



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique



Université Ahmed Draïa Adrar
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Science de la nature et
de la vie

MEMOIRE

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Système de productions agro-écologique

Intitulé

**Etude du comportement de quelques variétés de
tomate (*Solanum lycopersicum* L) sous serre sous
une conduite écologique**

Présenté par :

BAAZIZ Zeineb

FALFALI Amina

Soutenu publiquement le 22/05/2018.

Devant le jury :

Président :	Mr	Iddou A.	Pr.	Univ. Adrar
Promoteur :	Mr	Boulgheb A.	M. C. B	Univ. Adrar
Examineur :	MM	Rahmani S.	M. A. A	Univ. Adrar

Année Universitaire : 2017/2018

Dédicaces

Je dédie ce travail à mon père et ma mère, mes frères et sœurs pour leur soutien,
toute ma famille, toutes mes amies, sans exception

AMINA

Je dédie mon travail à,

le plus chère dans ma vie,

qui m'a éclairé mon chemin,

quimes parents,

mes frères, Slimane, Abdelmalek et Abdelbari,

mes sœurs, Hamida et Fatima.

toute ma famille et mes amis.

tous qui m'ont aidé pour accomplir ce

travail, sans exception.

ZEYNEB

Remerciements

Louange soit à Dieu , qui nous éclaire sur le chemin de la science et de la connaissance et nous a aidé à accomplir ce devoir et nous accorder pour accomplir ce travail.

En premier lieu, nous tenons à remercier notre Dieu, qui nous a donné la force pour accomplir ce travail.

Nous adressons nos vifs remerciements à notre promoteur consultant, Mr : Boulgheb Abdelmadjid de nous avoir orienter tout au long de ce travail, et pour ses explications, remarques et conseils et qui nous ont été précieux pour la réalisation de ce travail.

Nous présentons nous chaleureux remerciements au **Pr Iddou Abdelkader** ; président de jury et **MM Rahmani Saliha** ; membre de jury d'avoir accepté de juger notre travail

Comme Nous tenons à remercier tous les enseignants pour leur aides et orientation durant nos études.

Nos derniers remerciements et ce ne sont pas les moindres, vont à tous ceux qui ont participé de près ou de loin pour l'aboutissement de ce travail

Table des matières

Introduction	1
Chapitre I : Synthèse bibliographique.....	4
1.1 Origine, historique de l'extension de la tomate dans le monde	5
1.2 Production mondiale de la tomate.....	5
1.3 Importance de la tomate en Algérie.....	5
1.4 Classification (botanique)	6
1.5.1 Variétés fixées ou variétés hybrides.....	6
1.5.1.1 Variétés fixées.....	6
1.5.1.2 Variétés hybrides F1.....	7
1.5.2 Type de croissance des variétés	7
1.5.2.1 Croissance indéterminée	7
1.5.2.2 Croissance déterminée	7
1.6 Valeur nutritionnelle.....	7
1.7 Variation génétique	7
1.7.1 Vigueur de la croissance	8
1.7.2 Caractéristiques des fruits et de la production	8
1.8 Description de la plante	9
1.8.1 Racines	9
1.8.2 Tiges	10
1.8.3 Feuilles.....	10
1.8.4 Fleurs.....	8
1.8.5 Fruits.....	10
1.8.6 Graines.....	10
1.9 Principales exigences écologiques et climatiques de la plante	10
1.9.1 Sol	11

1.9.2.PH	11
1.9.3 Salinité	11
1.9.4 Eau.....	11
1.9.5 Lumière	11
1.10 Stades phénologiques	12
Chapitre II : Partie expérimentale	13
2.1 Etude du milieu	14
2.1.1 Eau d’irrigation.....	14
2.2 Matériel végétal, dispositif expérimental et itinéraire technique.....	14
2.2.1 Matériel végétal.....	15
2.2.1.1 Variétés utilisées.....	15
2.2.2 Dispositif expérimental.....	15
2.3. Localisation et identification du site de l’essai.....	16
2.4 Méthode expérimentale	16
2.5 Itinéraire technique.....	17
2.5.1 Irrigation.....	17
2.5.2 Travail du sol	17
2.5.3 Fertilisation	18
2.5.4 Transplantation	18
2.5.5 Désherbage.....	18
2.5.6 Récolte	18
2.6 Analyses des données	19
2.7 Coefficients de variation moyen (CVM)	20
Chapitre III : Résultats et discussions	21
3.1 Etude du milieu	22
3.1.1 Propriétés physiques du sol	22
3.1.2 Eau d’irrigation.....	22

3.1.2.1 Composition chimique de l'eau d'irrigation.....	22
3.2. Etudes des variétés utilisées.....	22
3.2.1 Analyse de la variance relative aux performances des variétés étudiées	23
3.2.1.1 Analyse des sommes carrés de la hauteur de la tige et longueur du pédoncule	23
3.2.1.2 Analyse des sommes carrés relatifs à la précocité à la floraison.....	25
3.2.1.3.1 Effet génotype	25
3.2.1.3.2 Effet bloc	26
3.2.1.3.3 Effet de l'erreur	27
3.2.1.4 Caractéristiques du fruit et poids total par bouquet	28
3.2.1.4.1 Effet génotype	28
3.2.1.4.2 Effet bloc	29
3.2.1.4.3 Effet de l'erreur	29
3.2.2 Etudes des performances relatives aux valeurs propres des variétés utilisées	30
3.2.2.1 Hauteur de la tige au 1 ^{er} bouquet floral	30
3.2.2.2 Distances entre chaque deux (02) bouquets floraux consécutifs	31
3.2.2.3 Hauteur de la tige principale au cours du 2 ^{ème} , 3 ^{ème} et 4 ^{ème} mois	33
3.2.2.4 Longueur du pédoncule des bouquets floraux.....	35
3.2.2.5 Nombre de feuilles entre chaque deux bouquets et nombre de fleurs/ bouquet	36
3.2.2.6 Nombre de feuilles sur la tige avant le 1 ^{er} bouquet floral	37
3.2.2.7 Nombre de feuilles séparant chaque deux (02) bouquets floraux successifs	38
3.2.2.8 Nombre de fleurs par bouquet floral	40
3.2.2.9 Précocité à la floraison des quatre premiers bouquets floraux.....	42
3.2.2.10 Précocité à la floraison du 1 ^{er} bouquet floral.....	43
3.2.2.11 Caractéristiques du fruit et leur poids total par bouquet	44
3.2.2.12 Nombre de loges par fruit	44
3.2.2.13 Nombre de fruits récoltés par bouquet floral	45
3.2.2.14 Circonférence des fruits récoltés.....	46

3.2.2.15 Longueur du fruit.....	47
3.2.2.16 Poids moyen des fruits par bouquet floral	48
3.2. Coefficient de Variation Moyen (CVM)	50
3.3 Liaisons inter caractères.....	50
Conclusion	61
Références bibliographiques.....	65
Annexe.....	70

Liste des tableaux

Tableau n° 01	Les dix premiers producteurs de tomates en 2010 (FAO stat, 2012)
Tableau n° 02	Classification botanique de la tomate.
Tableau n° 03	Codes et variétés utilisées lors de l'expérimentation.
Tableau n° 04	Codes des paramètres utilisés lors de l'expérimentation.
Tableau n° 05	Composition de l'eau d'irrigation en mg/l (Station A.N.R.H. Adrar)
Tableau n° 6	Abréviations des caractères et leurs significations statistiques.
Tableau n° 7	Carrés moyens des écarts de l'analyse de la variance des caractères morphologiques enregistrés chez les 7 variétés étudiées.
Tableau n° 8	Carrés moyens des écarts de l'analyse de la variance des caractères morphologiques des bouquets floraux enregistrés chez les 7 variétés étudiées
Tableau n° 9	Carrés moyens des écarts de l'analyse de la variance de la précocité à la floraison.
Tableau n° 10	Carrés moyens des écarts de l'analyse de la variance des caractéristiques du fruit et poids total par bouquet.
Tableau n° 11	Performances relatives aux caractères morphologiques de la tige (longueur entre chaque 2 bouquets floraux en cm), hauteur de la tige en cm pendant les 04 premiers mois de croissance et longueur du pédoncule en cm des 03 premiers bouquets floraux.
Tableau n° 12	Nombre de feuilles (avant le 1 ^{er} bouquet floral et entre chaque deux bouquets respectifs), le nombre de fleurs des cinq 1 ^{er} bouquets floraux ainsi que les valeurs de références (valeur moyenne, minimale et maximale des caractères).
Tableau n° 13	Performances moyennes relatives la précocité à la floraison des quartes (04) premiers bouquets floraux des variétés étudiées.
Tableau n° 14	Valeurs moyennes des caractéristiques du fruit et poids total par bouquet.
Tableau n° 15	Les coefficients de corrélation qui pourrait exister entre les différents caractères étudiés.

Liste des abréviations

CO ₂	Dioxyde de carbone
C.V.M	Coefficient de Variation Moyenne.
DNA	Désoxyribonucléique acid
FAO	Food and Agriculture Organisation
H.S.	Hautement Significative.
ML	Mètre linéaire
Ppm	Partie par million
p.p.d.s	Plus petite différence significative
Qx/ha	Quintaux par hectare
RDT	Rendement par hectare.
r ²	Coefficient de corrélation
T	Température moyenne
T.H.S	Très Hautement Significative.
T.S.P	Triple Super Phosphate.
US \$	Dollar American
U.S.D.A	United States Department of Agriculture
WUE	Water Use Efficiency.

Introduction

Introduction

La tomate est une espèce originaire de l'Amérique centrale prend une place importante parmi les aliments les plus consommables en Algérie. En effet, elle est l'une des ingrédients de base dans plusieurs plats algériens soit sous forme de sauces, consommation à l'état cru... A cet effet, l'Algérie est parmi les pays les plus producteurs de la tomate au niveau mondiale, dont elle occupe la 19^{ème} place selon des statistiques de 2016 (FAO, 2012).

Au niveau de la wilaya d'Adrar, les agriculteurs ainsi que les professionnels qui pratiquent ce genre de culture disposent d'une gamme importante de semences de diverses variétés de tomate offertes, au niveau des centres locaux d'approvisionnement en intrants, par des firmes multinationales de renommées. Certes, cette gamme a des origines géographiques diverses. Par ailleurs, cette richesse de formes, de couleur ainsi que d'utilisation cache, aussi certainement, une diversité de la nature du matériel génétique des variétés disponibles à savoir ; certaines sont des variétés fixes, plusieurs autres sont des hybrides, alors que certaines autres sont aptes pour les récoltes mécanisées telles que la tomate industrielle...la conception est souvent adaptée selon les manières et le type d'exploitation.

L'objectif principal de cet essai, en premier lieu, est de répondre aux préoccupations les plus importantes soulevées par les agriculteurs et les exploitants locaux. De même, ces derniers n'ont pas ni la vocation ni le temps requis et moins encore le cadre technique adéquat pour procéder à des essais de comparaison de comportement de ces variétés et de s'engager dans des analyses d'expertise et des études statistiques approfondies et fiables afin de juger correctement l'intérêt comparé de ces variétés. Ce qui nous a poussé à entreprendre un processus et une démarche scientifique qui permet de répondre aux questions les plus épineuses relatives à la caractérisation morphologique, phénologique et agronomique de ces variétés dans les conditions (édaphiques, climatiques...) du milieu de la région d'Adrar.

Certainement, la nature du matériel génétique de ces variétés et son expression en harmonie avec les conditions du milieu gouvernent les aptitudes de ces variétés ainsi que leurs défauts. Il s'agit particulièrement de leur capacité à garantir des récoltes potentiels, la résistance aux différents divers types de stress ; abiotiques et/ou biotiques ainsi que d'autres caractères d'intérêt économique parmi lesquels on peut citer la précocité à la floraison et à la maturité ainsi que plusieurs autres caractéristiques nobles.

Par ailleurs, à travers ce travail, nous avons visé à dégager une évaluation rapide et globale des potentialités effectives de ce matériel génétique particulièrement celles relatives à la variabilité génétique. En effet, la détermination de l'effet particulier de la part de la variabilité génétique, par rapport à la diversité totale de l'expression phénotypique traduite sous forme de performances moyennes des caractères considérés, est d'une importance capitale qui nous permet de mesurer la qualité de ce matériel génétique et de prospector les possibilités d'établir éventuellement un programme de croisement et de sélection des variétés capable de répondre aux exigences du milieu naturel, de culture et du marché.

A cet effet, nous avons opté pour une conduite de culture dans des conditions qui respectent l'environnement, avec l'usage des astuces purement écologiques particulièrement en termes de calendrier d'engraisement avec l'usage d'un fumier sous forme de compost enrichi avec les cendres issus de l'incinération des déchets des récoltes précédentes, la maîtrise des période d'aération de la serre ainsi que les doses et les fréquences d'irrigation afin de mieux contrôler les maladies cryptogamiques qui peuvent ce déclencher

Synthèse bibliographique

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1.1 Origine et historique de l'extension de la tomate dans le monde :

La tomate appartient à la famille des solanacées, au genre *Solanum*, à l'espèce *lypersicum*. L'origine de genre *Solanum*, qui ne comprend que 9 espèces se situe au nord-ouest de l'Amérique du sud, du sud de la Colombie au nord du Chili, et du littoral du Pacifique (iles Galápagos incluses) à la cordillère des Andes.

Du fait de son niveau de consommation élevé, la tomate intervient pour une part importante dans l'apport en vitamines et en sels minéraux dans l'alimentation (Blancard 2009).

1.2 Production mondiale de la tomate

En termes de quantité produite en 2007, il s'agit de la douzième culture au niveau mondial et de la quatorzième au niveau européen (FAO, 2009). En 2009, la production mondiale s'élevait à plus de 141 millions de tonnes (FAO, 2009). Il apparait que l'essentiel de la production mondiale est concentré dans les pays à hauts perfectionnements techniques.

Tableau n° : 1 Les six premiers producteurs de tomates en 2010 (FAO stat, 2012)

Rang	Pays	Production (ton)	Rang	Pays	Production (ton)
1	Chine	41 879 684	4	Inde	11 979 700
2	Etats-Unis	12 902 000	5	Egypte	8 544 990
3	Turquie	12 052 000	6	Italie	6 024 800

1.3 Importance de la tomate en Algérie :

Environ 33 000 ha sont destinés annuellement à la tomate (maraîchère et industrielle), avec une production de 11 millions de quintaux et rendements moyens d'environ 311 Qx/ha. Ces derniers sont relativement faibles en comparaison avec ceux de la rive nord de la méditerranée qui peuvent atteindre jusqu'à 1500 Qx/ha (Snoussi, 2010).

1.4 Classification (botanique) :

La tomate dont l'appartenance à la famille des solanacées est en 1753, le botaniste Linné Qui a nommé *Solanum lycopersicon*, mais 15 ans plus tard Philip Miller a remplacé le nom de Linné avec *Lycopersicon esculentum* (Valimunizigha, 2006; Cronquist, 1981).

Tableau n° 02 : Classification botanique de la tomate.

Règne	<i>Plantae.</i>
Sous règne	<i>Trachenobionta.</i>
Division	<i>Magnoliophyta.</i>
Classe	<i>Magnoliopsida.</i>
Sous classe	<i>Asteridae.</i>
Ordre	<i>Soloniales.</i>
Famille	<i>Solonaceae.</i>
Genre	<i>Solanum ou Lycopersicon</i>
Espèce	<i>Lycopersicon esculentum</i>

Source : Cronquist, (1981).

1.5 Variétés et formes de tomates :

On dénombre huit formes principales de fruits (Morard, 2013). Il existe quatre grandes familles classées suivant la taille de leurs fruits à savoir; les tomates à gros fruits (100 g et plus), les tomates cocktail à fruits moyens (entre 30 et 50 g), les tomates cerises à petits fruits (15 à 20 g), et enfin les tomates groseilles à très petits fruits (moins de 15 g).

1.5.1 Variétés fixées ou variétés hybrides :

Toutes les tomates, y compris celles que l'on appelle anciennes, sont issues de croisements et d'améliorations pour donner les variétés d'aujourd'hui (Morard, 2013). Par ailleurs, les variétés fixées ou les hybrides F1 sont toutes deux issues du procédé naturel de pollinisation des plantes (Morard, 2013).

1.5.1.1 Variétés fixées :

Comme leur nom l'indique, le croisement dont elles sont issues a permis de conserver de manière stable leurs caractéristiques (vigueur, forme, couleur, goût...).

1.5.1.2 Variétés hybrides F1 :

La variété est issue du résultat du croisement de deux variétés de lignées pures. Cette variété de première génération bénéficie du patrimoine de ses deux parents, avec un effet de vigueur supplémentaire.

1.5.2 Type de croissance des variétés :

Selon le type de croissance de diverses variétés utilisées de tomate on distingue:

1.5.2.1 Croissance indéterminée :

Le cultivar indéterminé a une croissance foliaire prolongée, habituellement avec une grappe à toutes les trois feuilles, des pousses latérales à l'aisselle des feuilles dont certaines deviennent dominantes si elles ne sont pas taillées. Laisse à lui-même, le plant sera plus feuillu, plus étalé et la maturation plus tardive que dans le cas d'un cultivar déterminé (Denis, 2010).

1.5.2.2 Croissance déterminée

La Plante arrête son développement après 2 à 5 inflorescence, les pousses latérales stoppent leur développement après 1 à 3 inflorescences (Blancard, 2009).

1.6 Valeur nutritionnelle:

La tomate est l'un des aliments les plus consommés dans le monde. Au sens botanique, la tomate est un fruit, mais elle est communément considérée comme un légume. C'est un aliment de choix pour la santé. Pauvre en calories, elle renferme beaucoup d'antioxydants : carotènes, vitamine C, vitamine E, lycopène et polyphénols qui jouent un rôle protecteur et diminuent le risque de certains cancers (Agris consultants inc, 2015).

1.7 Variation génétique

Il existe plusieurs méthodes pour évaluer la diversité des plantes, diverses méthodes pourraient être utilisées y compris des marqueurs morphologiques, biochimiques et moléculaires. Les marqueurs morphologiques sont les plus utilisés dans le domaine de la détermination de la diversité génétique des plantes.

En effet, pour Osei et al. (2014), les caractères morphologiques sont parmi les plus importants critères pour distinguer les génotypes. De même, l'évaluation de la variation

génétique chez la tomate par les caractères morphologiques est le thème de plusieurs études dans le monde (Agong et al. 2001, Mazzucato et al. 2008, Al Aysh et al., 2012 Osei et al., 2014, Rai et al., 2016, Patel et al., 2017 ; Singh et al., 2017). L'étude de développement des cultivars est très importante du fait qu'elle constitue une méthode simple de la quantification de la variation génétique (Fufa et al.,2005).

Toutefois, Chez la tomate, la plus part de la diversité phénotypique est issue de la sélection des variétés qui conviennent les zones agroclimatiques, couplé avec la convenance pour les marchés des fruits frais ou l'industrie de la transformation (Menda et al., 2013).

1.7.1 Vigueur de la croissance :

Plusieurs chercheurs ont étudié la diversité génétique du germoplasme de la tomate pour l'amélioration de la croissance et de rendement de la tomate (El-Awady et al., 2012, Iqbal et al., 2014, Saleem et al., 2015).

Par ailleurs, certaines pratiques culturales, la densité de la culture par unité de surface et association des cultures pourraient influencées le rythme de croissance de la tige de tomate. Pour Taiz et Zeiger, (2002); Redfearn et al., (1999), association de plusieurs cultures peut aussi influencer la longueur de la tige. Une corrélation positive et significative a été constatée entre le type de croissance et la hauteur des plantes (Bhattarai et al., 2016). Une plus grande quantité de fruits est étroitement liée aux gènes contrôlant l'habitude de croissance des plantes de tomate (Piotto, Peres, 2012).

1.7.2 Caractéristiques des fruits et de la production:

Plusieurs chercheurs ont étudié la génétique de la forme et de la taille du fruit (Brewer et al., 2007, Gonzalo et van der Knaap, 2008, Xiao et al., 2008, Mazzucato et al., 2010, Osorio et al., 2011). Pour Bhattarai et al., (2016), plusieurs caractères des fruits ont montré une large diversité parmi lesquels le poids et la forme. Par ailleurs, pour Foolad (2007), les principaux caractères d'intérêts relatifs au fruit incluent le volume, la forme, la couleur, la dureté, l'homogénéité et le gout du fruit.

Il a été rapporté que les fruits plus longs que large sont préférables pour la transformation (van der Knaap et Tanksley, 2003), car ces fruits roulent bien sur des bandes transporteuses (Visa et al., 2014).

Toutefois, Bhattarai et al., (2016) ont retrouvé que le volume des fruits a significativement corrélé avec la précocité à la maturité. Chez la tomate, le poids du fruit et le nombre de fruits par inflorescence sont des caractères clés, chez les professionnels de l'hybridation entre les lignées parentales de la tomate, pour produire des hybrides à rendements potentiels (Bai et, Lindhout, 2007). Une corrélation positive a été enregistrée entre le poids et le volume des fruits (Bhattarai et al., (2016).

Par ailleurs, une corrélation négative a été remarquée entre le nombre de fruits par plante et la production par plante. Cette association entre ces deux caractères pourrait être due à un nombre élevé de fruits cerises produit par plante. Des résultats similaires ont été rapportés par Agong et al. (2001). Davantage, la production par plante a une corrélation positive avec le poids des fruits. Cette dernière conclusion est en concordance avec celle de Shafiei (2000).

De même, il a été signalé par plusieurs chercheurs (Azzi, 2015 ; Grandillo, 1999) que les analyses génétiques du poids et de la forme de fruit sont, de nature, des caractères quantitatives, de ce fait, ils sont influencés par l'interaction de gènes multiples entre eux et avec de multitudes de modes.

Cependant, avec l'accroissement de nombre de jours à la maturité des fruits, les rendements baissent ce qui montre que les variétés précoces à la maturité sont les plus productives que celles les plus tardives. Par ailleurs, il n'y avait pas de différence majeure, en termes de production, entre un sol reçu un engrais organique et l'engrais minéral équilibré en cations (Tonfack, 2009). Chez les tomates, l'hétérosis (effet de l'hybride F1) est principalement caractérisé par l'augmentation du nombre de fruits par plante, résultant une productivité élevée (Graça et al., 2015).

1.8 Description de la plante :

1.8.1 Racines :

Elle possède un système racinaire pivotant qui pousse jusqu'à une profondeur de 50 cm tandis que la racine principale produit une forte densité de racines secondaires et adventives (Papadopoulos, 1991 ; Shankara et al, 2005).

1.8.2 Tige :

Le port de croissance varie entre érigé et prostré. La tige pousse jusqu'à une longueur de 2 à 4 m, pleine, parfois fortement poilue et glandulaire, se ramifie souvent pour donner un arbuste large et empli (Shankara et al, 2005).

1.8.3 Feuilles :

Elles sont disposées de façon alternée, ont de 15 à 50 cm de longueur et de 10 à 30 cm de largeur. Les folioles sont ovales à oblongues couvertes de poils glandulaires (Ouadah ,2012).

1.8.4 Fleurs :

Elles sont groupées en inflorescences simples ou ramifiées, leur nombre est variable, allant de 5 à 12, renfermant de 5 à 8 sépales, 5 à 8 pétales, 5 à 8 étamines et d'un ovaire comprenant de 2 à 10 carpelles (Blancard, 2009).

1.8.5 Fruits :

Charnues et tendres, sont en fait de baies et variables selon la variété, leur taille, leur couleur et leur consistance sont très différentes (Blancard, 2009). Il est constitué du péricarpe divisé en loges plus ou moins nombreuses, contenant un fluide gélatineux où on trouve les graines; celles-ci, légèrement poilues, sont entourées d'un mucilage tandis que certains cultivars ont un collet vert (Denis, 2010).

1.8.6 Graines :

Elles sont nombreuses, en forme de rein ou de poire, poilues, beiges, de 3 à 5 mm de long et de 2 à 4 mm de large. Le poids de mille graines est en moyenne de 3 g (Shankara, 2005). Le cycle de la graine à la graine, est variable selon les variétés et les conditions de culture, il est en moyenne de 3.5 à 4 mois (Gallais et Bannerot, 1992).

1.9 Principales exigences écologiques et climatiques de la plante :

Le *Lycopersicum esculentum* Mill a des exigences particulières: sensible au froid, craint beaucoup le gel, les vents chauds et très exigeant en température (Polese, 2007).

1.9.1 Sol :

Elle s'accommode de tous les sols, mais elle préfère un sol profond, meuble et très bien drainé qui se réchauffe vite au printemps, surtout pour les récoltes hâtives et les régions plus froides. En sol légers et en conditions sèches, l'irrigation est essentielle. Les récoltes tardives peuvent donner un excellent rendement dans les sols plus lourds. Par contre, les racines de la tomate ne supportent pas l'asphyxie ; on évite les sols battants et compacts (Denis, 2010).

1.9.2.PH :

Elle tolère modérément un large intervalle de valeurs du pH (Shankara, 2005), entre un pH de 5,6 à 6,9 (ITMCI, 2010).

1.9.3 Salinité:

Elle est assez tolérante au sel, selon l'ITCMI (2010) entre 1,92 à 3,2 g/L, de 3 à 5 mmhos/cm.

1.9.4 Eau :

Les besoins en eau de la tomate se situent entre 4000 et 5000 m³/Ha. Cependant selon l'ITCMI (2010), trois (3) phases physiologiques correspondant à des besoins en eau différents sont à distinguer :

-de la plantation à la 1^{ère} floraison : (croissance lente), les besoins en eau sont peu élevés.

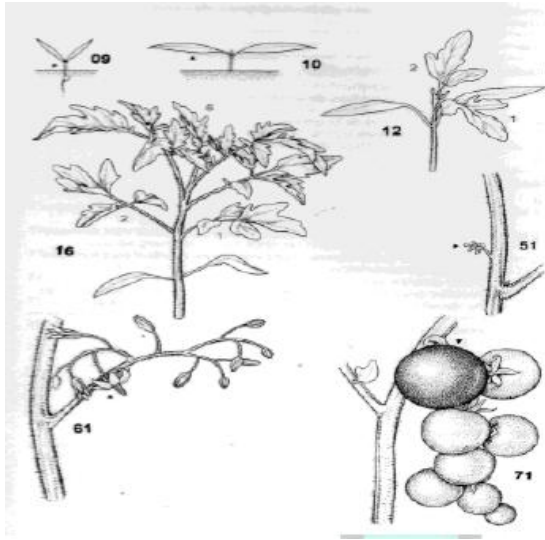
- de la floraison à la maturation : (croissance rapide), les besoins en eau sont élevés.

-En fin de récolte : phase de vieillissement les besoins en eau sont réduits.

1.9.5 Lumière :

Elle n'est pas sensible au photopériodisme, mais, exigeante en énergie lumineuse. La longueur de l'obscurité est essentielle pour le contrôle de la croissance et le développement de la plante, tandis qu'un faible rayonnement lumineux réduit le nombre de fleurs par bouquet et affecte la fécondation (Caburet, 2002). En outre, l'intensité de la lumière affecte la couleur des feuilles, la mise à fruits et la couleur des fruits.

1.10 Stades phénologiques :



09 : Levée

10 : Cotylédons étalés.

12 : 02 feuilles vraies.

16 : Développement de la tige principale.

51 : Début floraison.

61 : Début nouaison.

71 : Maturation.

Le schéma n° 1: Les principaux stades phénologiques de la culture de tomate (ITCMI, 2010).

De la graine à la graine, varie de trois mois et demi à quatre mois selon la variété et les conditions du milieu (Blancard, et al., 2009).

Partie expérimentale

Chapitre II : Partie expérimentale

2.1 Etude du milieu

2.1.1 Eau d'irrigation:

En ce qui concerne l'analyse de l'eau d'irrigation, des échantillons ont été prélevés au début de la campagne. Les analyses chimiques ainsi que l'interprétation des résultats obtenus ont été faites au niveau de la station A.N.R.H. d'Adrar.

2.2. Matériel végétal, dispositif expérimental et itinéraire technique:

A travers cette étude, nous intéressons d'atteindre certains objectifs parmi lesquels ; évaluer certains caractères quantitatifs, particulièrement ceux relatifs à la variabilité globale au sein d'un groupe de variétés de tomate. Certainement, nous allons déterminer l'importance distinctive des différentes sources de diversité par rapport à la variabilité globale. A cet effet, nous avons consacré une partie importante de l'effet spécifique relatif aux géotypes et ce par rapport à la variabilité de l'expression phénotypique des caractères mesurés. Par ailleurs, la caractérisation des variétés utilisées, notamment celle concernant les caractéristiques morphologiques, phénologiques ainsi que des caractéristiques agronomiques, est l'un des intérêts essentiels de cette étude ainsi que des autres parties, particulièrement les agriculteurs. En effet, ce groupe de variétés les plus utilisées au niveau de la région, essentiellement les zones à vocation de plasticulture, est reconnu par sa richesse en termes de diversité des origines géographiques, en conséquence, une diversité d'origine génétique avérée.

Nous avons préservé une partie exceptionnelle aux caractéristiques mesurables particulièrement celles les plus déterminants pour l'amélioration de l'adaptation des plantes aux conditions de conduite et d'entretien des plantes et qui conduisent à des expressions potentielles des rendements et une rentabilité économique sûre sans faire recourir, dans la mesure du possible, aux produits chimiques de synthèse. Dans ce contexte, parmi les caractères les plus majestueux, la précocité à la floraison et à la maturité des fruits. Ces dernières permettent d'élargir le cycle de la végétation ainsi que la période des récoltes, résultant un gain considérable des agriculteurs pratiquants ce type d'activité agricole.

2.2.1 Matériel végétal

2.2.1.1 Variétés utilisées:

En ce qui concerne le choix des variétés utilisés nous avons pris en considération certains facteurs essentiels à savoir ; la disponibilité des semences au niveau des grenetiers locaux ainsi que la tendance en termes de choix des agriculteurs vis-à-vis de la gamme de variétés disponibles. Certes, la tendance générale des agriculteurs est de déterminer le choix de la variété sur la base **des** choix purement économiques fondés, en grande partie, sur un cumul d'expériences personnelles souvent archaïques

Dans le cadre de la réalisation de cette étude, nous avons opté pour sept (07) diverses variétés de tomate. Ces variétés constituent l'essentiel du matériel végétal le plus utilisé par les agriculteurs et les professionnels locaux, parmi lequel, nous avons pris une variété témoin. Il s'agit de la variété Marmande dont elle est la plus pratiquée. Celle-ci est l'une des variétés les plus anciennes et la plus répandue dans la région d'Adrar.

Le tableau n° 3 comporte les noms commerciaux ainsi que les codes choisis des variétés étudiés

Tableau n °3: Codes et variétés utilisées lors de l'expérimentation.

Code	Variété	Type
1	Sahara	Fixe
2	Supermarmande	Fixe
3	Tafna	Hybride
4	Daylos	Hybride
5	Chefa	Hybride
6	Eva	Hybride
7	Marmande	Fixe

2.2.2 Dispositif expérimental:

Le dispositif expérimental, choisi pour cette étude, est en blocs aléatoires complets avec trois 03 répétitions, tandis que la parcelle élémentaire fait un rang de 8 m de longueur, pour toutes les variétés retenues et pour tous les blocs (Schéma en annexe).

Cependant, l'écartement retenu entre les plants est de l'ordre de 35 cm, tandis que l'écartement entre les lignes de culture a été allongé à 55 cm. Ce choix des écartements

entre lignes et entre plantules dans la même ligne a pour but de répondre à deux priorités ; d'une part de bien faciliter l'exécution de divers travaux de conduite (taille, palissage, arrachage des mauvaises herbes....), d'autre part, le comptage et la mesure des caractères quantitatifs considérés et les notations. De même, cet écartement qui sépare les parcelles élémentaires, va permettre aux plantes de s'exprimer abondamment.

2.3. Localisation et identification du site de l'essai:

Le site de la parcelle d'expérimentation se situe au niveau de la serre biologique, et au nord du siège de l'université d'Adrar ; avec les références géographiques suivantes :

-Latitude : 27° , 49' Longitude : 00° 18' Altitude : 278° 48'

Cette localisation est déterminée à l'aide d'un appareil G.P.S. (Global Positioning System).

Le site est juste à la sortie nord de la ville d'Adrar, à droit et à environ 500 m séparé de la route nationale n° 2, au niveau de la faculté des sciences et de la technologie, tandis que l'essai avait une orientation nord- sud et celle de la serre biologique de l'université. La superficie totale de la dite serre est de 816 m².

2.4 Méthode expérimentale:

Au cours de l'évolution de la culture, les notations et les mesures prises ont été réalisées par parcelle élémentaire et ont particulièrement focalisé sur la détermination de certains caractères quantitatifs morphologiques, phénologiques et agronomiques ainsi que des composantes de rendement dont leurs abréviations sont données au tableau n° 4.

Tableau n° 4 : Caractères étudiés et leurs abréviations

Caractère	Abréviation	Caractère	Abréviation
Distance entre 1 ^{er} et 2 ^{ème} bouquets	Ht 1-2	Distance entre 2 ^{ème} et 3 ^{ème} bouquet	Ht 2-3
Distance entre 3 ^{ème} et 4 ^{ème} bouquets	Ht 3-4	Distance entre 4 ^{ème} et 5 ^{ème} bouquet	Ht 4-5
Hauteur après 2 ^{ème} mois	Ht 2m	Hauteur après 3 ^{ème} mois	Ht 3m
Hauteur après 4 ^{ème} mois	Ht 4m	Précocité à la floraison du 1 ^{er} bouquet	Pr Fl 1Bq
Précocité à la floraison du 2 ^{ème} bouquet	Pr Fl 2Bq	Précocité à la floraison du 3 ^{ème} bouquet	Pr Fl 3Bq

Précocité à la floraison du 4 ^{ème} bouquet	Pr Fl 4Bq	Hauteur du 1 ^{er} bouquet floral	Ht 1bq
Longueur du pédoncule du 1 ^{er} bouquet	Lg pd 1 bq	Longueur du pédoncule du 2 ^{ème} bouquet	Lg pd 2 bq
Longueur du pédoncule du 3 ^{ème} bouquet	Lg pd 3 bq	Nombre de fleurs au 1 ^{er} bouquet	Nb Fl 1bq
Nombre de fleurs du 2 ^{ème} bouquet	Nb Fl 2bq	Précocité à la floraison du 5 ^{ème} bouquet	Pr Fl 5Bq
Nombre de fleurs du 4 ^{ème} bouquet	Nb Fl 4bq	Nombre de fleurs du 3 ^{ème} bouquet	Nb Fl 3bq
Nombre de feuilles avant le 1 ^{er} bouquet	Nb f A 1bq	Nombre de fleurs du 5 ^{ème} bouquet	Nb Fl 5bq
Nombre de feuilles entre 2 ^{ème} et 3 ^{ème} bouquet	Nb f 2-3bq	Nombre de feuilles entre 1 ^{er} et 2 ^{ème} bouquet	Nb f 1-2bq
Nombre de loges par fruit	Nb log	Nombre de feuilles entre 3 ^{ème} et 4 ^{ème} bouquet	Nb f 3-4bq
Nombre de fruit du 2 ^{ème} bouquet	Nb Ft 2Bq	Nombre de fruit du 1 ^{er} bouquet	Nb Ft 1Bq
Circonférence fruits du 1 ^{er} bouquet	Circ.Ft 1Bq	Nombre de fruit du 3 ^{ème} bouquet	Nb Ft 3Bq
Circonférence fruits du 3 ^{ème} bouquet	Circ.Ft 3Bq	Circonférence fruits du 2 ^{ème} bouquet	Circ.Ft 2Bq
Longueur des fruits du 2 ^{ème} bouquet	Lg Ft 2Bq	Longueur des fruits du 1 ^{er} bouquet	Lg Ft 1Bq
Poids total des fruits du 1 ^{er} bouquet en kg	Pd Ft 1Bq (Kg)	Longueur des fruits du 3 ^{ème} bouquet	Lg Ft 3Bq
Poids total des fruits du 3 ^{ème} bouquet en kg	Pd Ft 3Bq (Kg)	Poids total des fruits du 2 ^{ème} bouquet en kg	Pd Ft 2Bq (Kg)

2.5 Itinéraire technique:

2.5.1 Irrigation:

Les opérations culturales se débutent par une pré-irrigation afin de faciliter les travaux du sol. Le système d'irrigation adopté est la goutte à goutte, tandis que les fréquences des irrigations sont de l'ordre de deux à trois (2 à 3) irrigations par semaine, selon le stade de la culture et les conditions climatiques qui règnent.

2.5.2 Travail du sol

Les travaux de préparation du sol se résument à la confection des trous de transplantation de 0.20 m de diamètre. Ces trous sont régulièrement espacés à chaque 35 cm. En ce qui concerne les engrais de fond, chaque trou est rempli de 1.5 kg de fumier bien décomposé préparé localement à partir d'un compost issu des bouses des vaches mélangées avec les fientes des pigeons. Nous avons rajouté, à chaque trou, 0.3 kg de cendre issue de l'incinération des débris de la récolte de l'année précédente de plusieurs espèces

maraichères. Afin d'homogénéiser le contenu de chaque trou, les ingrédients sont bien remués avec de la bonne terre. Par ailleurs, tous les travaux de la préparation du sol (confection et préparation des trous.....) sont effectués manuellement à l'aide des houes.

2.5.3 Fertilisation:

En ce qui concerne les amendements apportés au sol, aucune fertilisation à base de produits chimiques de synthèse n'a été faite. En termes des engrais de couvertures, ils sont limités à l'épandage des centres des débris de végétaux et ce à la fin de chaque mois à partir de la première récolte à raison de 0.3 kg par plantes. Les cendres sont ensuite enfouies manuellement au sol après un binage buttage à l'aide des outils, suivi d'une irrigation.

2.5.4 Transplantation :

La transplantation des plantules a été effectuée après avoir ces dernières atteintes le stade de quatre (04) feuilles vraies dans leurs pots. La date de transplantation à la parcelle d'expérimentation a été le 5 novembre. Les lignes sont espacées de 55 cm. Par ailleurs, la profondeur des plantules est la même dans leurs pots d'origine. Au centre de chaque trou de plantation, les plantules sont placées suivi par une irrigation.

2.5.5 Désherbage:

Au cours de développement et de l'évolution de la culture, nous avons déterminé une gamme d'espèces adventices parmi lesquelles on peut citer; des monocotylédones particulièrement, le ray grass, le pâturin, le vulpin le chiendent... ainsi que certaines espèces dicotylédones notamment, le laiteron, le rumex, le chénopode, l'amarante... Cependant, du fait que l'envahissement des mauvaises herbes a été limité aux trous de transplantation, nous avons procédé à des opérations régulières d'épuration manuelle dès l'installation du système d'irrigation.

D'autres opérations culturales ont été entreprises pendant la conduite (Taille, Tuteurage...)

2.5.6 Récolte:

La récolte des fruits a été effectuée manuellement au stade de la maturité totale de la culture c-à-d- dès que les fruits prennent la coloration typique de la variété. Ces fruits sont rapidement assujettis aux différentes mesures et traitements ainsi qu'au pesage.

2.6 Analyses des données.

Les données moyennes relatives aux caractères considérés sont soumises à une analyse de la variance, prenant la plante comme répétition (une moyenne de 15 plantes par bloc). Cette analyse permet de déterminer l'importance de la variation totale. Elle permet ainsi de déduire les composantes de la variance pour chaque caractère étudié.

Le modèle additif appliqué d'une telle analyse de la variance est selon celui de Steel et Torrie (1982), comme le suivant :

$$Y_{ij} = \mu + g_i + b_j + e(ij)$$

Où :

Y_{ij} = Valeur observée du génotype i sur le bloc j

μ = Moyenne générale de l'essai

g_i = Effet du génotype i

b_j = Effet du bloc j

$e(ij)$ = Résiduelle du modèle.

La plus petite différence significative, au seuil de 5%, (ppds 5 %) est calculée selon le model de Steel et Torrie (1982) comme suit :

$$\text{ppds } 5\% = t_5 \sqrt{\delta^2 e / b}$$

Où,

- t : est la valeur du t de table au seuil de 5% pour $(g-1)(b-1)$ degrés de liberté de la résiduelle.

- $\delta^2 e$: est la résiduelle de l'analyse de la variance de la variable considérée

- b : le nombre de blocs qui est égale à 3.

Afin de déterminer la nature des liaisons qui pourraient exister entre les combinaisons hybrides, les matrices de corrélations phénotypiques sont calculés entre les paires de caractères mesurés chez les différentes variétés.

2.7 Coefficients de variation moyen (CVM).

Il est calculé selon la formule suivante :

$$\text{CVM (\%)} = \frac{\sqrt{\delta^2 F_2}}{\bar{Y}} * 100$$

Où

\bar{Y} est la moyenne du caractère étudié.

L'analyse des données relatives aux divers caractères (Calcul des moyennes, régression, corrélation, Analyse de la variance....) a été effectuée à l'aide du logiciel Excel stat.

Résultats et discussions

Chapitre III : Résultats et discussions

3.1 Etude du milieu :

3.1.1 Propriétés physiques du sol

L'analyse relative aux caractéristiques pédologiques des échantillons (03) pris de la couche arable (0 à 20 cm) du sol de la parcelle d'expérimentation a dévoilé que la structure du sol est polyédrique tandis que la texture est sablo-argilo-limoneuse.

3.1.2 Eau d'irrigation:

3.1.2.1 Composition chimique de l'eau d'irrigation:

Les valeurs relatives à la teneur de l'eau d'irrigation en sel dissous sont données au tableau n° 5.

Tableau n°5 : Composition de l'eau d'irrigation en mg/l (Station A.N.R.H. Adrar).

Elément	HCO ₃	CO ₃ ⁻⁻	SO ₄ ⁻⁻	Cl ⁻¹	Na ⁺¹	K ⁺¹	Ca ⁺²	Mg ⁺²	NO ⁻³	pH	C.E	Résidus secs
mg/l	107	0	630	540	360	28	164	65	35	8.19	2.97	1845

Sur la base des données du tableau n° 3, l'eau d'irrigation est de qualité physico-chimique plus ou moins acceptable. Elle est moyennement chargée en sel dissous, dont les résidus secs moyens sont de l'ordre de 1845 mg/l. ce qui est très intéressant d'augmenter légèrement les fréquences des irrigations (logiciel A.N.R.H).

3.2. Etudes des variétés utilisées

L'abréviation des caractères pris en considérations ainsi que la signification des résultats de l'analyse statistique sont données au tableau n° 6.

Tableau n° 6 : Abréviations des caractères et leurs significations statistiques.

Caractères étudié	Abréviation	Signification
Distance entre 1 ^{er} et 2 ^{ème} bouquets floraux	Ht 1-2	HS
Distance entre 2 ^{ème} et 3 ^{ème} bouquets floraux	Ht 2-3	HS
Distance entre 3 ^{ème} et 4 ^{ème} bouquets floraux	Ht 3-4	HS
Distance entre 4 ^{ème} et 5 ^{ème} bouquets floraux	Ht 4-5	HS
Hauteur après 2ème mois	Ht 2m	HS
Hauteur après 3ème mois	Ht 3m	HS
Hauteur après 4ème mois	Ht 4m	HS
Précocité à la floraison du 1 ^{er} bouquet	Pr Fl 1Bq	HS
Précocité à la floraison du 2 ^{ème} bouquet	Pr Fl 2Bq	HS
Précocité à la floraison du 3 ^{ème} bouquet	Pr Fl 3Bq	HS
Précocité à la floraison du 4 ^{ème} bouquet	Pr Fl 4Bq	HS
Hauteur du 1 ^{er} bouquet floral	Ht 1bq	HS
Longueur du pédoncule du 1 ^{er} bouquet	Lg pd 1 bq	HS
Longueur du pédoncule du 2 ^{ème} bouquet	Lg pd 2 bq	HS
Longueur du pédoncule du 3 ^{ème} bouquet	Lg pd 3 bq	HS
Nombre de fleurs au 1 bouquet	Nb Fl 1bq	HS
Nombre de fleurs du 2 ^{ème} bouquet	Nb Fl 2bq	HS
Nombre de fleurs du 3 ^{ème} bouquet	Nb Fl 3bq	HS
Nombre de fleurs du 4 ^{ème} bouquet	Nb Fl 4bq	HS
Nombre de fleurs du 5 ^{ème} bouquet	Nb Fl 5bq	HS
Nombre de feuilles avant le 1 ^{er} bouquet	Nb f A 1bq	HS
Nombre de feuilles entre 1 ^{er} et 2 ^{ème} bouquets	Nb f 1-2bq	HS
Nombre de feuilles entre 2 ^{ème} et 3 ^{ème} bouquets	Nb f 2-3bq	HS
Nombre de feuilles entre 3 ^{ème} et 4 ^{ème} bouquets	Nb f 3-4bq	HS
Nombre de fruit du 2 ^{ème} bouquet	Nb Ft 2Bq	HS
Circonférence fruits du 1 ^{er} bouquet	Circ.Ft 1Bq	HS
Circonférence fruits du 3 ^{ème} bouquet	Circ.Ft 3Bq	HS
Longueur des fruits du 2 ^{ème} bouquet	Lg Ft 2Bq	HS
Poids total des fruits du 1 ^{er} bouquet en kg	Pd Ft 1Bq (Kg)	HS
Poids total des fruits du 3 ^{ème} bouquet en kg	Pd Ft 3Bq (Kg)	HS
Nombre de fruit du 1 ^{er} bouquet	Nb Ft 1Bq	HS
Nombre de fruit du 3 ^{ème} bouquet	Nb Ft 3Bq	HS
Circonférence fruits du 2 ^{ème} bouquet	Circ.Ft 2Bq	HS
Longueur des fruits du 1 ^{er} bouquet	Lg Ft 1Bq	HS
Longueur des fruits du 3 ^{ème} bouquet	Lg Ft 3Bq	HS
Poids total des fruits du 2 ^{ème} bouquet en kg	Pd Ft 2Bq (Kg)	HS

3.2.1 Analyse des sommes carrés relatifs aux performances des variétés étudiées :

3.2.1.1 Analyse des sommes carrés de la hauteur de la tige et longueur du pédoncule :

Le tableau n° 7 comporte l'analyse de la variance relative aux carrées moyennes des écarts des différentes sources de variations dues aux blocs, aux variétés et à l'erreur de divers caractères morphologiques pris en considération.

Tableau n° 7 : Carrés moyens des écarts de l'analyse de la variance des caractères morphologiques enregistrés chez les 7 variétés étudiées

Source	ddl	Ht 1-2	Ht 2-3	Ht 3-4	Ht 4-5	Ht 2m	Ht 3m	Ht 4m	Ht 1bq	Lg pd 1 bq	Lg pd 2 bq	Lg pd 3 bq
Blocs	2	24,26	24,26	5,95	1,17	1,58	110,74	190,17	3,24	0,42	0,02	0,01
Génotypes	6	769,47	769,47	541,19	863,38	986,19	6215,49	39466,27	2288,07	61,18	63,96	63,96
Résiduelle	12	30,03	30,03	17,23	9,83	12,46	1275,06	647,07	56,32	3,47	1,71	1,71
Total	20	823,76	823,76	564,37	874,38	1000,24	7601,29	40303,51	2347,63	65,07	65,69	65,68

A la lumière des résultats de l'analyse de la variance relative aux performances réalisées chez les diverses variétés étudiées, nous avons enregistré un effet génotypique très significatif des valeurs relatives aux caractères mesurés chez ces variétés (tableau n° 7). Les différences phénotypiques constatées entre les différentes variétés utilisées sont, en grande partie d'origine génétique et ce pour tous les caractères considérés à savoir ;

- Distance entre 1^{er} et 2^{ème} bouquets floraux
- Distance entre 2^{ème} et 3^{ème} bouquets floraux
- Distance entre 3^{ème} et 4^{ème} bouquets floraux
- Distance entre 4^{ème} et 5^{ème} bouquets floraux
- Hauteur après 2^{ème} mois
- Hauteur après 3^{ème} mois
- Hauteur après 4^{ème} mois
- Hauteur du 1^{er} bouquet floral.
- Longueur du pédoncule du 1^{er} bouquet
- Longueur du pédoncule du 2^{ème} bouquet
- Longueur du pédoncule du 3^{ème} bouquet
- Précocité à la floraison du 1^{er} bouquet
- Précocité à la floraison du 2^{ème} bouquet
- Précocité à la floraison du 3^{ème} bouquet
- Précocité à la floraison du 4^{ème} bouquet

Le tableau n° 8 contient des carrés moyennes des écarts des différentes sources de variation relatives aux caractères morphologiques des bouquets floraux à savoir ; le nombre de fleurs ainsi que le nombre de feuilles entre chaque deux bouquets floraux consécutifs.

Tableau n° 8 : Carrés moyens des écarts de l'analyse de la variance des caractères morphologiques des bouquets floraux enregistrés chez les 7 variétés étudiées

Source variation	ddl	Nb Fl 1bq	Nb Fl 5 bq	Nb Fl 3 bq	NbFl 4bq	Nb f 1bq	Nb f 1-2bq	Nb f 2-3bq	Nb f 3-4bq	Nb f 4-5bq
Blocs	2	5,38	0,32	1,55	8,58	0,19	0,61	0,09	0,01	0,15
Génotypes	6	29,33	272,77	123,02	212,12	19,74	21,98	10,45	12,90	13,98
Résiduelle	12	7,74	12,11	20,26	21,40	1,90	4,78	0,91	0,17	0,21
Total	20	42,45	285,20	144,82	242,09	21,82	27,37	11,45	13,09	14,34

En référence aux tableaux n° 8 relatif à l'analyse de la variance des performances des caractéristiques relatives aux bouquets floraux (le nombre de fleurs, la longueur du pédoncule et la hauteur du bouquet) ainsi que le nombre de feuilles entre chaque deux bouquets, nous avons enregistré

un effet génotypique très significatif des valeurs relatives aux caractères considérés. Les différences phénotypiques observées entre les variétés utilisées sont, en grande partie dues à la diversité du matériel génétique utilisé pour tous les caractères considérés à savoir ;

- Hauteur du 1^{er} bouquet floral
- Longueur du pédoncule du 1^{er} bouquet
- Nombre de feuilles avant le 1^{er} bouquet
- Nombre de fleurs du 1^{er} bouquet
- Nombre de feuilles entre 1^{er} et 2^{ème} bouquets
- Longueur du pédoncule du 2^{ème} bouquet
- Nombre de fleurs du 2^{ème} bouquet
- Nombre de feuilles entre 2^{ème} et 3^{ème} bouquets
- Longueur du pédoncule du 3^{ème} bouquet
- Nombre de fleurs du 3^{ème} bouquet
- Nombre de feuilles entre 3^{ème} et 4^{ème} bouquets
- Nombre de fleurs du 4^{ème} bouquet
- Nombre de fleurs du 5^{ème} bouquet

3.2.1.2 Analyse des sommes carrés relatifs à la précocité à la floraison

Les carrés moyennes des diverses sources de variation relatives au caractère précocité à la floraison des 05 premiers bouquets floraux ainsi qu'au pourcentage de chaque sources par rapport à la variation totale sont données au tableau n° 9.

Tableau n° 9 : Carrés moyens des écarts de l'analyse de la variance de la précocité à la floraison.

Source de variation	ddl	Pr Fl 1Bq	%	Pr Fl 2Bq	%	Pr Fl 3Bq	%	Pr Fl 4Bq	%	Pr Fl 5 Bq	%
Blocs	2	63,66	7,46	49,39	5,72	25,31	3,60	87,14	11,94	29,88	4,55
Génotypes	6	617,69	72,42	731,28	84,65	522,28	74,36	555,85	76,18	537,83	81,94
Résiduelle	12	171,59	20,12	82,20	9,52	154,80	22,04	86,60	11,87	88,69	13,51
Total	20	852,94	-	863,87	-	702,40	-	729,66	-	656,40	656,40

Par ailleurs, sur la base des données mentionnées sur le tableau n° 9 relatives aux carrées moyennes des diverses caractéristiques considérées des variétés étudiés, il est utile de rappeler les remarques qui suit ;

3.2.1.3.1 Effet génotype :

L'effet génotypique moyen pour toutes les caractéristiques confondues est de l'ordre de 89.42 % par rapport à la variation total. Cela signifie qu'environ les neuf dixièmes de la variation total c-à-d-

des différences entre les moyennes enregistrées parmi les variétés pour les caractères considérés, est d'origine génétique. Cet effet de la variation du matériel génétique sur la variation totale est prédominant et constitue la majeure partie de la diversité observée.

Par ailleurs, l'effet variétal le plus important et qui occupe 90 %, voire davantage, de la variabilité totale a été observé pour les caractères suivants ; la hauteur des plantes à la fin de chaque mois jusqu'au 4^{ème} mois de l'évolution de la culture, la longueur du pédoncule des trois premiers bouquets floraux, le nombre de fleurs au niveau des 05 premiers bouquets et la hauteur du premier bouquet floral sur la tige principale de la plante.

Toutefois, des effets quasi écrasants de la diversité du matériel végétal, sur les différences entre les moyennes des caractères mesurées, supérieurs à 97 % ont été enregistrés chez les caractères ; la hauteur de la tige principale à la fin du 3^{ème} et 4^{ème} mois, la longueur du pédoncule des 2^{ème} et 3^{ème} bouquets floraux, la hauteur du premier bouquet floral ainsi qu'au nombre de feuilles entre 3^{ème} et 4^{ème} bouquets et entre 4^{ème} et 5^{ème} bouquets floraux.

De même, la part de la diversité du matériel génétique sur la variabilité phénotypique observée, qui enregistre des taux supérieurs à 80 % et inférieurs à 90 % et qui pourrait être considéré très élevée, a été constaté pour les caractères suivants : la hauteur de la plante à la fin du 2^{ème} mois, la précocité à la floraison des 2^{ème} et 5^{ème} bouquets floraux, le nombre de fleurs au niveau du 3^{ème} et 4^{ème} bouquets floraux et le nombre de feuilles entre le 1^{er} et le 2^{ème} bouquet.

Cependant les taux de l'effet variétal inférieurs à 80 % et supérieurs à 70 % ont été enregistré chez les caractères ; le nombre de fleur au niveau du 1^{er} bouquet floral ainsi que la précocité à la floraison du 3^{ème} et 4^{ème} bouquet floral.

3.2.1.3.2 Effet bloc :

Le taux de l'effet moyen du au bloc pour tous les caractères confondus est de l'ordre de 2.53 %, toujours par rapport à la variation totale observée. Cet effet est marginal et ne pourrait avoir un rôle

décisif sur les différences entre les performances moyennes enregistrées relatives aux caractères étudiés.

Toutefois, l'effet maximal du bloc qui dépasse 10 % a été constaté chez deux caractères à savoir ; le nombre de fleurs au niveau du 1^{er} bouquet floral ainsi que la précocité à la floraison du 4^{ème} bouquet avec des pourcentages de l'ordre de 12.67 % et 10.25 %, respectivement.

Tandis que des effets négligeables du bloc sur l'expression enregistrée des phénotypes et proche du 0 % a été constaté chez les caractères ; la longueur du pédoncule du 2^{ème} et 3^{ème} bouquets floraux, le nombre de fleurs au niveau du 3^{ème} bouquet ainsi qu'à la hauteur du 1^{er} bouquet floral avec 0.02 % et 0.03 % et 0.08 %, respectivement.

3.2.1.3.3 Effet de l'erreur :

L'effet moyen de l'erreur sur la variation totale observée pour tous les caractères confondus est de l'ordre de 8.04 %. Ce taux est relativement très faible.

Cependant, nous avons constaté des effets de l'erreur relativement élevés qui dépasse 16% (le double de la moyenne générale) pour certains caractères. Il s'agit de la précocité à la floraison au niveau du 3^{ème} et 1^{er} bouquet floral, le nombre de fleur du 1^{er} bouquet, le nombre de feuilles entre le 1^{er} et 2^{ème} bouquet ainsi qu'à la hauteur de la plante à la fin du 1^{er} mois avec, 22.04 %, 20.12 %, 17.46 % et 16.77 %, respectivement.

Les effets de la résiduelle les plus faibles et inférieurs à 1.5 % ont été signalé chez 06 caractères à savoir ; la distance entre le 3^{ème} et 4^{ème} bouquets floraux, la hauteur de la tige au 4^{ème} mois, la distance séparant le 4^{ème} et 5^{ème} bouquet, le nombre de feuilles entre 3^{ème} et 4^{ème} bouquets floraux, la hauteur de la plante au 3^{ème} mois ainsi que la distance entre le 4^{ème} et le 5^{ème} bouquets, respectivement.

3.2.1.4 Caractéristiques du fruit et poids total par bouquet :

Les carrés moyens de diverses sources de variation relatives aux caractères du fruit, nombre de loges par fruit ainsi que le poids total des fruits par bouquet floral des trois (03) premiers bouquets sont données au tableau n° 10. A signaler que toutes les mesures ont été faites au stade de maturité complète des fruits.

Tableau n° 10: Carrés moyens des écarts de l'analyse de la variance des caractéristiques du fruit et poids total par bouquet.

Source variation	Pd Ft 1Bq (Kg)	Pd Ft 2Bq (Kg)	Pd Ft 3Bq (Kg)	Nb loges	Circ.Ft 1Bq	Circ.Ft 2Bq	Circ.Ft 3Bq	Lg Ft 1Bq	Lg Ft 2Bq	Lg Ft 3Bq	Nb Ft 1Bq	Nb Ft 2Bq	Nb Ft 3Bq
Bloc	83958,57	62424,09	4858,67	0,04	4,57	0,25	0,68	1,80	0,40	3,67	0,59	14,48	0,54
Génotype	661020,94	717508,52	1120032,30	19,65	32,06	19,55	95,48	16,63	14,53	40,38	166,39	164,10	187,47
Erreur	166304,73	168898,68	166212,05	2,99	17,45	1,60	3,48	2,40	6,87	10,06	17,37	72,20	15,96
Totale	911284,24	948831,30	1291103,02	22,67	54,07	21,40	99,65	20,83	21,80	54,11	184,35	250,78	203,97

3.2.1.4.1 Effet génotype :

L'effet variétal moyen pour tout l'essai relatif aux caractéristiques du fruit ainsi que la production par bouquets est de l'ordre de 78.91 % par rapport à la variation total. Cet effet est prédominant et constitue la majeure partie de la diversité des performances moyennes observées chez les phénotypes des fruits. Par ailleurs, cet effet est légèrement inférieur par rapport à celui relatif à la précocité à la floraison.

En outre, l'effet variétal le plus important et qui occupe 80 %, voire davantage de la variabilité totale, a été observé pour sept (07) parmi treize caractères dont quatre (04) caractères leur taux dépasse 90 %. Il s'agit des caractères suivants; la circonférence des fruits du 3^{ème} bouquet, le poids total des fruits du 3^{ème} bouquet, la circonférence moyenne des fruits du 2^{ème} bouquet ainsi que le poids total des fruits du 1^{er} bouquet, respectivement.

Cependant les taux de l'effet variétal moyennement élevé et inférieur à 70 % et supérieur à 60 % ont été uniquement enregistré pour trois (03) caractères à savoir ; la circonférence des fruits du 1^{er} bouquet, la longueur du fruit du 2^{ème} bouquet et le poids total des fruits du 2^{ème} bouquet, respectivement.

3.2.1.4.2 Effet bloc :

Le pourcentage relatif à l'effet moyen du bloc pour tous les caractères confondus est de l'ordre de 4.39 % et ce en comparaison avec la variation totale observée. Cet effet moyen est globalement très faible pour influencer sur l'expression phénotypique des caractères quantitatifs étudiés.

Toutefois, nous avons enregistré des effets relativement intéressants du bloc et qui dépasse le double de l'effet moyen (8 %) pour trois (03) caractères à savoir ; le nombre moyen de loges par fruit, la longueur moyenne du fruit d 1^{er} bouquet et la circonférence moyenne du fruit du 1^{er} bouquet floral, avec 9.21 %, 8.65 % et 8.44 %, respectivement.

Tandis que des effets marginaux et négligeables du bloc sur la variabilité des moyennes des caractères (inférieur à 0.5 %) ont été constatés chez cinq (05) autres caractères. C'est le cas de nombre des fruits du 3^{ème} bouquet, le poids moyen du fruit au niveau de 3^{ème} bouquet et du 1^{er} bouquet ainsi que le nombre de fruits du 2^{ème} bouquet, respectivement.

3.2.1.4.3 Effet de l'erreur :

L'effet moyen de l'erreur sur la variation totale observée pour les caractères relatifs au fruit ainsi que le poids des fruits des trois (03) premiers bouquets floraux est de 16.70 %. L'effet de ce taux est relativement faible sur la variabilité totale exprimée.

Par ailleurs, Nous avons constaté des effets de l'erreur relativement élevés qui dépassent 30 % par rapport à la variation totale (environ le double de la moyenne générale) pour trois (03) caractères. Il s'agit de la circonférence moyenne du fruit du 1^{er} bouquet floral, la longueur moyenne du fruit du 2^{ème} bouquet et le poids total des fruits du 2^{ème} bouquet floral, avec 32.27 %, 31.51 % et 28.79 %, respectivement.

Cependant, des effets faibles, inférieurs à 10%, dus à l'erreur ont été signalé chez deux caractères essentiels à savoir ; la circonférence moyenne du fruit au niveau du 3^{ème} bouquet floral avec 3.50 % ainsi que la circonférence des fruits du 2^{ème} bouquet avec 7.46 %. Pour le reste des caractères considérés, le taux de l'effet du à l'erreur est compris entre 10 % et 20 % par rapport à la variabilité totale.

3.2.2 Etudes des performances relatives aux valeurs propres des variétés utilisées :

Le tableau n° 11 comporte des performances des variétés étudiées relatives aux caractères morphologiques suivantes : la longueur de la tige entre chaque deux bouquets floraux, la hauteur du premier bouquet floral, la hauteur de la tige pendant les quatre (04) premiers mois de développement, la longueur du pédoncule des trois (3) premiers bouquets floraux ainsi que des valeurs statistiques de référence (la valeur moyenne, minimale et maximale) de chaque caractère.

Tableau n° 11: Performances relatives aux caractères morphologiques de la tige (longueur entre chaque 2 bouquets floraux en cm), Hauteur de la tige en cm pendant les 04 premiers mois de croissance et longueur du pédoncule en cm des 03 premiers bouquets floraux.

Variété / caractère	Ht 1bq	L 1-2	L 2-3	L 3-4	L 4-5	Ht 2m	Ht 3m	Ht 4m	Lg pd 1 bq	Lg pd 2 bq	Lg pd 3 bq
SAHRA	26,44	26,27	19,68	21,97	22,75	68,12	144,15	195,62	2,14	2,60	1,95
SUPERMARMANDE	24,42	19,25	18,09	20,22	22,14	79,14	136,96	172,86	1,33	1,56	1,90
TAFNA	49,08	24,00	21,86	24,66	25,08	94,58	172,19	243,53	5,46	5,36	4,45
DAYLOS	48,24	25,78	24,29	23,93	24,68	116,56	190,51	250,61	5,97	6,91	6,26
CHEFA	36,78	17,49	14,42	12,23	11,58	81,35	97,55	99,66	5,75	5,58	5,27
EVA	39,48	14,09	11,79	9,92	9,41	71,80	80,90	90,62	4,78	5,40	5,44
MARMANDE	21,55	8,65	9,16	8,40	9,09	61,65	66,23	74,31	3,48	3,73	3,87
Min	21,55	8,65	9,16	8,40	9,09	61,65	66,23	74,31	1,33	1,56	1,90
Moy	35,14	19,36	17,04	17,33	17,82	81,89	126,93	161,03	4,13	4,45	4,16
Max	49,08	26,27	24,29	24,66	25,08	116,56	190,51	250,61	5,97	6,91	6,26
Ecart	27,53	17,63	15,13	16,26	16,00	54,91	124,28	176,30	4,63	5,35	4,36
Taux	127,72	203,85	165,10	193,45	176,05	89,06	187,64	237,23	347,62	342,70	229,13
Ppds p < 0.05	2,81	2,05	1,55	1,17	1,32	13,35	9,51	12,79	0,70	0,49	0,47
CVM	6,16	8,17	7,03	5,22	5,72	12,59	5,79	6,13	13,03	8,50	8,64

En référence au tableau n° 11 relatif aux performances de diverses variétés en termes des caractères pris en considération, nous pouvons signaler les quelques remarques suivantes ;

3.2.2.1 Hauteur de la tige au 1^{er} bouquet floral :

La hauteur moyenne de la tige au premier bouquet floral pour l'essai des 07 variétés confondues est de l'ordre de 35.14 cm. Toutefois, la hauteur minimale moyenne pour ce caractère est de 21.55 cm.

Elle a été enregistrée chez la variété témoin (Marmande). Cependant, la hauteur moyenne maximale est de l'ordre de 49.05 cm (approximativement un demi (1/2) mètre) et qui a été constatée chez la variété Tafna.

A signaler, les deux variétés qui ont enregistrées des valeurs extrêmes relatives à ce caractère sont Marmande avec une hauteur minimale et Tafna avec une hauteur maximale, chacune appartient à un type différent de variétés. En effet, la variété Marmande appartient à une classe de variété considérée génétiquement comme fixe, tandis que la deuxième variété, en l'occurrence Tafna, appartient à un autre groupe appelé les variétés hybrides. Ce dernier groupe de variété se caractérise par un rythme de croissance de tige très rapide par rapport aux variétés fixes. C'est la vigueur des variétés hybrides qui fait la différence entre ces deux comportements différents de rythme de croissance.

A partir de ce principe, nous pouvons classer les variétés mises en expérimentation, par rapport à la hauteur du premier bouquet floral, en trois (03) catégories à savoir ;

-1^{er} catégorie à vigueur faible comportant des variétés dont la hauteur du premier bouquet floral est plus ou moins faible. Il s'agit des variétés ; Sahra, Marmande, et Supermande. Ces 03 variétés sont considérées comme des variétés génétiquement fixes.

-2^{ème} Catégorie à vigueur moyenne qui comporte des variétés dont la hauteur du premier bouquet floral est nettement plus proche de la moyenne, ce sont les variétés Chefa et Eva, avec 36.78 cm et 39.48 cm, respectivement.

-3^{ème} catégorie à vigueur très intense qui contient le reste des variétés ; Tafna et Daylos respectif, et qui disposent les performances les plus élevées en termes de ce paramètre avec 49.08 et 48.24 cm respectivement.

3.2.2.2 Distances entre chaque deux (02) bouquets floraux consécutifs :

Sur la base des résultats obtenus et figurés sur le tableau n° 11, nous pouvons signalées les constatations suivantes :

-La variabilité phénotypique pour ce caractère est très importante dont la différence entre les valeurs propres des variétés les plus vigoureuses et celles les moins vigoureuses est du simple au double.

-L'expression de la différence en termes de performance entre les variétés ayant des valeurs extrêmes c-à-d- celle la plus vigoureuse et la moins vigoureuse, est nettement la plus élevée chez la distance qui sépare les deux premiers bouquets floraux respectifs, puis elle diminue progressivement avec l'évolution et la croissance de la tige principale. Cette dernière règle est valable pour chaque deux niveau consécutif des bouquets floraux et pour toutes les variétés.

-La moyenne générale de l'essai pour toutes les variétés confondues est de l'ordre de 17.89 cm. Par ailleurs, en référence aux performances des variétés relatives à ce caractère, nous pouvons constater deux classes différentes à savoir ;

-Une première classe qui enregistre des valeurs faibles comprises entre 8.82 cm et 14 cm. Cette classe regroupe les variétés Marmande, Eva et Chefa. Les valeurs moyennes les plus basses ont été enregistrées sont de l'ordre de 8.82 cm, 11.30 cm et 13.93 cm respectivement. En effet, ces trois variétés détiennent les distances entre chaque deux (02) bouquets floraux les plus courtes.

-Une deuxième classe dont leurs éléments détiennent des valeurs moyennes, relatives à ce paramètre, approximativement supérieures à 20 cm (19.93 cm). Il s'agit du reste des variétés à savoir ; Daylos, Tafna, Sahra et Supermarmande, respectivement.

-Des performances moyennes maximales ont été enregistrées chez les variétés Daylos et Tafna avec 24.67 cm et 23.90 cm respectivement. Davantage, ces deux dernières variétés, comme il a été signalé ci-dessus, détiennent le rythme de croissance de la tige le plus élevé parmi la gamme de variété étudiées.

-Nous avons remarqué une diversité importante au sein même de certaines variétés dont la différence entre la valeur la plus élevée et la plus faible au niveau de ces variétés dépasse 50 %. C'est le cas des variétés Eva et Chefa, respectivement.

-Par ailleurs, de point de vue statistique, d'autres variétés pourraient être considérées relativement stables au cours de développement de la culture dont la variabilité de l'expression de ce caractère est faible. Il s'agit effectivement des variétés Daylos, Marmande et Tafna avec des valeurs inférieures à 15 % par rapport à la moyenne de chaque variété.

A ce titre, il s'avère que la variété Daylos est la plus stable dont le pourcentage de la différence entre les deux valeurs extrêmes (maximale et minimale pour le même caractère) est le plus faible avec 7.71 %.

3.2.2.3 Hauteur de la tige principale au cours du 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} mois :

En référence au tableau n° 11 relatif aux performances moyennes, nous pouvons signaler les constatations suivantes :

Le rythme de croissance moyenne mensuel globale pour toutes variétés confondues au cours de quatre (04) premiers mois est de l'ordre de 26.38 cm. Cependant, Nous avons enregistré une diversité phénotypique importante parmi les variétés, en termes de l'expression de ce caractère.

En effet, les performances moyennes les plus élevées ont été enregistrées chez la variété Daylos avec une vitesse maximale moyenne mensuelle et ce pour le deuxième mois de l'ordre de 73.95 cm. Ce qui représente l'équivalent d'un rythme de croissance quotidien de l'ordre de 2.47 cm, suivi avec respectivement, de Tafna et Sahara avec une vitesse moyenne de 2.59 cm/jour , 2.53 cm / jour , respectivement.

Cependant, les performances les plus faibles ont été constatées chez les variétés Marmande et Eva respectivement, avec une vitesse de croissance journalière moyenne de l'ordre de 0.15 cm/jour et 0.3 cm/jour, respectivement.

L'expression de la différence des performances relatives à ce paramètre entre les variétés extrêmes ; la plus vigoureuse et celle la moins vigoureuse, est nettement plus élevée chez la vitesse de la croissance de la tige principale au cours des 04 premières mois de l'évolution de la culture. Davantage, nous avons remarqué que ce rythme de croissance s'accroît au cours des mois lors de

l'évolution de la culture ainsi que l'écart entre la hauteur des variétés, au point que la variété la plus vigoureuse (Daylos) se double de la hauteur par rapport à la variété la plus lente (Marmande).

La moyenne générale mensuelle de l'essai pour toutes les variétés confondues au cours des quatre (04) premiers mois est de l'ordre de 26.38 cm ou l'équivalent de 0.88 cm/jour avec des fluctuations importantes qui commencent de 0.14 cm pour la variété la plus faible jusqu'à 1.49 cm de celle la plus rapide.

Par ailleurs, en termes de ce paramètre, nous pouvons constater deux classes de variétés :

-Une première classe qui se caractérise par des performances faibles dans la fourchette de 0.14 cm/jour et 0.21 cm / jour. Il s'agit des variétés Marmande, Eva et Chefa avec 8.82 cm, 11.30 cm et 13.93 cm respectivement. En effet, ces trois variétés enregistrent des hauteurs mensuelles les plus faibles.

-Une deuxième classe dont leurs variétés détiennent des valeurs moyennes approximativement les plus élevées parmi la gamme, avec une croissance mensuelle moyenne supérieure à 31 cm. Ce qui représente un rythme de croissance quotidien supérieur à 1 cm /jour. Il s'agit des variétés Tafna, Daylos, sahra et Supermarmande, respectivement.

-Les performances moyennes maximales au cours des premiers quatre (04) mois ont été enregistrées chez deux variétés Tafna et Daylos avec 49.65 cm / mois 44.68 cm/mois, respectivement. Ce qui représente un rythme de croissance quotidien moyen de 1.65 cm/jour et 1.49 cm jour, respectivement.

-Nous avons constaté une tendance globale des variétés à baisser ce rythme de croissance au cours des mois et ce pendant cette première période de développement de la culture. En effet, les vitesses de croissance journalière ou mensuelle les plus élevées sont celles relatives à la première

période de croissance, puis ce rythme se régresse progressivement avec l'évolution de la culture pour atteindre le niveau le plus bas au 4^{ème} mois.

Ce phénomène pourrait être expliqué, en partie, par la concurrence potentielle avec les fruits au stade de grossissement, ainsi que par une augmentation successive des températures à la fois diurnes et nocturnes.

A ce titre, il s'avère que la variété Tafna est relativement la plus stable et enregistre une régression, relative à la vitesse de croissance au cours des 04 premiers mois, la plus faibles parmi les variétés étudiées. En effet, cette variété maintient une cadence de croissance plus ou moins stable, en termes de la croissance de la tige principale, non seulement la plus élevée mais aussi régulière pendant la période de suivi de la culture.

3.2.2.4 Longueur du pédoncule des bouquets floraux

-En ce qui concerne ce caractère et en référence aux données moyennes du tableau n° 11, nous avons constaté ce qui suit :

La valeur moyenne générale relative au pédoncule pour l'essai est supérieure à 4 cm, précisément 4.25 cm. Par ailleurs, nous avons constaté que le 1^{er} bouquet floral dispose une longueur du pédoncule la plus faible avec 4.13 cm.

A signaler que la diversité génétique pour ce paramètre est la plus importante parmi les caractères considérés. En effet, Nous avons enregistré que la variété Daylos dispose du plus long pédoncule avec une moyenne de 6.38 cm pour les 3 premiers bouquets floraux, tandis que la variété Supermarmande détient la longueur la plus faible du pédoncule et ce avec une moyenne de 1.60 cm.

Par ailleurs, les performances les plus faibles pour les pédoncules des trois (03) premiers bouquets floraux ont été enregistrées chez deux variétés parmi 07 variétés. Il s'agit de Supermarmande et Sahara avec 1.60 m et 2.23 cm, respectivement.

Cependant, les performances les plus élevées ont été constatées chez un deuxième groupe constitué de 04 géotypes dont la variété Daylos dispose des pédoncules les plus longs au sein de ce groupe tandis que leurs performances moyennes oscillent de 5.97 cm jusqu'à 6.91 cm. A signaler que la variété Tafna se caractérise par le pédoncule le plus court parmi ce groupe avec des valeurs moyennes variant de 4.45 cm à 5.46 cm.

Par ailleurs, nous avons enregistré une seule variété disposant des valeurs intermédiaires entre les performances des deux 1^{ers} groupes. En effet, la variété Marmande détient des valeurs justes moyennes relatives à la longueur du pédoncule avec 3.69 cm.

En référence au tableau n° 11, il s'avère que trois variétés parmi les sept ; Marmande, Eva et Chefa expriment des performances relativement stables au sein de chaque variété avec un écart entre les valeurs maximales et valeurs minimales inférieur à 12 %. Le reste des variétés exprime des performances avec une irrégularité plus ou moins intense.

A signaler qu'au cours de nos observations, nous avons constaté que les pédoncules les plus longues des bouquets floraux sont plus susceptibles à se plier sous l'effet du poids des fruits pendant la phase de grossissement des fruits. Ce phénomène gêne plus ou moins le mouvement de la sève, particulièrement la sève élaborée ce qui pourrait limiter et ralentir le grossissement des derniers fruits en développement qui restent de petite taille. Ce phénomène est moins répandu chez les variétés à court pédoncule telles que Marmande et Sahara.

3.2.2.5 Nombre de feuilles entre chaque deux bouquets et nombre de fleurs/ bouquet :

Les performances moyennes relatives au nombre de feuilles (avant le 1^{er} bouquet floral et entre chaque deux bouquets respectifs), le nombre de fleurs des cinq (5) premiers bouquets floraux ainsi que les valeurs de références (la valeur moyenne, minimale et maximale pour chaque caractère) sont données au tableau n° 12.

Tableau n° 12: Nombre de feuilles (avant le 1^{er} bouquet floral et entre chaque deux bouquets respectifs), le nombre de fleurs des cinq 1^{er} bouquets floraux ainsi que les valeurs de références (valeur moyenne, minimale et maximale des caractères).

Variété / caractère	Nb f A 1bq	Nb f 1-2bq	Nb f 2-3bq	Nb f 3-4bq	Nb Fl 1bq	Nb Fl 5bq	Nb Fl 3bq	Nb Fl 4bq
SAHRA	6,09	4,29	3,08	3,03	5,92	7,56	13,14	15,88
SUPERMARMANDE	8,44	4,34	2,99	3,23	7,39	8,06	8,03	10,59
TAFNA	8,58	3,17	3,00	2,94	6,67	6,11	7,94	8,97
DAYLOS	8,43	2,98	2,96	2,82	6,07	6,05	6,41	7,23
CHEFA	7,72	2,23	1,58	1,31	5,01	5,32	5,87	5,42
EVA	7,70	2,02	1,54	1,68	4,20	6,12	5,57	6,90
MARMANDE	6,22	1,48	1,63	1,38	7,82	7,90	9,25	8,24
Min	6,09	1,48	1,54	1,31	4,20	5,32	5,57	5,42
Moy	7,60	2,93	2,40	2,34	6,16	6,73	8,03	9,03
Max	8,58	4,34	3,08	3,23	7,82	8,06	13,14	15,88
Ecart	2,50	2,86	1,54	1,93	3,62	2,74	7,57	10,46
Taux	41,04	193,02	99,68	147,34	86,29	51,47	135,92	192,90
Ppds p < 0.05	0,52	0,82	0,36	0,15	1,04	1,30	1,68	1,73
CVM	5,23	21,54	11,45	5,10	13,05	14,93	16,18	14,78

A la lumière des résultats obtenus relatifs au nombre de feuilles (avant le 1^{er} bouquet floral et entre chaque deux bouquets respectifs) ainsi que le nombre de fleurs rapportés au tableau n° 12, nous avons signalé les quelques remarques suivantes :

3.2.2.6 Nombre de feuilles sur la tige avant le 1^{er} bouquet floral :

En référence au tableau n° 12 et du fait que l'écart exprimé entre les performances moyennes entre la variété disposant la valeur la plus élevée et celle ayant la valeur la moins élevée, nous pouvons conclure que la variabilité pour ce paramètre est importante.

Par ailleurs, la valeur relative à la moyenne générale de nombre de feuilles émises avant la sortie du 1^{er} bouquet floral pour l'essai est de l'ordre de 7.60 feuilles. Toutefois, les valeurs moyennes les plus faibles ont été enregistrées chez les variétés Sahra et Marmande avec des performances de l'ordre de 6.09 feuilles et 6.22 feuilles, respectivement...

Par ailleurs, au terme des résultats obtenus relatifs au comportement des variétés pour ce caractère, nous avons distingué trois (03) types de classes de variétés :

-1^{ère} Classe : des variétés qui émettent rapidement le premier bouquet floraux: il s'agit des variétés Sahara et Marmande. Chez deux variétés le premier bouquet apparait globalement après le développement de 06 feuilles.

-2^{ème} Classe : c'est celle des variétés moyennes, chez ce groupe les plantes émettent le premier bouquet après le développement moyennement de 7,7 feuilles. Ce groupe comporte deux variétés à savoir ; Chefa et Eva.

-3^{ème} classe : au sein de cette classe, le premier bouquet floral apparait après le développement de 8 feuilles voire plus. Cette catégories contient le reste des variétés à savoir ; Supermande, Daylos, et Tafna.

3.2.2.7 Nombre de feuilles séparant chaque deux (02) bouquets floraux successifs :

La diversité pour ce caractère est très importante particulièrement pour le nombre de feuilles entre 1^{er} et le 2^{ème} bouquet floral. Généralement, les performances moyennes pour toutes variétés confondues est de l'ordre de 2.56 feuilles entre chaque deux bouquets floraux. A signaler que cette moyenne concerne uniquement les 4 premiers bouquets. Toutefois, Cette valeur moyenne générale cache des fluctuations très importantes entre les variétés utilisées ainsi qu'entre les divers niveaux de ce paramètre.

En effet, les résultats les plus élevées ont été enregistrés chez la variété Supermarmande et de Sahara avec une valeur moyenne de l'ordre de 4.34 feuilles et de 4.29 feuilles, respectivement.

Cependant, les valeurs moyennes minimales ont été enregistrées chez les variétés Chefa, Marmande et Eva respectivement, avec des valeurs nettement inférieures à 1.5 feuilles pour les deux premiers variétés à savoir ; Chefa et Eva et inférieure à deux (02) feuilles chez la variété Eva.

Par ailleurs, nous avons constaté, pour ce caractère, que le nombre de feuilles le plus élevée entre chaque deux bouquets est celui enregistré entre les deux premiers bouquets et ce pour toutes les variétés à l'exception de Marmande dont le nombre de feuilles entre le 2^{ème} et 3^{ème} bouquet a été le plus élevé.

Nous avons enregistré, comme règle générale pour ce caractère, que le nombre de feuilles entre chaque deux (02) bouquets consécutifs tend à diminuer progressivement en remontant vers le bourgeon apical de la tige c-à-d- au cours de l'évolution de la culture de tomate.

Cependant, nous avons constaté un comportement des variétés vis-à-vis ce caractère ressemblant celui des paramètres sus cités. En effet, nous avons catégorisé 02 classes essentielles à savoir ;

-Une première classe qui tend à développer plusieurs feuilles avant d'émettre un bouquet floral. Cette classe dispose moyennement 3 feuilles voire, davantage. Il s'agit de 04 variétés à savoir ; Supermarmande, Sahara, Tafna et Daylos avec 3.52 feuilles, 3.47 feuilles, 3.04 feuilles et 2.98 feuilles, respectivement.

-Une deuxième classe dont leurs variétés tendent à développer peu de feuilles avant chaque bouquet floral. En effet, le nombre moyenne de feuilles émet parmi cette classe est inférieur à deux. Il s'agit des variétés Marmande, Chefa et Eva avec 1.5 feuilles, 1.71 feuilles et 1.75 feuilles, respectivement.

-Nous avons enregistré des performances moyennes maximales relatives au nombre de feuilles au cours des trois (03) premiers entre bouquets floraux supérieures à 04 feuilles chez deux variétés (02) parmi les sept (07) étudiés. Il s'agit de Supermarmande et Sahara avec 4.34 feuilles et 4.29 feuilles, respectivement. Ces valeurs moyennes maximales ont été exclusivement signalées entre les deux premiers bouquets floraux. Tandis que le nombre de feuilles moyennes minimales le plus faible a été réalisé chez deux variétés Chefa et Marmande avec 1.31 feuilles et 1.38 feuilles respectivement et qui a été développé entre les deux derniers bouquets floraux (entre le 3^{ème} et le 4^{ème} bouquet).

-Globalement, nous avons constaté une tendance générale des variétés à développer un grand nombre de feuilles avant le premier bouquet et entre le premier et le 2^{ème} bouquet, puis ce nombre se baisse progressivement au cours de la croissance et de l'évolution de la culture. Ce phénomène pourrait être expliqué, en partie, par une sorte d'adaptation de la culture à l'effet des températures à la fois nocturnes et diurnes ainsi que l'intensité lumineuse. En effet ces deux facteurs climatiques commencent à prendre de l'ampleur sur la végétation avec des valeurs qui augmentent presque régulièrement à partir du mois de janvier.

A ce titre, il apparaît que deux (02) variétés enregistrent des performances relatives à ce caractère plus ou moins stables. Il s'agit des variétés Daylos et Tafna avec un taux moyen de l'écart entre les performances de 5.75 et 7.55 %, respectivement. En effet, ces deux variétés préservent régulièrement la même aptitude à développer moyennement 03 feuilles entre chaque deux (02) bouquets floraux consécutifs au cours de la période de suivi de la culture. Toutefois, la variété Chefa tend à perdre moyennement 70 % de leur potentiel initial à émettre des feuilles entre chaque deux (02) bouquets floraux au cours de l'évolution de la culture.

3.2.2.8 Nombre de fleurs par bouquet floral :

La variabilité pour ce paramètre est très importante au niveau des 05 premiers bouquets floraux. Cette variabilité prend un chemin évolutif croissant et ce à partir du 2^{ème} bouquet floral.

Globalement, la valeur moyenne pour l'essai est de l'ordre de 7.49 fleurs par bouquet. A signaler que cette moyenne concerne uniquement les statistiques des premiers stades d'évolution de la culture. Toutefois, Cette valeur centrale résume les diverses performances obtenues comme elle dissimule aussi les valeurs hautes et basses des diverses variétés relatives à ce caractère.

En effet, les performances les plus élevées ont été constatées chez la variété Sahara particulièrement au niveau du 3^{ème} et 4^{ème} bouquet avec 13.14 fleurs et 15.88 fleurs, respectivement. Cependant, les valeurs moyennes minimales ont été enregistrées chez les variétés Chefa et Eva avec une moyenne de l'ordre de 5.40 fleurs et 5.70 fleurs respectivement.

Par ailleurs, nous avons signalé que le nombre de fleurs le plus élevée parmi les 05 bouquets étudiés est celui du dernier bouquet. Cette conclusion est valable pour la totalité des variétés à l'exception de la variété Marmande dont le nombre de fleurs le plus élevé est celui de l'avant dernier.

Par ailleurs, nous avons constaté comme un modèle de comportement pour ce caractère que, le nombre de fleurs par bouquet augmente progressivement d'un bourgeon à un autre et ce avec la hauteur de la tige en remontant vers le bourgeon apical c-à-d- avec le développement et l'évolution de la culture. A signaler que ce rythme d'augmentation du nombre de fleurs par bouquet floral avec la hauteur de la tige diffère d'une variété à une autre. A cet effet, on peut grouper ces variétés par rapport à ce rythme en 03 classes différentes à savoir ;

-Classes des variétés à un rythme d'augmentation faible : dans ce cas la moyenne de nombre de fleur additionnel pour chaque étage de bouquet est inférieur à 4 % c'est-à-dire inférieure à 0.30 fleurs par bouquet. C'est le cas des variétés Chefa, Marmande et Daylos.

-Classe des variétés à un taux de croissance moyen de nombre de fleurs par bouquet à partir du 1^{er} bouquet. Ce groupe comporte les variétés Supermarmande, Tafna et Eva. Pour cette classe ce taux oscille entre 8.67 % pour la variété Marmande jusqu'au 12.88 % ou l'équivalent d'une moyenne de 0.54 fleurs par bouquet, c'est le cas de Eva.

-Classe des variétés qui dispose un taux de croissance de nombre de fleurs très élevé de nombre de fleurs par bouquet. Cette classe est représentée par une seule variété Sahara. Cette variété se caractérise par une énorme capacité à générer des fleurs supplémentaires d'un bouquet à un autre avec l'évolution de la culture de l'ordre de 33.60 % c.-à-d. l'équivalent de 2 fleurs par bouquet. En effet, pour concevoir grossièrement le pouvoir exceptionnel de cette variété à fleurir; au niveau du 5^{ème} bouquet floral le nombre de fleur de cette variété (15.88 fleurs) est presque 03 fois plus de celle de la variété Chefa (5.40 fleurs) ou Eva (5.70 fleurs).

3.2.2.9 Précocité à la floraison des quatre premiers bouquets floraux

Le tableau n° 13 comporte des performances des variétés étudiées relatives à la précocité à la floraison des quatre premiers bouquets floraux ainsi que les valeurs de références (la valeur moyenne, minimale et maximale) pour chaque caractère.

Tableau n° 13 : Performances moyennes relatives la précocité à la floraison des quarts (04) premiers bouquets floraux des variétés étudiées.

Variété / caractère	Pr Fl 1 Bq	Pr Fl 2 Bq	Pr Fl 3 Bq	Pr Fl 4 Bq	Pr Fl 5 Bq
SAHRA	56,70	56,70	64,49	75,81	84,98
SUPERMARMANDE	44,00	44,00	55,50	67,21	78,80
TAFNA	59,22	59,22	68,97	78,58	88,75
DAYLOS	43,52	43,52	57,62	67,67	78,54
CHEFA	44,45	44,45	54,55	64,23	75,05
EVA	50,81	50,81	60,01	68,70	77,85
MARMANDE	47,44	47,44	55,60	64,40	73,19
Min	43,52	43,52	54,55	64,23	73,19
Moy	49,45	49,45	59,53	69,51	79,59
Max	59,22	59,22	68,97	78,58	88,75
	56,70				
Ecart	44,00	15,70	14,42	14,35	15,56
Taux	59,22	36,07	26,44	22,34	21,26
Ppds p < 0.05	4.90	3.39	4.65	3.48	3.52
CVM	10,09	5,29	6,03	3,86	3,42

L'analyse des données relatives au caractère la précocité à la floraison des 04 premiers bouquets floraux des variétés étudiées, nous avons constaté une variabilité importante entre les données de ce caractère. Davantage, cette variabilité relative à ce caractère régresse progressivement et les différences entre les variétés aussi, au fur et à mesure du niveau des bouquets floraux sur la tige principale de la plante.

En effet, la diversité la plus importante relative à ce caractère a été constatée entre les performances des premiers bouquets floraux des variétés, tandis que la diversité la plus faible a été enregistrée chez le 05^{ème} bouquet.

3.2.2.10 Précocité à la floraison du 1^{er} bouquet floral

En ce qui concerne la précocité à la floraison du premier bouquet, et en référence au tableau n° 13, nous pouvons signaler les quelques constatations préliminaires suivantes :

Globalement, la valeur moyenne pour l'essai relative à la floraison du premier bouquet floral est de l'ordre de 37.48 jours. Par ailleurs, nous avons enregistré deux variétés les plus précoces à la floraison, il s'agit de Daylos et de Supermarmande avec un indice de précocité d'environ un mois (30.24 jours et 30.32 jours), respectivement. Cependant, les variétés les plus tardives sont Tafna et Sahara avec un indice de précocité relativement faible par rapport aux autres variétés étudiées. Ces deux dernières variétés couvrent la période transplantation – floraison de 44.82 jours et 42.13 jours, respectivement.

En effet, l'écart entre la variété la plus précoce à la floraison du premier bouquet à savoir Daylos et la variété la plus tardive (Tafna) est très significatif est estimé à environ 15 jours (14.58 jours).

Par ailleurs, nous avons signalé que le nombre de fleurs le plus élevée parmi les 05 bouquets étudiés est celui du dernier bouquet et ce pour la totalité des variétés à l'exception de la variété Marmande dont le nombre de fleurs le plus élevé est celui de l'avant dernier bouquet.

Toutefois, nous avons constaté pour ce caractère que la durée entre la floraison du 1^{er} et du 2^{ème} bouquet et la période la plus élevée est moyennement environ 12 jours. Davantage, cette période qui sépare la floraison de chaque deux (02) bouquets consécutifs se régresse progressivement au cours de l'évolution de la culture.

En outre, il apparait que certaines variétés exhibent une certaine stabilité en termes de la durée qui sépare la floraison de chaque deux (02) bouquets floraux consécutifs. Certes nous avons constaté que Chefa, Eva et Marmande déclenchent régulièrement le stade floraison après chaque 10, 9 et 08 jours respectivement, et ce à partir de la floraison du premier bouquet floral.

3.2.2.11 Caractéristique du fruit et leur poids total par bouquet :

Les performances moyennes relatives aux caractéristiques du fruit ainsi que le poids total des fruits au niveau de chaque bouquet floral des variétés étudiées (les trois premiers bouquets) sont données au tableau n° 14. A signaler que toutes les mesures ont été faites au stade de maturité complète des fruits.

Tableau n° 14 : Valeurs moyennes des caractéristiques du fruit et poids total par bouquet.

Variété / caractère	Nb loges	Nb Ft 1Bq	Nb Ft 2Bq	Nb Ft 3Bq	Circ.Ft 1 Bq en cm	Circ.Ft 2 Bq en cm	Circ.Ft 3Bq en cm	Lg Ft 1Bq en cm	Lg Ft 2Bq en cm	Lg Ft 3Bq en cm	Pd Ft 1Bq (g)	Pd Ft 2Bq (g)	Pd Ft 3Bq (g)
Sahra	9,09	5,19	5,28	5,89	21,91	24,77	23,25	9,46	10,54	10,20	638,65	828,73	890,99
S.marmande	7,26	5,75	4,94	4,61	17,62	19,38	19,64	7,86	10,43	8,56	445,31	465,24	503,93
Tafna	4,39	6,48	5,85	5,74	19,83	23,76	21,66	9,00	9,83	9,88	787,90	744,78	841,30
Daylos	3,42	6,19	6,36	7,96	19,42	16,29	19,49	9,00	8,22	8,67	753,79	637,24	872,62
Chefa	5,53	4,69	5,39	5,14	18,28	19,37	21,47	8,58	8,96	9,90	477,28	617,49	756,83
Eva	4,68	3,86	3,80	3,14	20,60	20,38	20,09	9,50	9,47	9,38	456,87	416,65	405,94
Marmande	2,33	6,26	6,38	6,37	12,50	13,42	13,16	6,57	6,77	7,23	250,57	252,95	280,14
Moy	5,24	5,49	5,43	5,55	18,59	19,63	19,82	8,57	9,18	9,12	544,34	566,16	650,25
Min	2,33	3,86	3,80	3,14	12,50	13,42	13,16	6,57	6,77	7,23	250,57	252,95	280,14
Max	9,09	6,48	6,38	7,96	21,91	24,77	23,25	9,50	10,54	10,20	787,90	828,73	890,99
Ecart	6,76	2,63	2,58	4,81	9,41	11,35	10,09	2,93	3,77	2,98	537,33	575,78	610,86
%	290,35	68,13	67,76	153,13	75,33	84,60	76,72	44,67	55,63	41,20	214,44	227,62	218,06
Ppds p < 0.05	0,65	1,56	3,18	1,49	1,56	0,47	0,70	0,58	0,98	1,19	152,49	153,68	152,45
CVM	9,53	21,92	20,17	20,78	6,49	1,86	2,72	5,22	8,24	10,04	21,63	20,95	18,10

3.2.2.12 Nombre de loges par fruit :

En référence aux données indiquées au tableau n° 14 nous avons signalé les quelques remarques suivantes :

Globalement, la valeur moyenne pour l'essai relative à ce caractère est de l'ordre de 5.24 loges par fruit. Par ailleurs, nous avons enregistré des valeurs moyennes maximales de l'ordre de 9.09 loges. Cette dernière valeur a été constatée chez la variété Sahara suivi de celle de Supermarmande avec 7.26 loges par fruit.

Cependant, les performances les plus faibles ont été signalées chez la variété Marmande. En effet, cette variété possède les moyennes les plus faibles relatives à ce paramètre avec une performance moyenne de 2.33 loges par fruit.

A signaler, en termes de ce paramètre, à l'exception de la variété Daylos qui possède un nombre de loges du fruit relativement faible et loin de la valeur moyenne, le reste des variétés se regroupe au niveau de la partie médiane du classement et près de la moyenne générale du caractère.

Par ailleurs, l'écart entre les variétés qui disposent les valeurs moyennes les plus extrêmes est énorme dont le taux de cet écart est presque 300 % par rapport à la performance moyenne minimale. En conséquence, la variabilité pour ce caractère est très large et la plus importante parmi les caractères étudiés relatifs au fruit.

3.2.2.13 Nombre de fruits par bouquet floral :

En ce qui concerne le nombre de fruits récoltés par bouquet floral relatif aux trois (03) bouquets floraux, et en référence au tableau n° 14, nous pouvons signaler les quelques observations suivantes :

La dispersion, exprimée en valeur moyenne d'un écart entre les valeurs moyennes de référence c-à-d- maximale et minimale relatives au caractère chez les variétés, témoigne la présence d'une importante variabilité pour ce caractère parmi les variétés étudiés.

Les performances moyennes pour ce caractère tournent autour d'une moyenne de 5 fruits par bouquet floral. De même, globalement, nous avons enregistré une légère augmentation de cette performance moyenne avec environ deux décimales cours du cycle de la végétation (du 1^{er} bouquet vers le 3^{ème} bouquet).

Par ailleurs, les performances moyennes les plus élevées des trois (03) premiers bouquets, relatives à ce paramètre, ont été signalées chez la variété Daylos avec une moyenne de l'ordre de 6.83 fruits récoltés / bouquet, suivi de la variété Marmande avec 6.34 fruits récoltés / bouquet.

Toutefois, les performances moyennes les plus faibles relatives aux trois (03) premiers bouquets floraux, ont été enregistrées chez la variété Eva et ce avec une moyenne de l'ordre de 3.60 fruits récoltés par bouquet floral.

Cependant, le reste des variétés se regroupe au niveau de la partie médiane du classement et près de la moyenne générale du caractère et ce avec une performance moyenne de l'ordre de 5 fruits / bouquet.

A signaler, à l'exception de la variété Daylos qui a une particularité de donner des fruits récoltables supplémentaires et évolutives au cours de développement des plantes, les autres variétés ont montré une certaine stabilité relative à ce caractère et ce au cours de ces trois (03) premiers bouquets floraux.

3.2.2.14 Circonférence des fruits récoltés:

En termes de la circonférence moyenne des fruits au niveau des trois (03) premiers bouquets floraux, il y'a lieu de signaler les quelques constatations suivantes :

La dispersion des performances moyennes des variétés permet de conclure que la diversité pour ce caractère est importante. L'écart entre les résultats moyens des variétés qui détiennent les performances extrêmes et aussi appréciables et de l'ordre de 80 % par rapport la performance moyenne minimale ce qui soutient cette conclusion.

Par ailleurs, les performances moyennes relatives à ce caractère pour tout l'essai est légèrement inférieure à 20 cm, précisément 19.35 cm. Cette performance moyenne ne concerne que les fruits récoltés des trois (03) premiers bouquets floraux. De même, globalement, nous avons enregistré une légère amélioration moyenne de ce caractère au cours de l'évolution de la culture.

Toutefois, les valeurs moyennes les plus élevées relatives à ce paramètre, ont été constatées chez la variété Sahara dont la moyenne, de la circonférence du fruit de ces trois bouquets, est de l'ordre de 23,31 cm suivi avec celle de Tafna avec 21.75 cm.

Cependant, les performances moyennes les plus faibles relatives à ce paramètre ont été enregistrées chez la variété Marmande et ce avec une moyenne de la circonférence de l'ordre de 13.03 cm.

Toutefois, le reste des variétés se rassemble au niveau de la partie centrale du classement avec plus ou moins une unité (01 cm) par rapport à la moyenne générale du caractère.

A cet effet, nous pouvons regrouper les variétés selon leur comportement vis-à-vis de ce caractère au cours de développement de la culture en deux (02) classes essentielles à savoir ;

-Trois (03) variétés ont montré une certaine stabilité de ce caractère au cours de ces trois (03) premiers bouquets floraux à savoir ; Daylos, Eva et Marmande et ce avec une dispersion au tour de la moyenne générale du caractère de l'ordre de 0.5 cm.

- Le reste des variétés ont une tendance d'augmenter la circonférence des fruits au cours de développement de la culture avec une moyenne de 1.34 cm par bouquet floral poussé constaté chez Sahara, jusqu'à 3.19 cm signalé chez la variété Chefa.

3.2.2.15 Longueur du fruit:

Concernant la longueur moyenne du fruit, l'analyse des performances moyennes des variétés indiquées au tableau n° 14, nous permet d'accorder les quelques constatations suivantes :

La variabilité entre les performances moyennes des variétés est importante. En effet, l'écart entre les résultats moyens des variétés qui détiennent les performances extrêmes reste impressionnant dont le pourcentage de cet écart par rapport à la valeur moyenne minimale est de l'ordre de 50 % et ce comme moyenne des trois premiers bouquets floraux.

Par ailleurs, les performances moyennes relatives à la longueur moyenne du fruit et ce pour tout l'essai est légèrement inférieure à 9 cm, exactement 8.95 cm. De même, globalement, nous avons enregistré une légère amélioration moyenne de ce caractère au cours de l'évolution de la culture.

Toutefois, les valeurs moyennes les plus élevées relatives à ce paramètre, ont été signalées chez la variété Sahara avec une longueur moyenne des fruits des trois (03) premiers bouquets de l'ordre de 10.07 cm, suivi avec celle de Tafna avec 9.57 cm.

Tandis que les performances moyennes les plus faibles relatives à ce paramètre ont été enregistrées chez la variété Marmande, avec une longueur moyenne de l'ordre de 6.86 cm. Cependant, le reste des variétés ont des performances moyennes qui pourraient être regroupées dans une fourchette oscillant entre 8.63 cm et 9.45 cm.

Par ailleurs, en termes de comportement des variétés au cours de développement de la culture, par rapport à ce caractère, nous avons globalement constaté les mêmes tendances remarquées chez le caractère précédent (la circonférence moyenne du fruit) à savoir ;

-Trois (03) variétés ont montré une stabilité relative pour ce caractère au cours de développement de ces trois (03) premiers bouquets floraux avec une dispersion au voisinage de la moyenne générale du caractère avec une valeur moyenne de l'ordre de 0.33 cm.

- Le reste des variétés ont une tendance vers l'augmentation progressive de la longueur moyenne des fruits au cours de l'évolution de la culture, avec une valeur minimale de 0.66 cm/ fruit et par bouquet floral développé.

3.2.2.16 Poids moyen des fruits par bouquet floral :

L'analyse des performances moyennes des variétés indiquées au tableau n° 14, relatives à la production par bouquet floral ainsi que la moyenne des trois bouquets floraux nous permet de signaler les effets marquants suivants :

La comparaison entre les performances moyennes des variétés permet de conclure que la variabilité pour ce caractère est très importante. En effet, l'écart entre les résultats moyens des variétés qui détiennent les performances extrêmes est très impressionnant dont le pourcentage de cet écart par rapport à la valeur moyenne minimale est de l'ordre de 200 % relative à la moyenne des trois premiers bouquets floraux.

Néanmoins, les valeurs moyennes relatives au poids moyens des fruits des bouquets floraux pour tout l'essai est de l'ordre de 586.91 g. Par ailleurs, nous avons enregistré une amélioration importante de ce caractère de l'ordre de 20 % au cours de l'avancement de l'évolution de la culture.

Toutefois, les performances moyennes les plus élevées relatives à ce caractère, ont été enregistrées chez la variété Tafna, avec une production moyenne par bouquet floral de l'ordre de 791.32 g, au niveau des trois (03) premiers bouquets.

Cependant les performances moyennes les plus faibles relatives à ce paramètre ont été enregistrées chez la variété Marmande, avec une production moyenne de l'ordre de 261.22 g par bouquet.

Par ailleurs, en termes de l'attitude des variétés au cours de développement de la culture par rapport à ce caractère, nous pouvons regrouper ces variétés en trois classes essentielles à savoir ;

-Variétés à potentiel faible de production par bouquet : c'est le cas de la variété Marmande.

-Variétés à potentiel juste moyen de production par bouquet : cette classe regroupe deux variétés ; Supermarmande et Eva avec des performances moyennes de 471.49 g par bouquet et 425.49 g par bouquet, respectivement.

-Variétés qui dispose d'une forte aptitude de production par bouquet et qui dépasse 750 g. C'est le cas des variétés Tafna, Sahara et Daylos, avec des moyennes de production de 791.32 g, 786.12 g et 754.55 g par bouquet floral, respectivement.

Par ailleurs, en termes de comportement des variétés au cours de développement de la culture par rapport à ce caractère, nous avons remarqué les tendances suivantes :

-Variétés ayant montré une augmentation relativement faible de la production par bouquet. Ce groupe comporte quatre (04) variétés à savoir ; Daylos, Supermarmande, Marmande et Tafna avec un taux de croissance de cette production de l'ordre de 15.74 %, 12.43 %, 11.32 % et 6.75 %, respectivement.

- Variétés à très forte croissance de production par bouquet floral. Cette classe renferme deux (02) variétés essentielles. Il s'agit de Chefa et Sahara avec un taux de 45.29 et 32.10 %, respectivement.

3.2 Coefficient de Variation Moyen (CVM) :

A l'exception de quelques rares caractères qui ont dépassé légèrement le seuil acceptable (20 %), précisément, le nombre de fruit par bouquet (de 20.17 à 21.92) globalement les résultats relatifs au coefficient de variation moyen (CVM) sont très convenables. En effet, les résultats donnent une moyenne générale pour tout l'essai de l'ordre de 10.42 %.

3.2.3 Liaisons inter-caractères

Le coefficient de corrélation est l'un des paramètres importants lors de recherche de la sélection et l'amélioration des plantes. Ils ont été utilisés pour déterminer l'intensité des liaisons linéaires et d'association entre chaque paire de caractères mesurés. En effet, un coefficient de corrélation de valeur zéro indique que les deux caractères pris en considération sont indépendants l'un de l'autre du point de vue relation linéaire, ils pourraient être considérés comme étant sous contrôle génétique de gènes indépendants (Garcia del Moral *et al.*, 2003).

Dans ce cas il serait très difficile de prédire la variation de l'un, en connaissant la variation de l'autre caractère. Par contre lorsque la valeur prise par le coefficient de corrélation est proche de l'unité 1, elle est indicatrice de la dépendance linéaire des deux caractères. Dans ce cas, La connaissance des valeurs de l'un des deux caractères, facilite la prédiction des valeurs de l'autre caractère et la sélection de l'un conduit à la sélection de l'autre caractère simultanément (Acquaah, 2007). Le tableau n° 15 comporte l'analyse des coefficients de corrélation qui pourrait exister entre les différents caractères étudiés.

Sur la base de l'analyse des résultats relatifs aux coefficients de corrélation entre les caractères considérés nous pouvons dégager les points marquants suivants :

En ce qui concerne le caractère la hauteur de la plante au premier bouquet floral, nous avons enregistré des corrélations significatives et positives avec à la fois ; la longueur de la distance entre le 2^{ème} et le 3^{ème} bouquet floral, la hauteur de la tige au 2^{ème} mois et au 3^{ème} mois ainsi qu'avec le poids des fruits du 3^{ème} bouquet floral. Par ailleurs, des corrélations positives hautement significatives ont été signalées avec à la fois ; le poids des fruits du 1^{er} bouquet, le nombre de feuille au 1^{er} bouquet, la longueur du pédoncule du 3^{ème}, 2^{ème} et du 1^{er} bouquet floral, ainsi qu'à la hauteur de la tige au 2^{ème} mois.

Toutefois, Il existe une corrélation négative et significative avec le nombre de fleurs au 3^{ème} bouquet ainsi qu'une corrélation négative hautement significative avec le nombre de fleurs du 2^{ème} bouquet floral.

Par ailleurs une corrélation positive relativement importante (0.49) à été enregistrée entre ce caractère et la circonférence moyenne du fruit du 1^{er} bouquet. Malgré que cette dernière n'est pas significative, mais elle pourrait être utile lors de la mise en place des programmes de croisement et de sélection de la culture de tomate.

En termes de longueur de la distance entre les deux premiers bouquets floraux, Nous avons enregistré des corrélations significatives et positives entre ce caractère et à la fois ; la précocité à la floraison du 3^{ème} bouquet, la longueur des fruits du 2^{ème} bouquet et le nombre de loges. Cependant, nous avons remarqué des corrélation positives hautement significatives entre ce paramètre et la hauteur de la plante au 2^{ème} mois, le nombre de feuilles entre chaque deux bouquets floraux consécutifs, la précocité à la floraison du 4^{ème} et 5^{ème} bouquet, la circonférence moyenne des fruits et la longueur du fruit du 1^{er} et du 3^{ème} bouquet .

A signaler, de très hautes et positives corrélations ($r < 0.90$) ont été constatées d'une part, entre ce paramètre, et d'autre part avec la longueur de la distance entre les bouquets floraux, la hauteur de la plante au 3^{ème} et au 4^{ème} mois et la production des bouquets floraux.

En ce qui concerne le caractère distance entre le 2^{ème} et le 3^{ème} bouquet floral, nous avons remarqué des corrélations significative et positives entre ce caractère et à la fois ; le nombre des feuilles avant le 1^{er} bouquet, la précocité à la floraison du 4^{ème} bouquet, le nombre de fruits du 3^{ème} bouquet, la circonférence moyenne des fruits du 1^{er} et 3^{ème} bouquet.

Par ailleurs, nous avons enregistré des fortes et positives corrélations entre ce paramètre et ; la hauteur de la plante au terme du 3^{ème} mois, le nombre des feuilles entre chaque deux bouquets floraux consécutifs, la précocité à la floraison du 5^{ème} bouquet floral et la production du 2^{ème} et 3^{ème} bouquet.

Mais de très fortes et positives corrélations ($r > 0.90$) ont été constatées entre ce paramètre et la longueur de la distance entre chaque deux (02) bouquets consécutifs, la hauteur de la plante au terme du 3^{ème} et 4^{ème} mois et la production en kg du 1^{er} bouquet floral.

Eu égard au caractère la distance entre le 3^{ème} et le 4^{ème} bouquet floral, des positives corrélations ont été enregistrées entre ce caractère et à la fois ; la précocité à la floraison du 3^{ème} bouquet floral, le nombre des fruits du 1^{er} bouquet, la circonférence moyenne du fruit et la longueur du fruit du 2^{ème} bouquet floral.

Par ailleurs, nous avons enregistré des fortes et positives corrélations ($r > 0.90$) entre ce paramètre et ; la hauteur de la plante au terme du 2^{ème} mois, le nombre de feuilles entre le 1^{er} et 2^{ème} bouquet floral, la précocité à la floraison du 4^{ème} et 5^{ème} bouquet et la production des bouquets floraux.

Toutefois, de très fortes et positives corrélations ont été constatées ($r > 0.90$) entre ce paramètre et la longueur de la distance entre le 4^{ème} et le 5^{ème} bouquet, la hauteur de la plante au terme du 3^{ème} et 4^{ème} mois, le nombre de feuilles entre le 2^{ème} et 3^{ème} bouquet ainsi qu'entre le 3^{ème} et 4^{ème} bouquet .

A propos du caractère la distance entre le 4^{ème} et 5^{ème} bouquet floral, des positives corrélations ont été enregistrées avec à la fois ; la précocité à la floraison du 3^{ème} bouquet floral, le nombre de fruits du 1^{er} bouquet, la circonférence moyenne du fruit et la longueur de fruit du 3^{ème} bouquet floral et la longueur de fruit du 2^{ème} bouquet.

A signaler, nous avons enregistré des fortes et positives corrélations entre ce paramètre et ; la hauteur de la plante au terme du 2^{ème} mois, le nombre de feuilles entre le 1^{er} et 1^e 2^{ème} bouquet floral, la précocité à la floraison du 4^{ème} et 5^{ème} bouquet et la production des bouquets floraux.

Cependant, de très fortes et positives corrélations ($r > 0.90$) ont été constatées entre ce paramètre et la hauteur de la tige au terme du 2^{ème} et 3^{ème} mois, le nombre de feuilles entre le 2^{ème} et 3^{ème} bouquet ainsi qu'entre le 3^{ème} et le 4^{ème} bouquet.

En ce qui concerne le caractère la hauteur de la plante au terme du 2^{ème} mois, des corrélations positives ont été signalées avec ce dernier et la longueur du pédoncule des 1^{ers} et 3^{èmes} bouquets floraux, le nombre de fruits du 3^{ème} bouquet, tandis que la corrélation a été négative avec le nombre de fleurs du 2^{ème} bouquet.

Toutefois, nous avons enregistré des fortes et positives corrélations entre ce paramètre et ; la hauteur de la plante au terme du 3^{ème} et 4^{ème} mois, la longueur du pédoncule du 2^{ème} bouquet, et la production du 1^{er} et 3^{ème} bouquet.

En termes de la hauteur de la plante à la fin du 3^{ème} mois, Nous avons remarqué des positives corrélations entre ce paramètre et le nombre de feuilles avant le 1^{er} bouquet, la précocité à la floraison du 4^{ème} bouquet floral, le nombre des fruits du 1^{er} et 3^{ème} bouquet, la circonférence moyenne de fruit et la longueur moyenne des fruits du 1^{er} bouquet floral.

Toutefois, nous avons constaté des fortes et positives corrélations ($r > 0.90$) entre ce paramètre et ; le nombre de feuilles entre le 1^{er} et le 2^{ème} bouquet et entre le 2^{ème} et le 3^{ème} bouquet, la précocité à la floraison du 5^{ème} bouquet et la production du 2^{ème} et 3^{ème} bouquet.

De même, de très fortes et positives corrélations ($r > 0.90$) ont été constatées entre ce paramètre et le nombre de feuilles entre le 2^{ème} et 3^{ème} bouquet ainsi qu'avec la production du 1^{er} bouquet floral. Tandis qu'une parfaite corrélation a été enregistrée avec la hauteur des plantes au terme du 4^{ème} mois.

Eu égard à la hauteur de la tige à la fin du 4^{ème} mois, des positives corrélations ont été enregistrées avec à la fois ; la précocité à la floraison du 3^{ème} bouquet floral, le nombre de fruits des 1^{er} et 2^{ème} bouquets, la circonférence moyenne des fruits des 1^{er} et du 3^{ème} bouquets floraux.

Par ailleurs, nous avons enregistré des fortes et positives corrélations entre ce paramètre et ; le nombre de feuilles entre le 1^{er} et 2^{ème} bouquet et entre le 3^{ème} et 4^{ème} bouquet, la précocité à la floraison du 4^{ème} et 5^{ème} bouquet et la production du 2^{ème} et 3^{ème} bouquet floral.

Cependant, de très fortes et positives corrélations ($r > 0.90$) ont été constatées entre ce paramètre et le nombre de feuilles entre le 2^{ème} et 3^{ème} bouquet ainsi qu'avec la production en fruits du 1^{er} bouquet floral.

En termes de caractère la longueur du pédoncule du 1^{er} bouquet, nous avons remarqué une corrélation négative entre ce paramètre et le nombre de feuilles entre le 1^{er} et le 2^{ème} bouquets.

Toutefois, nous avons constaté des fortes et négatives corrélations entre ce paramètre et; le nombre de fleurs du 3^{ème} et 4^{ème} bouquet, le nombre de loges par fruit, tandis qu'une très forte et négative corrélation a été signalée entre ce paramètre et le nombre de fleurs du 2^{ème} bouquet.

Cependant, de très fortes et positives corrélations dont $r > 0.90$ ont été enregistrées avec la longueur moyenne du pédoncule du 2^{ème} et 3^{ème} bouquet.

A propos du caractère la longueur du pédoncule du 2^{ème} bouquet floral, Des corrélations négatives ont été constatées entre ce paramètre et à la fois, le nombre de feuilles entre les deux 1^{ers} bouquets floraux, le nombre moyen des fleurs du 1^{er} bouquet. Cependant, nous avons enregistrées des négatives corrélations hautement significatives d'une part, entre ce caractère et d'autre part, avec le nombre de fleurs de chaque bouquet floral, ainsi qu'avec le nombre moyen de loges des fruits.

Toutefois, des corrélations positives très hautement significatives ont été remarquées avec la longueur du pédoncule au niveau du 2^{ème} et 3^{ème} bouquet.

En termes du caractère la longueur moyenne du pédoncule du 3^{ème} bouquet floral, nous avons observé des corrélations négatives entre ce paramètre et à la fois ; avec le nombre de fleurs du 1^{er} bouquet, ainsi que la longueur des fruits du 2^{ème} bouquet floral.

Toutefois, il existe une corrélation négative importante entre ce caractère et le nombre de feuilles entre le 3^{ème} et 4^{ème} bouquet. Malgré que cette dernière n'est pas significative mais elle pourrait être intéressante lors d'un programme d'hybridation et de sélection des variétés d'intérêt.

Par ailleurs, des corrélations négatives hautement significatives entre ce caractère et le nombre moyen des feuilles entre les deux premiers bouquets, le nombre moyen de fleurs des bouquets, ainsi qu'avec le nombre moyen de loges par fruit.

En ce qui concerne le caractère nombre moyen de feuilles avant le 1^{er} bouquet floral, nous avons enregistré une corrélation négative hautement significative entre ce paramètre et le nombre moyen de fleurs au niveau du 3^{ème} bouquet floral.

Toutefois, il existe des corrélations importantes telles que celle avec le nombre des fleurs du 4^{ème} bouquet floral et l'autre positive avec le poids total des fruits du 1^{er} bouquet. Quoique ces corrélations ne sont pas significatives, mais globalement elles frôlent le seuil de signification et pourraient être intéressantes.

En termes du caractère nombre moyen de feuilles entre les deux premiers bouquets floraux, des corrélations positives ont été constatées avec le nombre moyen de fleurs du 3^{ème} bouquet, la précocité à la floraison du 3^{ème} bouquet floral, la circonférence moyenne du fruit du 1^{er} bouquet, et le poids total des fruits du 3^{ème} bouquet floral.

Cependant, des corrélations positives hautement significatives ont été remarquées entre ce caractère et, le nombre de fleurs du 4^{ème} bouquet, la précocité à la floraison du 5^{ème} bouquet, le nombre moyen de loges du fruit, la circonférence moyenne des fruits des 2^{èmes} et 3^{èmes} bouquets, la longueur moyenne des fruits du 2^{ème} bouquet ainsi que le poids total des fruits du 2^{ème} bouquet.

Par ailleurs, nous avons aussi remarqué une corrélation positive non significative mais très importante entre ce caractère et le poids total des fruits au niveau du premier bouquet floral.

A propos du caractère le nombre de feuilles entre le 2^{ème} et le 3^{ème} bouquet floral, nous avons enregistré des corrélations positives entre ce paramètre et la précocité à la floraison du 3^{ème} bouquet, le nombre de fruits du 1^{er} bouquet, et la longueur moyenne des fruits du 2^{ème} bouquet.

Cependant, des corrélations positives hautement significatives ont été enregistrées entre ce paramètre et la précocité à la floraison du 4^{ème} et 5^{ème} bouquet floral et le poids total des fruits.

De même, une corrélation positive très hautement significative dont $r > 0.90$ a été remarquée avec le nombre de feuilles entre le 3^{ème} et le 4^{ème} bouquet.

En ce qui concerne le caractère nombre de feuilles entre le 3^{ème} et le 4^{ème} bouquet, nous avons enregistré des corrélations positives entre ce paramètre et le nombre moyen de loges par fruit, la circonférence moyenne des fruits du 2^{ème} bouquet floral et le poids total des fruits au niveau du 2^{ème} et 3^{ème} bouquet.

Cependant, ils existe des corrélations positives hautement significatives entre ce paramètre et le nombre de fleurs au niveau du 4^{ème} bouquet floral, la précocité à la floraison de ce bouquet, et celui du 5^{ème} bouquet, la longueur moyenne des fruits du 2^{ème} bouquet et le poids total des fruit du 1^{er} bouquet floral.

Par ailleurs, nous avons aussi remarqué des corrélations positives, quoique ne sont pas significatives mais très intéressantes en termes de leur valeur, entre ce caractère et la circonférence des fruits du 1^{er} bouquet et ceux du 3^{ème} bouquet floral.

Eu égard au caractère nombre de fleurs du 1^{er} bouquet, nous avons constaté une seule corrélation positive avec la circonférence moyenne des fruits du 3^{ème} bouquet floral. Toutefois, il existe des corrélations positives hautement significatives avec le nombre moyen de fleurs du 2^{ème} bouquet, le nombre de fruits du 1^{er} et 2^{ème} bouquet.

Cependant, nous avons remarqué des corrélations négatives hautement significatives entre ce paramètre et la circonférence moyenne des fruits du 1^{er} bouquet, la longueur moyenne des fruits du 1^{er} et 3^{ème} bouquet.

En termes de nombre moyen de fleurs du 2^{ème} bouquet, nous avons constaté des corrélations négatives d'une part, entre ce paramètre et d'autre part, avec la longueur des fruits du 1^{er} et 2^{ème} bouquet.

Toutefois, nous avons remarqué des corrélations positives hautement significatives entre ce paramètre et le nombre de fleurs au niveau du 3^{ème} et 4^{ème} bouquet.

Eu égard au caractère le nombre moyen des fleurs du 3^{ème} bouquet floral, nous avons signalé des corrélations positives entre ce paramètre et la précocité à la floraison du 1^{er} et 2^{ème} bouquet, et le nombre de loges moyens des fruits

Par ailleurs, nous avons aussi enregistré une corrélation positive très intéressante. Malgré que cette dernière n'est pas significative; mais elle frise le seuil de signification.

En ce qui concerne le caractère nombre de fleurs du 4^{ème} bouquet floral, nous avons constaté des corrélations positives entre ce paramètre et la précocité à la floraison des 1^{er} et 2^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} bouquets, la circonférence moyenne des fruits du 2^{ème} bouquet, et la longueur moyenne des fruits du 2^{ème} et 3^{ème} bouquet .

Cependant, il existe une seule corrélation hautement significative entre ce paramètre et le nombre moyen de loges des fruits.

En ce qui concerne la précocité à la floraison du 1^{er} bouquet, nous avons remarqué des corrélations positives entre ce paramètre et la longueur moyenne des fruits du 3^{ème} bouquet ainsi qu'avec le poids total des fruits du 2^{ème} bouquet floral.

Cependant, nous avons remarqué des corrélations positives hautement significatives entre ce paramètre et la circonférence moyenne des fleurs du 2^{ème} bouquet et la précocité à la floraison du 5^{ème} bouquet.

Par ailleurs, des corrélations positives très hautement significatives ($r > 0.90$) ont été signalées entre ce caractère et celui de la précocité à la floraison au niveau du 3^{ème} et 4^{ème} bouquet floral.

A propos du caractère la précocité à la floraison du 2^{ème} bouquet, nous avons enregistré des corrélations positives entre ce paramètre et la longueur moyenne des fruits du 3^{ème} bouquet ainsi qu'avec le poids total des fruits du 2^{ème} bouquet floral.

Toutefois, nous avons remarqué des corrélations positives hautement significatives entre ce paramètre et la circonférence moyenne des fleurs du 2^{ème} bouquet et la précocité à la floraison du 5^{ème} bouquet.

Par ailleurs, des corrélations positives très hautement significatives avec $r > 0.90$ ont été observées entre ce caractère et celui de la précocité à la floraison au niveau du 3^{ème} et 4^{ème} bouquet floral.

Eu égard au caractère la précocité à la floraison du 3^{ème} bouquet, nous avons enregistré des corrélations positives entre ce paramètre et la circonférence moyenne des fruits des 1^{ers} et 3^{èmes} bouquets et la longueur moyenne des fruits du 1^{er} et 3^{ème} bouquet.

Cependant, nous avons remarqué des corrélations positives hautement significatives entre ce paramètre et la circonférence moyenne des fleurs du 2^{ème} bouquet et le poids total des fruits du 1^{er} et 2^{ème} bouquet.

Par ailleurs, des corrélations positives très hautement significatives dont $r > 0.90$ ont été observées entre ce caractère et celui de la précocité à la floraison au niveau du 4^{ème} et 5^{ème} bouquet floral.

En termes de caractère la précocité à la floraison du 4^{ème} bouquet, nous avons constaté des corrélations positives entre ce paramètre et à la fois ; la circonférence moyenne des fruits du 3^{ème} bouquet, longueur des fruits des trois (03) premiers bouquets ainsi qu'avec le poids total des fruits du 3^{ème} bouquet floral.

Toutefois, nous avons remarqué des corrélations positives hautement significatives entre ce paramètre et la circonférence moyenne des fleurs du 1^{er} et 2^{ème} bouquet, le poids total des fruits du 1^{er} et 2^{ème} bouquet.

A signaler, il existe une seule corrélation positive très hautement significative ($r > 0.90$) entre ce caractère et celui de la précocité à la floraison au niveau du 5^{ème} bouquet floral.

En ce qui concerne la précocité à la floraison du 5^{ème} bouquet, nous avons enregistré une seule corrélation positive entre ce paramètre et la longueur moyenne des fruits du 1^{er} bouquet floral.

Cependant, nous avons enregistré des corrélations positives hautement significatives entre ce paramètre et la circonférence moyenne des fleurs de ces trois (03) premiers bouquets et la circonférence moyennes des fruits des trois (03) premiers bouquets floraux .

A propos du caractère nombre moyen des loges par fruit, nous avons enregistré des corrélations positives entre ce paramètre et la circonférence moyenne des fruits du 1^{er} bouquet, la longueur moyenne des fruits du 3^{ème} bouquet et le poids total des fruits du 2^{ème} bouquet floral.

Néanmoins, nous avons remarqué des corrélations positives hautement significatives entre ce paramètre et la circonférence moyenne des fleurs du 2^{ème} et 3^{ème} bouquet ainsi que la longueur moyenne des fruits du 2^{ème} bouquet.

Eu égard u caractère nombre moyen de fruits du 1^{er} bouquet, nous avons remarqué des corrélations positives hautement significatives entre ce paramètre et celui du nombre de fruits du 2^{ème} et 3^{ème} bouquet floraux.

En ce qui concerne le caractère le nombre moyen de fruits du 2^{ème} bouquet, nous avons signalé une seule corrélation négative entre ce paramètre et la longueur moyenne des fruits du 2^{ème} bouquet. Par ailleurs, il existe des corrélations négatives, quoique ne sont pas significatives, elles sont utiles et à prendre en considération dans des programme ultérieurs de croisement et de sélection.

Toutefois nous avons signalé une seule corrélation positive très hautement significative avec $r > 0.90$, entre ce caractère et celui de nombre moyen de fruits du 3^{ème} bouquet floral.

A propos du caractère la circonférence moyenne des fruits du 1^{er} bouquet floral, nous avons remarqué des corrélations positives hautement significatives entre ce paramètre et la circonférence moyenne des fruits du 2^{ème} bouquet, la longueur moyenne des fruits du 2^{ème} et 3^{ème} bouquets ainsi que le poids total des fruits des trois (03) premiers bouquets floraux .

Par ailleurs, des corrélations positives très hautement significatives ($r > 0.90$) ont été constatées entre ce caractère et la circonférence moyenne du 3^{ème} bouquet ainsi que la longueur moyenne des fruits du 1^{er} bouquet floral.

Eu égard au caractère la circonférence moyenne des fruits du 2^{ème} bouquet floral, nous avons enregistré des corrélations positives significative entre ce paramètre et le poids total des fruits du 1^{er} et 3^{ème} bouquet floraux. Tandis que des corrélations positives hautement significatives ont été constatées d'une part, entre ce paramètre et d'autre par, avec la longueur moyenne des fruits du 1^{er} bouquet ainsi que le poids total des fruits du 2^{ème} bouquet floral.

Par ailleurs, des corrélations positives très hautement significatives dont $r > 0.90$ ont été observées entre ce caractère et la circonférence moyenne des fruits du 3^{ème} bouquet, la longueur moyenne des fruits du 2^{ème} et 3^{ème} bouquet floral.

En ce qui concerne le caractère la circonférence moyenne des fruits du 3^{ème} bouquet floral, nous avons remarqué des corrélations positives hautement significatives entre ce paramètre et la longueur moyenne des fruits du 1^{er} et 2^{ème} bouquet, le poids total des fruits du 1^{er} et 3^{ème} bouquet.

Cependant, des corrélations positives très hautement significatives ($r > 0.90$) ont été constatées entre ce caractère et la longueur moyenne des fruits du 3^{ème} bouquet floral ainsi que le poids total des fruits du 2^{ème} bouquet.

En termes du caractère la longueur moyenne des fruits du 1^{er} bouquet, nous avons signalé des corrélations positives hautement significatives entre ce paramètre et la longueur moyenne des fruits du 2^{ème} et 3^{ème} bouquets ainsi que le poids total des fruits des trois (03) premiers bouquets floraux.

A propos du caractère la longueur moyenne des fruits du 2^{ème} bouquet, nous avons remarqué des corrélations positives hautement significatives entre ce paramètre et la longueur moyenne des fruits du 3^{ème} bouquet ainsi que le poids total des fruits du 2^{ème} bouquet.

A titre du caractère la longueur moyenne des fruits du 3^{ème} bouquet, nous avons remarqué des corrélations positives hautement significatives d'une part, entre ce paramètre et d'autre part, avec le poids total des fruits des trois (03) premiers bouquets floraux.

En ce qui concerne le caractère poids total des fruits du 1^{er} bouquet, il existe une corrélation positive hautement significative entre ce caractère et le poids total des fruits du 2^{ème} bouquet floral tandis que celle avec le poids total des fruits du 3^{ème} bouquet est très hautement significative.

Par ailleurs, nous avons enregistré une corrélation positive très hautement significative avec $r > 0.90$ entre le poids total des fruits du 2^{ème} bouquet et celui du 3^{ème} bouquet floral.

Conclusion

Conclusion :

L'analyse de la variance relative aux performances des génotypes pour les caractères considérés nous a révélé un effet significatif des génotypes mis en expérimentation pour l'ensemble des caractères morphologiques, phénologiques ainsi que pour ceux des composantes de rendement.

En effet, l'effet génotypique supérieur à 97 % a été enregistré chez les caractères ; la hauteur de la tige principale à la fin du 3^{ème} et 4^{ème} mois, la longueur du pédoncule des 2^{ème} et 3^{ème} bouquets floraux, la hauteur du premier bouquet floral ainsi qu'au nombre de feuilles entre 3^{ème} et 4^{ème} bouquets et entre 4^{ème} et 5^{ème} bouquets floraux, et supérieure à 90 % chez la circonférence des fruits du 3^{ème} bouquet, le poids total des fruits du 3^{ème} bouquet, la circonférence moyenne des fruits du 2^{ème} bouquet ainsi que le poids total des fruits du 1^{er} bouquet, respectivement.

En ce qui concerne la précision de l'essai, à l'exception du nombre de feuille entre le 1^{er} et le 2^{ème} bouquet, le reste des caractères dispose des coefficients de variation moyen très faibles (inférieurs à 8 %) ce qui permet de conclure que l'essai est très précis.

Les performances moyennes maximales au cours des premiers quatre (04) mois ont été enregistrées pour la croissance de la plante chez deux variétés Tafna et Daylos avec 49.65 cm / mois et 44.68 cm/mois, respectivement. Ce qui représente un rythme de croissance moyen quotidien de 1.65 cm/jours et 1.49 cm/jour, respectivement. Par ailleurs, nous avons constaté une tendance globale des variétés à baisser ce rythme de croissance au cours des mois.

En ce qui concerne la longueur du pédoncule des bouquets floraux, nous avons remarqué que la variété Daylos dispose du plus long pédoncule avec une moyenne de 6.38 cm pour les 3 premiers bouquets. Cependant, les pédoncules les plus longues sont plus susceptibles à se plier sous l'effet du poids des fruits pendant la phase de grossissement des fruits.

En termes de nombre de feuilles avant le 1^{er} bouquet floral, la moyenne maximale est de 7,7 feuilles observée chez Chefa et Eva. Tandis que la moyenne minimale a été enregistrée chez Sahara et Marmande avec 6.09 feuilles et 6.22 feuilles, respectivement.

A propos de nombre de fleurs par bouquet floral, les performances maximales ont été constatées chez Sahara pour le 3^{ème} et 4^{ème} bouquet avec 13.14 fleurs et 15.88 fleurs, respectivement. Tandis que la valeur minimale est obtenue chez Chefa et Eva avec 5.40 fleurs et 5.70 fleurs respectivement. Par ailleurs, nous avons constaté que le nombre de fleurs par bouquet augmente progressivement avec la hauteur de la tige

Pour la précocité à la floraison, deux variétés sont les plus précoces ; Daylos et Supermarmande avec 30.24 jours et 30.32 jours, respectivement. Cependant, Tafna et Sahara sont les plus tardives avec 44.82 jours et 42.13 jours, respectivement et ce après un décalage de 15 jours. Davantage Chefa, Eva et Marmande montrent une certaine stabilité en termes de la durée qui sépare la floraison de chaque deux (02) bouquets.

A titre de nombre de loges par fruit : la moyenne pour l'essai est de 5.24 loges par fruit. Par ailleurs, les fruits de Sahara dispose le maximum avec 9.09 loges, tandis que Marmande détient un faible nombre de loges avec 2.33 loges par fruit.

En ce qui concerne le nombre de fruits récoltés par bouquet floral, la moyenne est de 5 fruits par bouquet, tandis que Daylos a le maximum de fruits avec 6.83 fruits récoltés par bouquet, alors que Eva porte une moyenne de 3.60 fruits récoltés par bouquet floral. à l'exception de Daylos qui est capable de donner des fruits supplémentaires avec l'évolution de la culture, le reste sont globalement stable pour ce caractère.

Eu égard à la longueur des fruits. La moyenne pour l'essai est de 9 cm. Cependant Sahara détient la valeur maximale avec de 10.07 cm, tandis que la valeur minimale est chez Marmande, avec 6.86 cm. Toutefois, 4 variétés sur sept ont une tendance à augmenter progressivement la longueur des fruits au cours du développement de la culture, avec une valeur de 0.66 cm par bouquet.

En ce qui concerne le poids moyen des fruits par bouquet floral, la moyenne est de 586.91 g. Par ailleurs, les variétés ont tendance à améliorer ce caractère avec près de 20 % au cours de l'avancement de l'évolution de la culture. La valeur moyenne maximale est chez Tafna avec 791.32 g, tandis que la valeur moyenne minimale est chez Marmande avec uniquement 261.22 g par bouquet.

Par ailleurs, nous avons enregistré une forte et positive dépendance (des corrélations positives très hautement significatives) du poids total des fruits par bouquet avec la vigueur de la plante à savoir ; le rythme de croissance de la tige par mois, le nombre de feuilles entre chaque deux bouquets, le volume des fruits (la circonférence et la longueur des fruits) et avec la précocité à la floraison, tandis que le nombre de fruits par bouquet a un effet négative sur la production par bouquet, du fait de l'effet négatif des fruits baies.

Toutefois, parmi tous les caractères étudiés, nous avons remarqué que l'influence le plus important des caractères sur la production est celui de la distance entre les bouquets floraux

Cependant, la précocité à la floraison est associée (une hautement corrélée positivement) avec la circonférence, la longueur des fruits et le poids total des fruits par bouquet.

Références bibliographiques

Références bibliographiques:

- Agong, S.G., Schittenhelm, S., Freidt, W. (2001). Genotypic variation of Kenian tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) germplasm. *J. Food Technol. Africa*, 61(1), 13-17.
- Agrysis consultants inc, (2015). Guide de culture (Production de la tomate de serre au Québec), 284p.
- Al-Aysh, F., Kutma, H., Al-Zouabi, A. (2012). Genetic variation, heritability and interrelationships of some important characteristics in syrian tomato landraces (*Solanum lycopersicum* L.). *Acad. Arena*, 4(10), 1-5.
- Azzi L, Deluche C, Gevaudant F, Frangne N, Delmas F, Hernould M et al, (2015). Fruit growth-related genes in tomato, *Journal of experimental botany*. 66(4) ;1075-1086.
- Bai Y, Lindhout P. (2007). Domestication and breeding of tomatoes : what have we gained and what can we gain in the future, *annals of botany*, 100(5): 1085-94. PMID.
- Bhattarai C., (2016). Diversity analysis of tomato genotypes based on morphological traits with commercial breeding significance for fresh market production in eastern USA, *Australian Journal of Crop Science*. 10(8): 1098-1103.
- Blancard, D. H. Laterrot, G. Marchoux, et T. Candresse (2009). Les maladies de la tomate: identifier connaître maîtriser, éditions quae 679p.
- Brewer, M.T., J.B. Moysenko, A.J. Monforte and E. van der Knaap, (2007). Morphological variation in tomato fruit: a comprehensive analysis and identification of loci controlling fruit shape and development. *J. Exp. Bot.*, 58: 1339-1349
- Caburet A., Daly P, De Bon H, Huat J, Langlais C, Lyannaz JP, Ryckewaert P, (2002). [Agriculture spéciale. Les plantes comestibles : les légumes.](#) . In : Mémento de l'agronome. CIRAD, GRET, France-MAE. Montpellier : CIRAD, 1023-1049.
- Cronquist A., (1981). An integrated system of classification of flowering plants, Colombia University, 125p; In Rekibi F., (2015). Analyse compétitive de la filière tomate sous serre (cas de la wilaya de Biskra), Mémoire de magister, 189 p.
- Denis A., (2010). La culture biologique des légumes, la science agricole, éditeur de Berger, 2^{ème} éditions, 528p.
- El-Awady, M.A.M., A.A.E. El-Tarras and M. Hassan. (2012). Genetic diversity and DNA fingerprint study in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) cultivars grown in Egypt using simple sequence repeats (SSR) markers. *Afr. J. Biotech.*, 11(96): 16233-16240
- F.A.O., (2012). Bultin F.A.O. de statistiques Vol. 1 119 p.
- Foolad, M.R. (2007). Genome mapping and molecular breeding of tomato. *International Journal of plant Genomics*, 2007: 1-52.
- Fufa H, Baenziger PS, Beecher BS, Dweikat 1, Graybosch RA, Eskidge KM, (2005). Comparison of phenotypic and molecular-based classifications of hard winter wheat cultivars, *Euphytica* 145-133-146.

- Gallais A, Bannerot H, (1992). Amélioration des espèces végétales cultivées. Objectifs et critères de sélection, Editions Quae, 768 p.
- Garcia del Morel L.F, Ramos J.M, Gracia del Morel M.B. and Jimenez –Tejada D, 1991. Ontogenic approach to gain production in spring barley based on path-coefficient analysis. *Crop Sci.* 31:1179-1185.
- Gonzalo, M.J. and E. van der Knaap, (2008). A comparative analysis into the genetic bases of morphology in tomato varieties exhibiting elongated fruit shape. *Theor. Appl. Genet.*, 116: 647-656
- Graça, A. J. P. et al. (2015). Heterosis and combining ability of dualpurpose tomato hybrids developed to meet family farmers' needs in Brazil and Mozambique. *Horticultura Brasileira.* 33(3):339-344.
- Grandillo S, Ku H, Tanksley S. (1999). Identifying the loci responsible for natural variation in fruit size and shape in tomato. *Theoretical and applied Genetics.* 99(6):978-87.
- qbal, Q., M.Y. Saleem, A. Hameed and M. Asghar. (2014). Assessment of genetic divergence in tomato genotypes by agglomerative hierarchical clustering and principal component analysis. *Pak. J. Bot.*, 46(5): 1865-1870.
- ITCMI, (2010). Fiche technique de la culture de tomate, 22 p.
- ITCMI, (2015). Fiche technique de la culture de tomate, 29 p.
- Mazzucato, A., N. Ficadenti, M. Caioni, P. Mosconi, E. Piccinini, V.R.R. Sanampudi, S. Sestili and V. Ferrari, (2010). Genetic diversity and distinctiveness in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) landraces: The Italian case study of 'Apera Abruzzese'. *Sci. Hortic.*, 125: 55-62.
- Menda N, Strickler SR, Mueller LA.(2013). Advances in tomato research in the post-genome area. *Plant Biotechnology.* 30(3):243-56.
- Morard S., (2013). Mes tomates du jardin à la cuisine, Guide pratique, SMACT, 20 p.
- Muzzucato, A., Papa, R., Bitocchi, P., Nanni, L., Negri, V., Picarella, M.E., Siligato, F., Soresso, G.P., Tiranti, B, Vironesi, F. (2008). Genetic diversity, structure and marker –trait associations in a collection of Italian tomato (*Solanum lycopersicum* L.) landraces. *Theor. Appl. Genet.*, 116(5), 657-669.
- Osei, M.K., Bonsu, K.O., Agyeman, A., Choi, H.S. (2014). Genetic diversity of tomato germplasm in Ghana using morphological characters. *Internat.J.Plant Soil Sci.*, 3(3), 220-231.
- Osorio, S., R. Alba, C.M.B. Damasceno, G. Lopez-Casado, M. Lohse, M.I. Zanon, T. Tohge, B. Usadel, J.K.C. Rose, Z. Fei, J.J. Giovannoni and A.R. Fernie, (2011). Systems biology of tomato fruit development: Combined transcript, protein, and metabolite analysis of tomato transcription factor (nor, rin) and ethylene receptor (Nr) mutants reveals novel regulatory interactions. *Plant Physiol.*, 157: 405-425.
- Patel P., Kumar U, Maurya P, Thakur G and Pramila. (2017). Genetic variability studies in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Bull. Env. Pharmacol. Life Sci.*, Vol 6 Special issue [1]: 216-218.
- Piotto; Peres, (2012). Base genética do hábito de crescimento e florescimento em tomateiro e sua importância na agricultura. *Ciência Rural.* 42(11):1941-1946 in Rafael R F , G M Maciel, E C da

- Silva, J M Q Luz, M E A Borba. (2017). Agronomic performance of mini-tomato hybrids from dwarf lines. *Ciência e Agrotecnologia* 41(1):15-21.
- Polese K.M. (2007). La culture de tomate. Ed. Artémis :95 p.
- Rai AM, Vikram A, Pandav A (2016). Genetic variability in tomato (*Solanum lycopersicum* L) for yield and quality traits, *Intern. Journ. Agric. Envir. Biotech.*, 9(5): 739-744
- Redfearn D D, D R Buxton, T E Devine, (1999). Sorghum intercropping effects on yield, and quality of forage soybean, *Crop Sci.* 39: 1380-1384.
- Saleem, M.Y., M. Asghar and Q. Iqbal, (2015). Analysis of genetic proximity in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) genotypes. *J. Environ. Agric. Sci.*, 3: 8-13.
- Shankara N, De Jeude J.V. L., De Goffau M., Hilmi M., Van Dam B., Florijn A., (2005).
La culture de la tomate: production, transformation et commercialisation, Ed Agromisa Foundation, 104 p.
- Shfiee, R., (2000). Study of agronomic character and grouping of tomato breeding lines. THE second Horticultural Sciences Congress of Iran, Karaj, Iran (in Persian).in.....
- Singh AK, C. N. Ram , G.C. Yadav , R.K. Srivastava , Chandra D , Gautam DK, Pushpendra Kumar P and Kumar P., (2017). Studies on Genetic Variability, Heritability and Genetic Advance in Tomato [*Solanum lycopersicon* (*Mill.* *Int. J. Pure App. Biosci.* 5(2): 908-912.
- Taiz L, E Zeigler, (2002). Plant physiology. Sinauer Association Management in Traditonal Farming Sytems, Westview Press, Inc. USA. 279 p.
- Tonfack, Libert Brice and Bernadac, Anne and Youmbi, Emmanuel and Mbouapouognigni, V. Paul and Ngueguim, Martin and Akoa, Amougou (2009). Impact of organic and inorganic fertilizers on tomato vigor, yield and fruit composition under tropical andosol soil conditions. *Fruits*, vol. 64 (3): 167-177
- Valimunizigha C., (2006). Étude du comportement physiologique et agronomique de la tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en réponse à un stress hydrique précoce. Ed. Press .Univ.de Louvain , 196p. In Rekibi F., (2015). Analyse compétitive de la filière tomate sous serre (cas de la wilaya de Biskra), Mémoire de magister, 189 p.
- Van der Knaap, E. and S.D. Tanksley. (2003). The making of a bell pepper shaped tomato fruit: identification of loci controlling fruit morphology in Yellow Stuffer tomato. *Theor. Appl. Genet.*, 107: 139-147.
- Visa, S., C. Cao, B.M. Gardener and E. van der Knaap. (2014). Modelling of tomato fruits into nine shape categories using elliptic fourier shape modeling and Bayesian classification of contour morphometric data. *Euphytica*, 200: 429-439.
- Xiao, H., N. Jiang, E. Schaffner, E.J. Stockinger and E. van der Knaap.(2008). A retrotransposon - mediated gene duplication underlies morphological variation of tomato fruit. *Science*, 319: 1527-1530.

Les sites électroniques

www.ipm-neareast.com

www.quae.com

ANNAXE

Résumé

La présente étude vise à atteindre certains objectifs tels que la détermination et analyse de la part de l'effet génétique sur l'expression phénotypique totale des principaux caractères phéno-morphologiques et composantes de rendement au sein de sept (07) variétés de tomate. La conduite de la culture est dans des conditions qui respectent l'environnement et sans usage des produits chimiques de synthèse. Les principaux paramètres statistiques utilisés sont ; la variance, la comparaison des moyennes et l'analyse des coefficients de corrélation. L'analyse de la variance a révélé un effet significatif des génotypes pour l'ensemble des caractères étudiés avec un taux moyen près de 90 % par rapport à la variabilité totale pour l'ensemble des caractères étudiés. Par ailleurs, nous avons enregistré une forte et positive dépendance de la production des plantes de tomate en fruits de la vigueur de la plante ; le rythme de croissance de la tige par mois, le nombre de feuilles entre chaque deux bouquets consécutifs, le volume des fruits et la précocité à la floraison, tandis que le nombre de fruits par bouquet a un effet négatif sur la production de la tomate. Toutefois nous avons remarqué parmi les caractères considérés, que la longueur de la distance entre les bouquets dispose de la plus forte et positive influence sur la production de la tomate.

Mots clés : Tomate, rendement moyen, vigueur de la plante, précocité, variabilité génétique.

Abstract

The present study aims to achieve some specific purposes such as the determination and analysis of the genetic effect part on the entire phenotypic expression of the main phenomorphological characters and yield components within seven (07) varieties of tomato. The crops conducted within respect of environmental conditions and without use of the synthetic chemical products. The main statistical parameters used are; variance, the comparison coefficient of means and of the correlation coefficients. The variance analysis revealed a significant effect of the genotypes for all the characters considered with a mean rate close to 90% compared to the total variability for all the characters studied. On the other hand, we have recorded a strong and positive dependence of tomato plant production in fruit to the plant vigor especially; the monthly growth rate the stem, the number of leaves between each two consecutive bouquets, the fruit volume and the precocity to flowering while the number of fruits per bouquet has a negative effect on tomato production. However, among the characters considered, we noticed that the distance length between the bouquets has the strongest and positive influence on tomato production.

Key words: Tomato, average yield, plant vigor, Earliness, genetic variability.

ملخص

تهدف الدراسة الحالية إلى تحقيق مجموعة من الأهداف مثل تحديد وتحليل التأثير الوراثي على التعبير المظهري الخصائص الظاهرية ومكونات المرود لسبعة (07) أصناف من الطماطم تماشياً مع احترام الظروف البيئية و دون استخدام المواد الكيميائية الاصطناعية . المقاييس الإحصائية الرئيسية المستخدمة هي ؛ التباين ، معامل التغير المتوسط و تحليل معاملات الارتباط. إن دراسة التباين كشفت عن تأثير كبير للمكون الوراثي في معظم الصفات المدروسة و ذلك بمعدل يقارب 90% بالمقارنة مع التنوع الكلي في معدل الصفات التي خضعت للدراسة . من ناحية أخرى ، تمت ملاحظة ارتباط واضح و مهم ما بين القدرة المحصول على الإنتاج مع قوة و سرعة نمو الساق شهريا ، وعدد الأوراق بين كل باقتين زهريتين متتاليتين ، وحجم الفاكهة ، و التبكير أثناء التزهير في حين أن لعدد الثمار في كل باقة تأثير سلبي على إنتاج الطماطم. ومع ذلك فقد لاحظنا من بين الصفات التي تم دراستها ، أن لطول المسافة بين باقاتها الزهرية ال تأثير الأقوى والايجابي على إنتاج الطماطم.

الكلمات المفتاحية: الطماطم, المرود المتوسط, التبكير, قوة لنبات و التنوع الوراثي