tounvi en Tomate Fruit
M ToS : Mongal en Tomate Salade	PI ToS : Platinum en Tomate Salade	To ToS : Tounvi en Tomate Salade
M ToM : Mongal en Tomate Moyo	PI ToM : Platinum en Tomate Moyo	To ToM : Tounvi en Tomate Moyo
T ToF : Thorgal en Tomate Fruit	Pa ToF : Padma en Tomate Fruit	
T ToS : Thorgal en Tomate Salade	Pa ToS : Padma en Tomate Salade	
T ToM : Thorgal en Tomate Moyo	Pa ToM : Padma en Tomate Moyo	

Platinum et Thorgal consommés frais sont peu acides (40 à 60 % des dégustateurs) et ceux de la variété locale Tounvi pas acide (20 % des dégustateurs). La variété de tomate Padma en sauce Moyo est qualifiée de non acide selon 60 % des consommateurs. Le Moyo des variétés Mongal, Thorgal et Tounvi a été apprécié d'acide par 40 % des dégustateurs. Concernant la salade, 40 % des dégustateurs ont trouvé celle de la variété Thorgal acide et 30 % ont qualifié la salade des variétés Padma et Tounvi de pas acide. La salade des variétés Platinum et Mongal est qualifiée par 50 à 60 % des dégustateurs de peu acide.

La figure 8 présente l'arôme des variétés de tomate consommée sous différentes formes selon les dégustateurs. Il ressort de cette figure que l'arôme des fruits de tomate des quatre variétés améliorées est peu prononcé et que celui de la variété locale Tounvi n'est pas prononcé (30 %

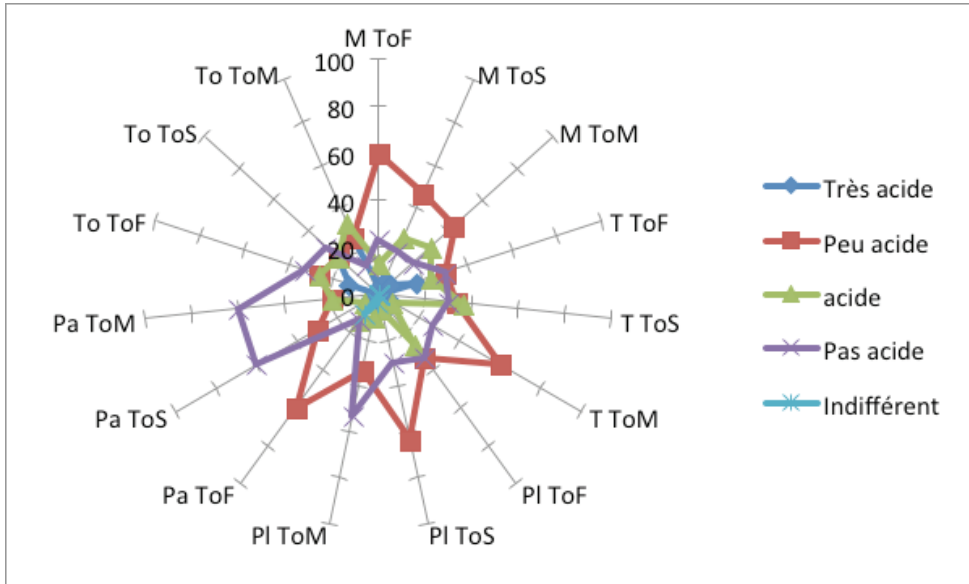


Figure 7. Appréciation de l'acidité des variétés de tomate consommée sous différentes formes selon les dégustateurs

Légende :

- | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| M ToF : Mongal en Tomate Fruit | PI ToF : Platinum en Tomate Fruit | To ToF : Tounvi en Tomate Fruit |
| M ToS : Mongal en Tomate Salade | PI ToS : Platinum en Tomate Salade | To ToS : Tounvi en Tomate Salade |
| M ToM : Mongal en Tomate Moyo | PI ToM : Platinum en Tomate Moyo | To ToM : Tounvi en Tomate Moyo |
| T ToF : Thorgal en Tomate Fruit | Pa ToF : Padma en Tomate Fruit | |
| T ToS : Thorgal en Tomate Salade | Pa ToS : Padma en Tomate Salade | |
| T ToM : Thorgal en Tomate Moyo | Pa ToM : Padma en Tomate Moyo | |

des dégustateurs). La salade de fruit a un arôme peu prononcé pour les variétés Mongal, Platinum, Padma et Tounvi. Cet arôme n'est pas prononcé pour la variété Thorgal (30 % des dégustateurs). Le Moyo a un arôme apprécié par la majorité des dégustateurs de peu prononcé pour les variétés de tomates étudiées.

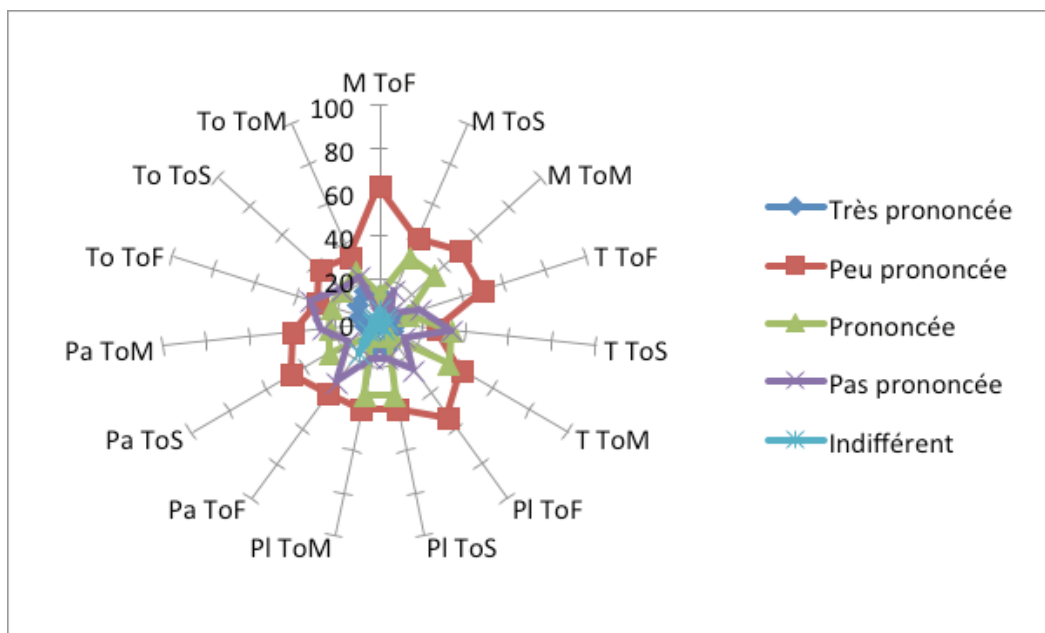


Figure 8. Appréciation de l'arôme des variétés de tomate consommée sous différentes formes selon les dégustateurs

Légende :

M ToF : Mongal en Tomate Fruit	PI ToF : Platinum en Tomate Fruit	To ToF : Tounvi en Tomate Fruit
M ToS : Mongal en Tomate Salade	PI ToS : Platinum en Tomate Salade	To ToS : Tounvi en Tomate Salade
M ToM : Mongal en Tomate Moyo	PI ToM : Platinum en Tomate Moyo	To ToM : Tounvi en Tomate Moyo
T ToF : Thorgal en Tomate Fruit	Pa ToF : Padma en Tomate Fruit	
T ToS : Thorgal en Tomate Salade	Pa ToS : Padma en Tomate Salade	
T ToM : Thorgal en Tomate Moyo	Pa ToM : Padma en Tomate Moyo	

Conclusion

Les nouvelles variétés de tomates introduites au Bénin pour contribuer à l'amélioration de la production et de la qualité de la tomate doivent être mieux connues pour être mieux valorisées. C'est dans ce cadre que des caractéristiques morphologiques et sensorielles de cinq variétés de tomate ont été étudiées au cours de ce travail. Les paramètres ainsi évalués nous permettent d'affirmer que les variétés de tomate améliorées ont une qualité appréciable. Il ressort également de l'évaluation sensorielle effectuée par les dégustateurs que les variétés améliorées de tomate sont plus appréciées que la variété locale étudiée. Ces données sont des données préliminaires pour une caractérisation physico-chimique approfondie et une évaluation de l'aptitude à la transformation et à la conservation de ces variétés améliorées de tomate. Il convient donc d'approfondir les études sur ces variétés aussi bien sur le plan agronomique que technologique.

Remerciement

Les auteurs remercient le PPAO pour son appui financier dans le cadre de l'exécution technique de cette étude.

Références bibliographiques

AGASSOUNON D. T. M., GOMEZ S., TCHOBO F., SOUMANOU M., TOUKOUROU F., 2012. Essai de conservation de la tomate par la technique de la déshydratation imprégnation par immersion ; *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6(2): 657-669.

AMORIGGI G., 1988. Techniques de transformation et conservation artisanales des fruits et légumes, Fiche technique, FAO, Rome, 36p.

AÏSSA K., ABDOULAYE A. K., BOUBACAR P. D., 2014. Les semences de tomate disponible au Niger, Réseau National des Chambres d'Agriculture du Niger, Fiche technique N°3, 17p.

COM AGRI., 2006. Evaluation des mesures concernant les tomates transformées. Fiche technique, European commission, 38p.

DABLAKA C., 2004. Rapport de stage sur l'étude de rentabilité de l'irrigation dans le département du mono au Bénin : Village d'Ayi Guinnou, IUT Amiens, 30p.

DOSSOU J., SOULE I., MONTCHO M., 2007. Evaluation des caractéristiques physicochimiques et sensorielles de la purée de tomate locale produite à petite échelle au Bénin. *Tropicultura*, 25 (2) : 119-125.

DPSA/MAEP, 2014. Annuaire statistique des productions agricoles. Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, République du Bénin, 38p.

FAGBOHOUN O., KIKI D. G., 1999. Aperçu sur les principales variétés de tomate locales cultivées dans le sud du Bénin. *Bull. de la Rech. Agro. du Bénin*, 24: 10-21.

HOUESSOU L., 2014. Mémoire d'obtention du diplôme de Master à l'Université Catholique de l'Afrique de l'Ouest (UCAO), Cotonou, Bénin, 65p.

INRA, 2010. Légumes. [ephytia.inra.fr/ tomate/importance économique](http://ephytia.inra.fr/tomate/importance_economique).