

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE DE BLIDA I

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIES**

Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention
Du diplôme de Master en Sciences Agronomiques
Spécialité : Biotechnologie végétale.

THEME

**CARACTERISATION AGROMORPHOLOGIQUE DE TROIS
ECOTYPES LOCAUX DE TOMATE
« TOUGGOURT, ABALESSA, ARBIA »**

Présenté par : Hamed-Abdelouahab Soraya

Devant le jury composé de :

Mr. BOUTAHRAOUI A.	Maitre assistant A	UBI	Président
Melle KEBBOUR D.	Maitre de conférences A	UBI	Promotrice
Mr. DEROUICHE B.	Maitre assistant B	UBI	Examineur
Mr. SAOU A.	Maitre assistant B	UBI	Examineur

ANNEE UNIVERSITAIRE 2014/2015

Remerciements

Avant tout, je remercie ALLAH de m'avoir donné la santé, la force, la volonté, le courage, la patience et les moyens afin que je puisse réaliser ce travail.

Tous mes remerciements vont à Melle Kebbour D, ma promotrice, pour avoir accepté de diriger ce modeste travail, l'expression de ma profonde reconnaissance, mon immense gratitude et mon grand respect, pour tous ses efforts, son savoir, sa compétence, sa confiance et ses encouragements.

Mes sincères remerciements vont à Mr Boutahraoui A. ,de m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider le jury. Qu'il trouve ici ma reconnaissance et mes respects les plus sincères.

Mes remerciements s'adressent également à Mr Derouiche B. et Mr Saou A., membres du jury, qui ont accepté d'examiner mon travail.

J'adresse également un remerciement à Melle Araar H. et à toute l'équipe de l'institut technique des cultures maraichères et industrielles I.T.C.M.I pour leur accueil chaleureux, ainsi que pour leur aide précieuse qu'ils m'ont donné tout au long de mon stage.

Mes vives remerciements s'adressent également au Professeur Mr Snoussi S.A. qui m'a offert cette opportunité de faire partie de sa spécialité, et m'a permis de poursuivre mes études universitaires au sein de son équipe, cela était un véritable honneur d'être l'une de ces étudiantes.

Un grand merci à tous les enseignants qui m'ont tant appris tout au long de mon cursus, je cite : Mr Zouaoui, Mr boutekrabt, Madame Benrbiha, Madame Felidj, et tant d'autres, merci à vous de m'avoir transmis l'amour de la terre et de la nature.

Et enfin un merci tout particulier à Mr Touati sans qui rien de tout ne cela n'aurait été réalisable, pour sa présence et son soutien depuis le premier jour au sein de l'université.

Remerciements

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

- ❖ *mon cher et regretté père Rachid, décédé trop tôt, qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études. J'espère que, du monde qui est sien maintenant, il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'une fille qui a toujours prié pour le salut de son âme. Puisse Dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde.*
- ❖ *Il est naturel que ma pensée la plus forte aille vers ma mère Dalila, à qui je dois la vie et une part essentielle de ma personnalité. Qu'elle sache que l'amour qu'elle me donne continue à m'animer et me permet d'envisager l'avenir comme un défi.*
- ❖ *Je tiens à présenter mes reconnaissances et mes remerciements à ma tante Djennane Wahiba, ma maman de cœur, qui n'a jamais cessé de me soutenir pour que je puisse finir mes études et avoir une bonne formation, ainsi qu'à son mari Djennane Mohamed Said à qui je voudrais exprimer mes affections et mes gratitude.*
- ❖ *A mes deux chers frères Mohamed et Riad, les deux hommes de ma vie, qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.*
- ❖ *En la mémoire de ma douce, chère et tendre grand-mère maternelle Nouar Fatiha, que Dieu ait son âme dans sa sainte miséricorde.*
- ❖ *A tous mes amis, je cite : Fatima et melissa, mes sœurs de cœur, Yousra, Hamida, mais aussi Zaki, mohamed, houssam, aissa, karim, khadidja, fatima-zohra, chérif, et à toutes les personnes qui m'ont aidé pour la réalisation de ce travail de prêt comme de loin.*

Résumé

Dans le but de contribuer à la préservation des ressources phytogénétiques locales des cultures maraichères en général et celle de la tomate en particulier, et en tenant compte de l'importance agro- économique et stratégique des ressources locales sur la production agricole que ce sujet a été choisi.

Ce travail consiste à faire une caractérisation agro morphologique de trois écotypes locaux de tomate et d'en évaluer les performances agronomiques. Ainsi, leur conservation par la production de leurs semences de base

A l'issue de notre travail, nous avons pu conclure que la précocité est obtenue chez la variété « Touggourt ». En terme de qualité des fruits, le plus gros calibre est obtenu chez la variété « Arbia ». Le grand nombre de fruits est signalé chez la variété « Touggourt» et le poids le plus important du fruit est chez la variété « Arbia ». Enfin une production intéressante a été constatée chez la variété « Arbia ».

Mots clés : tomate, variété, semence, ressources phytogénétiques, performances agronomiques.

Abstract

In order to contribute to the preservation of local plant genetic resources of vegetable crops in general and especially that of tomato, and taking into account the agro-economic and strategic importance of local resources on agricultural production that this subject was chosen.

This work involves making an agro morphological characterization of three local ecotypes of tomato and evaluate the agronomic performance. Thus, their conservation by producing their basic seed.

In the stemming from our work, we were able to conclude that the precocity is obtained at the variety "Touggourt ". In quality term of fruits, the big calibre is obtained at the variety "Arbia ". The large number of fruits is indicated at the variety "Touggourt" and the most important weight of the fruit is observed at the variety "Arbia". Finally an interesting production was noticed at the variety "Arbia".

Keywords: tomato, variety, seed, plant genetic resources, agronomic performance.

بهدف المساهمة في الحفاظ على الموارد الوراثية النباتية المحلية للخضروات عامة، و الطماطم خاصة، و بأخذ بعين الاعتبار الأهمية الزراعية، الاقتصادية و الإستراتيجية للموارد المحلية على الإنتاج الزراعي، أن هذا الموضوع تم اختياره.

ليتضمن هذا العمل تقديم وصف زراعي و مورفولوجي لثلاث سلالات محلية من الطماطم، و تقديم خصائصهم الزراعية و كذلك المحافظة عليهم بإنتاج بذورهم.

تبعاً لتجربتنا، استطعنا استنتاج أن الإيكار بالنسبة للثمار متوفر عند السلالة "Touggourt"، أما بالنسبة لنوعية الثمار، فإن السلالة "Arbia" تتميز بكبر حجمها و وزنها. أكبر عدد الثمار متوفر عند السلالة "Touggourt". و فيما يخص الإنتاج، فإن السلالة "arbia" تتميز بإنتاج مثير الاهتمام.

مفتاح الكلمات: طماطم، سلالة، بذور، موارد وراثية نباتية مميزات زراعية.

Sommaire

Introduction	1
---------------------------	----------

Partie I : Etude bibliographique

Chapitre I : Aspect botanique et agronomique de la tomate

I.1.Origine et historique de la tomate	3
I.2.Situation économique de la tomate	4
I.3.Classification de la tomate	6

Chapitre II : Itinéraire technique de la tomate

II.1.Les techniques culturales.....	24
II.2.Les travaux d'entretien de la culture de tomate.....	27

Chapitre III : Les ressources phytogénétiques

III.1.Définition des ressources phytogénétiques	36
III.2.Importance des ressources phytogénétiques	36
III.3.Gestion des ressources phytogénétiques	37
III.4. Situation des ressources phytogénétiques dans le monde	40

Partie II : Expérimentation et résultats

Chapitre I : Matériel et méthodes

I.1.Contexte de l'expérimentation.....	47
I.2.Objectif de l'expérimentation	47
I.3.Localisation de l'expérimentation	47
I.4.Condition de l'expérimentation	47
I.5.Le matériel végétal	51

Sommaire

I.6.Le dispositif expérimental52

I.7.Mise en place et conduite de l'essai53

I.8.Les paramètres mesurés57

Chapitre II : Résultats et discussion

II.1.Interprétations des résultats 60

II.1.1.Les paramètres de croissance 60

II.1.2.Les Paramètres de développement 65

II.1.3.Les paramètres de qualité 71

II.1.4.Les paramètres de production..... 73

Chapitre III : Discussion générale

III.1.Discussion des résultats..... 76

III.1.1.Les paramètres de croissance 76

III.1.2.Les paramètres de développement 77

III.1.3.Les paramètres de qualité 79

III.1.4.Paramètres de production 80

Conclusion..... 81

Sommaire

Liste des tableaux

Tableau 01 : l'évolution de la production de la tomate dans le monde en millions de Tonnes	5
Tableau 02 : Evolution des surfaces et des productions annuelles de tomate en Algérie entre 2001 et 2009	5
Tableau 03 : la production de la tomate en Algérie en 2010	6
Tableau 04 : Quelques variétés de tomate à port indéterminé	9
Tableau 05 : Valeur nutritionnelle moyenne pour 100g de tomate crue.....	13
Tableau 06 : Les principaux ravageurs de la tomate.....	15
Tableau 07 : Les principales maladies physiologiques de la tomate	16
Tableau 08 : Les principales maladies cryptogamiques de la tomate.....	17
Tableau 09 : Exigences de la plante en température	20
Tableau 10 : Les exigences en éléments fertilisants de la tomate.....	23
Tableau 11 : Les principales maladies virales de la tomate et les moyens de lutte	30
Tableau 12 : Les principales maladies cryptogamiques de la tomate et leurs moyens de lutte préventifs et biologiques	31
Tableau 13 : Les principales maladies bactériennes de la tomate et leurs moyens de lutte.....	32
Tableau 14 : Les principaux insectes et ravageurs de la tomate et leurs moyens de lutte	33
Tableau 15 : Les principaux désherbants chimiques.....	34
Tableau 16 : Evolution des températures durant l'essai	51
Tableau 17 : Calendrier cultural.....	53
Tableau 18 : les traitements phytosanitaires	56
Tableau 19 : les cueillettes	57
Tableau 20 : les différents types de croissance des variétés de tomates étudiées.....	64

Liste des figures

Figure 01 : Carte de l'hypothétique extension de la tomate dans le monde	4
Figure 02 : Racine de la tomate.....	10
Figure 03 : feuille de la tomate.....	10
Figure 04 : Fleur de la tomate	11
Figure 05 : Situation géographique de Staouéli	48
Figure 06 : localisation de la serre d'étude au niveau de la station expérimentale de l'ITCMI.....	50
Figure 07 : Schémas du dispositif expérimental	52
Figure 08 : Distance entre le collet et le 1er bouquet floral (cm)	60
Figure 09 : hauteur moyenne de la plante deux mois après plantation (cm).....	61
Figure10 : hauteur moyenne de la plante à la fin du cycle de culture (cm)	62
Figure 11 :Distance moyenne entre les bouquets floraux (cm).....	63
Figure 12 : Evolution de la floraison des plants.....	65
Figure 13 :Evolution de la nouaison des plants	66
Figure 14 :Nombre moyen de fleurs par plant	67
Figure 15 :Nombre moyen de fleurs avortées par plant.....	68
Figure 16 :Taux moyen de nouaison des fleurs par plant(%)	69
Figure 17 : Taux moyen d'avortement des fleurs par plant(%)	70
Figure 18 :Calibre moyen d'un fruit (mm)	71
Figure 19 : Nombre moyen de loges par fruit	72
Figure 20 : Nombre moyen de fruits par plant.....	73
Figure 21 :Poids moyen d'un fruit	74
Figure 22 :Production moyenne par plant.....	75

Liste des abréviations

AFSR : Appui a la Filière Semencière du Rwanda

B :Bloc

BAC : Bloc Opérateur Complet

BRG : Bureau des Ressources Génétiques

°C : degré Celsius

CBD : Convention sur la Biodiversité

CE : Conductivité Electrique

CIRA : Centre International de Recherche Agricole

CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CM : Carré Moyen

cm : centimètre

Co2 : Dioxyde de carbone

Cv résiduel : Coefficient de variation

ET :Ecart type

FAO : Food and Agriculture Organisation (Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation Et L'agriculture)

FN : Nombre de Fleurs Nouées

FT : Nombre de Fleurs Totales

gr: gramme

GCRAI : Groupe Consultatif sur la Recherche Agricole Internationale

GNIS : Groupement National Interprofessionnel des Semences

Liste des abréviations

Ha : Hectare

IAV : Institut Agronomique et Vétérinaire

INRAA : Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie

ITCMI : Institut technique des cultures maraichères et industrielles

Kcal : Kilocalorie

Kg : Kilogramme

KJ : Kilojoule

Km : Kilomètre

l : Litre

m : Mètre

m² : mètre carré

m³ : mètre cube

MADR : Ministre de l'agriculture et du développement rural

mg : Milligramme

ml : millilitre

mm : millimètre

MO : Matière Organique

N : Nord

P : Production

PAM : Plan d'Action Mondial

PH : Potentiel Hydrogène

PNDAR : Plan National de Développement Agricole et Rural

PNR : Plan National de Recherche

Liste des abréviations

Qx : quintaux

Rd : Rendement

RPG : ressources phytogénétiques

S : Surface

SAT : Superficie Agricole Totale

SAU : Superficie Agricole Utilisé

SCE : Somme des carrés des écarts

T : Température

TAV : Taux d'Avortement

TDN : Taux De Nouaison

TMV : Virus de la mosaïque du tabac

TICV: Tomato infections Chlorosis Virus

TYLCV: Tomato Yellow curl Virus

USA: United States of America

V:Variété

INTRODUCTION

Introduction

Introduction :

Les espèces légumières, par leur extrême diversité, représentent à elles seules un véritable univers. Cette diversité porte à la fois sur les espèces, les organes consommées, les origines géographiques ; une définition précise du groupe est difficile : Les légumes sont des plantes alimentaires consommées crues ou cuites par des procédés simples ; il existe plus de 100 espèces différentes utilisées dans le monde appartenant à huit familles botaniques dont la famille des solanacées qui comporte plus de 2000 espèces dont certaines très connues comme la pomme de terre, le tabac, l'aubergine et la tomate (Gallais et Bannerot,1992).

La tomate (*Lycopersicum esculentum Mill*) est devenue un des légumes les plus importants du monde. En 2001, la production mondiale de tomate a atteint environ 105 millions de tonne de fruits frais sur une superficie évaluée à 309 millions d'hectares. Comme c'est une culture a cycle assez court qui donne un haut rendement, elle a de bonnes perspectives économiques et la superficie cultivée s'agrandit de jour en jour. Elle atteint jusqu'à 145millions de tonnes en 2010 sur une superficie de 4.98 hectares (FAO ,2010).

L'Algérie est un grand centre de diversité biologique ; sa position géographique et la structure de ses étages bioclimatiques font de ses terroirs un gisement relativement important de ressources génétiques. Cependant la croissance démographique galopante, les conditions climatiques difficiles, la qualité des sols et leur dégradation constante, ont diminué fortement l'autosuffisance alimentaire entraînant une surexploitation des ressources naturelles causant l'érosion génétique des ressources phytogénétiques locales et des pratiques culturelles non adaptées, telles que le surpâturage, le défrichement et autres. L'importation massive et continue de produits alimentaires a eu pour conséquence la dégradation voire l'oubli des races et variétés locales. (INRAA ,2006).

En Algérie, la tomate (maraichère et industrielle) constitue la 3^{ème} activité agricole, après les céréales et la pomme de terre. C'est la principale espèce cultivée sous serre avec une superficie de 35000 ha (MADR ,2010).

Les rendements enregistrés sont de l'ordre de 230 qx / ha en moyenne. Ces derniers demeurent faibles et assez éloignés de ceux enregistrés dans d'autres pays voisins du bassin méditerranéen producteur de tomate (Tunisie, Maroc, Espagne, France, Italie) (FAO ,2010).

Introduction

Ces faibles rendements peuvent être expliqués par la non maîtrise des techniques culturales, l'extension des problèmes parasitaires qui peuvent devenir cruciaux sur certaines régions, par l'utilisation des variétés inadaptées aux conditions climatiques et édaphique de notre pays, mais surtout par l'introduction de nouvelles variétés à haut rendement qui ont favorisé la disparition d'un certain nombre de variétés locales qui peuvent avoir des performances agronomiques intéressantes et adapté au climat local.

Depuis les années 80, les chercheurs et agronomes algériens ont pressenti la nécessité de s'occuper des patrimoines génétiques locaux et ont réalisé quelques travaux qui malheureusement restent éparpillés et non diffusés auprès des acteurs principaux à savoir les agriculteurs, les éleveurs et les fermes pilotes. (INRAA ,2006)

Donc c'est dans ce contexte que nous proposons à travers ce travail, de faire une caractérisation agro morphologique de trois écotypes locaux de tomates et la variété commerciale « Saint –pierre », d'en évaluer leurs performances agronomiques qui peuvent être intéressantes dans le but de les connaître, les valoriser, et pourquoi pas les commercialiser pour arriver peut être un jour à être autosuffisant en ce qui concerne la production de tomate dans notre pays.

PARTIE I

ETUDE

BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I

ASPECT BOTANIQUE ET

AGRONOMIQUE DE

LA TOMATE

I.1.Origine et historique de la tomate :

La tomate, inconnue dans le vieux continent jusqu'au XVI^{ème} siècle et encore très peu consommée au XIX^{ème} siècle, est devenue le légume vedette du XX^{ème} siècle, aussi bien en culture commerciale que dans les jardins familiaux (Blancard et *al.*, 2009).

La tomate est originaire de la région andine du Nord-Ouest de l'Amérique du Sud où sa domestication remonte à plus de 5000 ans. Les indigènes ne la cultivent pas mais la consomment à l'état sauvage. La plante a migré jusqu'au Mexique où sa domestication donne des fruits plus gros, parfois dorés et de formes variables. Elle est souvent confondue avec la mandragore, dangereuse par sa teneur élevée en alcaloïde toxiques. C'est avec le retour des Conquistadors qu'elle arrive en Europe, d'abord à Naples, puis Gènes et Nice jusqu'au XVIII^{ème} siècle, elle est utilisée pour éloigner les moustiques et comme plante ornementale (Peron, 2006).

D'après Kolev (1976), la tomate fut introduite en Afrique du nord par les espagnols au XVII^{ème} siècle d'abord au Maroc puis en Algérie, ensuite la Tunisie.

Selon Blancard et *al.*, en 2009, la première évocation de la tomate dans le Vieux monde, est celle du botaniste italien Pietto Andreas Matthioli en 1544.

Les botanistes modifièrent à plusieurs reprises les noms de genre et d'espèce attribués à la tomate, le nom finalement retenu jusqu'à très récemment « *Lycopersicum esculentum* Mill. » lui a été attribué par Philip Miller en 1754. Le nom de genre « *Lycopersicum* » est gréco-latin, il signifie « pêche de loup ». Le nom d'espèce « *Esculentum* » vient du latin et veut dire « comestible » (Blancard et *al.*, 2009).

On en rencontre dans tous nos jardins. Cette espèce, que l'on appelait autrefois « pomme du Pérou », les indigènes du Mexique l'appelaient « tomati » dérivé d'un mot aztèque « zitomate » ; depuis son introduction en Europe, les Français et les espagnols l'on nommée «tomate », et « pomodoro » par les italiens d'où vient le mot arabe« banadora »

(Laumonier ,1979).

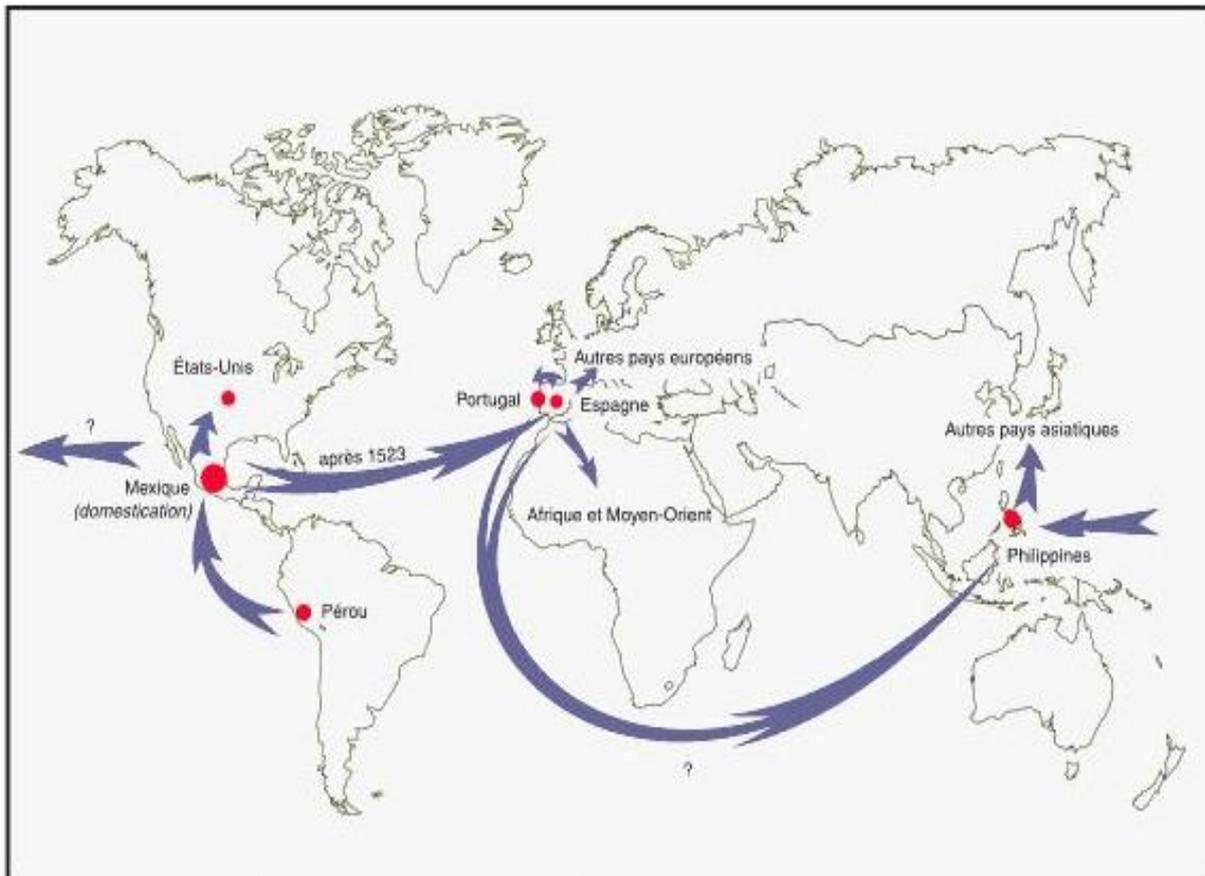


Figure 01 : Carte de l'hypothétique extension de la tomate dans le monde (Blancard et al., 2009)

I.2.Situation économique de la tomate :

I.2.1.Dans le monde :

La tomate est le légume le plus consommé dans le monde, cultivé maintenant dans tous les pays et sur toutes les altitudes.

La production mondiale augmente régulièrement ; elle atteint 70 millions de tonnes. Les fruits sont destinés à la consommation en frais ou à la transformation (Gallais et Bannerot, 1992)

La production mondiale de la tomate s'élevait à plus de 145,751 millions de tonnes (FAO, 2010).

Entre 1961 et 2009, la production a été multipliée jusqu'à cinq fois dans le monde et dans certains pays comme l'Inde où elle a été multipliée par 24 (Viron, 2010).

Le tableau 01, montre l'évolution de la production de la tomate dans le monde en millions de tonnes dont la Chine a enregistré la production la plus élevée, elle représente 41.879 millions

de tonnes ; suivi par les USA (12.902 millions de tonnes) ; la Turquie par (10.052 millions de tonnes) et l’Egypte (8.544 millions de tonnes).

Tableau 01 : l’évolution de la production de la tomate dans le monde en millions de Tonnes.

PAYS	Production (Millions de tonnes)
Monde	145,751
Chine	41,879
USA	12,902
Inde	11,979
Turquie	10,052
Egypte	8,544

(FAO ,2010)

I.2.2. En Algérie :

La tomate en Algérie est la culture maraichère la plus répandue et appréciée ; tant en pleins champs que dans les abris serre. Les conditions climatiques dans toutes les régions du pays sont très favorables pour une culture fortement rentable (Anonyme ,2005).

Elle fait l’objet de cultures extrêmement importantes pour la vente à l’état frais, de même que pour l’approvisionnement des industries de conserves alimentaires (Laumonier ,1979).

La culture de tomate occupe une place prépondérante dans l’économie agricole algérienne.

Près de 33 000 ha sont consacrés à la culture de tomate (maraichère et industrielle), donnant une production moyenne de 11 millions de quintaux et des rendements moyens d’environ

311 Qx / ha. (Snoussi, 2010).

Tableau 02 : Evolution des surfaces et des productions annuelles de tomate en Algérie entre 2001 et2009.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
S (ha)	16760	17820	18650	19432	21089	20436	20079	19655	20789
P (Qx)	37353	40136	45693	51219	513728	54893	56731	55924	64103
Rd	222,87	225,20	245,00	263,60	243,60	268,60	282,50	284,50	308,40

(Snoussi, 2009)

D'après les chiffres du tableau 02, nous remarquons que la production de la tomate était élevé en 2009 par rapport aux autres années et qui représente 64103 Qx pour une superficie de 20789 ha, soit un rendement de 308,40 Qx / ha. Ce tableau montre aussi que la production, les superficies, et les rendements de la tomate durant les autres années ont augmenté progressivement grâce à l'application des nouvelles techniques de production et d'introduction de matériel végétatif performant.

Tableau 03 : la production de la tomate en Algérie en 2010.

Surface (ha)	Production(Qx)	Rendement (Qx /ha)
21358	7128353	336,3

(MADR ,2012)

I.3.Classification de la tomate :

I.3.1. Classification botanique :

La tomate *Lycopersicum esculentum* Mill est une plante herbacée annuelle, autogame.

Cronquist (1981) ; Gaussen et al (1982) proposèrent la classification de la tomate qui est largement suivie:

Règne..... Plantae
 Sous règne.....Trachenobionta
 Embranchement.....Magnoliophyta
 Classe..... Magnoliopsid
 Sous-classe.....Asteridae
 Ordre.....Solanales
 GenreSolanum ou lycopersicum
 Espècelycopersicum esculentum Mil

Le Lycopersicum ($2n=2x=24$) comprend huit espèces dont cinq sont susceptibles de se croiser facilement (Chaux et Foury, 1994).

La multiplication se fait par graines (environ 300graines par gramme), la plantule de tomate produit de sept à quatorze feuilles composées avant de produire sa première inflorescence ou bouquet (50 à 60 jours après le semis), (CIRAD, 2002).

Son port naturel est buissonnant, mais en culture, elle ne végète que sur un ou deux axes, les bourgeons anticipés étant supprimés sur les tiges, et en position très décalée par rapport à l'aisselle des feuilles, apparaissant les « bouquets » (Chaux, 1972).

Selon Chaux et Foury (1994), c'est une plante autogame dont les fleurs sont groupées en bouquets de couleur jaune.

Le fruit est une baie charnue qui se présente sous différentes formes (globuleuses, ovales, composées), (Kolev, 1976).

Selon Indrea et al (1983), la racine principale peut atteindre une profondeur de 1 à 1,5 mètre, mais en générale les racines secondaires dépassent en profondeur la racine pivotante.

I.3.2.Classification génétique :

La tomate est une espèce diploïde, il existe de très nombreux mutants mono géniques, dont certains sont très importants pour la sélection. Sa carte chromosomique compte actuellement 235 gènes localisés avec précision (Gallais et Bannerot, 1992).

La structure de la fleur assure une cleistogamie (autogamie stricte), mais elle peut se comporter comme une plante allogame. On peut avoir jusqu'à 47 % de fécondation croisée dans la nature (Publishers, 2004).

Ces deux types de fécondation divisent la tomate en deux variétés qui sont :

I.3.2.1.Les variétés fixées :

Dont les caractéristiques génotypiques se transmettent pour les générations descendantes.

I.3.2.2.Les variétés hybrides F1 :

Du fait de l'effet hétérosis présentent la faculté de réunir plusieurs caractères d'intérêt (bonne précocité, qualité et résistance), ces résistances ne peuvent pas être multipliées vu qu'elles perdent leurs caractéristiques dans les descendances.

I.3.3.Classification selon le mode de croissance :

Les tomates peuvent être classées d'après leurs caractères morphologiques et botaniques : ils déterminent l'aspect et le port que revêt le plant de tomate, ainsi la plus part des variétés ont un port dit indéterminé (ou non déterminé) à l'opposé des autres, dites à port déterminé

(Jean-Marie, 2007).

I.3.3.1.Les variétés à port non déterminé :

Les variétés de tomate utilisées pour la production en frais sont principalement de type indéterminé. La plante ne cesse pas de croître en hauteur jusqu'à épuisement de toutes les réserves. L'intervention de l'agronome est parfois nécessaire pour limiter le nombre de bouquets floraux et ce dans le but de l'obtention de fruits de gros calibres. Il est recommandé de laisser deux feuilles au-dessus du bouquet choisi et de pratiquer un étêtage afin de limiter la croissance des plantes (Snoussi, 2010).

Les variétés à port indéterminé sont les plus nombreuses. Elles continuent de pousser et de produire des bouquets de fleurs tant que les conditions leur conviennent. Comme leur développement est exubérant, leur tige doit être attachée à un tuteur sous peine de s'affaisser au sol. Il est également nécessaire de les tailler et de les ébourgeonner régulièrement. Elles ont une production plus étalée et sont plus productives en général que les tomates à port déterminé (Jean-Marie, 2007).

Elles ont une production plus étalée et sont plus productives que les tomates à port déterminé (EL Fadl et Chtaina, 2010).

Selon Snoussi (2010), il existe :

- **Les variétés fixées** dont les caractéristiques génotypiques et phénotypiques se transmettent pour les générations descendantes où on peut citer les variétés les plus utilisées en Algérie telles que : la Marmande et la Saint Pierre.
- **Les hybrides** qui du fait de l'effet hétérosis, présentent la faculté de réunir plusieurs caractères d'intérêt (bonne précocité, bonne qualité de résistance aux maladies et aux attaques parasitaires et donc bon rendement) .Ces hybrides ne peuvent être multipliés vu qu'ils perdent leurs caractéristiques dans les descendances .On peut citer 23 hybrides homologués qui sont : ACTANA, AGORA, AKRAM ,ASSALA, BERBARINA ,BOND ,BOUCHRA, BOUDOUR ,CARMELLO ,CHOUROUK,

DONJOSE, DOUCEN, KHALIDA, MONDIAL, MORDJANE, NEDJMA, NISSMA, TAFNA, TAVIRA, TOUFAN, TYERNO, VERNON, ZAHRA.

I.3.3.2. Les variétés à port déterminé :

Dans le cas des variétés déterminées, il n'y a que deux feuilles entre les inflorescences. La croissance de la tige s'arrête avec l'apparition de l'inflorescence terminale et ce après avoir formé un certain nombre de bouquets variable selon les variétés (04 à 06 bouquets). Pour ce type de croissance l'intervention de l'agronome reste sans intérêt puisque la croissance des plantes s'arrête toute seule après avoir formé une inflorescence au sommet de la tige (Snoussi, 2010).

Ce sont des variétés précoces, mais dont la production est peu échelonnée. C'est dans ce type de tomates que l'on trouve le plus souvent les variétés industrielles de conserverie, cultivées en plein champs (EL Fadl et Chtaina, 2010).

Tableau 04 : Quelques variétés de tomate à port indéterminé.

Variété	Aspect	Poids	Précocité
Alamo	Fruit de 12 cm de long, rouge, charnue	120g	mi-précoce
Ananas	Gros fruit à chair jaune orangée	250-500g	Tardive
Agora	Petit fruit, rond, lisse en grappe	60g	mi-précoce
Marmande	Multi loge, très ronde	130-140g	Précoce
Saint-Pierre	Multi loge, ronde, aplatie	140-160g	Tardive
Narit F1	Multi loge, très lisse, ronde	140-160g	Précoce

(Jean-Marie, 2007)

1.3.4. Caractéristiques de la tomate :

I.3.4.1. Appareil végétatif :

a) Racine :

Le système racinaire est très puissant ; très ramifié et à tendance fasciculé. Il est très actif sur les premiers 30 à 40 centimètres. En sol profond ; on peut trouver des racines jusqu'à un

mètre (Chaux et Foury, 1994).



Figure 02 : Racine de la tomate (Personnelle ,2015)

b)-La tige :

La tige de la tomate est herbacée ; naturellement rampante si elle n'est pas soutenue par un tuteur (Missiaen, 1979).

Elle est épaisse aux entre-nœuds. Il existe deux sorte de poils sur la tige et les feuilles : simples et glanduleux qui contiennent l'huile essentielle, qui donne l'odeur de la tomate et la couleur verte (Houchmuth, 1995).

c)- Les feuilles :

Elles sont composées et ont un nombre différent de folioles principales et intercalaires (Kolev, 1976).

Les feuilles vertes ; qui dégagent une odeur aromatique, sont à nervures larges et arrondies ; elles sont décomposées profondément sur le limbe, avec un pétiole long (Lemoines, 1999).



Figure 03 : feuille de la tomate (Personnelle, 2015)

I.3.4.2.Appareil reproducteur :

a)-la fleur :

La fleur est avec une corolle jaune, contient un ovaire qui devient le futur fruit. Elle est surmontée d'un style entouré par les étamines (Missiaen, 1979).

La tomate est une plante autogame et c'est la structure de la fleur qui facilite l'autogamie (Kolev, 1976).

Les fleurs sont fécondées sans l'intervention d'insectes (Chaux, 1972).

Les fleurs sont les organes sexuels de la tomate, elles sont regroupées sur le même pédoncule en bouquet lâche en inflorescences formant des grappes plus ou moins bifurquées de 3 à 8 fleurs chez les variétés fixées et au-delà chez les hybrides (Polese, 2007).

La fleur est actinomorphe à un système pentamère, le calice comporte 5 sépales verts, il est persistant après la fécondation et subsiste au sommet du fruit.

La corolle comporte 5 pétales d'un jaune vif soudé à la base ; réfléchis en arrière en formant une étoile à 5pointes.

L'androcée comporte 5 étamines à déhiscence latérale ; les anthères allongées forment un cône resserré autour du pistil. Celui-ci est constitué de deux carpelles soudées fortement un ovaire super biloculaire à 2 loges et à placenta central. Chez certaines variétés l'ovaire est pluriloculaire (Dore et Varoquaux, 2006).

Rey et Costes (1965), rappellent que la formule florale de la fleur est la suivante :

5 sépales+5pétales+2carpelles



Figure 04 : Fleur de la tomate (Personnelle, 2015)

b)-Le fruit :

Selon Chaux et Foury(1994), le fruit est une baie charnue à placentation centrale, comportant au moins deux loges carpellaires selon les variétés. Il peut se présenter sous différentes formes : cubiques, rondes, allongées, oblongues, ovoïdes ou sphériques, de taille variable (petite, moyenne, grande) et de couleur rouge, orange, rose et même blanche.

Deux principaux pigments confèrent aux fruits sa couleur :

-Le carotène : couleur jaune

-Le lycopène : couleur rouge

c)-La graine :

Selon Chauv et Foury (1994), les graines sont petites (300 à 400 graines par gramme), aplaties, rondes, de couleur jaunâtre à grisâtre, souvent poilues. Dans un fruit on peut trouver (80 à 350) graines selon les variétés.

I.3.5.Importance de la tomate :

I.3.5.1. La valeur alimentaire et énergétique de la tomate :

D'après Kolev, (1976), la valeur alimentaire de la tomate est placée parmi les légumes les plus appropriés. Sa richesse en vitamines, en sels minéraux et en sucre lui ont donné sa place comme une nourriture excellente, surtout pour les enfants.

Depuis que la tomate a été classée parmi les plantes alimentaires majeures (début 20^{ème} siècle), sa place dans l'alimentation humaine n'est plus à démontrer. Elle est utilisée en frais en salade et en jus, ou transformée, sous forme de purée, de concentré, de condiment et de sauce (Bentverisen et *al.*, 1987). Le tableau 05, donne la valeur nutritionnelle moyenne pour 100g de tomate crue.

Tableau 05 : Valeur nutritionnelle moyenne pour 100g de tomate crue.

Energie	18 Kcal (75 KJ)
Protides	1 g
Lipides	0,2 g
Glucides	3 g
Fibres	1,2 g
Eau	93 %
Calcium	10 mg
Fer	0,4 mg
Magnésium	10 mg
Phosphore	24 mg
Potassium	250 mg
Sodium	5 mg
Carotènes	0,6 mg
Vit. E	1 mg
Vit. B1 (thiamine)	0,05 mg
Vit. B2 (riboflavine)	0,01 mg
Vit. B3 ou vit. PP	0,6 mg
Vit. B5	0,3 mg
Vit. B6 vit. B9	25 mg
Vit. C	20 mg

(Avry ,2007)

I.3.5.2.Importance médicinale de la tomate :

Le rôle médicinale de la tomate est connu depuis bien longtemps chez les Incas en Amérique du Sud, où ils utilisaient la feuille fraîche du plant de tomate comme antibiotique (Anonyme, 2010a)

Selon le même auteur, la consommation de tomate joue plusieurs rôles :

- Une antifatique en accélérant la formation de sucre dans le sang.
- Diminue l'hypertension grâce à son haut taux de potassium.
- Excellente pour la santé du foie, car elle contient des traces d'éléments antitoxiques.

- Grâce à sa saveur acidulée la tomate stimule les sécrétions digestives.
- La tomate contribuerait à la prévention des maladies cardio-vasculaires.
- La tomate joue un rôle de prévention du cancer grâce à sa teneur en pigments caroténoïdes antioxydants, notamment sa forte concentration en lycopène (3.5mg/125g de tomate).

I.3.6.Avantages de la culture de tomate :

- C'est une culture potagère à cycle relativement court.
- Nous pouvons opter pour une période de production courte ou longue.
- Peut être cultivée en plein champ et sous abri.
- La tomate a une bonne valeur économique.
- Le fruit a une teneur élevée en oligo-éléments.
- Les fruits peuvent être transformés, séchés et mis en conserve.

I.3.7.Les principales maladies et ennemies de la tomate :

La prévention des maladies et des ravageurs est extrêmement importante pour la culture de la tomate. Selon (Huat, 2008), les principaux facteurs limitant la production de la tomate en plein champ sont l'alimentation hydrique, minérale, les maladies et les ravageurs.

I.3.7.1.Principales insectes et ravageurs :**Tableau 06 :** Les principaux ravageurs de la tomate.

Ravageurs	Symptômes	Lutte
<p>Acariens (<i>Tetranychus spp</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jaunissement et brunissement des feuilles suivi par leur dessèchement et leur chute. - Avortement des fleurs. - immaturité des fruits. 	<ul style="list-style-type: none"> - Application d'acaricide à base de soufre, d'acrinathrine ou d'abamectin. - Elimination des plants contaminés et aération des lieux. - Utilisation d'auxiliaires tels que les acariens prédateurs.
<p>Pucerons (<i>Macrosiphum euphorbiae</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ralentissement de la croissance des plantes. - Apparition de feuilles recroquevillées et souillées. - Transmission de virus. 	<ul style="list-style-type: none"> - Traitement à base de méthomyl, de deltaméthrine ou de pymétozine. - Bien aérer et éviter les excès d'arrosage - choisir des variétés résistantes.
<p>Mineuse de la feuille de tomate (<i>Tuta absoluta</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mines sur feuille cause par la larve, pouvant évoluer jusqu'à une destruction complète du limbe. -Attaque les jeunes fruits verts. 	<ul style="list-style-type: none"> -Installation des filets insectproof sur les ouvrants des multi chapelles, entre les bâches plastiques des tunnels. -Détruire les mauvaises herbes, les broussailles. -Utilisation des insectes auxiliaires.

(BAIRE et al, 2010)

I.3.7.2. Maladies physiologiques :**Tableau 07 :** Les principales maladies physiologiques de la tomate.

Maladies physiologiques	Symptômes	Lutte
Nécrose apicale	- Sur fruit, on observe une tache brunâtre qui se nécrose par la suite et provoque le dessèchement pistillaire du fruit qui devient sujette aux attaques des champignons. Les 2 ou 3 premiers bouquets sont les plus touchés par cette anomalie	- Apport d'engrais azoté à base de nitrates et de calcium. - Irrigation régulière. - ébourgeonnage et effeuillage à temps, éviter l'irrigation avec des eaux saumâtres, traitement chimique avec les nitrates de chaux ou le chlorure de calcium.
Tomate creuse	- Le fruit prend une forme triangulaire ou cordiforme. Les loges sont vides, présentant parfois peu de graines. La chair est moins épaisse.	- Fertilisation potassique fractionnée. - éviter l'apport excessif d'azote et de phosphore. - Irrigation régulière - Bonne fermeture des abris pendant la nuit au cours des mois les plus froids.
Eclatement	- Au cours du grossissement du fruit, on observe des gerçures au niveau du collet qui peuvent évoluer, si les conditions deviennent favorables, en éclatement circulaire ou radial.	- Irrigation régulière. aération judicieuse des abris - Fertilisation rationnelle. - Utilisation de variétés tolérantes

(Pntta.1999)

I.3.7.3.Maladies cryptogamiques :**Tableau 08 :** Les principales maladies cryptogamiques de la tomate.

Maladies cryptogamiques	Symptômes	Lutte
Mildiou	Grandes taches brunes sur les feuilles et les tiges	<ul style="list-style-type: none"> -Contrôle du climat de la serre. -Destruction des plants lorsque plus de 25% du feuillage ou des fruits est atteint afin d'éliminer les foyers d'infection, -Destruction des résidus de récolte, Dès qu'il ya apparition de température et humidité favorables, pulvériser chaque semaine du peroxyde d'hydrogène dilué ou du sulfate de cuivre en prévention sous les feuilles.
Fusariose	<ul style="list-style-type: none"> -Flétrissement des feuilles, Brunissement des vaisseaux. -Pourriture des racines 	<ul style="list-style-type: none"> -Utilisation des substrats et les plants sains, -Elimination des plants malades en cours de culture, -Pratique d'un buttage des plants pour l'obtention de l'émission de nouvelles racines qui remplaceront les racines nécrosées.
Oïdium	Feutrage blanc sur feuilles.	<ul style="list-style-type: none"> -Utilisation des variétés résistantes ou tolérantes, -Nettoyage des outils de travail, supprimer rapidement les sujets atteints afin que la maladie ne se propage pas vite.

(Snoussi ,2010)

I.3.8.Le cycle biologique de la tomate :

D'après Gallais et Bannerot (1992), le cycle végétatif de la graine à la graine de la tomate varie selon les variétés, l'époque et les conditions de culture ; mais il s'étend généralement en moyenne de 3,4 à 4 mois du semis, jusqu'à la dernière récolte (7 à 8 semaines de la graine à la fleur et 7 à 9 semaines de la fleur au fruit).le cycle comprend huit phases qui sont les suivantes :

I.3.8.1.La germination :

La germination est le stade de levée qui mène la graine jusqu'à la jeune plante capable de croître normalement (Corbineau et Core ,2006).

La germination chez la tomate est épigée. A ce moment une température ambiante d'environ 20°C et une humidité relative de 70 à 80% sont nécessaires (Chaux et Foury ,1994)

I.3.8.2.La croissance :

La croissance est l'augmentation de dimension d'un végétal. Selon Laumonier (1979), la croissance de plante de tomate se déroule en 2 phases et en 2 milieux différents :

- **En pépinière :** de la levée jusqu'au stade 6 feuilles, on remarque l'apparition de racines non fonctionnelles et des prés feuilles.
- **En plein champ,** après l'apparition des feuilles à photosynthèse intense et des racines fonctionnelles, les plantes continuent leur croissance. La tige s'épaissit et augmente son nombre de feuilles.

I.3.8.3.La floraison :

C'est le développement des ébauches florales par transformation du méristème apicale de l'état végétatif à l'état reproducteur.

A un certain moment de la croissance de la plante qui dure environ 1 mois, la tomate entre en parallèle avec la mise à fleur. Ces fleurs étaient auparavant des boutons floraux. La floraison dépend de la photopériode, de la température et des besoins en éléments nutritifs de la plante, car celle-ci ne peut fleurir que si elle reçoit la lumière pendant une durée qui lui est propre, en plus d'un apport équilibré sous serre.

I.3.8.4. La pollinisation :

La pollinisation nécessite l'intervention des agents extérieurs, le vent ou certains insectes comme le bourdon qui est capable de faire vibrer les anthères et de libérer le pollen (Chaux et Foury ,1994).

La libération et la fixation du pollen reste sous la dépendance de facteurs climatiques.

Si la température nocturne est inférieure à 13°C, la plupart des grains de pollen seraient vides, et une faible humidité dessèche les stigmates et de cela résulte la difficulté du dépôt du pollen (Pesson et Louveaux ,1984).

I.3.8.5. La fructification et nouaison des fleurs :

La nouaison est l'ensemble de gamétogénèse, pollinisation, croissance du tube pollinique, la fécondation des ovules et le développement des fruits « fructification ».

La température de nouaison est de 13°C à 15°C. Les nuits chaudes à 22°C sont défavorables à la nouaison (Rey et Costes ,1965).

Le zéro de germination est de 12°C et l'optimum de la croissance des racines est de 15°C à 18°C.

En phase grossissement du fruit, l'optimum de la température est de 25°C le jour et 15°C la nuit (Anonyme ,2003).

I.3.8.6. La maturation du fruit :

La maturation du fruit se caractérise par un grossissement du fruit, le changement de couleur, du vert au rouge.

La lumière intense permet la synthèse active de matière organique qui est transportée rapidement vers les fruits en croissance. Pour cela il faut une température de 18°C la nuit et 27°C le jour (Rey et Costes ,1965).

I.3.9. Les exigences de la culture de tomate :**I.3.9.1. Les exigences climatiques :**

Selon Chaux et Foury (1994), il existe trois facteurs essentiels qui interviennent, de façon variable, aux différents stades du développement : température de l'air et du sol, intensité et durée d'éclairement, hygrométrie de l'air.

a)-La température

La tomate demande un climat relativement frais et sec pour fournir une récolte abondante et de qualité. Cependant, la plante s'est adaptée à une grande diversité de conditions climatiques, allant du climat tempéré vers le climat tropical chaud et humide. La température optimale pour la plupart des variétés se situe entre 21 et 24°C. Les plantes peuvent surmonter un certain intervalle de températures, mais en-dessous de 10°C et au-dessus de 38°C les tissus des plantes seront endommagés.

La tomate réagit aux variations de température qui ont lieu pendant le cycle de croissance (Shankara et *al.*, 2005).

Tableau 09 : Exigences de la plante en température

Stades de croissance	Températures du sol	Températures de l'air
Germination (avant levée)	30 à 20°C (décroissante)	20°C (constante)
Elevage de plants en pépinière	20 à 25°C	26°C jour et 20°C nuit
Plante en culture : développement végétatif, floraison.	15 à 18°C	Thermo-périodisme journalier 20 à 2°C jours, 15 à 17°C nuits
Fructification : pollinisation, fécondation, nouaison.	15 à 20°C	20 à 25°C jours et 15 à 17°C nuits
Développement des fruits	18 à 20°C	20 à 23°C

(Anonyme, 1995a)

b)-La lumière

Comme pour tous les végétaux, le développement et la production de la tomate dépendent largement du rayonnement solaire reçu par la plante. Cette énergie agit en particulier sur la transpiration et la photosynthèse, cette dernière permet à la plante, à partir du gaz carbonique prélevé dans l'air et de l'eau puisée dans le sol, de synthétiser des sucres ou assimilât, base de la matière sèche. L'intensité de la photosynthèse est fonction de la quantité d'énergie reçue et

de l'interception de cette lumière par le feuillage. Elle est influencée par la température, la teneur en CO₂ de l'air et l'ouverture des stomates (Navet, 2011).

c)-L'humidité :

Selon Bollinger (1970), c'est une plante sensible à l'hygrométrie. Il faut éviter de mouiller le feuillage, afin de limiter les maladies cryptogamiques et d'éviter également la chute de fleurs. Les vents chauds et desséchants provoquent aussi la chute des fleurs.

1.3.9.2. Les exigences édaphiques :

a)-Le sol :

La tomate pousse bien sur la plupart des sols minéraux qui ont une bonne capacité de rétention de l'eau, une bonne aération et qui sont libres de sels. Elle préfère les terres limoneuses profondes et bien drainées.

La couche superficielle du terrain doit être perméable. Dans les sols d'argile lourde, un labourage profond permettra une meilleure pénétration des racines.

En général, ajouter de la matière organique stimule une bonne croissance. Les sols qui contiennent beaucoup de matière organique, comme les sols tourbeux, sont moins appropriés dû à leur forte capacité de rétention d'eau et à une insuffisance au niveau des éléments nutritifs (Shankara et *al.*, 2005).

b)-La profondeur

La tomate n'est pas exigeante quant à la nature des sols, pour peu que ceux-ci ne soient pas asphyxiants. La profondeur peut être un facteur limitant surtout dans les zones chaudes où la demande climatique requiert un système racinaire bien développé, même en présence d'irrigation (Letard, 1995).

Selon Shankara et *al.*, (2005), une profondeur de sol de 15 à 20 cm est favorable à la bonne croissance d'une culture saine.

c)-La texture et la structure

La texture est rarement un obstacle : teneur en argile pouvant varier de 10 à 40 %. Il convient d'éviter les sols trop battants et mal structurés en profondeur, du fait des risques d'asphyxie racinaire et de leurs conséquences néfastes sur l'alimentation hydrique pouvant notamment concourir à la nécrose apicale du fruit (Letard, 1995).

d)-Le pH

L'espèce est très tolérante au regard du pH, le meilleur équilibre nutritionnel étant assuré entre 6,0 et 7,0 (Letard, 1995).

e)-La salinité

Elle est moyennement sensible à la salinité ; les engrais chlorurés semblent cependant ne pas lui convenir (Letard, 1995).

La culture de tomate tolère une conductivité électrique (CE) de l'ordre de 3 à 4,5 mmohs/cm. L'impact de la salinité est plus grave sur le rendement suite à la réduction du calibre du fruit. Donc elle doit être maintenue entre 1 et 2 mmohs/cm à 25°C en fonction du stade de la culture et de la saison (Skiredj, 2006).

1.3.9.3. Les exigences hydriques

Les besoins en eau de la tomate se situent entre 4000 et 5000 m³/ha.

Cependant, trois phases physiologiques correspondant à des besoins en eau différents sont à distinguer :

- De la plantation à la 1^{ère} floraison : phase de croissance lente, les besoins en eau sont peu élevés.
- De la floraison à la maturation : phase de croissance rapide, les besoins en eau sont élevés.
- De fin de récolte : phase de vieillissement, les besoins en eau sont réduits (Anonyme, 1995b).

1.3.9.4. Les exigences nutritionnelles

Selon Blancard et *al.*, (2009), la tomate a besoin d'éléments minéraux variés pour assurer sa croissance tout au long de son cycle de développement.

Lorsque ceux-ci sont apportés en excès ou en manque, des désordres nutritionnels surviennent.

La tomate se classe parmi les espèces exigeantes en éléments fertilisants. Les doses d'engrais minéraux doivent être déterminées en fonction de la richesse du sol et le stade de développement (Chaux, 1972).

Donc le démarrage de la croissance de la plante est meilleur lorsqu'elle trouve des matières nutritives dans la rhizosphère (Skiredj, 2006). Le tableau 10, donne les exigences en éléments fertilisants de la tomate

Les exportations de la tomate varient selon le mode de culture, comme suit :

Tableau10 : Les exigences en éléments fertilisants de la tomate :

Type de culture	Rendement (T/ha)	Exportation (Kg/ha)				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Sous-serre	120 – 150	650	100	850	-	-
Plein-champ	60	136	54,8	232	339	36

(Zuang, 1982)

CHAPITRE II

ITINERAIRE TECHNIQUE

DE LA TOMATE

II.1. Les techniques culturales :

Pour obtenir une bonne production de tomate tant en qualité qu'en quantité, une grande attention est exigée du semis en pépinière à la récolte. A cet effet, il est indispensable de bien connaître les techniques culturales relatives à la tomate qui jouent un rôle important dans la réussite de la culture (Mekioui, 2012).

II.1.1. L'assolement et rotation :

Pour lutter contre les parasites présents dans le sol (nématodes, maladies vasculaires), il ne faut faire revenir les cultures de tomate que tous les quatre ans, ou désinfecter le sol. De même il faut éviter d'enfuir les résidus de récoltes précédentes (Jacob, 1978).

Selon Shankara et *al.*, (2005), lorsque la tomate est cultivée en monoculture, il est important de pratiquer la rotation des cultures. En agissant ainsi, l'on réduit la probabilité de subir des dommages provoqués par des maladies ou des ravageurs.

II.1.2. Préparation du sol :

Selon Shankara et *al.*, (2005), un labour est nécessaire afin de préparer la terre pour une nouvelle culture, car il améliore la conservation de l'eau.

Un labourage effectué après la récolte de la culture précédente améliore la structure du sol ainsi que sa capacité de rétention de l'eau. Cela permet également de réduire les risques de contamination par des maladies et des ravageurs liés au sol car l'exposition de la terre au soleil peut éliminer ces derniers. Le labour doit être effectué en profondeur pour casser la couche dure du sous-sol qui est imperméable (la semelle de labour), pour éliminer les mauvaises herbes et pour ameublir le sol. Cette pratique bénéficie également à la croissance des racines.

Il est souvent nécessaire de herser à deux reprises pour bien niveler le terrain, casser les mottes et éliminer les résidus de culture de la campagne précédente.

II.1.3. Production de plants :

Il est toujours préférable d'utiliser des semences ayant été soigneusement sélectionnées, la désinfection de ses derniers est nécessaire (Laumonier, 1979).

II.1.3.1.Semis :

D'après Kolev (1976), le stade pépinière est très important dans la vie de la plante parce que la qualité de plant détermine le potentiel de la production.

Après le semis, les grains sont légèrement recouvertes avec du terreau. La profondeur est d'environ 1cm .Le semis peut s'effectuer aussi dans des pots pour produire des plants individuels.

Le semis se fait dans un milieu humide, mais sans excès, bien drainé, dépourvu de parasites, pauvre en sels et neutre ou légèrement acide : tourbe enrichie, vermiculite ou mélange tourbes et sables, tourbe vermiculite, etc. (Clause, 1975).

Selon Chaux (1972), il faut utiliser lors du semis des semences saines, disposé d'un substrat léger et désinfecté.

Le semis se fait en caissettes ou en mottes, à la température idéale de 25°C (Anonyme, 2003a).

D'après Chibane (1999), les semis doivent se faire en plateaux alvéolés. Les besoins par hectare sont de 70 à 80 grammes de semences et 40 à 50 sacs de 80 kg de tourbe.

II.1 3.2.Entretien de la pépinière

L'entretien de la pépinière se fait comme suit :

- ombrer la pépinière en cas de chaleur.
- Installer un filet insecte- proof au niveau de toutes les ouvertures des serres.
- Eliminer les plants apparemment malades ou chétifs.
- N'irriguer les plateaux qu'après le troisième jour de semis, ensuite irriguer à l'aide D'un arrosoir tous les 2 à 3 jours, en évitant tout excès d'eau.
- Lutter contre les rongeurs, en mettant des appâts empoisonnés à côté de la pépinière (Chibane, 1999).

II.1.3.3.Plantation :

Le repiquage des plantules sur le terrain a lieu entre 3 et 6 semaines après l'ensemencement. Une semaine avant le repiquage, il faudra sevrer les plantules en réduisant l'arrosage, mais 12

à 14 heures avant de les enlever du lit de semis, il faudra les arroser copieusement pour éviter les dommages excessifs aux racines lorsqu'on les déterre. Les plantules qui ont entre 3 et 5 feuilles réelles sont les plus appropriées pour le repiquage (Shankara *et al.*, 2005).

Selon Laumonier (1979), les plants sont plantés verticalement et enfoncés jusqu'à la première feuille, La plantation doit être faite de telle manière que les racines soient étalées en profondeur et bien recouvertes de terre. Les densités de plantation doivent être variées en fonction de la qualité du terrain, et de la méthode de conduite des plants, c'est ainsi pour des plants conduits à un seul bras, on peut envisager une plantation plus dense sur le rang, par contre pour les plants conduits a deux bras, seront plus espacés.

L'opération transplantation de la pépinière à la serre est très délicate, du fait qu'elle conditionne la bonne reprise des plants et leur précocité. Il est recommandé de procéder à la plantation par temps couvert et humide ou en fin de journée afin d'éviter les coups de chaleur (Anonyme, 1995b).

II.1.3.3.1. Techniques de plantation :

La plantation se fait soit manuellement soit mécaniquement :

- **La plantation manuelle :** s'effectue à l'aide d'un plantoir, le plant est mis en terre jusqu'au collet (6 à 10cm de profondeur) (Anonyme ,2008).
- **La plantation mécanique :** les meilleures plantations se font à l'aide de repiqueuses qui assurent une bonne homogénéité cela impliquera un faible taux de manquants (Anonyme, 2008).

II.1.3.3.2. Densité de plantation :

Elle est comprise entre 25000 à 35000 plants/ha. Pour cela, les écartements préconisés sont ; entre lignes de 0.9 à 1.20m et entre plants de 0.3 à 0.5m (Anonyme, 2006).

II.1.4. Irrigation

L'alimentation hydrique est un facteur essentiel de rendement et de qualité, à la fois par sa contribution à l'élaboration de la matière sèche et par ses répercussions sur la nutrition minérale (Chaux et Foury, 1994).

Selon Dahmani (1993), l'irrigation doit être abondante après le semi pour assurer une levée

rapide.

Il est important d'arroser régulièrement les plantes, surtout pendant les périodes de floraison et de formation des fruits.

L'apport en eau joue un rôle majeur pour obtenir une maturité uniforme et pour éviter la pourriture apicale (Shankara et *al.*, 2005).

La quantité d'eau nécessaire dépend du type de sol et des conditions météorologiques (précipitation, humidité et température) (Shankara et *al.*, 2005).

La tomate est une plante assez sensible à la fois au déficit hydrique et à l'excès d'eau. Un déficit hydrique, même de courte durée, peut réduire sérieusement la production. De même, un excès d'eau notamment aux stades de faible consommation peut provoquer l'asphyxie des racines et de dépérissement total des plants (Chibane, 1999).

II.2. Les travaux d'entretien de la culture de tomate :

La tomate, comme toutes les cultures maraîchères exigent des travaux d'entretien, nous citons:

II.2.1. Le palissage :

Selon Devigne (1986), lorsque les tomates sont repiquées, disposer un solide tuteur de 1,25 m environ à côté de chaque pied, auquel seront liés, par une lanière de raphia, tous les 15 à 20 cm, à mesure de sa croissance : il s'agit là du palissage.

En mode palissé, la tige croit autour d'une ficelle suspendue à un fil de fer tendu horizontalement au-dessus du rang sur les supports de culture. On peut alors différencier deux cas :

- **Le palissage vertical** pour 8 à 10 bouquets sur une tige pincée à 2 ou plus (palissage utilisé pour les cultures de plein air ou sous abri)
- **Le palissage couché** avec 15 à 20 bouquets (pour les types indéterminés cultivés en hors sol) (Mappa, 2010).

Donc cette opération sera réalisée au fur et à mesure du développement de la plante, afin d'éviter qu'elle ne reste en contact avec le sol, qui est réalisée généralement quand la plante forme son premier bouquet de fleurs (Bollinger, 1970).

II.2.2. Le binage-buttage :

Les binages sont importants pour aérer le pied, car ils détruisent les mauvaises herbes, ameublissent la tomate et par conséquent, limite les besoins en eau. Ces opérations sont possibles pendant la phase de croissance de la tomate (Mekioui, 2012).

Le buttage consiste à mettre au pied du plant la terre, il est bénéfique pour la tomate, car ayant la faculté d'émettre des racines sur la tige, le buttage lui offre la possibilité de développer un meilleur système racinaire (Mekioui, 2012).

II.2.3. Le tuteurage :

Les tiges de la tomate demandent à être soutenues, sinon elles risquent d'être brisées par le vent pour la culture de saison et d'arrière-saison (Snoussi, 2010).

Alors Il est indispensable de tuteurer les tomates. D'où on peut soit mettre un tuteur à chaque pied, soit palisser sur deux rangs de fil de fer tendus entre des piquets plantés tous les 4 à 5 mètres.

Les tiges sont attachées (avec du raphia) suffisamment lâche pour qu'elles ne soient pas gênées dans leur développement (Aubert, 2005).

II.2.4. La taille :

D'après Laumonier (1979), en plus du palissage, la tomate ne peut assurer convenablement la maturation de ses fruits que si les plantes sont soumises à une taille adaptée au climat et à la variété.

Dans la pratique, il convient de distinguer trois méthodes théoriques de conduite correspondant à trois types de taille différents qui sont :

- La taille à un bras.
- La taille à deux bras.
- La taille en cordon.

Selon Chauv (1994), Le but de la taille est de diminuer la concurrence entre les sites en croissance et, notamment, entre ébauches d'inflorescences et bourgeons végétatifs. Il s'agit donc de supprimer le plus tôt possible le plus grand nombre de ces derniers, c'est-à-dire : les pousses axillaires ; qui se fait par :

II.2.4.1. L'effeuillage :

D'après Chaux (1994), il est recommandé d'effeuiller les plantes en vue de favoriser l'aération (limitation des attaques fongiques) et de dégager les fruits (facilité de récolte). Cette pratique est particulièrement justifiée sur les variétés vigoureuses à croissance indéterminée.

De plus, les feuilles âgées sont réputées sénescentes, donc faiblement assimilatrices et éventuellement nuisibles par l'appel de nutriments utilisés pour leur survie et par l'ombrage porté sur les feuilles les plus actives. En fait, la validité de ces arguments dépend beaucoup des conditions de milieu, d'éclairement en particulier.

De plus, l'effeuillage est souvent pratiqué avant le stade de sénescence et donc, avant que la feuille ne restitue à la plante l'essentiel de son contenu minéral et organique. Il en résulte qu'un effeuillage sévère et précoce peut retarder et diminuer la récolte. Il convient donc de n'avoir recours à cette pratique qu'au début de la maturité du 1^{er} bouquet et jusqu'au début de la floraison du 7^{ème} et jamais au-dessus d'un bouquet murissant.

Il permet la pénétration de la lumière et l'aération des fruits par la circulation de l'air. Il facilite aussi la récolte et réprimer le développement et la propagation des maladies (Mappa, 2010).

II.2.4.2. L'ébourgeonnage :

Le développement végétatif de la tomate étant rapide, il est indispensable de suivre de très près l'opération d'ébourgeonnage qui consiste à supprimer les bourgeons, qui se développent à l'aisselle des feuilles. Quand ces bourgeons prennent un développement important, ils affaiblissent la plante et donne des fruits de petits calibres (Mekioui, 2012).

II.2.4.3. L'écimage :

Cette opération consiste à pincer la tige principale au niveau désiré. Elle doit se faire deux à trois feuilles après le dernier bouquet afin de permettre un grossissement normal des fruits des bouquets supérieurs (Chibane, 1999).

II.2.5.Le traitement phytosanitaire :**Tableau 11** : Les principales maladies virales de la tomate et les moyens de lutte.

Maladies	Symptômes et dégâts	Lutte préventive	Lutte biologique
Mosaïque de la tomate <i>Tabaco mosaic</i>	-Feuilles basales s'enroulent en forme de cuillère. -Fruits : taches arrondis jaunes ou orange.	-Eviter de planter la tomate près de champ de tabac. -Lutter contre : le puceron qui transmet ces virus.	Pas de lutte contre les virus, la lutte se fait contre l'agent vecteur (puceron).
Filiformisme Mosaïque et nécrose de tomate <i>Cucumber mosaic</i>	-Feuilles sont totalement ou partiellement dépourvues de limbe, prennent aspect filiforme.	-Utiliser des semences saines. - Ne pas planter la tomate près de champ de concombre.	

(Blancard *et al.*, 2009)

Tableau 12: Les principales maladies cryptogamiques de la tomate et leurs moyens de lutte préventifs et biologiques.

Maladies	Symptômes et dégâts	Lutte préventive	Lutte biologique
Mildiou de la tomate <i>Phytophthora Infestans</i>	-Feuilles : taches foliaires nécrotiques, sur face inférieure un duvet blanc. -Tige : grandes taches brunes. -fruits: plages marbrées brunes, flétrissements, dessèchements des folioles et des feuilles.	-Utiliser des plants sains et variétés résistantes. -Éviter de planter trop serré.	Traiter avec: -Purin d'ortie. -La bouillie bordelaise. -La bactérie <i>Bacillus subtilis</i> .
Oïdium <i>Leveillula Taurica</i>	-Feuilles : face supérieure des plages jaunes qui finissent par une nécrose au centre ; face inférieure feutrage blanc.	-Utiliser des variétés moins sensibles. -Eviter les excès d'azote.	Traiter par : -le mélange de purin de prêle et de tanaisie. -Utiliser de poudre de roche. -Traiter avec cuivre.
Fusariose <i>Fusarium Oxysporum</i>	-Feuilles : jaunissement, puis le dessèchement. -Tige : les tissus ligneux sont colorés en brun rougeâtre. -Système racinaire réduit, brun et pourri.	-Utiliser des variétés résistantes. -Éliminer la totalité des plants morts. -Butter les plantes pour favoriser l'émission de racines nouvelles.	Traiter par la bactérie : <i>Bacillus Subtilis</i> - Des traitements fongicides à base de benomyl.
Pourriture grise <i>Botrytis cénerea</i>	Feuilles et tige : taches brunâtre avec un duvet grisâtre. -Pourriture molle grise beige, réés rapidement recouvert d'une moisissure grise.	-bonne aération des abris -Eviter les excès d'azote.	-Utiliser le <i>Trichoderma viride pers.</i> -La bactérie : <i>Pseudomonas synirgae</i> .

(Blancard et al., 1989)

Tableau 13: Les principales maladies bactériennes de la tomate et leurs moyens de lutte.

Maladies	Symptômes et dégâts	Luttes préventives	Luttes biologiques
Chancre bactérien <i>Clavibacter michiganensis</i>	Feuille: flétrissement suivi d'un dessèchement. Tige : chancres ouverts. Fruits : taches blanchâtres.	-éviter les terrains infestés. -aération convenable des serres. -éviter l'excès d'eau. -éliminer les plants malades. -désinfection des abris-serre avant plantation.	Appliquer des fongicides à base de cuivre
Moucheture bactérienne <i>Pseudomonas synirgae</i>	Feuilles : taches noires qui peuvent se joindre et forment une plage nécrotique. Fruits : taches brunes nécrotique.		
Gale bactérienne <i>Xantomonas campestris</i>	Feuilles : plages noires craquelées et anguleuses de 1cm de diamètre entourées d'un halo graisseux. Fruits : petits chancre pustuleux.		

(Anonyme, 2010b)

Tableau 14: Les principaux insectes et ravageurs de la tomate et leurs moyens de lutte.

Ravageurs	Symptômes et dégâts	Luttes préventives	Luttes biologiques
La mineuse <i>Tuta absoluta</i>	Feuilles, tige, fruits : galeries sous forme de mines qui se nécrosent.	-utiliser des plants sains. -installer l'insecte-proof aux portes des serres et aux ouvertures latérales. -installer piège delta. -installer des plaques engluées	- par des pièges à Phéromone sexuelle.
Puceron <i>Myzusvarians</i>	-dépérissement des pousses. -arrêt de croissance de tige et de fruits. -transmission de virus le nanisme, mosaïque, déformation foliaire	-utiliser des plants et des semences saines. -lutter contre les mauvaises herbes par le binage	-traiter avec une préparation à base de pyrèthre. -traitement foliaire avec la poudre de roche, extraits d'algues, et purin d'ortie.
Acariens	-dessèchement et chute des folioles et des feuilles. -présence de nombreuses toiles soyeuses, plages luisantes sur tiges.	-Limiter les excès d'azote. -Choisir des variétés peu sensibles.	-Traiter avec de poudrage de soufre.
Nématodes <i>Heterodera Restochiensis wool</i>	- tissus modifiés. -les racines tuées et endommagées. -plante atteinte reste chétive et peu productive.	-stérilisation du terreau. - pratiquer l'assolement -Installer la tomate après 3 à 4 ans. -planter des variétés résistantes.	-solarisation. -utiliser le nematicide biologique : champignon <i>Arthrobotrys sperba</i>

(Le Clech, 2003)

II.2.6. Le désherbage

Les mauvaises herbes font la concurrence aux pieds de tomate à l'égard de la lumière, de l'eau et des éléments nutritifs. Parfois elles abritent des organismes qui provoquent des maladies de la tomate, tels que le virus de l'enroulement chlorotique des feuilles de la tomate (TYLC), et elles réduisent le rendement. Une gestion efficace des mauvaises herbes commence par un labour profond, la pratique de la rotation des cultures et la pratique des cultures de couverture compétitives, la pratique du paillage favorise la suppression des mauvaises herbes, le désherbage manuel est une méthode effective pour lutter contre les mauvaises herbes qui poussent entre les plantes d'une ligne de pieds de tomate (Shankara et al., 2005).

II.2.6.1. Le désherbage chimique :

Le désherbage chimique peut s'effectuer avant et après la plantation, pour cela les principaux désherbants utilisés sont résumés dans le tableau 15.

Tableau 15 : Les principaux désherbants chimiques

Produits	Période d'application	forme	dose
METRIBUZINE (SENCOR)	2 à 3 jours avant la Plantation	-Poudre mouillable -Liquide	0.5 à 0.7 kg/ha 0.75l/1000L
TRIFLURALINE (TREFLAN)	8 à 10 jours avant la plantation	-poudre -liquide	1.5kg/ha 2 à 3 L/ha

(Source : ITCMI de Staoueli, 2006)

II.2.7. Récolte et condition de conservation de la tomate :

II.2.7.1. Récolte des fruits :

Les tomates pour le marché du frais, peuvent être récoltées à divers stades de maturation, depuis la "maturation verte" jusqu'au rose pale, selon l'éloignement et le temps de transport jusqu'au marché. La récolte est échelonnée, et se fait manuellement (Mekioui, 2012).

La cueillette est exécutée soit en coupant le pédoncule à l'aide d'une sorte de ciseau ; soit encore en prenant le fruit dans la main et en le tournant sur lui-même (Laumonier, 1979).

Selon Devigne (1986), on peut encore arracher le pied entier à la veille des mauvais jours, et le suspendre dans la cave par les racines. Les tomates mûriront peu à peu jusqu'en Décembre.

II.2.7.2. Conditions de conservation des fruits :

Selon Chaux, (1994), Le comportement des fruits en entrepôt peut varier en fonction de la variété et, pour une même variété, en fonction du mode de production (serre, tunnel ou plein champ).

En données générales, la tomate se conserve entre 2 et 12°C, sous une humidité relative de 90%, mais le régime thermique varie avec le stade de maturité :

- Tomate « vert blanchâtre » à « point rose », la durée de maturation peut être de :
 - 15 à 20 jours à 10°C.
 - 12 à 16 jours à 15°C.
 - 8 à 10 jours à 20°C.
 - 6 à 8 jours à 22°C.

D'où les fruits sont visités régulièrement tous les quatre ou cinq jours ; ceux présentant une coloration suffisamment vive sont commercialisés (Laumonier, 1979).

CHAPITRE III

LES RESSOURCES

PHYTOGENETIQUES

Sachant que notre travail se base sur l'étude comportementale de trois écotypes locaux fixés de tomate en faisant une caractérisation agro morphologique et ceci dans le but de la préservation de nos ressources phytogénétiques.

III.1.Définition des ressources phytogénétiques :

Les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture sont « le matériel génétique d'origine végétale ayant une valeur effective ou potentielle pour l'alimentation et l'agriculture » couvert par le Traité de la FAO (Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation Et L'agriculture) du même nom. Elles sont consignées dans une liste et bénéficient d'un système de protection international spécial pour la conservation, l'accès et les échanges. (CIRAD ,2011).

La Convention sur la biodiversité (CBD, 1992), définit les ressources phytogénétiques comme tout matériel génétique végétal ayant une valeur actuelle ou future.

L'Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO, 1998) précise que les ressources phytogénétiques concernent toute la diversité génétique contenue aussi bien dans les variétés traditionnelles de plantes que les variétés modernes, ainsi que dans les espèces sauvages apparentées pouvant être exploitées actuellement ou dans l'avenir pour l'alimentation et l'agriculture.

Une autre définition va plus loin en indiquant qu'une semence ou tout matériel de plantation (bouture, éclat de souche, tissu etc.) devient une ressource génétique lorsqu'il lui est associé un savoir-faire et une technologie donnés (Engels, 2007).

Ce savoir-faire et cette technologie sont nécessaires pour la conduite agronomique de la culture et pour l'utilisation de cette ressource (Byakweli, 2008).

III.2.Importance des ressources phytogénétiques :

Les ressources génétiques sont indispensables pour l'agriculture, la médecine et l'industrie. Elles constituent une garantie d'adaptation aux modifications environnementales. Elles conditionnent aussi la survie et tous les processus d'évolution du monde vivant, et d'amélioration génétique de l'espèce (Charrier et *al.*, 1997).

Pour Frankel et *al.*, (1995), la diversité des espèces doit être préservée afin de maintenir les valeurs sociales et culturelles.

Si la modernisation de l'agriculture permet aujourd'hui d'accroître très rapidement la production agricole, elle ne garantit pas la sécurité alimentaire dans le monde. Conscient que les défis sont nombreux à relever dans le domaine du développement agricole, plusieurs dispositions ont été prises par la communauté scientifique et les politiques internationales, pour pallier à la disparition des ressources phytogénétiques, et éviter une catastrophe biologique. Ainsi, des conventions ont été signées autour de la notion de conservation, de l'utilisation durable de la diversité des plantes cultivées et du partage équitable des avantages tirés de leur utilisation BRG, (<http://www.bgr.prd.fr>).

Au cœur de ces conventions, on peut citer le Plan d'Action Mondial (PAM) établi en 1996 et placé sous l'égide de la FAO, et le Traité International de la FAO (2004) sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. De nombreuses collectes de plantes cultivées ont été réalisées (Prosperi *et al*, 1989 ; Glaszmann *et al*, 1999) et conservées dans des banques de gènes. Si ces banques *ex-situ* ont permis de protéger le matériel génétique qui pouvait être encore sauvegardé, les avis divergent sur le bien fondé de celles-ci.

III.3.Gestion des ressources phytogénétiques :

Elle recouvre toute une série d'actions qui permettent de mener globalement les programmes de préservation des ressources phytogénétiques à leur terme :

III.3.1.Notion de cultivar local :

Les cultivars locaux sont connus et reconnus pour leurs caractères spécifiques. Le plus souvent, ils sont désignés par une appellation locale : le nom vernaculaire. Il arrive toute fois que certains ne soient pas nommés.

Ils possèdent la faculté de s'adapter à certains types de sol, à des altitudes diverses et à des climats bien déterminés. En principe, ils sont fortement intégrés aux systèmes agraires traditionnels, font l'objet de pratiques culturelles particulières. De plus, il semble que leur variabilité génétique les ait protégés des accidents. Les maladies seraient moins à craindre, ces populations locales contenant une diversité génétique telle que les races de pathogènes ne peuvent se développer suffisamment au point de menacer le stock génétique global.

Le cultivar local perd tout son sens s'il est séparé de son contexte global, écologique et ethnologique.

L'intervention de l'ethnobotaniste dans ce champ de recherche se situe simultanément à deux niveaux :

-Le premier consiste à rassembler, par des travaux documentaires et sur le terrain, un maximum d'informations et d'échantillons grâce à une méthodologie appropriée.

-Le second volet consiste à dégager, à partir des données obtenues, les aspects sociaux et culturels de la gestion de la flore cultivée, et notamment :

- **les systèmes de diffusion des semences, les rapports sociaux qu'ils impliquent :** échanges, dons, transmission dans la famille, etc.
- **les justifications du choix des cultivars :** défauts, qualités, intérêt de la culture, passé et présent.
- **les utilisations alimentaires :** préparations, traitements particuliers, recettes culinaires. Les habitudes alimentaires sont des indicateurs culturels assez marqués. Elles jouent un rôle important dans le choix du matériel végétal, donc dans le maintien ou l'érosion de la diversité variétale. Il ne faut pas oublier que c'est grâce à la persistance de ces habitudes que nous pouvons encore retrouver des cultivars qui n'auraient sans cela eu aucune raison de continuer d'exister.
- Les systèmes de classification et de nomenclature populaires des espèces et variétés.
- La place des cultivars dans l'univers intellectuel, symbolique, social et économique local.
- la transmission des savoirs et des pratiques.
- les méthodes culturelles. (Marchenay, 1987)

III.3.2. La prospection de terrain

A pour but de déceler, de localiser le matériel végétal existant encore. C'est certainement la phase la plus importante, et pour cela, elle mérite d'être développée. Les stratégies à adopter seront différentes en fonction des espèces, des lieux, des hommes, des saisons. (Marchenay, 1987)

III.3.3. La collecte :

Elle constitue une phase aussi capitale que délicate. La grosse difficulté réside dans la pratique de l'échantillonnage, c'est-à-dire du choix, selon des normes précises, de ce que

l'on va collecter. Souvent, il n'est même pas possible d'en faire un. (Marchenay ,1987)

III.3.4.La gestion in situ :

Elle consiste à maintenir les espèces dans le milieu où elles ont développé leurs caractères distinctifs. Elle concerne principalement les plantes sauvages.

III.3.5.La conservation ex situ :

Les ressources peuvent également être conservées en dehors de leur milieu naturel. Cette méthode est notamment nécessaire lorsque l'environnement est menacé. Elle se pratique :

- Dans des vergers ou jardins conservatoires.
- Sous forme de banques de graines ou de vitro plants, conservés généralement au froid. (GNIS).

III.3.6.l'évaluation et la caractérisation :

L'évaluation de ces ressources, porteuses de gènes a priori dignes d'attention, devrait permettre, en aval de ces travaux, de mieux en connaître les caractères et les potentialités. A partir de là, leur éventuelle valorisation peut être indirecte (introduction de certains gènes dans un programme de sélection), ou directe (relance d'une production locale à une échelle micro-économique) (Marchenay, 1987)

La caractérisation et l'évaluation des ressources sont basées sur les caractères morphologiques et agronomiques, mais aussi sur les aspects physiologiques, biochimiques et moléculaires. L'information est stockée sous différentes formes (supports écrits, numériques).

Les données obtenues relatives à la caractérisation et à l'évaluation font souvent l'objet de traitement statistique et sont publiées (thèses, des rapports internes et des articles scientifiques dans des revues nationales et internationales). Ces données résultant de l'évaluation permettent de connaître les potentialités du matériel végétal collecté en vue de son utilisation dans des programmes d'amélioration et/ou de développement en milieu producteur. (INRAA ,2006)

III.3.7.utilisation :

Le mot "utilisation" renvoie à deux concepts différents:

- L'utilisation directe par les agriculteurs et autres intervenants dans les systèmes de production agricole, y compris les systèmes de culture, les parcours, les forêts et autres zones d'exploitation contrôlée.
- L'utilisation à un stade intermédiaire, notamment par les obtenteurs et autres chercheurs. (FAO ,1995)

III.4. Situation des ressources phylogénétiques dans le monde :

III.4.1.'état de la diversité dans le monde :

En raison de conditions pédoclimatiques favorables, les pays du Sud disposent d'une diversité considérable des ressources phylogénétiques *in situ*, c'est-à-dire les plantes qui se développent dans leur milieu naturel. Les pays du Nord, pour remédier à la faible quantité de leurs ressources phylogénétiques *in situ*, disposent de nos jours des banques de gènes où les ressources sont stockées, étudiées et conservées (conservation *ex situ*).

A côté de ces banques de gènes nationales, il existe depuis la fin de la seconde guerre mondiale, des banques de gènes internationales gérées par les CIRA (Centres internationaux de recherche agricole) du GCRAI (Groupe consultatif sur la recherche agricole internationale). Le premier rapport sur l'état des ressources phylogénétiques dans le monde, réalisé en 1996, estime qu'il y a plus de 6,1 millions d'acquisitions qui sont conservées *ex situ* dans les banques de gènes nationales, régionales et internationales ; Les banques nationales et régionales renferment environ 5,5 millions alors que les CIRA du GCRAI détiennent quelque 600 000 accessions (FAO ,1996).

De nos jours, on constate une diminution croissante de l'utilisation des ressources agricoles végétales. Alors que les peuples préhistoriques utilisaient plus de 1500 espèces de plantes sauvages et cultivaient au moins 500 légumes, aujourd'hui, nous n'en cultivons plus que 200, dont 20 sont privilégiées par la grande culture. (Gruben, 1979).

Selon les estimations de la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), aujourd'hui, une trentaine de cultivars (abréviation désignant les variétés cultivées) ou d'hybridations nourrissent la population mondiale en fournissant 90% des calories dont nous avons besoin. Il s'agit du riz (26%), du blé (23%), du maïs (7%), du mil et du sorgho (4%), de la pomme de terre et de la patate douce (4%), du soja (3%), des plantes sucrières comme la canne à sucre et la betterave (9%), pour ne citer que des sources d'énergie principales(FAO) ; L'introduction des hybrides durant la révolution verte est tenue pour

responsable principale car ils ont balayé les variétés anciennes ou locales jugées moins productives ou moins homogènes.(Thi Thuy Van Dinh,2010).

III.4.2.En Algérie :

Pour mieux illustrer l'état des Ressources Phylogénétiques pour l'Alimentation et l'Agriculture en Algérie, il nous semble important de mettre en relief l'histoire et la richesse des ressources phylogénétiques en Algérie, depuis les années 1800 à ce jour ; Au cours de cette période on distingue deux phases : une qui s'étale de 1800 à 1962 et la deuxième entre 1962 à ce jour. (INRAA ,2006).

III.4.2.1.Les ressources phylogénétiques des années 1800 à 1962 :

Les cultures principalement pratiquées durant cette période sont les céréales, les légumineuses alimentaires, la vigne et l'arboriculture fruitière.

Les Cultures maraîchères : Les populations ou variétés autochtones et/ou introduites depuis fort longtemps existent de manière éparse et inégale : Nous en citons quelques exemples la carotte « Muscade d'Alger », la variété de piment fort « Corne de Chèvre », la fève« Longue de Séville », l'artichaut Algérien « Violet d'Alger ». Pour le melon, l'Algérie compte un assez grand nombre de variétés locales dont le « Bouchbika » d'El-Harrouch, on dénombre également plusieurs variétés population appelées communément « chemame ». Un effort reste à faire en matière de prospection et d'amélioration.

III.4.2.2.Les ressources phylogénétiques de 1962 à ce jour :

Dans le domaine agricole, l'Algérie a connu beaucoup de structurations sur le plan stratégique depuis 1962, avec la création des instituts techniques spécialisés, l'introduction de variétés à haut potentiel et la promotion d'espèces stratégiques. Cette introduction massive des variétés dites à haut potentiel dans le cadre de la révolution verte a certes contribué à l'enrichissement de la diversité génétique mais elle a provoqué une forte érosion génétique au niveau des populations et des variétés locales.

III.4.2.2.1.Erosion génétique

En plus de l'introduction des nouvelles variétés dites à haut rendement, qui ont favorisé la disparition d'un certain nombre de variétés locales, d'autres causes ont contribué aussi à cette érosion à savoir:

- L'urbanisation

- Le surpâturage
- Les incendies de forêts
- Le défrichage
- Les mauvaises pratiques agricoles (labours en pentes et sols fragiles)
- L'érosion des sols
- La méconnaissance des pratiques de préservation et de conservation
- L'inexistence d'infrastructures de conservation

Les ressources disponibles du pays se retrouvent menacées par les catastrophes naturelles qui se manifestent de façon récurrente, particulièrement dans la partie nord du pays qui est la plus peuplée. Parmi les risques majeurs, on peut citer : la désertification, les sécheresses, la dégradation des oasis, les tempêtes et les inondations, les invasions acridiennes. (INRAA, 2006).

III.4.2.2.2.Situation actuelle :

a)Prospections et collectes des ressources phytogénétiques :

Les prospections et collectes ont été menées dans toutes les zones agro écologiques (Sahara, steppe, hauts plateaux, littoral, Plaines intérieures, montagnes) effectuées par les différents instituts du secteur de l'agriculture et du secteur de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique répondent expressément à un besoin en matériel végétal. Ces prospections ont surtout concerné les grandes cultures (céréales alimentaires et fourragères, légumineuses).

Des espèces collectés se trouvent actuellement dans les banques de gènes étrangères par manque de moyens de conservation dû à l'absence de programme spécifique à la préservation, la conservation et l'utilisation des ressources ;le matériel végétal collecté lors de ces différentes prospections a été en grande partie perdu au niveau des instituts et centres de recherche sous tutelle du MADR (Ministère de l'Agriculture Et du Développement Rural),c'est la raison pour laquelle les collectes effectuées n'ont jamais été planifiées.(INRAA ,2006)

b) Recensement et inventaire des ressources phytogénétiques :

Le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR) par le biais de différentes Institutions techniques et centres de recherches prennent en charge les inventaires au niveau des parcs nationaux et des aires protégées relevant de leur autorité. Il faut également signaler,

que des inventaires très ponctuels ont été effectués par certaines universités et instituts surtout dans les régions steppiques. Cependant, il reste à effectuer un inventaire dans les différentes zones agro écologiques pour quantifier l'érosion génétique de la diversité biologique en général et des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture en particulier. Il s'agira également d'identifier les zones où les espèces sont menacées et de déterminer ainsi les menaces qui pèsent sur elles. (INRAA ,2006).

c)l'état de la gestion *in situ* :

La conservation des espèces végétales du terroir et des variétés traditionnelles n'a pas fait l'objet d'actions organisées par l'état. La conservation *in situ*, se fait indirectement dans les zones où prédomine l'agriculture vivrière. On peut citer, les exploitations oasiennes où sont cultivés les blés traditionnels , les plantes médicinales et une grande diversité de palmier dattier, ainsi que les exploitations familiales en zones de montagne où sont encore préservés les cultivars locaux de figuier, d'olivier, de grenadier, d'espèces maraîchères, médicinales et condimentaires.

Les agriculteurs ont de tout temps créé et protégé une large biodiversité dans leurs champs. Il est important d'élaborer un programme national pour promouvoir la conservation *in situ*, la gestion et l'amélioration à la ferme des ressources phytogénétiques, d'autant plus que la politique du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural à travers les programmes à savoir le renouveau de l'économie agricole et le renouveau rural attache une grande importance à ce volet. Cet aspect permettra aux agriculteurs de sélectionner leur semence et être ainsi plus autonome d'une part et permettra l'échange et la commercialisation des semences de ferme d'autre part tout en préservant les ressources phytogénétiques.

d) Etat de la conservation *ex situ* :

La conservation *ex situ* du matériel végétal collecté ou introduit se fait de manière empirique en absence de chambres froides et / ou par insistance de jardins botaniques et particulièrement pour les espèces annuelles. Dans l'état actuel, le maintien des collections est difficile, et cela par manque de personnel qualifié, d'infrastructures de conservation.

Une banque des ressources phytogénétiques en voie de finalisation au niveau de l'Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA). Celle-ci permettra la préservation des espèces et des variétés et la coordination de toutes les activités de (recherche/développement) liées aux ressources phytogénétiques.

Les collections sous forme de graines sont gardées dans les armoires, hangars et réfrigérateurs et/ou sous forme de collections vivantes (collections de travail) par les instituts et centres sous tutelle du MADR. Les normes de conservation recommandées à l'échelle internationale ne sont pas respectées. ; Les connaissances ou les informations qui accompagnent les échantillons sont surtout:

Des données de passeport, des données de caractérisation, des données d'évaluation et parfois des connaissances des communautés. (INRAA ,2006).

e) Amélioration des ressources phylogénétiques :

L'amélioration variétale a connu depuis longtemps une attention particulière ; L'objectif d'amélioration fixé est une combinaison entre le potentiel de production, l'adaptation aux différentes zones agro-écologiques, la tolérance aux stress biotiques et abiotiques et la qualité technologique.

f) Utilisation des ressources phylogénétiques conservées et principaux obstacles à leur utilisation :

En matière d'utilisation améliorée des ressources phylogénétiques, notre pays fait face à des obstacles qui se résument au:

- Manque de caractérisation et d'évaluation.
- Manque de capacité : personnels qualifiés, fonds, formation, installations.
- Manque de formulation de politiques.
- Manque d'intégration entre les programmes de conservation et d'utilisation.
- Manque de coordination entre les chercheurs, les sélectionneurs et les agriculteurs.
- Obstacles juridiques: inexistence d'un cadre réglementaire en matière d'utilisation durable et de commercialisation des espèces sous exploitées. (INRAA, 2006).

g) L'état des programmes nationaux, de la formation et de la législation :

Les ressources phylogénétiques pour l'agriculture et l'alimentation représentent pour l'Algérie une préoccupation pour la recherche et le développement agricole.

❖ Programmes de recherche

Une nouvelle dynamique intersectorielle de la recherche scientifique qui a permis d'asseoir la politique de recherche et qui a promulgué une trentaine de Programmes Nationaux de

Recherche (PNR) en Algérie, dont celui de l'agriculture et l'alimentation, qui prend en charge tous les aspects liés à la prospection, la collecte, la caractérisation, l'évaluation et la valorisation des ressources Phytogénétiques.

L'axe de recherche relatif aux ressources phytogénétiques prend en charge les aspects suivants:

- Inventaire et collecte du matériel végétal.
- Préservation des milieux à grande diversité (agro-systèmes et écosystèmes).
- Évaluation et caractérisation du matériel végétal sur le plan agronomique, résistance aux conditions biotiques et abiotiques.

❖ Programmes de développement :

La politique nationale agricole depuis 2000 s'est basée essentiellement sur le Plan National de développement Agricole et Rural (PNDAR), dont les objectifs principaux étaient le développement de l'agriculture algérienne en tenant compte de la protection et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles.

Depuis juillet 2008, face à la crise alimentaire mondiale, le MADR à initié une nouvelle politique basé sur le Renouveau de l'Economie Agricole et du Renouveau Rural, qui se fixent comme objectif d'assurer la sécurité alimentaire en se basant sur 10 programmes spécifiques dont 06 programmes portent sur l'intensification des productions végétales jugées prioritaires (Semences et plants, céréales, Légumineuses alimentaires, Pomme de terre, Oléiculture et Phoeniciculture). Cette nouvelle politique, met également l'accent sur la préservation et la valorisation des ressources phytogénétiques locales.

❖ Formation :

Il n'existe pas de stratégie nationale de formation spécifique relative aux aspects liés à la préservation, conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques, néanmoins des thèmes de recherche se rapportant à la caractérisation des espèces locales et espèces spontanées à intérêt agronomique sont réalisés dans le cadre de mémoires d'ingénieurs, de magistères et voir même de doctorats.

Les aspects prioritaires suivants ne sont pris en charge par aucun programme de formation dans notre pays:

- Soutien à la gestion et à l'amélioration à la ferme des ressources phytogénétiques.
- Conservation *in situ* et *ex situ* des espèces cultivées, sauvages apparentées à des plantes cultivées et des plantes sauvages pour la production alimentaire.
- Entretien des collections *ex situ*.
- Régénération des espèces menacées.
- Aspects juridiques et réglementaires liés aux ressources phytogénétiques. (INRAA, 2006).

Les principaux obstacles à la formation se résument à :

- L'inexistence d'un programme et/ou une stratégie nationale spécifique à la préservation, la conservation et la gestion durable des ressources phytogénétiques.
- L'inexistence d'une organisation officielle spécialisée pour l'élaboration, le suivi et l'évaluation du programme national des ressources phytogénétiques.
- L'inexistence d'un plan de formation à court, moyen et long terme.
- L'inexistence d'infrastructures de conservation (banques de gènes).

Pour la préservation des ressources phytogénétiques, l'Algérie a mis en place un cadre juridique adéquat mais qui reste encore insuffisant et doit être harmonisé en conformité avec les accords et conventions internationaux ratifiés par l'Algérie. (INRAA, 2006).

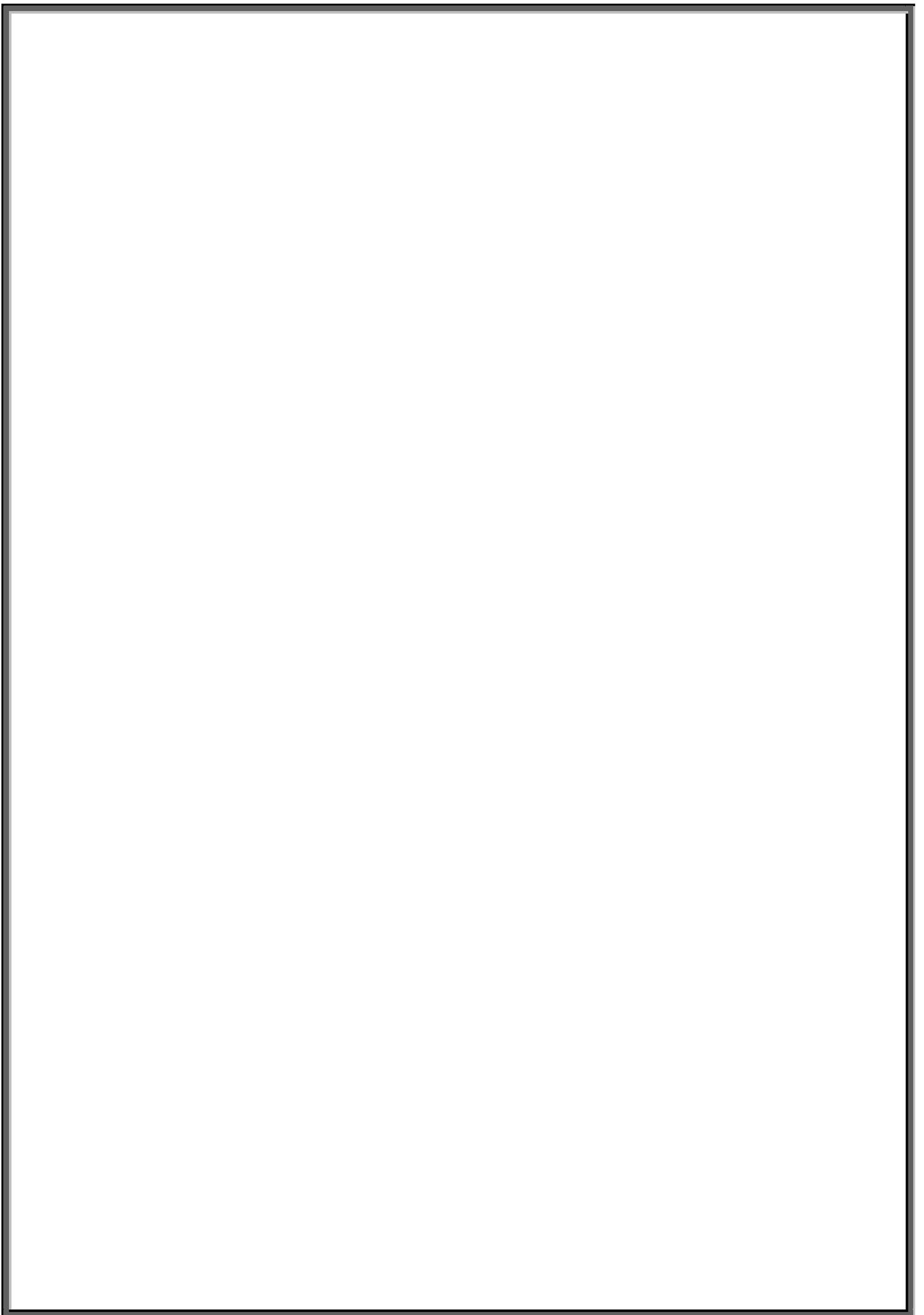
PARTIE II

EXPERIMENTATION ET

RESULTATS

CHAPITRE I

MATERIEL ET METHODES



I.1.Contexte de l'expérimentation :

Notre expérimentation s'inscrit dans le cadre d'un programme de préservation d'écotypes locaux de trois variétés de tomate et ceci par la connaissance des ces écotypes en faisant une caractérisation agro morphologique, la connaissance de leurs performances agronomiques mais aussi par la conservation de leur matériel génétique par la production de semence de base de dans le but de maintenir les espèces locales et les préserver dans des banques de gènes nationales.

Elle a été initiée par le département de semences et plants au service de production de semence de base sous la direction de Melle ARAAR .H au sein de l'Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles (I.T.C.M.I) de Staouéli.

I.2.Objectif de l'expérimentation :

Notre essai présente les buts suivants :

- Caractérisation agro morphologique et étude comparative des performances agronomiques de trois écotypes locaux de tomate ainsi que la variété commerciale « Saint-pierre ».
- Conservation des variétés locales de tomate et préservation des ressources phylogénétiques par la production de leur semence de base.

I.3.Localisation de l'expérimentation :

Notre essai a été réalisé au sein de l'Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles(I.T.C.M.I):

La transplantation a été faite dans une serre couverte en plastique avec une orientation Nord-Sud de 256 m² de surface, lorsque les plantes sont devenues vigoureuses (stade 3à 4 feuilles) c'est-à-dire après 45 jours du semis, on a réalisé la transplantation en motte des plantules le 10/01/2015 dans une serre tunnel couverte en plastique à la station expérimentale de Staouéli.

I.4.Condition de l'expérimentation :

I.4.1.Présentation de la région d'étude :

Notre étude a eu pour cadre d'expérimentation la structure technique agricole appelé ITCMI (Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles) situé à Staouéli au cœur du littoral algérois.

Le choix de cette structure n'est pas fortuit car étant la première institution nationale spécialisée dans le domaine des cultures maraichères.

Née de la restructuration du secteur agricole de 1987, elle a hérité de l'IDCMI créée en 1974 pour remplir les missions de recherche-développement des cultures maraichères en Algérie.

Dès lors, cet institut œuvre dans la conception et la réalisation de programme de recherche appliqué, la multiplication du matériel de base, l'élaboration des normes techniques, la vulgarisation des acquis de la recherches.

I.4.1.1.Situation géographique :

L'ITCMI sis à Staouéli, qui est une commune de la wilaya d'Alger située à 25 Km à l'ouest d'Alger-centre, et à 64 Km de Tipaza ; Elle est le chef-lieu de la presqu'île de Sidi Fredj (Sidi Ferruch).

Staoueli est située sur le vaste plein du sahel algérois ; En se référant à la Figure 05, elle est délimitée au Sud par les communes de Zéralda et Souidania, à l'Est par la commune de Cheraga et au Nord et à l'Ouest par la Mer méditerranéenne.



Figure 05 : Situation géographique de Staouéli (Google Earth 2015)

I.4.1.2. Caractéristiques pédoclimatiques et hydriques :

❖ Le sol et les ressources hydriques :

Les sols du littoral algérien sont dans leur ensemble des sols sableux, convenables aux cultures maraichères, la nature des sols du littoral est variable d'une région à une autre : à l'ouest d'Alger, le littoral est recouvert par des sols sableux ; du centre jusqu'à Ain Taya, la texture est sablo-argileuse et sablo-humifère jusqu'à Delly Brahim (Tebibel, 1979).

Le seul inconvénient de ces sols est leur teneur en colloïde (argile et humus), donc leur capacité de rétention en eau est faible d'où la nécessité d'amendement organique (Rouag, 1988).

Cette zone à une forte densité hydrique, elle est traversée par divers oueds (Anonyme, 2009) :

- L'oued Mazafran, traversant la zone par l'ouest venant de la Mitidja, cet oued formant avec des oueds à régime intermittent un réseau hydrographique qui connaît parfois de fortes crues lors de la saison des pluies.
- Parmi les oueds pérennes qui ont un débit d'étiage excessivement faible, on citera pour cette zone l'oued Mahelma
- Des oueds secondaires sont actifs dans la zone (ravin).

❖ Le climat :

Staoueli situé sur le domaine des Tell, au nord du pays, possède un climat méditerranéen, les étés sont chauds et secs et les hivers sont doux et pluvieux et parfois enneigés. Cette zone est la plus humide d'Algérie, elle est caractérisée par des précipitations annuelles qui varient entre 400 et 1 000 mm d'eau (Snoussi, 2010).

La région algéroise se caractérise par des températures moyennes assez élevée, La région d'étude se situe dans le littorale caractérisée par son humidité élevée pendant toute l'année d'une moyenne de 60 à 75 %, ce qui provoque la dissémination de plusieurs maladies surtout fongiques dans les cultures (Anonyme, 1984).

L'examen du diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Staouéli au cours de la période 2001 à 2010, a indiqué l'existence d'une saison froide et humide allant de Septembre à Mai et une saison chaude et sèche de juin à Août (Lamri & Ouakas, 2012).

I.4.2. La station expérimentale :

Nos travaux et enquêtes ont été menés au niveau d'une des serres (serre 45) de la station expérimentale de l'I.T.C.M.I.



Figure 06 : localisation de la serre d'étude au niveau de la station expérimentale de l'ITCMI (Google Earth 2015).

Cette station contiguë aux locaux de la direction de l'I.T.C.M.I a pour caractéristiques :

➤ **Situation géographique :**

Au Sud : salle omnisport, **au Nord** : route de l'hôtel Sheraton, **a l'Est** : la Cité Résidentielle, **a l'Ouest** : le Cimetière Chrétien.

➤ **Superficie agricole :**

Superficie Agricole Totale (SAT) : 17 Ha, **Superficie Agricole Utilisée (SAU)** : 14 Ha dont 03 Ha de serre.

➤ **Contexte agro-pédo-climatique :**

Latitude Nord : 36-45°C

Altitude : 22 m

Climat (Régime) : Tempéré

Texture du sol : Sablo-limoneux

Richesse : 1,5 % en MO

I.4.3. Les conditions de cultures sous terre :

I.4.3.1. Les températures :

L'évolution des températures durant notre essai sous serre est représenté par le tableau suivant :

Tableau 16 : Evolution des températures durant l'essai

mois	T max (c°)	T min(c°)
Février	31	10.9
Mars	31.66	12.66
Avril	35.33	14.46
Mai	33.96	16.03
juin	35.08	19.06

La gamme des températures moyennes durant notre essai varie entre 31°C le mois de février et 35°C le mois de juin.

Les températures les plus élevées ont été enregistrées durant le mois de juin avec une température moyenne de 35.08°C.

I.5. Le matériel végétal :

Le matériel végétal utilisé est la tomate : *Lycopersicum esculentum* composé de :

- Trois écotypes locaux dont les noms vernaculaires et leurs origines sont :

Touggourt	Ferme locale située à Touggourt
Abalessa	Ferme locale située à Tamanrasset
Arbia	Ferme locale située à Batna

- Une variété fixée Saint-pierre qui provient de la station de L'ITCMI récoltée en 2013.

I.6. Le dispositif expérimental :

L'essai a été mené selon un dispositif en bloc aléatoire complet (BAC), qui comporte un facteur étudié (variété) et un facteur contrôlé (bloc).

La serre a été divisée en 3 blocs ou répétitions. Chaque bloc comprend 4 lignes et chaque ligne comprend 1 variété.

I.6.1. Caractéristiques du dispositif expérimental :

- Nombre de variétés par bloc : 4
 - Nombre de plants par variété : 10
 - Nombre de plants/bloc : 40
 - Nombre total de plants : 120
- V1: Touggourt B : Bloc
 V2 : Abalessa V : Variété
 V3 : Arbia N : Nord
 V4 : Saint-pierre

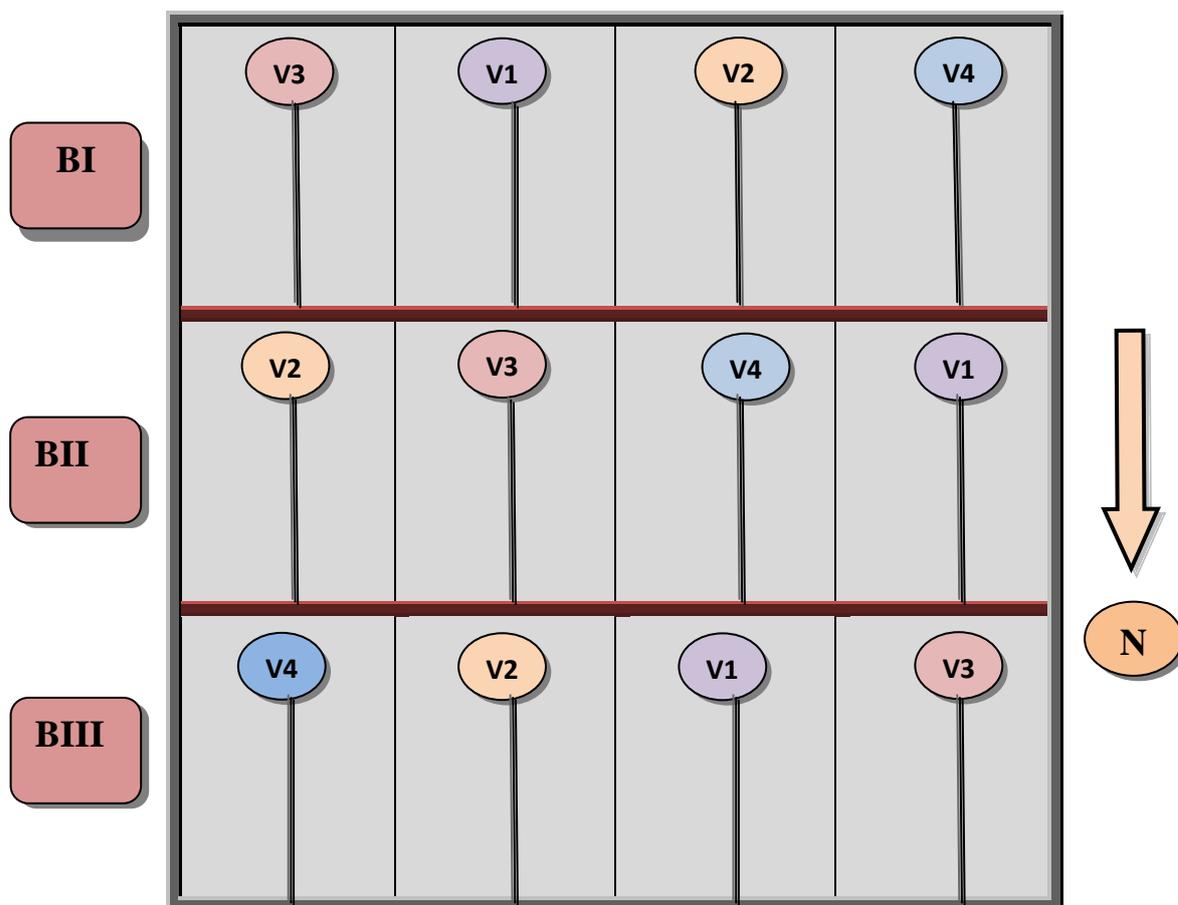


Figure 07 : Schémas du dispositif expérimental

I.7. Mise en place et conduite de l'essai :**I.7.1. Précédent cultural :**

Durant le précédent cultural, le terrain était occupé par une culture de tomate durant l'année 2013/2014.

I.7.2. Calendrier cultural :

Tous les travaux effectués au cours de notre travail expérimental ont été enregistré dans le tableau suivant :

Tableau 17 : Calendrier cultural

Date	Nature des travaux	Observations
17/12/2014	Préparation de la serre	Labour, disquage, et planage
18/12/2014	Réparation du système d'irrigation « goutte à goutte »	
06/01/2015	Epandage de la fumure minérale de fond (25kg) NPK15.15.15	Incorporer au sol lors du labour
10/01/2015	Pré irrigation suivie de la plantation	
20/01/2015	Début de levée	
04/02/2015	Désherbage+Fertilisation localisée 1er apport urée (46%) 1kg réparti en un mois	1 ^{er} amendement (250gr)
12/02/2015	Urée (46%) 250gr+250gr	2 ^{ème} apport
15/02/2015	Pleine levée	
24/02/2015	Urée (46%) 250gr+250gr	3 ^{ème} apport
25/02/2015	Début floraison « 1 ^{er} bouquet floral »	

Date	Nature des travaux	Observations
03/03/2015	Urée (46%) 1.5kg réparti en un mois	4 ^{ème} amendement sur tomate (500gr) appliqué autour des plants
10/03/2015	2 ^{ème} bouquet floral pleine floraison- début nouaison	Symptôme d'attaque d'acariens
18/03/2015	Urée (46%) 2kg Potasse (50%) 1.5kg	5 ^{ème} apport appliqué à la main
20/03/2015	Pleine floraison-pleine nouaison « 3 ^{ème} bouquet »	Enroulement de feuilles
23/03/2015	Urée (46%) 2kg Potasse (50%) 1.5kg	6 ^{ème} apport appliqué à la main
30/03/2015	Pleine nouaison-grossissement des fruits « 3 ^{ème} bouquet »	Présence d'acariens sur feuilles et enroulement
23/04/2015	Urée 1.5kg Potasse 1.5kg	7 ^{ème} apport
17/05/2015	Pleine floraison-pleine nouaison- maturation des fruits	Sévère attaque d'acariens, mineuse

I.7.3. Les travaux d'entretien :

La tomate est une plante qui exige les travaux d'entretien en sa conduite ; et pour cela on a procédé les travaux suivants :

I.7.3.1. Binage et buttage :

Le binage est une opération qui s'effectue le premier mois après la reprise des plantes, pour assurer l'aération et réduire le tassement du sol.

Le buttage consiste à placer de la terre au niveau du collet avant le début de floraison pour favoriser l'émission des racines et éviter leur asphyxie (LAKROUF, 1993).

I.7.3.2. L'irrigation :

L'irrigation est assurée par des tuyaux de la station expérimentale en utilisant le système d'irrigation par rigole. La fréquence des irrigations est en fonction de la température et le stade de développement de la plante.

I.7.3.3. Le désherbage :

Le désherbage est une opération qui consiste à arracher les plantes indésirables, pour éviter la concurrence avec la plante cultivée et aussi limiter le risque des maladies car certaines plantes adventices sont des plantes hôtes des pucerons qui sont les principaux vecteurs des maladies virales.

I.7.3.4. L'aération de la serre :

L'aération de la serre se fait quotidiennement par l'ouverture des portes et l'écartement du film plastique, afin de baisser la température et l'humidité à l'intérieur de la serre.

I.7.3.5. Le palissage et tuteurage :

Toutes les variétés utilisées sous serre sont à croissance indéterminée d'où la nécessité de palissage en utilisant le fil en coton.

I.7.3.6. La taille :

Les plantes sont conduites à un seul bras (taille en cordon), on distingue les opérations suivantes :

- **L'ébourgeonnage** : est effectué régulièrement sur la tomate c'est-à-dire l'enlèvement des pousses axillaires pour conduire la plante à un seul bras.
Cette opération favorise la floraison, la nouaison et la bonne fructification.
- **L'effeuillage** : c'est une opération qui permet d'éliminer les vieilles feuilles de la base pour éviter l'installation des maladies cryptogamiques et assure une bonne aération des plantes. Elle s'effectue après la nouaison du premier bouquet floral.

I.7.3.7.Fertilisation :

En raison de ses potentialités productives extrêmement grandes, la tomate est exigeante en éléments fertilisants. Le tableau 15 indique les fertilisants apportés au cours du cycle de la culture.

I.7.3.8.Les traitements phytosanitaires :

L'abri serre constitue un microclimat favorable au développement des maladies et des parasites, des traitements préventifs et curatifs ont été réalisés par la station afin de protéger les plants contre ces derniers.

Les différents traitements réalisés sont mentionnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 18 : les traitements phytosanitaires

Date	produit	Dose
10/02/2015	Delcatel Thiouit	250ml 4kg/500 l'eau
02/04/2015	Propinebe Actara	3kg 100gr/ha
20/04/2015	Vydate	20ml/1l eau
22/04/2015	Match Bayfidan	0.5l/1000 l 0.3l/1000l
28/04/2015	Befenquick	2l/500 eau
30/04/2015	Folio Gold	1.2l/600 l'eau
01/06/2015	Vapcotop Delcatel	1kg 0.6l/ha

I.7.3.9.Récolte des fruits :

La récolte a débuté le 13/05/2015, elle était manuelle et échelonnée. Pour la consommation en frais nous avons récolté les fruits au stade tournant rouge, alors que pour l'extraction de semences, les fruits ont été récoltés à complète maturation. Le tableau ci-dessous résume les dates des cueillettes.

Tableau 19 : les cueillettes

cueillette	date
Première cueillette	13/05/2015
Deuxième cueillette	24/05/2015
Troisième cueillette	31/05/2015

I.8. Les paramètres mesurés :**I.8.1. Les paramètres de croissance :****I.8.1.1. Distance entre le sol et le premier bouquet floral :**

Cette mesure a été réalisée à l'aide d'un mètre ruban, à partir du sol jusqu'au collet du premier bouquet floral. Ce paramètre a été mesuré afin d'apprécier la caractéristique variétale.

I.8.1.2. Distance moyenne des plants :

La hauteur moyenne de la tige a été mesurée à deux reprises, pour apprécier la croissance végétative des plants :

- ❖ 2 mois après plantation (pleine floraison).
- ❖ A la fin du cycle de la culture.

I.8.1.3. Distance entre les bouquets floraux :

Elle a été mesurée à partir du collet d'un bouquet jusqu'au collet du bouquet suivant ; les mesures ont été faites à l'aide d'un mètre ruban.

I.8.2. Les paramètres de développement :**I.8.2.1. Floraison - nouaison :**

Ce caractère est pris en considération pour apprécier la précocité des variétés, et l'estimation de la fertilité des plants, et pour cela on a procédé au comptage des premières fleurs épanouies et celles ayant nouées.

Le comptage a commencé du début floraison jusqu'à la pleine nouaison.

Selon les critères suivants, on a pu estimer le stade de floraison et de nouaison :

- ❖ Début floraison : lorsque 10% des plants d'une même variété ont fleuri
- ❖ Pleine floraison : lorsque 75% des plants d'une même variété ont fleuri
- ❖ Début nouaison : lorsque 10% des plants d'une même variété présentent des fleurs nouées
- ❖ Pleine nouaison : lorsque 75% des plants d'une même variété présentent des fleurs nouées (Laumonier, 1978)

I.8.2.2. Taux de nouaison :

Afin d'apprécier les potentialités de fructification des variétés et leur résistance aux facteurs entravant la nouaison, nous avons suivi la formule suivante pour calculer le taux de nouaison de chaque variété :

$$\text{TDN}\% = \frac{\text{Nombre de fleurs totales (FT)}}{\text{Nombre de fleurs nouées (FN)}} \times 100$$

I.8.2.3. Taux d'avortement :

Ce facteur est estimé par la différence entre le nombre total de fleurs et le nombre total des fruits produits par rapport au nombre total des fleurs.

$$\text{TAV}\% = \frac{\text{Nombre total de fleurs (FT)} - \text{Nombre de fleurs nouées (FN)}}{\text{Nombre total de fleurs (FT)}} \times 100$$

I.8.3. Les paramètres de production :

Ces paramètres sont calculés pour chaque cueillette

I.8.3.1. Nombre moyen de fruits par plant :

Nous avons procédé au comptage des fruits de chaque cueillette et pour chaque plant ; la mesure de ce paramètre est effectuée dès la première récolte jusqu'à la fin de l'essai.

I.8.3.2. Poids moyen des fruits (g) :

Ce paramètre concerne la pesée des fruits qui s'applique à chaque récolte.

I.8.3.3.Rendement moyen en fruits (kg) :

C'est la moyenne de la production totale sur tous les plants étudiés.

I.8.4.Les paramètres de qualité :**I.8.4.1.Calibrage des fruits :**

Le calibre de la tomate est déterminé par le diamètre de la section équatoriale du fruit, à l'aide d'un pied à coulisse.

I.8.4.2.Nombre moyen de loges par fruit :

Le comptage du nombre de loges par fruits a été fait après avoir coupé le fruit de façon équatoriale.

Les méthodes d'analyses statistiques :

Les résultats obtenus pour chaque paramètre étudié ont été soumis à une analyse statistique grâce au logiciel STATGRAPHYCS qui effectue l'analyse de variance (ANOVA) en utilisant le test de Fisher associé au test d'analyse comparative des moyennes selon le test de Student-Newman Keuls.

CHAPITRE II

RESULTATS ET

DISCUSSION

II.1. Interprétations des résultats :

II.1.1. Les paramètres de croissance :

II.1.1.1. Distance entre le collet et le premier bouquet floral :

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau de l'annexe 2 et illustrés par la figure 08.

L'analyse de la variance (tableau de l'annexe 1) montre une différence significative entre les variétés, et le test de classement des moyennes distingue 3 groupes homogènes.

D'après la figure 08, nous constatons que la variété « Arbia » (32,38 cm) présente la hauteur du premier bouquet floral la plus importante. Par contre, la variété « Touggourt » représente la hauteur du premier bouquet floral la plus faible par rapport à l'ensemble des variétés (22,73 cm)

Il s'en suit après la variété « Abalessa » avec une hauteur qui est de (24,50 cm), et, enfin la variété « saint-pierre » avec une distance entre le collet et le premier bouquet floral estimée à (28 cm)

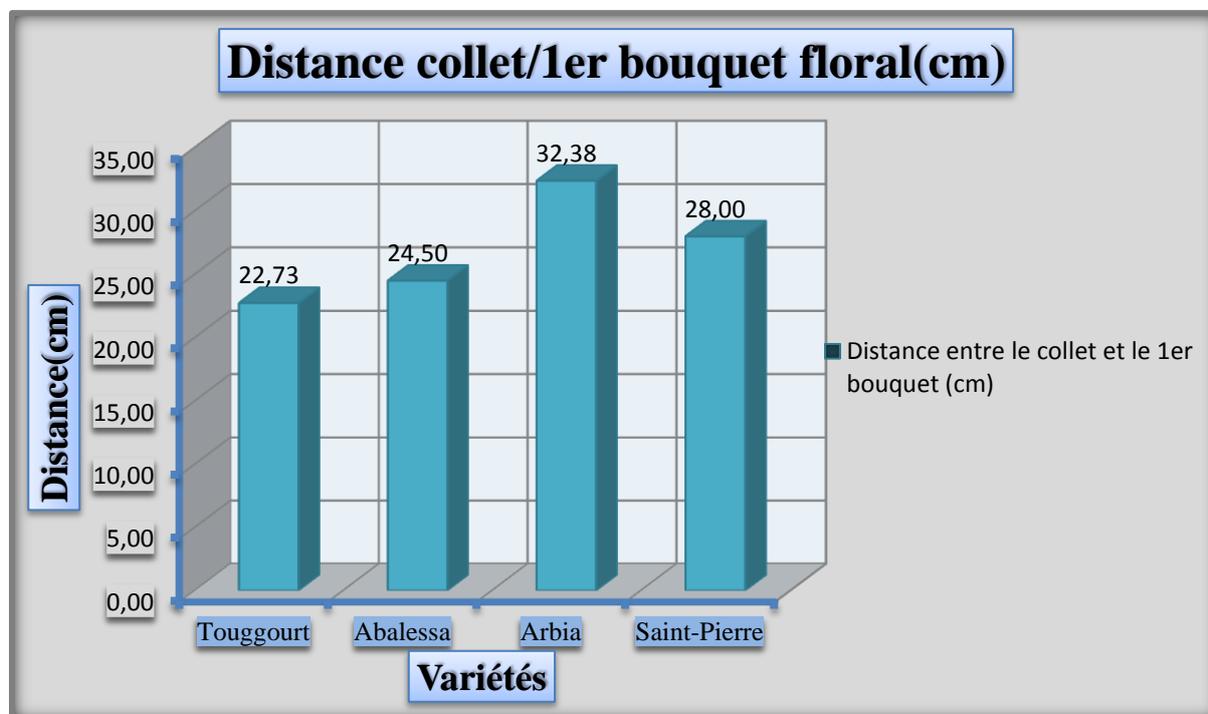


Figure 08 : Distance entre le collet et le 1er bouquet floral (cm)

II.1.1.2. Evolution de la hauteur des plants :

❖ Hauteur moyenne de la plante deux mois après la plantation :

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau de l'annexe 4 et illustrés par la figure 09.

L'analyse de la variance (tableau de l'annexe 3) montre une différence significative entre les variétés, et le test de classement des moyennes distingue 3 groupes homogènes (Annexe 4)

D'après la figure 09, nous remarquons que la hauteur la plus importante a été enregistrée chez la variété « Arbia » avec (71.43 cm), suivi des deux variétés « Saint-pierre » et « Touggourt » qui ont une hauteur presque similaire qui est respectivement de (65.65 cm) et de (65.33 cm).

Enfin, la variété « Abalessa » présente la hauteur la plus faible estimée à (55.47 cm).

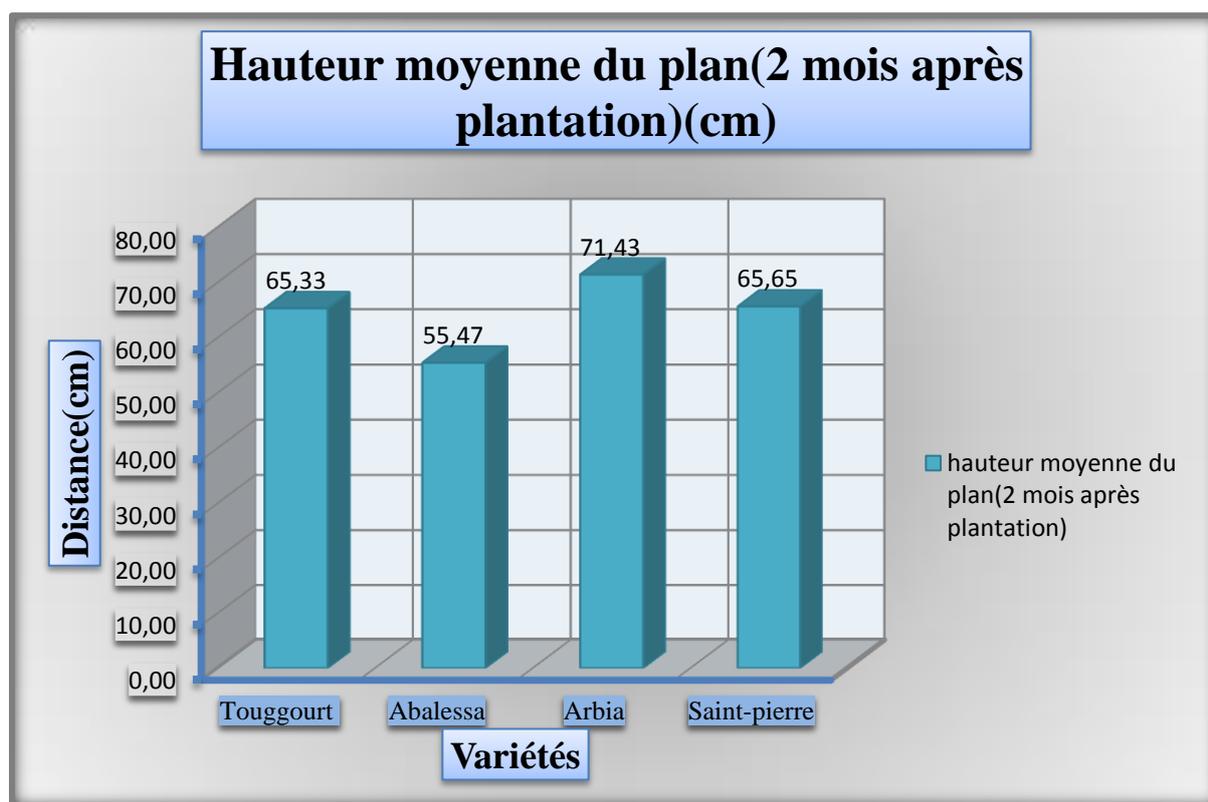


Figure 09 : hauteur moyenne de la plante deux mois après plantation (cm)

❖ Hauteur moyenne à la fin du cycle de culture :

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau de l'annexe 6 et illustrés par la figure 10.

L'analyse de la variance (tableau de l'annexe 5) montre une différence significative entre les variétés, et le test de classement des moyennes distingue 3 groupes homogènes (Annexe 6).

D'après la figure 10, nous remarquons que la hauteur finale la plus importante a été enregistré chez la variété « Arbia » avec (232.97 cm), suivi des deux variétés « Saint-pierre » et « Touggourt » qui ont une hauteur presque similaire qui est respectivement de (180.93 cm) et de (171.68 cm).

Enfin, la variété « Abalessa » présente la hauteur finale la plus faible qui est de (153.83 cm).

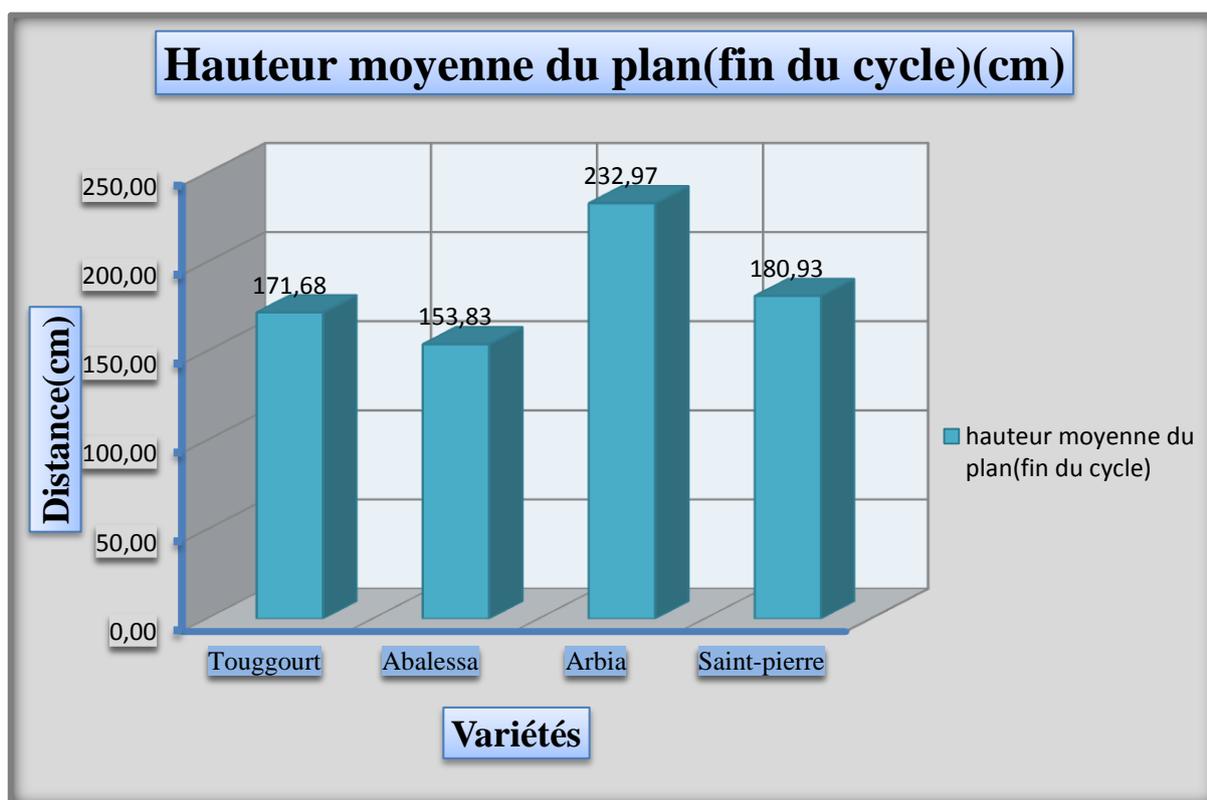


Figure10 : hauteur moyenne de la plante à la fin du cycle de culture (cm)

II.1.1.3. Distance moyenne entre les bouquets :

Les distances moyennes entre les bouquets floraux pour les différentes variétés sont illustrées par la figure 11 et représentées dans le tableau de l'annexe 8.

L'analyse de la variance (tableau de l'annexe 7) montre une différence significative entre les variétés, et le test de classement des moyennes distingue 3 groupes homogènes (Annexe 8).

On constate que d'après la figure 11, la variété « Arbia » enregistre la plus grande distance moyenne entre les bouquets floraux qui est de (28.31cm), alors que la variété « Touggourt » représente la plus faible distance entre les bouquets qui est estimée à (20.23cm).

Les variétés « Saint-Pierre » et « Abalessa » présentent une distance moyenne entre bouquets qui est intermédiaire estimées respectivement à (24.06cm) et (23.36cm).

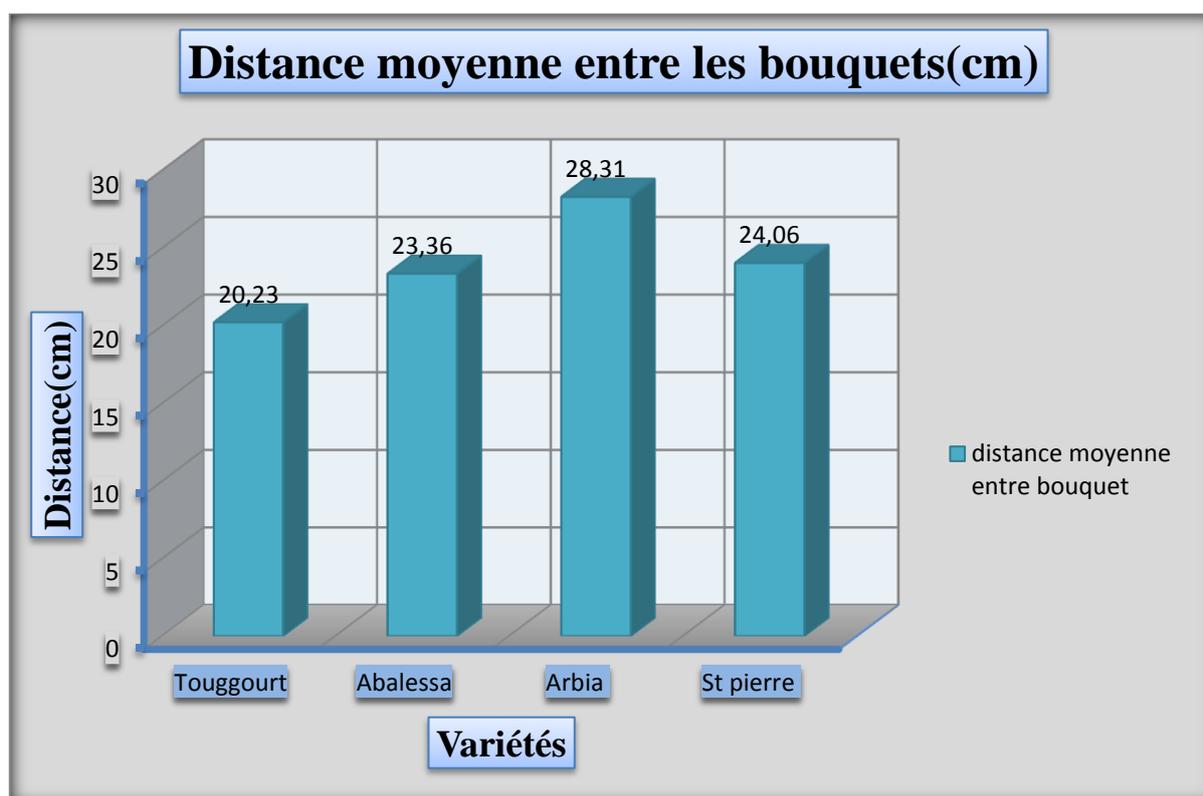


Figure 11: Distance moyenne entre les bouquets floraux (cm)

II.1.1.4.Type de croissance de la plante :

Après constatation de la hauteur des plants des différentes variétés à la fin du cycle de culture, nous avons déduis les résultats représentés dans le tableau 20

Tableau 20 : les différents types de croissance des variétés de tomates étudiées

Variétés	Type de croissance
Touggourt	Indéterminée
Abalessa	Déterminée
Arbia	Indéterminée
Saint-pierre	Indéterminée

II.1.2. Les Paramètres de développement :

II.1.2.1. La Floraison :

En vue de mettre en évidence les variétés les plus précoces et comme la floraison est le premier indice de cette précocité, nous avons estimé le début et la pleine floraison dans les différentes variétés étudiées. Les résultats obtenus concernant ce paramètre sont regroupés dans le tableau de l'annexe 10 et l'annexe 1, et illustrés par la figure 12.

Le tableau de l'analyse statistique pour le début et la pleine floraison (annexe 9 et annexe 11) révèle un effet génotypique significatif entre les variétés. Le test de classement des moyennes a permis de distinguer 4 groupes homogènes (annexe 10) pour le début de floraison et 4 groupes homogènes (annexe 12) pour la fin de floraison.

La variété « Touggourt » est la plus précoce, elle a fleuri en premier 71 jours après le semis et elle a atteint la pleine floraison 6 jours plus tard. La variété « Arbia » est la plus tardive, elle est entrée en floraison 92 jours après le semis et elle a atteint la pleine floraison 7 jours après.

Les deux variétés « Abalessa » et « saint-pierre » sont considérées comme variétés semi-précoces, elles ont fleuri respectivement 75 jours et 80 jours après le semis, et elles ont atteint la pleine floraison respectivement 7 jours et 12 jours après.

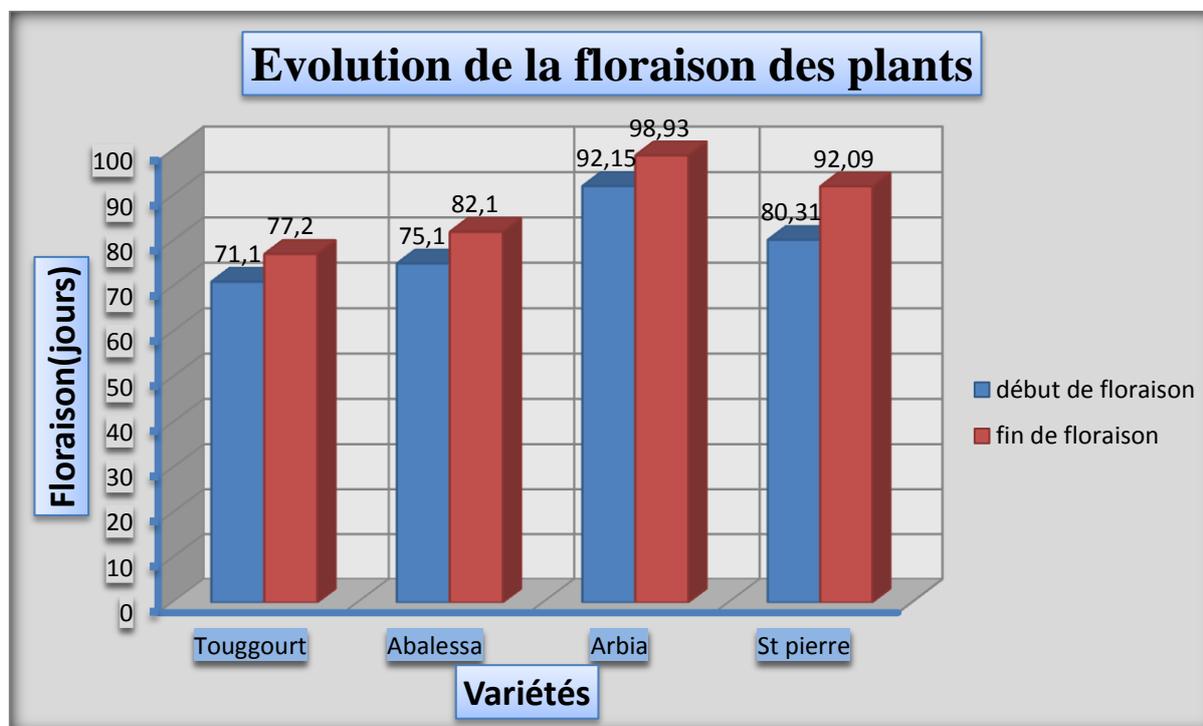


Figure 12 : Evolution de la floraison des plants.

II.1.2.2. La Nouaison :

Les résultats obtenus pour le début et la pleine nouaison sont enregistrés dans les tableaux des annexes 14 et 16 respectivement et illustrés par la figure 13.

L'analyse de la variance de ces deux paramètres indique une différence significative entre les différentes variétés étudiées (annexe 13 et 15) et le test de classement des moyennes distingue 3 groupes homogènes pour le début de nouaison (annexe 13) et 4 groupes homogènes pour la fin de nouaison (annexe 15).

D'après ces résultats, nous constatons que la variété « Touggourt » est entrée la première en nouaison après 81 jours et elle a atteint la pleine nouaison 5 jours plus tard. Tandis que la variété « Arbia » est la dernière qui est rentrée en nouaison après 106 jours et a atteint la pleine nouaison 10 jours plus tard.

Les deux variétés « Abalessa » et « Saint-pierre » sont entrées en nouaison à la même période à quelques jours près respectivement après 91 jours et 95 jours alors qu'elles ont atteint la pleine nouaison 9 jours plus tard pour la variété « Abalessa » et 12 jours plus tard pour la variété « Saint-pierre ».

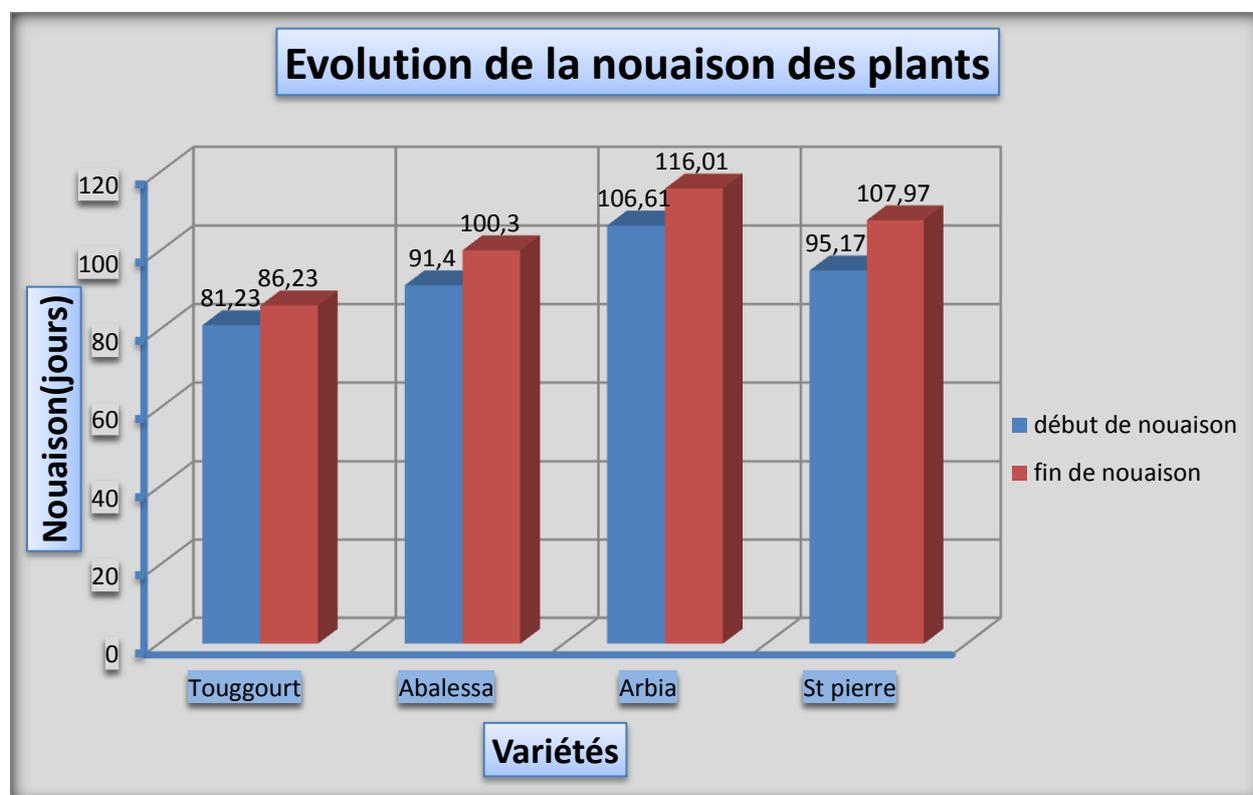


Figure 13: Evolution de la nouaison des plants

II.1.2.3. Nombre moyen de fleurs par plant :

Le comptage du nombre de fleurs par plant a été effectué au fur et à mesure de l'apparition des trois bouquets floraux. Le tableau de l'annexe 18 regroupe les résultats qui sont illustrés par la figure 14.

En se basant sur ces résultats, nous observons que la variété « Touggourt » présente le plus grand nombre de fleurs par plant (28.83 fleurs), tandis que la variété « Arbia » avec (24.13 fleurs) elle représente le nombre le plus faible.

Il s'en suit après la variété « Saint-pierre » avec un nombre de (24.13 fleurs) par plant et enfin la variété « Abalessa » avec un nombre moyen de (27.03 fleurs) par plant.

L'analyse de la variance (annexe 17) révèle un effet génotypique significatif entre les différentes variétés. Quand au classement des moyennes, on distingue 4 groupes homogènes (annexe 18).

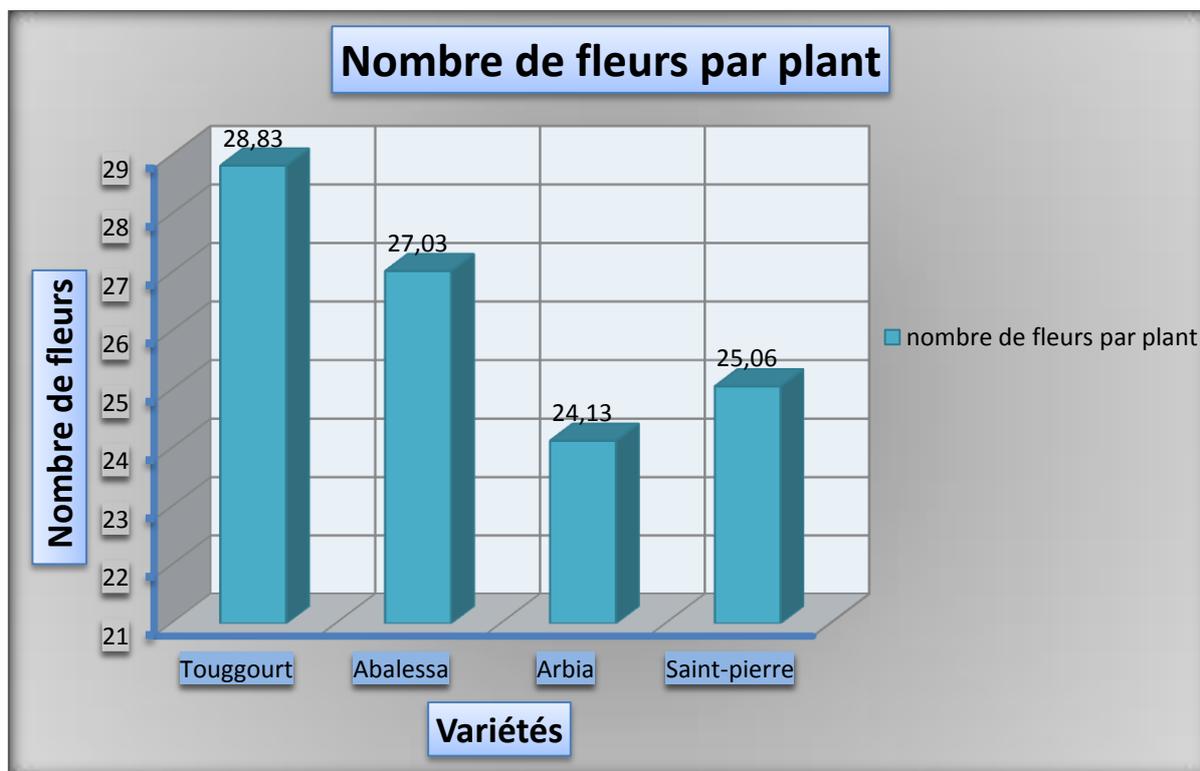


Figure 14: Nombre moyen de fleurs par plant

II.1.2.4. Nombre de fleurs avortées par plant :

L'analyse de la variance pour ce paramètre révèle une différence significative entre les variétés (annexe 21), et le test de classement des moyennes distingue 2 groupes homogènes (annexe20).

La variété « Abalessa » présente un nombre important de fleurs avortées par plant (17.03 fleurs avortées). Il s'en suit après les variétés « Arbia » et « Touggourt » avec un nombre de fleurs avortées par plant respectivement de (13.6 fleurs) et (13.53 fleurs).

Enfin, la variété « Saint-pierre » présente le nombre le moins élevé de fleurs avortées par plant qui est de (12.06 fleurs).

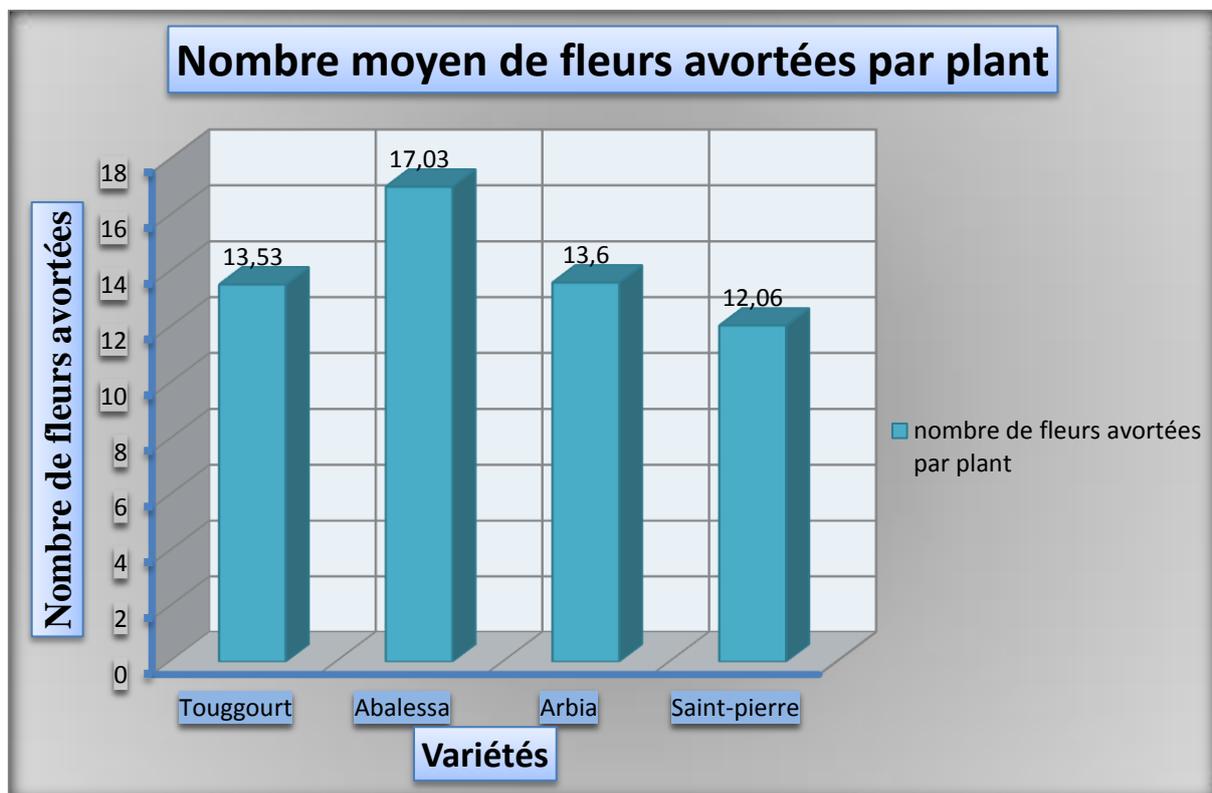


Figure 15: Nombre moyen de fleurs avortées par plant

II.1.2.5. Taux moyen de nouaison :

Le comptage du nombre moyen de fleurs totales et le nombre moyen de fleurs nouées par plant, nous a permis de calculer le taux moyen de nouaison ainsi que le taux d'avortement.

Le tableau de l'annexe 22 représente le taux moyen de nouaison des différentes variétés et révèle la distinction de 3 groupes homogènes. Les résultats obtenus sont illustrés dans la figure 16.

Le tableau de l'analyse statistique (annexe 21) montre une différence significative entre les différentes variétés étudiées.

Parmi les variétés étudiées, le meilleur taux de nouaison a été signalé chez les variétés « Touggourt » et « Saint-pierre » avec des valeurs respectives de (51.63%) et (51.16%).

Il s'en suit après la variété « Arbia » avec un taux de nouaison intermédiaire qui a la valeur de (42.96%).

Enfin, la variété « Abalessa » présente le plus faible taux de nouaison avec la valeur de (36.46%).

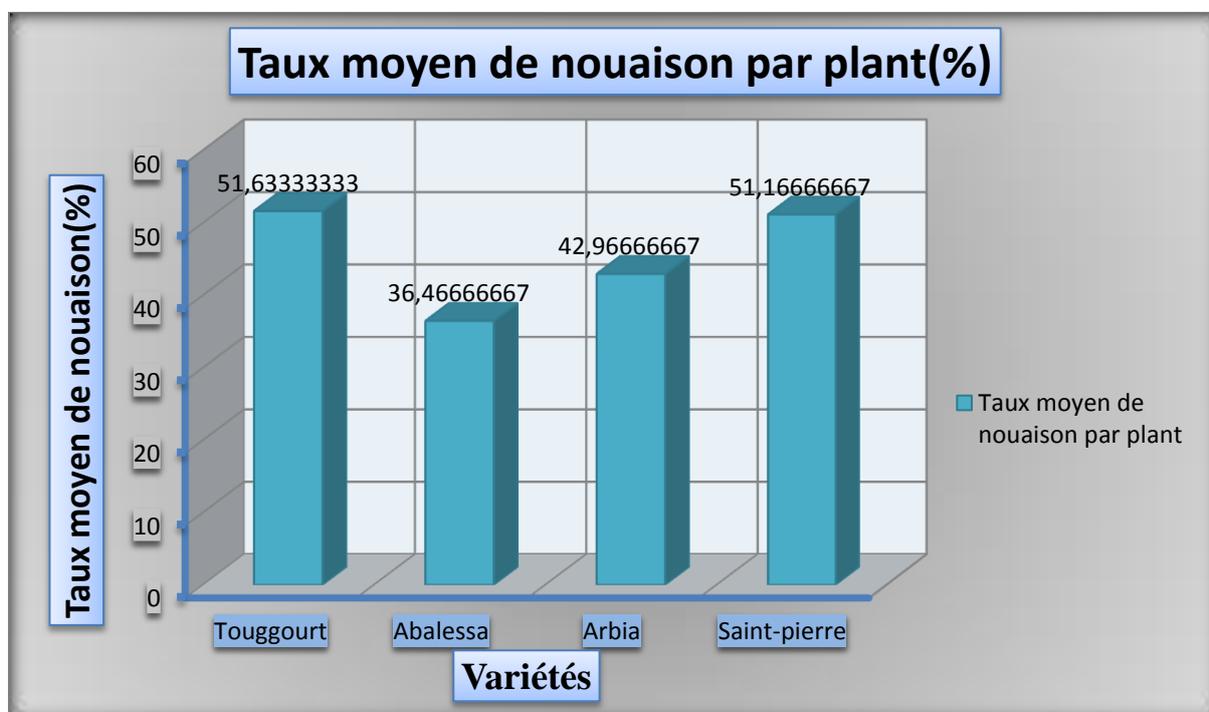


Figure 16: Taux moyen de nouaison des fleurs par plant(%)

II.1.2.6. Taux moyen d'avortement :

Les résultats de calcul du taux moyen d'avortement sont mentionnés dans le tableau de l'annexe 24 et illustrés par la figure 17.

L'observation de ces résultats révèle que le taux d'avortement est inversement proportionnel à celui de nouaison. En effet, le taux d'avortement le plus faible est enregistré chez les variétés « Touggourt » et « Saint-pierre » avec des valeurs respectives de (47.46%) et (47.86%). Alors que le taux le plus élevé est enregistré chez la variété « Abalessa » avec une valeur de (62.06%).

La variété « Arbia » a un taux d'avortement intermédiaire estimé à (56.53%).

L'analyse de la variance (annexe 23) révèle une différence significative entre les variétés, et le test de classement des moyennes fait apparaître 3 groupes homogènes (Tableau de l'annexe 24).

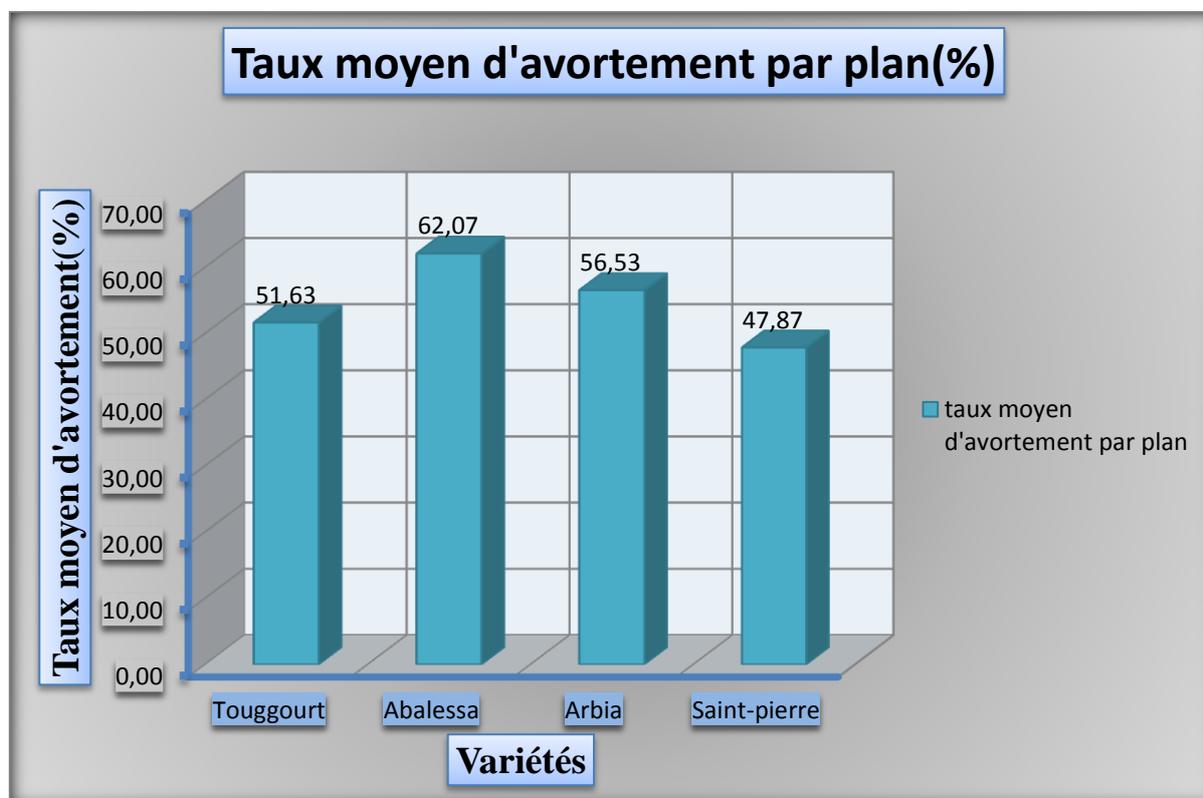


Figure 17 : Taux moyen d'avortement des fleurs par plant(%)

II.1.3. Les paramètres de qualité :

II.1.3.1. Calibre moyen d'un fruit :

Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau de l'annexe 26 et illustrés par la figure 18.

Le tableau d'analyse de la variance de l'annexe 25 indique une différence significative entre les variétés permettant ainsi le classement des moyennes en 4 groupes homogènes (tableau de l'annexe 26)

D'après ces résultats, on peut remarquer que le plus gros calibre est obtenu par la variété « Arbia » avec un diamètre de (58.1mm) suivi par la variété « Abalessa » avec un diamètre de (44.23mm) et la variété « Saint-pierre » avec un diamètre de (36.66mm).

Enfin, la variété « Touggourt » enregistre le plus petit calibre de toutes les variétés avec un diamètre de (23.56mm).

La différence qui existe entre les différentes variétés utilisées est illustrée par la figure 18.

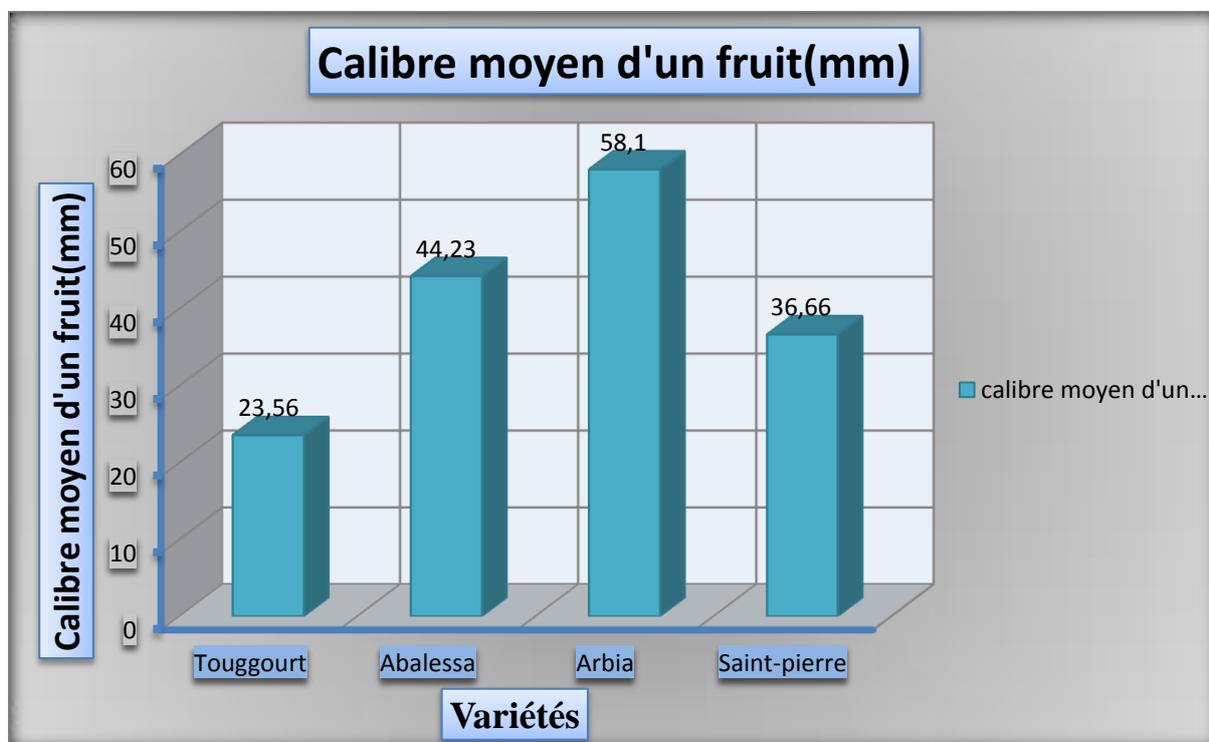


Figure 18: Calibre moyen d'un fruit (mm)

II.1.3.2. Nombre moyen de loges par fruit :

Les résultats du comptage du nombre de loges par fruit des différentes variétés sont mentionnés dans le tableau de l'annexe 28 et illustrés par la figure 19.

Le classement des moyennes révèle l'existence de 3 groupes homogènes (annexe 28), et l'analyse statistique de ce paramètre montre une différence significative entre les différentes variétés.

D'après ces résultats on note les constatations suivantes :

Les variétés « Arbia » et « Abalessa » possèdent le nombre de loges le plus élevé qui est de (6.96 loges), ils sont ainsi classés en tête de toutes nos variétés, suivi de la variété « Saint-pierre » avec un nombre de (3.76 loges). Tandis que le plus faible nombre de loges est enregistré chez la variété « Touggourt » avec un nombre de (2 loges).

La différence qui existe entre les différentes variétés utilisées est illustrée par la figure 19.

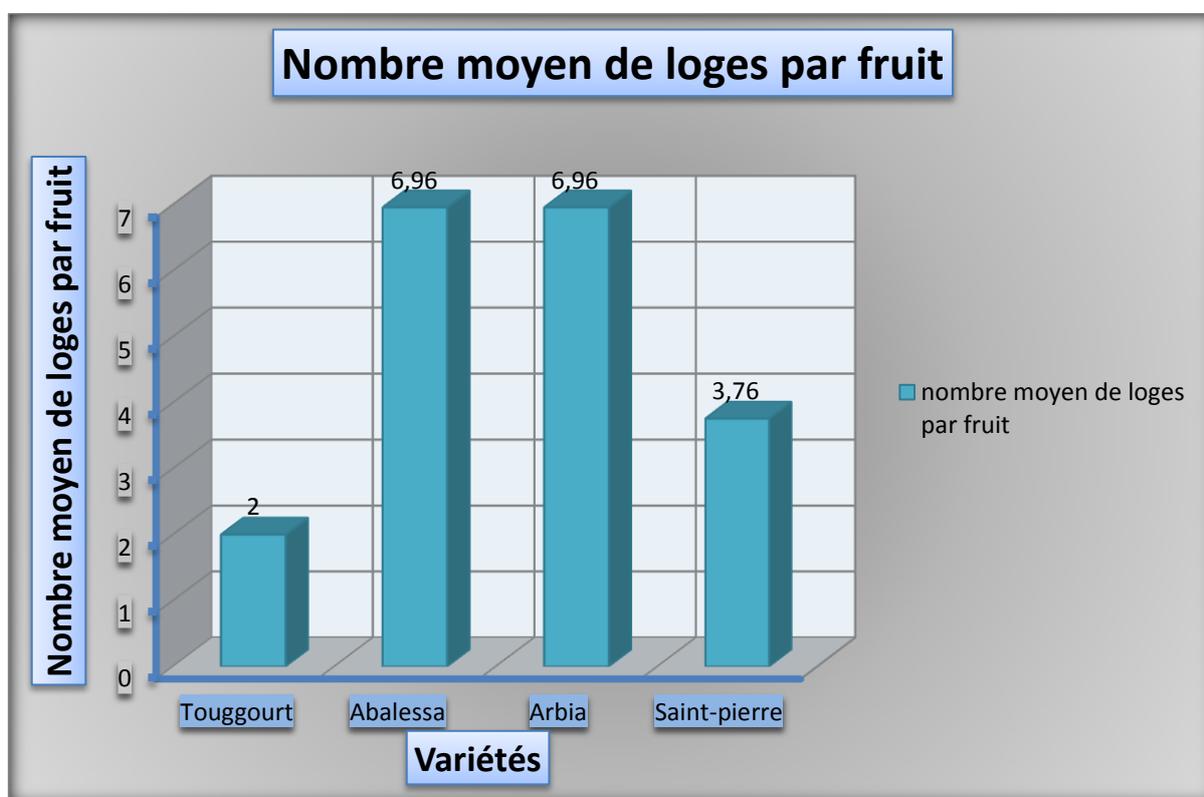


Figure 19 : Nombre moyen de loges par fruit

II.1.4. Les paramètres de production :

II.1.4.1. Nombre moyen de fruits par plant :

Le nombre moyen de fruits est l'un des paramètres intervenant dans l'estimation de la production des plants. Pour cela, on a procédé au comptage des fruits à chaque récolte. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau de l'annexe 30, et illustrés par la figure 20.

D'après cette figure, nous constatons que la variété « Touggourt » (15.1 fruits) possède le plus grand nombre de fruits par plant, et la variété « Saint-pierre » vient en deuxième position avec (13 fruits). Tandis que les variétés « Arbia » et « Abalessa » présentent le nombre de fruits le plus faible, de ce fait, ces dernières occupent les dernières places parmi nos variétés.

L'analyse de la variance indique une différence significative entre les variétés (annexe 29).

Le test de classement des moyennes distingue 3 groupes homogènes (annexe 30).

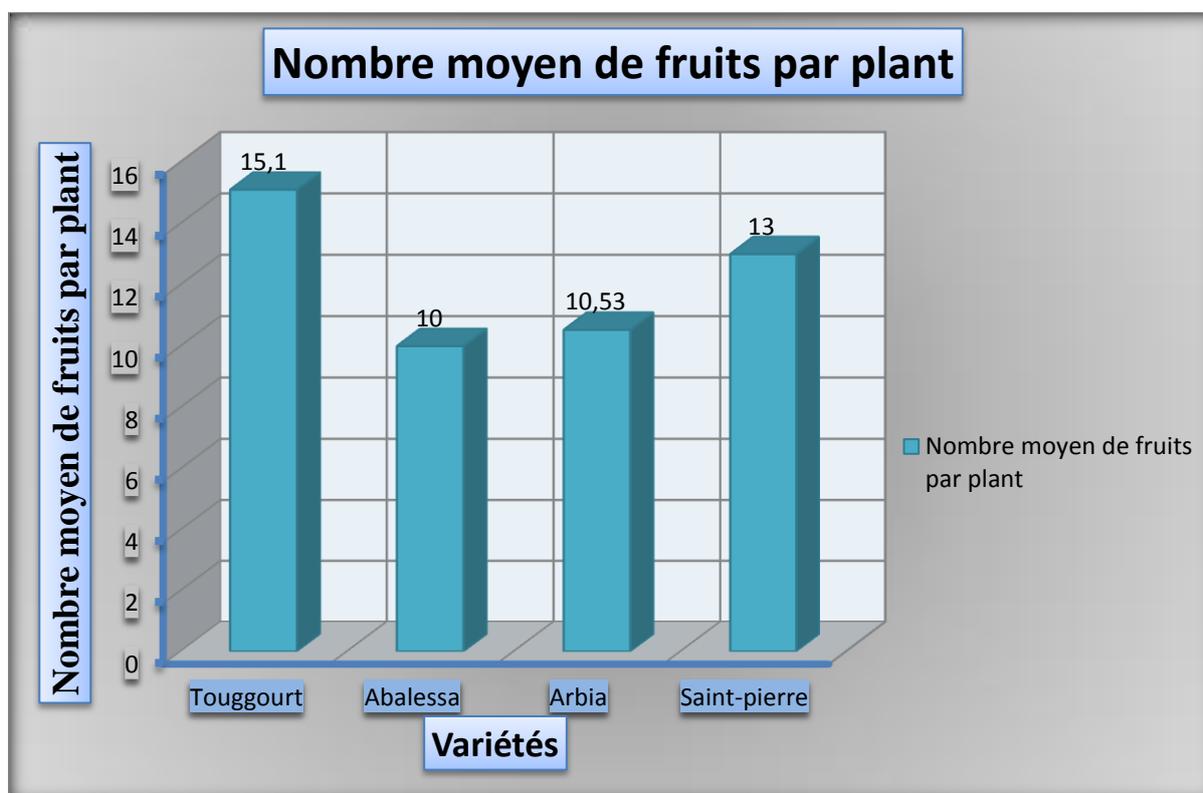


Figure 20 : Nombre moyen de fruits par plant

II.1.4.2. Poids moyen d'un fruit :

Les résultats de mesure du poids moyen d'un fruit sont regroupés dans le tableau de l'annexe 32 et illustrés par la figure 21.

L'analyse de la variance (annexe 31) indique une différence significative entre les différentes variétés étudiées, permettant ainsi le classement des moyennes en 4 groupes homogènes (annexe 32).

La variété « Arbia » vient en 1^{ère} position avec un poids d'un fruit de (98.88 g). Alors que le poids le plus faible chez les variétés est désigné par la variété « Touggourt » avec un poids de (13.4g)

Les variétés « Abalessa » et « Saint-pierre » présentent un poids moyen d'un fruit intermédiaire qui est respectivement de (77.15g) et (58.62g).

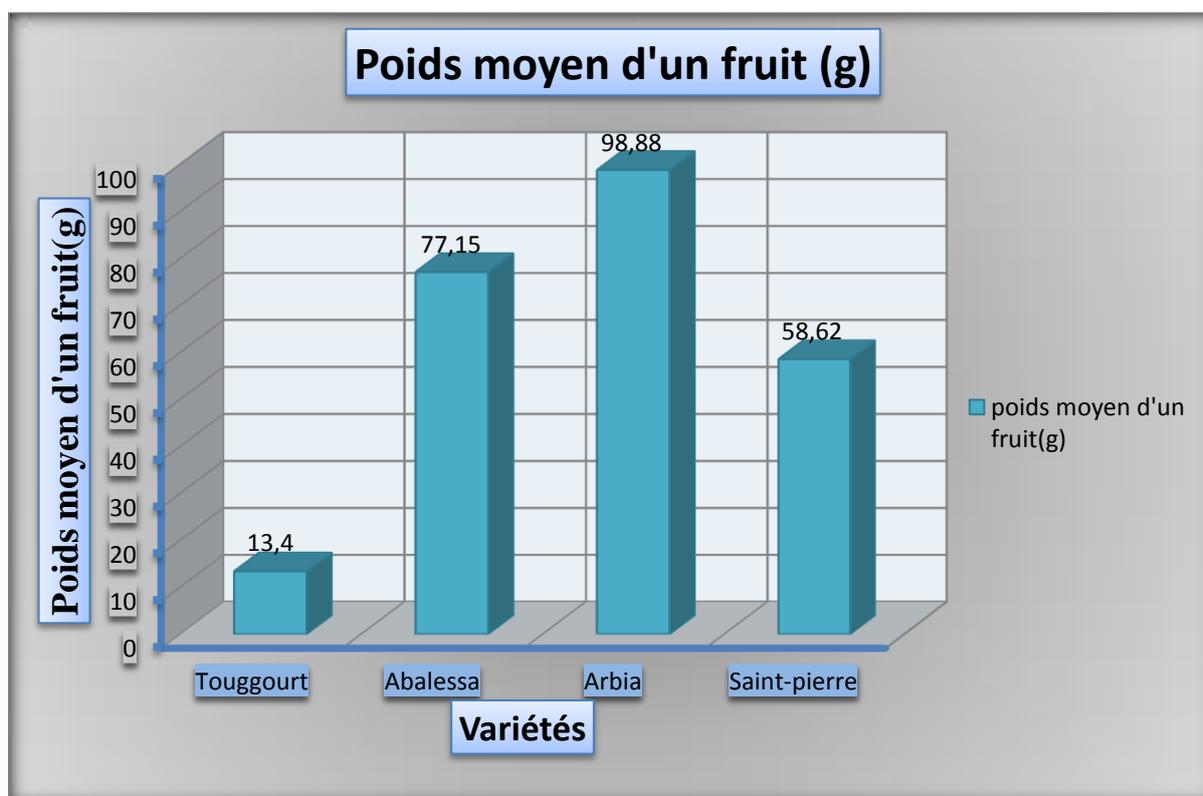


Figure 21: Poids moyen d'un fruit

II.1.4.3. Rendement moyen par plant :

Les résultats obtenus pour ce paramètre sont inscrits dans le tableau de l'annexe 34 et illustrées par la figure 22.

La comparaison des variétés montre que la variété la plus productive est la variété « Arbia » avec une production de 1,059 kg/plant.

Il s'en suit après les variétés « Saint-pierre » et « Abalessa » avec une production intermédiaire qui est respectivement de 0,774 kg/plant et 0,769 kg/plant.

Tandis qu'une production très faible a été signalée chez la variété « Touggourt » avec une production estimée à 0,205 kg/plant.

Le tableau d'analyse statistique révèle une différence significative entre les variétés étudiées (Annexe 33), et le test de classement des moyennes distingue 3 groupes homogènes (Annexe 34).

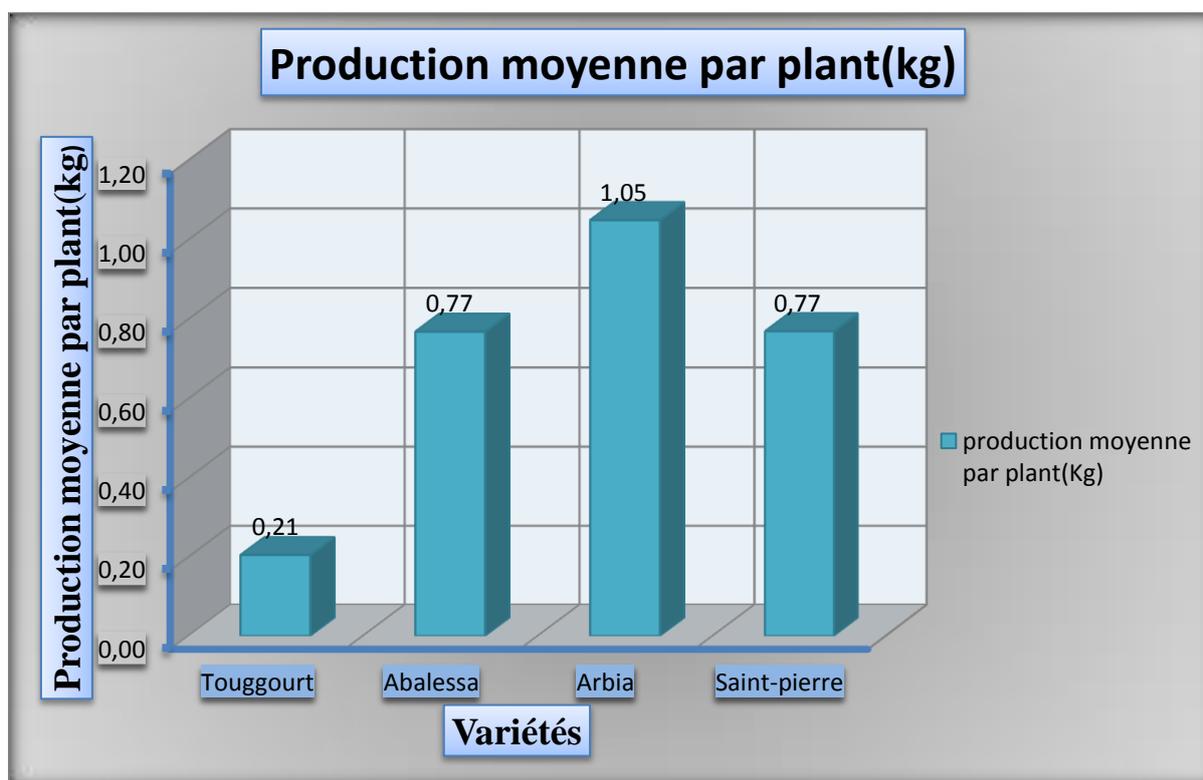


Figure 22: Production moyenne par plant

CHAPITRE III

DISCUSSION GENERALE

III.1.Discussion des résultats :

III.1.1.Les paramètres de croissance :

III.1.1.1.Hauteur moyenne du premier bouquet floral :

La différence enregistrée entre les variétés dans l'évolution de la hauteur du premier bouquet floral est due d'une part à l'effet variétal et d'autre part à l'effet du milieu.

L'effet génotypique explique cette différence, (Wacquart et *al.*, 1974), (Chaux et Foury, 2007), ont signalés qu'avec une intensité lumineuse élevée, l'induction du premier bouquet floral peut se faire rapidement alors qu'avec une faible intensité les hautes températures ont un effet retardant.

Il faut signaler que le rapprochement du premier bouquet floral au sol est un indice de précocité ; cependant, les premiers fruits seront susceptibles aux maladies en provenance du sol engendrant ainsi leur pourriture et comme il y'a de nouvelles techniques (paillage plastique ou naturel) qui peuvent protéger ces premiers fruits donc rien n'empêche de cultiver ces variétés.

Pour notre essai, la variété « Arbia » présente la hauteur du premier bouquet floral la plus importante, donc c'est la plus tardive. Par contre, la variété « Touggourt » représente la hauteur la plus faible, donc c'est la plus précoce.

III.1.1.2.Evolution de la hauteur moyenne des plants :

Les mesures des hauteurs moyennes des plants, effectués après deux mois de plantation et à la fin du cycle de la culture, nous ont permis de constater que ces hauteurs diffèrent d'une variété à une autre pour chacune des mesures.

Cette différence est expliquée essentiellement par l'effet variétal d'une part et d'autre part par le rythme de croissance qui varie d'une variété à l'autre. Elle est expliquée aussi par les différents composants du milieu mais aussi par les différentes pratiques culturales.

Selon (Welty, 2007) et (Turcotte, 2008), la hauteur des plants est favorisée par une différence positive de température entre le jour et la nuit. En effet, les basses températures ralentissent la croissance et le développement des plants entraînant ainsi un raccourcissement des entrenœuds.

Il est clair que les plants les plus vigoureux sont les plus recherchés ; donc d'après nos résultats, la variété « Arbia » présente la meilleure hauteur finale.

III.1.1.3. Distance entre les bouquets floraux :

Il est important d'avoir un maximum de bouquets floraux pour avoir une production importante, et cela ne peut être atteint que si la distance qui sépare les bouquets soit faible.

Le nombre de bouquets floraux par plant est l'un des facteurs qui peut intervenir dans la production (Turcotte, 2008). Donc, il est intéressant d'avoir des variétés possédant le maximum de bouquets floraux, mais cela ne peut être atteint que si la distance qui sépare les bouquets soit faible.

Selon (Turcotte, 2008), l'approchement des bouquets floraux entre eux est un indice d'une plante reproductrice.

Pour notre essai, la variété « Touggourt » est la plus intéressante car elle possède la distance la plus faible entre les bouquets floraux.

III.1.2. Les paramètres de développement :

Selon (Jacob et Janssen, 1979), la floraison et la nouaison sont deux paramètres qui sont influencés par les facteurs climatiques, température, humidité, et l'intensité lumineuse.

III.1.2.1. La floraison :

C'est un paramètre important dans notre recherche, car le but est de rechercher les variétés qui ont une floraison précoce donc une récolte précoce mais aussi de déterminer les variétés tardives.

Selon (Laumonier, 1978), avec des températures en dessous de 15°C, la formation des organes floraux et la floraison s'arrêtent.

Le début de la floraison du premier bouquet se produit normalement de 60 à 90 jours après le semis (automne et hiver) (Benton, 1999), c'est le cas pour toutes nos variétés entre 71 et 92 jours.

Pour notre expérimentation, la variété « Touggourt » est la plus précoce, elle a fleuri en premier 71 jours après le semis et elle a atteint la pleine floraison 6 jours plus tard, alors que

la variété « Arbia »est la plus tardive.

III.1.2.2. Nouaison :

Les premières nouaisons sont apparues chez les variétés ayant eu une floraison précoce, donc d'après ces paramètres de précocité que nous avons mesurés, nous constatons que la variété « touggourt »est entrées la première en nouaison.

Les variétés « Abalessa »et « Saint-pierre »ont eu un début de nouaison presque au même moment, tandis que la variété « Arbia »était la dernière à entrer en nouaison.

Pour améliorer la nouaison sous abris, il est possible d'intervenir en partie sur la gestion du climat à l'intérieur de la serre en agissant sur l'aération de façon à réduire l'humidité relative et à éviter les températures excessives. (Benton, 1999).

III.1.2.3.Taux moyen de nouaison et d'avortement :

Selon (Williams ,1977), les meilleurs taux de nouaison sont notés, lorsque le pollen est déposé sur le stigmate dès l'ouverture de la fleur. La température qui permet la croissance optimale du tube pollinique se situe entre 17 et 22°C.

Pour le taux moyen d'avortement il est inversement proportionnel au taux moyen de nouaison, cela implique lorsque les conditions climatiques sont défavorables à la nouaison, ils sont favorables à l'avortement.

Parmi les variétés étudiées, le meilleur taux de nouaison est signalé chez la variété « Touggourt »et un taux d'avortement le plus faible, contrairement la variété « Abalessa »présente le plus faible taux de nouaison et un taux d'avortement le plus élevé par rapport à l'ensemble des variétés.

Selon (Laumonier, 1979), des températures élevées pendant le jour dépassant les 25°C accompagnées d'une faible humidité provoquent une diminution des rendements, ceci est du au dessèchement des stigmates et une mauvaise maturation des grains de pollen.

(Violette, 2005), a signalé qu'en absence de pollinisation, ou si la fleur est trop pollinisée

La fleur avorte et tombe. Le pédoncule de la fleur possède une zone d'abscission naturelle qui jaunit lorsque la fleur n'est pas bien fécondée.

Nous pouvons dire que les taux d'avortements très élevés qui influent directement sur le rendement en fruits peuvent être du également à la morphologie et la structure de la fleur par exemple : la longueur du style, la production du pollen en quantité insuffisante et la non viabilité du pollen (Gallais et Bannerot, 1992).

III.1.3. Les paramètres de qualité :

III.1.3.1. Calibre moyen des fruits :

Le calibre est un caractère hautement héritable (Guy, 1997), dans notre recherche la différence marquée entre les cultivars ne peut être expliquée que par l'effet génotypique et les conditions climatiques de la zone expérimentales.

Selon (Wacquand et *al.*, 1974), le calibre dépend de la température, de l'alimentation en eau et en éléments fertilisants et des attaques parasitaires.

Ainsi, une humidité de 75% est jugé optimale, elle permet d'avoir des fruits de bons calibre (IAV, 1999) et (Benton, 1999).

(Chaux et Foury, 1994), ont démontré que l'alimentation hydrique est un facteur important de la qualité notamment du calibre.

La variété « Arbia » présente le plus grand calibre, tandis que la variété « Touggourt » enregistre un petit calibre parmi les traitements.

III.1.3.2. Nombre moyen de loges :

Les fruits présentant le nombre de loges le plus important, sont des fruits qui sont riches en pulpe et qui représentent un nombre de grains plus élevé (Guy, 1997).

Pour les variétés fixées utilisées pour la production de semences, nous cherchons des fruits possédant un nombre important de loges, puisqu'ils ont la possibilité de produire plus de graines.

D'après nos résultats, les variétés « Abalessa » et « Arbia » sont les plus intéressantes, elles sont ainsi en tête de toutes les variétés.

III.1.4.Paramètres de production :

III.1.4.1.Nombre moyen de fruits par plant :

(Zuang ,1984) montre que le nombre de fruits est lié directement au nombre de fleurs fonctionnelles et à la réussite de la fécondation ; la différence en nombre de fruits ne peut donc être liée qu'à la variation du taux de nouaison.

Il y a d'autres facteurs qui influent sur le nombre de fruits qui sont :

- Les conditions climatiques (température, humidité, lumière)
- La capacité de ces variétés à s'adapter à ces conditions de culture.

III.1.4.2.Poids moyen d'un fruit :

Selon (Vilain, 1989), le poids moyen des fruits est liée à la variété, mais aussi, à la nouaison, l'alimentation en eau et à la densité de plantation

D'une manière générale, le poids moyen d'un fruit influe positivement sur le rendement et la production en fruits des variétés étudiées.

III.1.4.3.Production moyenne par plant :

La production moyenne par plant dépend à la fois du nombre moyen de fruits par plant ainsi que du poids moyen des fruits (Zuang, 1984) et (Vilain, 1989), donc l'amélioration de la production portera sur l'amélioration de ces deux caractères en même temps or ceux-ci ne sont pas toujours en corrélation positive.

CONCLUSION

Conclusion

Conclusion :

L'objectif de notre travail était, outre la caractérisation agro morphologique de trois écotypes locaux de tomate et la variété commerciale « Saint-pierre », ainsi que l'évaluation de leurs performances agronomiques, du point de vue production, précocité, et qualité des fruits.

A partir des résultats obtenus au cours de notre expérimentation, on peut aboutir aux conclusions suivantes :

- En terme de vigueur et de point de vue de croissance, la variété « Arbia » manifeste la hauteur moyenne finale la plus importante.
- La hauteur du premier bouquet floral la plus faible est présentée par la variété « Touggourt ».
- La distance moyenne entre les bouquets floraux la plus faible est enregistrée chez la variété « Touggourt ».

En termes de précocité :

- La variété « Touggourt » est la plus précoce (elle a fleuri au bout de 71 jours).
- Quand au nombre moyen de fleurs par plant le plus élevé, est enregistré chez la variété « Touggourt » avec un nombre de 28.83 fleurs.
- Le taux de nouaison le plus intéressant s'est révélé chez la variété « Touggourt ».

En termes de qualité des fruits :

- Le calibre le plus important est observé chez la variété « Arbia ».
- Le nombre de loges le plus faible est désigné par la variété « Touggourt » (2 loges).

En termes de production :

- En ce qui concerne le nombre moyen de fruits par plant, c'est la variété « Touggourt » qui possède le plus grand nombre de fruits par plants (15.1 fruits).
- Le poids moyen du fruit le plus élevé est enregistré chez la variété « Arbia ».
- Et enfin, une production intéressante a été constatée chez la variété « Arbia ».

Conclusion

Afin de confirmer les résultats obtenus, il est nécessaire de reprendre l'expérimentation en faisant une caractérisation agro morphologique des écotypes étudiés mais dans leur milieu local d'origine, étudier leur comportement dans leurs propres conditions pédoclimatiques car cela n'a pas été fait par les populations locales faute de moyens techniques et humaines.

Il serait plus judicieux aussi, d'effectuer une étude approfondie sur les différentes performances agronomiques des différentes variétés locales de tomate en Algérie.

A la fin, nous proposons les perspectives suivantes :

- Pousser la recherche à mettre en évidence des variétés locales qui peuvent être compétitives du point de vue production, précocité et qualité des fruits.
- mettre en place une stratégie nationale qui concerne une meilleure gestion des ressources phytogénétiques locales et leur conservation en les protégeant de l'érosion génétique forte menaçante à cause de l'introduction de variété à haut rendement
- Etablissement d'inventaires des ressources, ainsi que l'évaluation, la conservation et l'utilisation des ressources locales.
- Assurer une bonne coordination entre les chercheurs, les sélectionneurs et les agriculteurs locaux pour arriver à un but commun qui est la conservation, et la valorisation de notre patrimoine génétique local tant riche et diversifié.
- Améliorer les conditions de conservation de nos ressources In Situ en faisant des expérimentations locales mais aussi Ex Situ en créant des banques de gènes nationales.

En sachant que l'Algérie dépend presque à 100% du marché extérieur en ce qui concerne la production de tomate, l'heure est venue d'encourager le développement, la promotion, la valorisation et l'utilisation des ressources génétiques locales.

Cette perspective est un impérative qui doit permettre une prise en charge réelle du patrimoine végétal national dans toute sa richesse et dans toute sa diversité par son identification, sa caractérisation, sa conservation, sa récupération et surtout son utilisation.

Table des matières

Introduction 1

Partie I : Etude bibliographique

Chapitre I : Aspect botanique et agronomique de la tomate

I.1. Origine et historique de la tomate 3

I.2. Situation économique de la tomate 4

 I.2.1. Dans le monde 4

 I.2.2. En Algérie 5

I.3. Classification de la tomate 6

 I.3.1. Classification botanique 6

 I.3.2. Classification génétique..... 7

 I.3.2.1. Les variétés fixées 7

 I.3.2.2. Les variétés hybrides F1 : 7

 I.3.3. Classification selon le mode de croissance 8

 I.3.3.1. Les variétés à port non déterminé 8

 I.3.3.2. Les variétés à port déterminé 9

 I.3.4. Caractéristiques de la tomate 9

 I.3.4.1. Appareil végétatif..... 9

 a) Racine 9

 b)-La tige..... 10

 c)- Les feuilles..... 10

 I.3.4.2. Appareil reproducteur 10

 a)-la fleur..... 10

 b)-Le fruit 11

 c)-La graine 12

Table des matières

I.3.5.Importance de la tomate.....	12
I.3.5.1. La valeur alimentaire et énergétique de la tomate.....	12
I.3.5.2.Importance médicinale de la tomate	13
I.3.6.Avantages de la culture de tomate	13
I.3.7.Les principales maladies et ennemies de la tomate	14
I.3.7.1.Principales insectes et ravageurs.....	15
I.3.7.2.Maladies physiologiques.....	16
I.3.7.3.Maladies cryptogamiques	17
I.3.8.Le cycle biologique de la tomate	18
I.3.8.1.La germination	18
I.3.8.2.La croissance.....	18
I.3.8.3.La floraison	18
I.3.8.4.La pollinisation	19
I.3.8.5.La fructification et nouaison des fleurs.....	19
I.3.8.6.La maturation du fruit	19
I.3.9.Les exigences de la culture de tomate	19
I.3.9.1.Les exigences climatique	19
a)-La température.....	20
b)-La lumière	20
C)-L'humidité	21
I.3.9.2. Les exigences édaphiques	21
a)-Le sol	21
b)-La profondeur.....	21
c)-La texture et la structure	21
d)-Le pH.....	22

Table des matières

e)-La salinité	22
I.3.9.3. Les exigences hydriques	22
I.3.9.4. Les exigences nutritionnelles	22
Chapitre II : Itinéraire technique de la tomate	
II.1. Les techniques culturales	24
II.1.1. L'assolement et rotation	24
II.1.2. Préparation du sol.....	24
II.1.3. Production de plants	24
II.1.3.1. Semis.....	25
II.1.3.2. Entretien de la pépinière	25
II.1.3.3. Plantation	25
II.1.3.3.1. Techniques de plantation.....	26
II.1.3.3.2. Densité de plantation	26
II.1.4. Irrigation.....	26
II.2. Les travaux d'entretien de la culture de tomate	27
II.2.1. Le palissage	27
II.2.2. Le binage-buttagé:.....	28
II.2.3. Le tuteurage.....	28
II.2.4. La taille.....	28
II.2.4.1. L'effeuillage	29
II.2.4.2. L'ébourgeonnage	29
II.2.4.3. L'écimage	29
II.2.5. Le traitement phytosanitaire	30
II.2.6. Le désherbage.....	34
II.2.6.1. Le désherbage chimique	34

Table des matières

II.2.7.Récolte et condition de conservation de la tomate.....	34
II.2.7.1. Récolte des fruits	34
II.2.7.2. Conditions de conservation des fruits.....	35
Chapitre III : Les ressources phytogénétiques	
III.1.Définition des ressources phytogénétiques.....	36
III.2.Importance des ressources phytogénétiques	36
III.3.Gestion des ressources phytogénétiques.....	37
III.3.1.Notion de cultivar local.....	37
III.3.2. La prospection de terrain	38
III.3.3.La collecte	38
III.3.4.La gestion in situ	39
III.3.5.La conservation ex situ	39
III.3.6.l'évaluation et la caractérisation	39
III.3.7.utilisation	39
III.4. Situation des ressources phylogénétiques dans le monde	40
III.4.1. 'état de la diversité dans le monde.....	40
III.4.2.En Algérie	41
III.4.2.1.Les ressources phytogénétiques des années 1800 à 1962	41
III.4.2.2.Les ressources phytogénétiques de 1962 à ce jour.....	41
III.4.2.2.1.Erosion génétique	41
III.4.2.2.2.Situation actuelle	42
a)Prospections et collectes des ressources phytogénétiques.....	42
b) Recensement et inventaire des ressources phytogénétiques	42
c)l'état de la gestion <i>in situ</i>	43
d) Etat de la conservation <i>ex situ</i>	43

Table des matières

e) Amélioration des ressources phylogénétiques	44
f) Utilisation des ressources phylogénétiques conservées et principaux obstacles à leur utilisation.....	44
g) L'état des programmes nationaux, de la formation et de la législation	44
❖ Programmes de recherche	44
❖ Programmes de développement	45
❖ Formation	45

Partie II : Expérimentation et résultats

Chapitre I : Matériel et méthodes

I.1.Contexte de l'expérimentation	47
I.2.Objectif de l'expérimentation.....	47
I.3.Localisation de l'expérimentation	47
I.4.Condition de l'expérimentation.....	47
I.4.1.Présentation de la région d'étude	47
I.4.1.1.Situation géographique	48
I.4.1.2.Caractéristiques pédoclimatiques et hydriques	49
❖ Le sol et les ressources hydriques	49
❖ Le climat	49
I.4.2.La station expérimentale.....	50
I.4.3.Les conditions de cultures sous terre	51
I.4.3.1.Les températures	51
I.5.Le matériel végétal	51
I.6.Le dispositif expérimental.....	52
I.6.1.Caractéristiques du dispositif expérimental	52

Table des matières

I.7.Mise en place et conduite de l'essai	53
I.7.1.Précédent cultural	53
I.7.2.Calendrier cultural	53
I.7.3.Les travaux d'entretien	54
I.7.3.1. Binage et buttage.....	54
I.7.3.2. L'irrigation	55
I.7.3.3.Le désherbage	55
I.7.3.4. L'aération de la serre.....	55
I.7.3.5. Le palissage et tuteurage	55
I.7.3.6. La taille	55
I.7.3.7.Fertilisation	56
I.7.3.8.Les traitements phytosanitaires	56
I.7.3.9.Récolte des fruits	56
I.8.Les paramètres mesurées.....	57
I.8.1.Les paramètres de croissance	57
I.8.1.1.Distance entre le sol et le premier bouquet floral	57
I.8.1.2.Distance moyenne des plants	57
I.8.1.3.Distance entre les bouquets floraux	57
I.8.2. Les paramètre de développement	57
I.8.2.1.Floraison - nouaison	57
I.8.2.2.Taux de nouaison	58
I.8.2.3.Taux d'avortement	58
I.8.3.Les paramètres de production	58
I.8.3.1.Nombre moyen de fruits par plant	58
I.8.3.2.Poids moyen des fruits(g)	58
I.8.3.3.Rendement moyen en fruits (kg).....	59

Table des matières

I.8.4.Les paramètres de qualité	59
I.8.4.1.Calibrage des fruits	59
I.8.4.2.Nombre moyen de loges par fruit.....	59
Chapitre II : Résultats et discussion	
II.1.Interprétations des résultats.....	60
II.1.1.Les paramètres de croissance	60
II.1.1.1.Distance entre le collet et le premier bouquet floral.....	60
II.1.1.2.Evolution de la hauteur des plants	61
❖ Hauteur moyenne de la plante deux mois après la plantation.....	61
❖ Hauteur moyenne à la fin du cycle de culture	62
II.1.1.3.Distance moyenne entre les bouquets.....	63
II.1.1.4.Type de croissance de la plante	64
II.1.2.Les Paramètres de développement	65
II.1.2.1.La Floraison	65
II.1.2.2. La Nouaison.....	66
II.1.2.3.Nombre moyen de fleurs par plant	67
II.1.2.4.Nombre de fleurs avortées par plant	68
II.1.2.5.Taux moyen de nouaison	69
II.1.2.6.Taux moyen d'avortement.....	70
II.1.3.Les paramètres de qualité.....	71
II.1.3.1.Calibre moyen d'un fruit.....	71
II.1.3.2.Nombre moyen de loges par fruit	72
II.1.4.Les paramètres de production	73
II.1.4.1.Nombre moyen de fruits par plant	73
II.1.4.2.Poids moyen d'un fruit	74

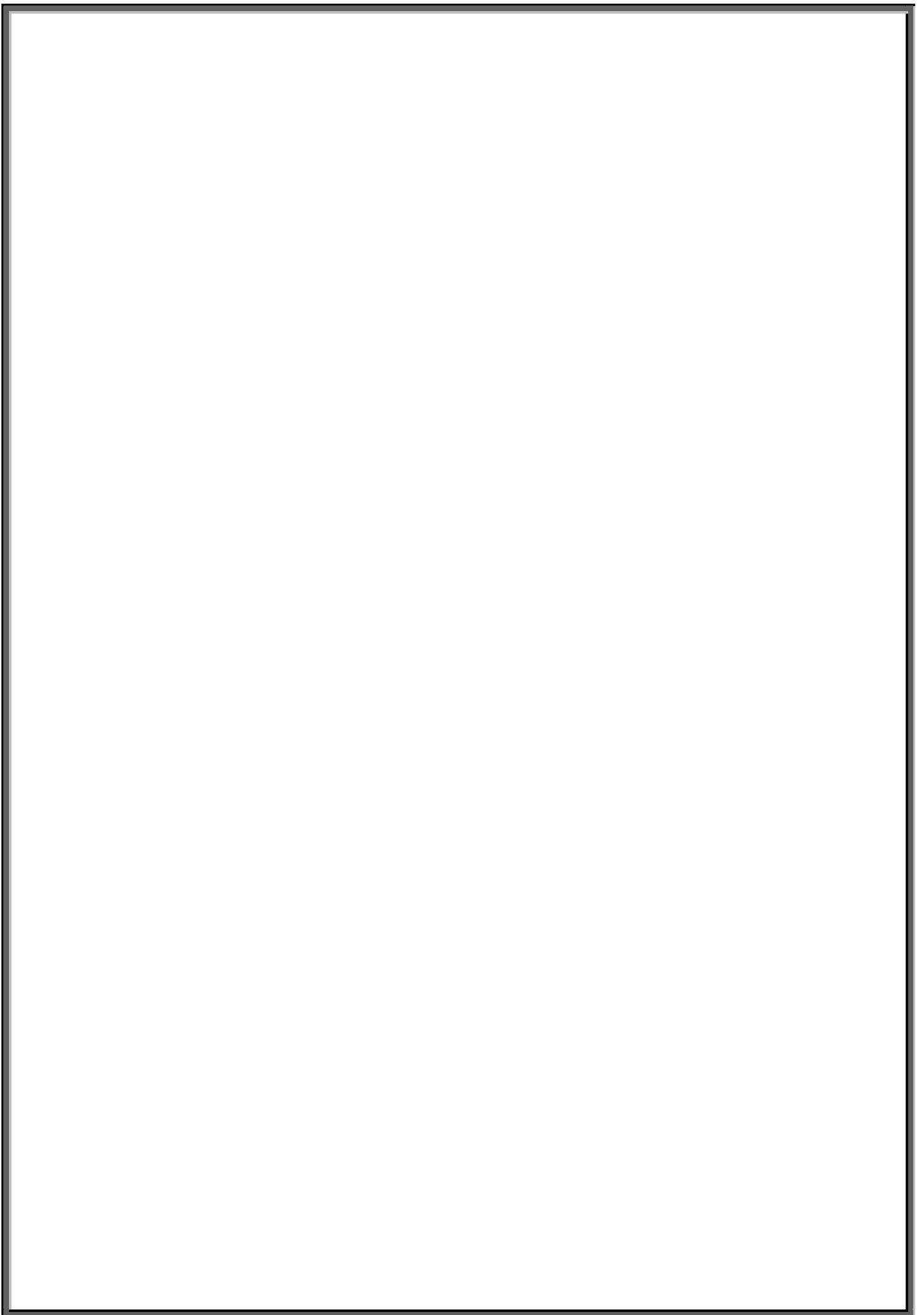
Table des matières

II.1.4.3.Rendement moyen par plant	75
Chapitre III : Discussion générale	
III.1.Discussion des résultats	76
III.1.1.Les paramètres de croissance	76
III.1.1.1.Hauteur moyenne du premier bouquet floral.....	76
III.1.1.2.Evolution de la hauteur moyenne des plants	76
III.1.1.3.Distance entre les bouquets floraux.....	77
III.1.2.Les paramètres de développement	77
III.1.2.1.La floraison.....	77
III.1.2.2. Nouaison.....	78
III.1.2.3.Taux moyen de nouaison et d'avortement.....	78
III.1.3.Les paramètres de qualité.....	79
III.1.3.1.Calibre moyen des fruits.....	79
III.1.3.2.Nombre moyen de loges.....	79
III.1.4.Paramètres de production.....	80
III.1.4.1.Nombre moyen de fruits par plant.....	80
III.1.4.2.Poids moyen d'un fruit	80
III.1.4.3.Production moyenne par plant.....	80
Conclusion.....	81

Table des matières

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES



Références bibliographiques

Références bibliographique

- 1-Aubert, C., 1977.** L'agriculture biologique : pourquoi et comment la pratiquer. 3^{ème} Ed : le Courrier du livre, Paris, 303p
- 2-Aubert. C., 2005:** le jardin potager biologique. Ed: Laballery, Paris, pp 32-132
- 3-AFSR., 2007 :** Appui à la Filière Semencière du Rwanda, le programme de gestion des ressources phytogénétiques à l'Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda, système de gestion de l'information de la filière semencière du Rwanda, 8p.
- 4-Anonyme, 1984.**Journal officiel de la république Algérienne (JORA) du 19/12/1984, délimitation du territoire de la commune de Staouéli,157p.
- 5-Anonyme., 1995 a.** Guide pratique: la culture de la tomate sous serre. Ed : ITCMI, Alger, 4-6pp.
- 6-Anonyme., 1995 b.** Guide production de plants pour culture sous serre. Ed : ITCMI Alger, 5-7pp.
- 7- Anonyme., 2003 a.** Agriculture biologique. Ed: Lavoisier, Paris, 312p17 au 23 Juin 1996,84p
- 8- Anonyme., 2005 :** www.ONS.dz
- 9-Anonyme. ,2006 :** Production de plants de la tomate industrielle. Guide pratique de l'ITCMI de Staouéli.www.ITCMI.com
- 10-Anonyme., 2009 :** Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Direction des Statistiques
- 11Anonyme. ,2008 :** The world of organique agriculture IFOAM-FBL.
- 12-Anonyme. ,2010 a .**Caractéristiques et importance de la tomate .INRA.PP 2-8.
- 13- Anonyme., 2010 b.** Principaux désordres physiologiques, maladies et ravageurs présent en Algérie. Ed : ITCMI, 32-35pp.
- 14-Avry.M.et Gallouin .F., 2007.**Légumes d'hier et d'aujourd'hui. Ed : Berlin, Paris, 481p.
- 15-Baire. S., Amirouche. F., et Kestali. T., 2010 :** Principaux désordres physiologiques, maladies et ravageurs présents en Algérie. Ed. ITCMI. 64p
- 16- Blancard.D., Laterrot.H. , Marchoux.H., Candresse.G., et Thierry., 1989.**Maladies de la tomate, observé, identifié, lutté. Ed : INRA, Paris, 2010p.
- 17-Blancard.D., Laterrot.H. , Marchoux.H., Candresse.G., et Thierry., 2009.**Les maladies de la tomate : identifier, connaitre, maitriser. Paris, Ed.Quae, 690p.

Références bibliographiques

- 18-Benton.J. , 1999.**Tomato plant culture in the field, green house and home garden.Ed.CRS press, Washington.80p.
- 19-Bentverisen.C., Doorenbos.J, Kassan.A, Brandschied.V, Plysie, Smith.M, 1987:**
Réponse des rendements à l'eau. Edition FAO, Rome, 238p.
- 20- Bollinger. M., 1970.** Cultures maraichères : solanacées fruits, 503p.
- 21-Byakweli.J.M., 2008.**Les ressources phytogénétiques du Rwanda. Appui a la filière semencière du Rwanda, Ministère de l'Agriculture et des ressources animales. Rwanda.
- 22-CDB., 1992 :** Convention sur la diversité biologique, Nations unies, 32p.
- 23-Charrier A., Jacquot M., Hamon S., et Nicolas D., 1997.** L'amélioration des plantes tropicales, CIRAD, Paris, France, pp199-222.
- 24- Chaux. C., 1972:** production légumière. Ed: J. B. Baillié et fils. Paris, 441p
- 25- Chaux.C. Et Foury. CL., 1994.** Productions légumières. Tome I : Généralité. Ed : Lavoisier, Paris, 545p.
- 26-Chaux.C. et Foury.CL.1994 :** Production légumière, Tome III .Ed : tec-doc Lavoisier, Paris, 235 p.
- 27-Chaux CL.et Foury CL., 2007.Productions** légumières.3.Légumineuses potagères, Légumes et fruits.Paris, Ed. Techniques et documentation, Lavoisier, 563p. (AGRICULTURE D'AUJOURD'HUIT Sciences Techniques Applications
- 28- Chibane, A., 1999.** La tomate sous serre ; bulletin mensuel d'information et de liaison du programme national de transfert de technologie en agriculture. Ed: la MADRPM/DERD, Maroc, N°57, 1-4pp
- 29- CIRAD. G., 2002 :** Mémento de l'agronomie. Ed : Paris, France p 1046.
- 30- CIRAD. ,2011 :** ligne directrice pour l'accès aux ressources génétiques et leur transfert, Paris 10-11pp.
- 31- Clause, A., 1975.** La tomate ; journées d'information. Ed: INVUFLEC, Paris, 280p
- 32-Corbineau. F et Core. A., 2006.Dictionnaire** de la biologie des semences et des plantules. Ed. Tec et Doc. Lavoisier.226p.
- 33- Cronquist A., (1981).** An integrated system of classification of following plants. Columbia University: 1256p.
- 34- Dahmani, M., 1993.** Normes de production de semences de tomate industrielle. 12-17pp
- 35- Devigne, A., 1986.** 30 légumes faciles a cultiver. Ed : L'amitié, Paris, 100p.
- 36- Dore.C et Varoquaux.F., 2006 :** Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées. Ed : I.N.R.A. Paris. 698p.

Références bibliographiques

- 37- El fadl A., Chtaina N., 2010 :** Etude de base sur la culture de la tomate au Maroc. Programme Régional de lutte intégrée contre les organismes nuisibles (Integrated Pest Management) au Proche Orient (Projet GTFS/REM/070/ITA). FAO.ONSSA.108p.
- 38-Engels JMM. ,2007.**Organic agriculture and plant genetic resources management. Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics(Suppl.) 89 :85-100.
- 39-FAO ,1996.** Report on seventh session of the FAO Regional Commission on Food Security for Asia and the Pacific. Bangkok, Thailand, 4-7 July.
- 40- FAO, 1996,** Rapport sur l'état des ressources phylogénétiques dans le monde préparé pour la Conférence technique internationale sur les ressources phylogénétiques, Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Leipzig, Allemagne, 84p.
- 41-FAO. 1998.** Techniques de transformation et de conservation artisanales des fruits et légumes. Rome.
- 42-FAO, 2010,** Le Deuxième Rapport sur L'état des ressources phylogénétiques pour l'Alimentation et l'Agriculture dans le monde, Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture, Organisation Des Nations Unies Pour l'Alimentation Et L'Agriculture, Rome, 2010, 402p.
- 43- Frankel .O., Brown.A.H.D., Burdon.J.J., 1995: The** conservation of plant biodiversity. Cambridge University Press.247p.
- 44- Gallais. A et Bannerot. H., 1992 :** Amélioration des espèces végétales cultivées : objectif et critères de sélection. Ed. I.N.R.A, Paris.765p.
- 45- Gausson H., Lefoy J. et Ozenda P. (1982).** Précis de Botanique. 2eme éd. Masson, Paris: 172p.
- 46- Glazmann J.C., Grivet L., Courtois B., Noyer J.L., Luce C., Jacquot M., Albar L., Ghesquière A, Second G., 1999 .**Le riz asiatique. In: Diversité génétique des plantes tropicales cultivées. Hamon P, Seguin M, Perrier X, Glaszmann J-C (eds), CIRAD, Montpellier, France, pp327-350
- 47- Gruben, G. J. H., 1979 .**Tropical Vegetables and their Genetic Resources, CIRPG, 1977, p. 7, cité par MOONEY, P., Les semences de la terre : une richesse publique ou privée ?, (Chagnon P., trad.), ICDA – International Coalition for Development Action, London, 1979, 132 p., p. 4.
- 48- Guy.A., 1977.L'amélioration** des plantes tropicales. Ed. CIRAD. Pp.591-608.
- 49- Hochmuth. G., 1995: Keys to successful tomato and cucumber production in perlit media.** The schundler company.

Références bibliographiques

- 50-Huat. J., 2008** : Diagnostic sur la variabilité des modes de conduite d'une culture et de leurs conséquences agronomiques dans une agriculture fortement soumise aux incertitudes : cas de la tomate de plein champ à Mayotte. Thèse de doctorat. Paris. 265p.
- 51-Institut Agronomique et Vétérinaire Hassen II (IAV) ,1996** .Fiche technique : Tomate sous serre. Plan National de Transfert de Technologie en Agriculture. (PNTTA).57 :04p.
- 52- Indrea et al., 1983** : Le goumiculture. Ed Didactrica spédagogia Bucharest. PP 154-170
- 53- INRAA ,2006** :Deuxième Rapport National Sur L'état des Ressources Phytogénétiques, Institut National De la Recherche Agronomique d'Algérie, Juin 2006, 67p.
- 54- Jacob. J., 1978** : Cultures maraichères spéciales. Les solanacées fruits, la tomate. Cours Polycopiés, INA D'El-Harrach (Alger), pp2-19.
- 55- Jacob J.P. et Janssen J.L.M., 1979.**La tomate *In* cultures maraichères spéciales : les solanacées fruits. Cours polycopies.INA.El-Harrach.pp.01-16.
- 56- Jean-Marie ., 2007** : culture des tomates .Editions Arte, p92.
- 57-Kolev N. ,1976.** : Les cultures maraichères en Algérie.Légumes-Fruits Tome1, pp2-35
- 58-Lamri M et Ouakas M. ,2012.**Suivi et évaluation des maladies fongiques sur les cultures de tomate et de pomme de terre dans les régions de Djanet(Illizi) et Staouéli (Alger).Mem.Ing.USDB.75P.
- 59- Laumonnier.R ., 1978.**Cultures légumières et maraichères. Tome I. Ed.J.B.Baillère, Paris.246p.
- 60- Laumonnier .R., 1979.** et maraichères. Tome3, Ed : J.B.Baillère, Paris, 240p.
- 61- Le Clech, B., 1998.** Environnement et agriculture. 2^{ème} éd : Synthèse agricole, 400p.
- 62- Lemoines. G., 1999** : Guide des légumes du monde. Les légumes de nos régions, les variétés exotiques. Ed : Delachaux et Nestlé. Paris. 184p
- 63- Letard. M. et ERARD.P, 1995.** Maitrise de l'irrigation fertilisante ; tomate sous serre et abris en sol et hors sol. Ed : C.T.F.I., Paris, 220p.
- 64- MADR ,2010** : Statistique agricole : superficie et production, série B 2007-2010.
- 65- MADR ,2012** : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Direction Statistiques Agricoles, Alger.
- 66- Marchenay. P., Lagarde M. F. ,1987.**A la recherche des variétés locales cultivés Ed : Page Paca, Paris, France.126p
- 67- Mappa, D., 2010.** Les productions légumières. 3^{ème} éd : Educagri, Paris, 163p.
- 68- Mekioui. K., 2012.** Etude de l'effet de deux engrais organiques sur la production de la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en système biologique cultivée sous serre dans la région du littoral. Thèse : Ing. Agro. Blida 70p.

Références bibliographiques

- 69-Messiaen. C., 1979:** Le potager tropical, deux cultures spéciales. Ed : INRA. Paris. 392p.
- 70- Monney, P. (1979) :** Les semences de la terre : une richesse publique ou privée ?, ICDA – International Coalition for Development Action, London, 132 p., p.4.
- 71-Navez. B., 2011.** Tomate, qualité et préférence. Ed : CTIFL, Paris, 390p.er, 4-6pp.
- 72- Peron, J., 2006.Production** légumière.2^{ème} éd : Lavoisier, Paris, 588p.
- 73- Pesson. P et Louveaux. J. ,1984.**Pollinisation et production végétales. Ed. INRA.663p.
- 74- PNTTA., 1999 :** Transfert de technologie en agriculture. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA. MADRPM/DERD.n°57.4p.
- 75- Polese., 2007 :** La culture de tomate. Ed : Artémis. 95p.
- 76- Prosperi M.J., Delgado Enguita I. et Angevain M., 1989.** Prospection du genre Medicago en Espagne et au Portugal. Plant Genetic Ressources, IBPGR, FAO, 78/78, 27-29. Régions, les variétés exotiques. Ed : Delachaux et Nestlé. Paris. 184p.
- 77-Publishers. B., 2004 :** Ressources végétales de l'Afrique tropicale. Tome II: Légumes. Ed: Th. Mann. Gelsenkirchen. Buer. P124.
- 78-Rey .Y. et Costes. C., 1965.** La physiologie de la tomate, étude bibliographique. Ed. INRA .111p.
- 79-Rouag N ., 1988.Contribution** à une étude comparative d'un état d'infestation des cultures sous abris, serres et plein champs par les méloïdogyne (Nematodae, Melodoigynae) dans la région de Zéralda.Thèse Ing. Agro., INA ,El Harrach,173p.
- 80- Shankara N, Joep V, Marja G, Martin H, Barbara V.2005.La** culture de la tomate (production, transformation, et commercialisation).Ed :Agrodok17.105p.
- 81- Skiredj. A., 2006.** Besoins des plantes en eau et en éléments nutritifs fustigations guide pour améliorer la production des cultures, Rabat, Pp1 - 9
- 82- Snoussi. S., 2010.** Rapport de mission, étude de base sur la tomate en Algérie, 52-128pp.
- 83-Tebibel N., 1979 :** Etude comparative de quatre isolats de Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici issus de quatre variétés de tomate. Thèse .Ing.Etat.INA. El Harrach.111p.
- 84- Thi Thuy Van Dinh, 2010.** Le Traité international sur les ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture : instrument innovant pour la gestion de l'agro-phytodiversité, thèse de doctorat, université de Limoges, France, 657p.
- 85- Turcotte G., 2008.Les** faits marquants dans les serres, bulletin d'information.N°10.3P.
- 86- Vilain. M. ,1989.**La production végétale. Volume II : la maîtrise technique de la production.Paris, Ed.Lavoisier, 378p.
- 87- Viollette.M., 2005.La** pollinisation de la tomate par les bourdons, Réseau d'avertissement phytosanitaire, bulletin d'information N°24.Pp6.

Références bibliographiques

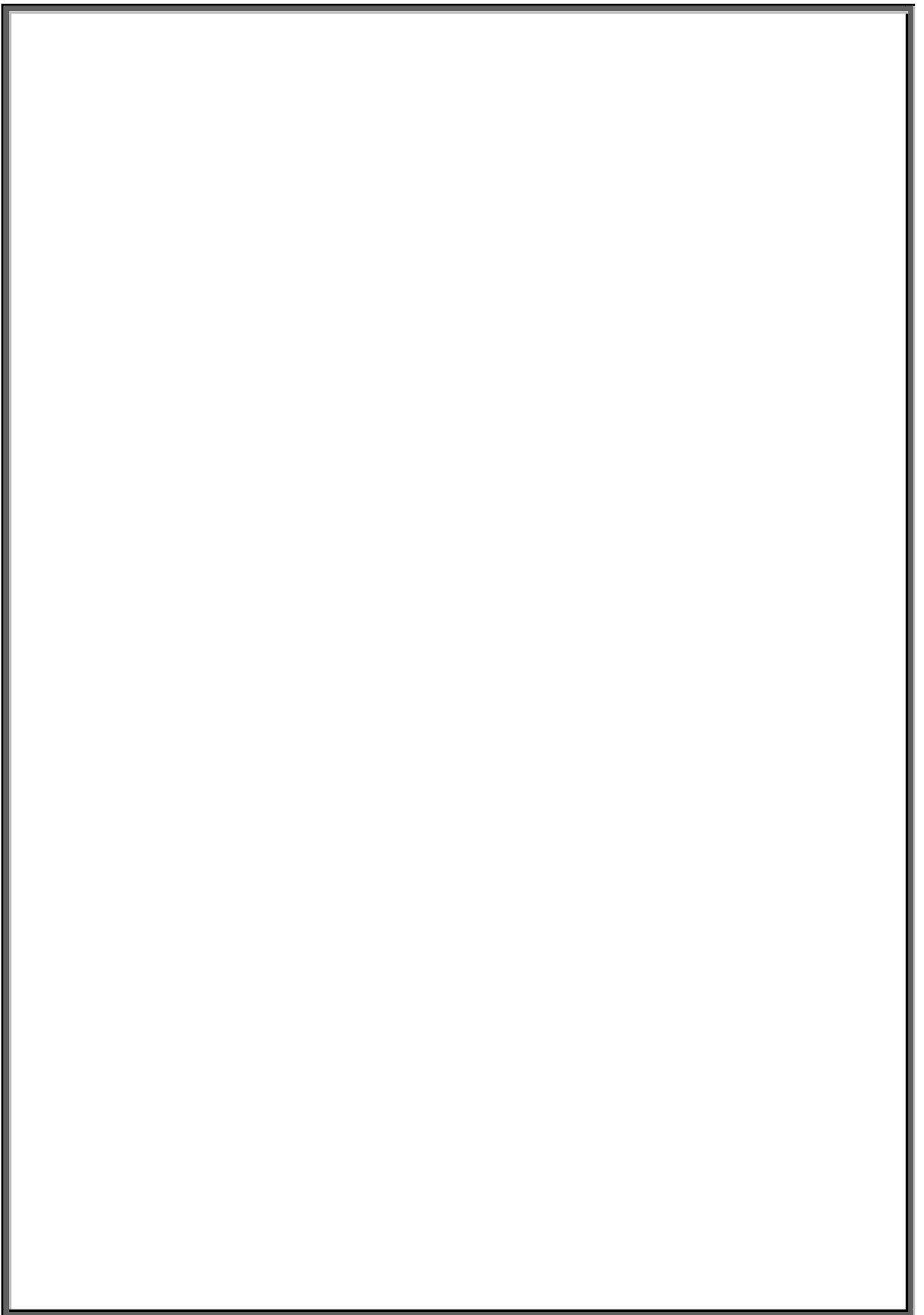
- 88-Viron. N., 2010** : Identification et validation de nouveaux gènes candidats impliqués dans la régulation du développement du fruit de tomate, thèse de doctorat université Bordeaux 1. Pp 6-12.
- 89- Wacquant C., Musard M., Zuang H., 1974.**La préparation des plants de la tomate pour la production sous serre et abri *In* Les journées d'information sur la tomate. Ed.Invuflec. Pp.79-100.
- 90- Welty C.,Radovich C.,Meulia T.,et Van Derknaap E.,2007.**Inflorescence development into tomato species.Ed.Wiley-Liss,New York.pp.111-118.
- 91-Williams.R., 1977.****Pollinization** is more important than ever, Malus is one answer.Hort indust.pp.369-418.
- 92- Zuang.H. et al.,1982.** Cultures légumières sur substrats ; installation et conduite. Ed : CTIFL, Paris, 200p
- 93-Zuang.H. ,1984.**Les aléas climatiques liés à la production quantitative et qualitative de la tomate *in* Agro météorologie et productions légumières. Séminaire tenu à Avignon du 29 février au 1^{er} mars 1984.Les colloques de l'INRA.N°33.Paris. Pp77-79.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

-
-

ANNEXES



Annexes

Annexe 1 : analyse de la variance de la distance entre le collet et le 1er bouquet floral (cm)

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	2411.79	3	803.93	63.38	0,0000
Résidu	1446.08	114	12.68		
Total	3944.7	119			

Annexe 2 : Test de Newman et Keuls de la distance entre le collet et le 1er bouquet floral (cm)

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Touggourt	30	22.9	0.650254	X
Abalessa	30	24.4	0.650254	X
Saint-pierre	30	28.86	0.650254	X
Arbia	30	34.41	0.650224	X

Annexe 3 : analyse de la variance de la hauteur moyenne du plant (2 mois après plantation) (cm)

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	4249.97	3	1416.66	27.33	0.000
Résidu	5908.9	114	51.8324		
Total	10637.1	119			

Annexe 4 : Test de Newman et Keul de la hauteur moyenne du plant (2 mois après plantation) (cm)

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Touggourt	30	55,4667	1,31444	X
Abalessa	30	65,3333	1,31444	X
Saint-pierre	30	68,05	1,31444	XX
Arbia	30	71,4333	1,31444	X

Annexes

Annexe 5 : analyse de la variance de la hauteur moyenne du plant (fin du cycle) (cm)

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	100250	3	33416.6	217.39	0.0000
Résidu	17523.7	144	153.717		
Total	118065	119			

Annexe 6 : Test de Newman et Keuls de la hauteur moyenne du plant (fin du cycle) (cm)

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Touggourt	30	153,833	2,2636	X
Abalessa	30	177,3	2,2636	X
Saint-pierre	30	180,933	2,2636	X
Arbia	30	232,967	2,2636	X

Annexe 7 : analyse de la variance de la distance moyenne entre les bouquets (cm)

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	99,5065	3	33,1688	57,37	0,0000
Résidu	4,6252	8	0,57815		
Total	104,132	11			

Annexe 8 : Test de Newman et Keuls de la distance moyenne entre les bouquets (cm)

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Touggourt	30	20,2333	0,390683	X
Abalessa	30	23,3667	0,716682	X
Saint-pierre	30	24,0633	0,349619	X
Arbia	30	28,31	1,23454	X

Annexes

Annexe 9 : analyse de la variance du début de floraison

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	751,969	3	250,656	67,41	0,0000
Résidu	29,7491	8	3,71863		
Total	781,718	11			

Annexe 10 : Test de Newman et Keuls du début de floraison

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Touggourt	30	71,1	0,953939	X
Abalessa	30	75,1	2,0	X
Saint-pierre	30	80,31	2.62303	X
Arbia	30	92,1567	1.7562	X

Annexe 11 : analyse de la variance de la fin de floraison

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	861,266	3	287,089	98,10	0,0000
Résidu	23,4131	8	2,92663		
Total	884,679	11			

Annexe 12 : Test de Newman et Keuls de la fin de floraison

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Touggourt	30	77,2	0	X
Abalessa	30	82,1	1,27671	X
Saint-pierre	30	92,09	1,77181	X
Arbia	30	98,9367	2,63386	X

Annexes

Annexe 13 : analyse de la variance du début de nouaison

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	989,019	3	329,673	63,41	0,0000
Résidu	41,5931	8	5,19914		
Total	1030,61	11			

Annexe 14 : Test de Newman et Keuls du début de nouaison

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Touggourt	30	81,2333	0,907377	X
Abalessa	30	91,4	0,964365	X
Saint-pierre	30	95,17	1,28557	X
Arbia	30	106,617	4,1702	X

Annexe 15 : Analyse de la variance de la fin de nouaison

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	861,266	3	287,089	98,10	0,0000
Résidu	23,4131	8	2,92663		
Total	884,679	11			

Annexe 16 : Test de Newman et Keuls de la fin de nouaison

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Touggourt	30	86,2333	0,057735	X
Abalessa	30	100,3	0,5	X
Saint-pierre	30	107,97	1,62318	X
Arbia	30	116,017	1,03355	X

Annexes

Annexe 17: analyse de la variance du nombre moyen de fleurs par plants

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	39,5	3	13,1667	6,52	0,0153
Résidu	16,1667	8	2,02083		
Total	55,6667	11			

Annexe 18 : Test de Newman et Keuls du nombre moyen de fleurs par plants

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Arbia	30	24,1333	1,61967075	X
Saint-pierre	30	25,0667	0,30550505	XX
Abalessa	30	27,0333	2,21885857	XX
Touggourt	30	28,8333	0,66583281	X

Annexe 19 : analyse de la variance du nombre de fleurs avortées par plant

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	39,9092	3	13,3031	6,56	0,0150
Résidu	16,22	8	2,0275		
Total	56,1292	11			

Annexe 20 : Test de Newman et Keuls du nombre de fleurs avortées par plant

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Saint-pierre	30	12,0667	0,351188	X
Touggourt	30	13,5333	1,457166	X
Arbia	30	13,6	0,608276	X
Abalessa	30	17,0333	2,343786	X

Annexes

Annexe 21 : analyse de la variance du taux de nouaison

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	4732,03	3	1577,34	25,95	0,0000
Résidu	6930,25	114	60,7917		
Total	11731,6	119			

Annexe 22 : Test de Newman et Keuls du taux de nouaison

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Abalessa	30	36,4667	1,42351	X
Arbia	30	42,9667	1,42351	X
Saint-pierre	30	51,1667	1,42351	X
Touggourt	30	51,6333	1,42351	X

Annexe 23: analyse de la variance du taux d'avortement

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	4521,7	3	1507,23	23,21	0,0000
Résidu	7404,45	114	64,9513		
Total	11998,0	119			

Annexe 24 : Test de Newman et Keuls du taux d'avortement

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Touggourt	30	47,4667	1,47141	X
Saint-pierre	30	47,8667	1,47141	X
Arbia	30	56,5333	1,47141	X
Abalessa	30	62,0667	1,47141	X

Annexes

Annexe 25 : analyse de la variance du calibre moyen d'un fruit

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	1875,15	3	625,05	98,86	0,0000
Résidu	50,58	8	6,3225		
Total	1925,73	11			

Annexe 26 : Test de Newman et Keuls du calibre moyen d'un fruit

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Touggourt	30	23,5667	0,351188	X
Saint-pierre	30	36,6667	3,008875	X
Abalessa	30	44,2333	0,288675	X
Arbia	30	58,1	4,003748	X

Annexe 27 : analyse de la variance du nombre moyen de loges par fruit

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	54,7025	3	18,2342	1041,95	0,0000
Résidu	0,14	8	0,0175		
Total	54,8425	11			

Annexe 28 : Test de Newman et Keuls du nombre moyen de loges par fruits

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Touggourt	30	2,0	0	X
Saint-pierre	30	3,76667	0,115470	X
Arbia	30	6,96667	0,230940	X
Abalessa	30	6,96667	0,057073	X

Annexes

Annexe29:analyse de la variance du nombre moyen de fruits par plant

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	49,9825	3	16,6608	11,60	0,0028
Résidu	11,4867	8	1,43583		
Total	61,4692	11			

Annexe 30 : Test de Newman et Keuls du nombre moyen de fruit par plant

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Abalessa	30	10,0	0,51961524	X
Arbia	30	10,5333	1,42945211	X
Saint-pierre	30	13,0	0,65574385	X
Touggourt	30	15,1	1,73205081	X

Annexe 31 : analyse de variance du poids moyen d'un fruit

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	11891,1	3	3963,69	104,87	0,0000
Résidu	302,359	8	37,7949		
Total	12193,4	11			

Annexe 32:Test de Newman et Keuls du poids moyen d'un fruit

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Touggourt	30	13,4	0,38105118	X
Saint-pierre	30	58,6267	0,60177515	X
Abalessa	30	77,1567	8,78884141	X
Arbia	30	98,8867	8,5690509	X

Annexes

Annexe 33 : Analyse de la variance de la production moyenne par plant

Source	Somme des carrés	DDL	Carré moyen	F	Probabilité
variété	1,15289	3	0,384298	18,48	0,0006
Résidu	0,166336	8	0,020792		
Total	1,31923	11			

Annexe 34 : Test de Newman-Keuls de la production moyenne par plant

Traitement	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupe homogène
Touggourt	30	0,205157	0.357909	X
Saint-pierre	30	0,769933	0.165622	X
Arbia	30	0,774672	0.201149	X
Abalessa	30	1,05914	0	X