

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Université Abdelhamid
Ibn Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de
la Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد ابن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'obtention du diplôme de

(MASTER EN AGRONOMIE)

Spécialité : Amélioration des Productions Végétales

THEME

Étude comparative des paramètres de croissance et de développement de la culture du pépino (*Solanum muricatum* Aiton) dans deux milieux différents.

**Présenté par : KELOUAZ ABDELKADER
ARROUDJ SOUFYANE**

DEVENT LE JURY

Président	<i>M.GHELAMALLAH Amine</i>	<i>M.C.B</i>	<i>U Mostaganem</i>
Encadreur	<i>M. TADJA Abdelkader</i>	<i>M.C.B</i>	<i>U Mostaganem</i>
Examineur	<i>M.DEBBA Bachir</i>	<i>M.A.A</i>	<i>U Mostaganem</i>

Année universitaire : 2019-2020

Remerciement

Nous tenons tout d'abord à remercier Allah le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En guise de connaissance, nous tenons à témoigner nos sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribués de près ou de loin au bon déroulement de notre travail de fin d'étude et à l'élaboration de ce mémoire.

En premier lieu, je tiens à remercier Monsieur **TADJA Abdelkader**, professeur à la faculté des sciences de la nature et de vie -Université de Mostaganem- pour la qualité de son encadrement. Il a su me consacrer un temps précieux et ses remarques constructives m'ont guidée à chaque étape de la réalisation de ce mémoire de fin d'étude.

Mes remerciements les plus sincères et les plus respectueux s'adressent également à Monsieur **GHELAMALLAH Amine** Professeur à l'Université de Mostaganem qui nous a fait l'honneur d'assurer la présidence du jury.

Je tiens à remercier chaleureusement Monsieur **DEBBA Bachir** de m'avoir fait l'honneur de participer à mon jury en sa qualité d'examineur.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à ceux que j'aime le plus au monde. A ma mère, à ma mère, à ma mère, et mon père. Avec tous mes sentiments remplis de tendresse, de chaleur et de reconnaissance en signe de remerciements pour leur soutien moral et matériel. Que Dieu les garde pour moi et les récompenser pour leur sacrifice.

A mes chères frères et sœurs qu'ils m'encourageaient tout au long de mon cursus universitaire, et pour leur soutien moral.

A mes camarades et à tous mes amis d'« Amélioration et des Productions Végétales » Promotion 2020.

Je dédie aussi ce travail à tous ceux qui ont été toujours présents à mon côté.

Abd elkader

Dédicace :

Je dédie ce mémoire au « Dieu tous puissant » qui me donne le courage et la volonté pour suivre mes études et réaliser ce travail.

Je dédie ce travail à :

Toutes mes familles. La famille **ARROUDJ** et la famille **DJALLAB** de la wilaya d'Ain Defla et mes parents qui m'ont soutenu pour suivre mes études ;

Mes frères, mes sœurs et mes amis de l'Université de Mostaganem, Ain Defla et ceux de mon village **Chiekh ben yehia** ;

Les collègues de la promotion Master 2 «Amélioration des productions végétales» 2019/2020, et mes enseignants de l'Université Abd el hamid ibn badis.

Soufiane

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Résumé

Abstract

المخلص

Introduction générale..... 1

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur la poire melon.

I.1. Historique..... 3

I.2. Définition..... 3

I.3. La valeur nutritionnelle..... 3

I.4. Utilisation du poire melon..... 4

I.5. Les pays producteurs..... 4

I.6. Importance économique du poire melon..... 5

I.6.1. Importance dans le monde..... 5

I.6.2. Importance dans Algérie..... 6

I.7. Nomenclature..... 6

I.8. Classification Botanique..... 6

I.9. Description botanique 7

I.9.1. L'appareil végétatif..... 7

I.9.1.1 Racines..... 7

I.9.1.2 Tiges..... 7

I.9.1.3 Feuilles..... 8

I.9.2. L'appareil reproducteur..... 8

I.9.2.1. Fleurs..... 8

I.9.2.2. Les fruits..... 9

I.9.2.3. Les graines..... 11

I.10. Caractéristiques physiologiques de la poire melon..... 11

I.10.1. Les exigences climatiques..... 11

I.10.1.1. La température..... 11

I.10.1.2. La lumière..... 12

I.10.1.3. L'eau et l'humidité..... 12

I.10.2. Les exigences édaphiques.....	12
I.7.2.1. Le sol.....	12
I.10.2.1.1. La température du sol.....	12
I.10.2.1.2. Le pH du sol.....	13
I.10.2.1.3. La salinité du sol.....	13
I.10.3. Le cycle biologique du poire melon.....	13
I.10.3.1. La germination.....	13
I.10.3.2. La croissance.....	13
I.10.3.3. La floraison.....	13
I.10.3.4. La pollinisation.....	14
I.10.3.5. La fructification et la maturité des fruits.....	14
I.11. Variétés.....	14
I.12. Les maladie et bioagresseurs de la poire melon.....	15
I.12.1. Principal virus rencontré sur culture de la poire melon.....	15
I.12.2. Maladies bactériennes de la poire melon.....	16
I.12.3. les ravageurs et les insectes de la poire melon.....	16
I.12.4. Les agents pathogènes fongiques de la poire melon.....	18

Chapitre II : la culture biologique du pépino.

II.1. La culture sous serre du pépino.....	20
II.1.1. Définition d'une serre agricole.....	20
II.1.2. Intérêt de la serre en réponse aux exigences de la culture du pépino.....	20
II.1.3. Choix de la serre et de sa couverture.....	20
II.1.4. Les différents types de la serre.....	21
II.1.5. Mise en place des serres.....	21
II.1.6. L'énergie et la serre.....	22
II.1.6.1. Intérêts de la détermination du microclimat.....	22
II.1.6.2. Microclimat et exigences climatiques des plantes cultivées.....	22
II.1.6.2.1. La température ambiante.....	22
II.1.6.2.1.1. L'effet de serre.....	23
II.1.6.2.2. L'hygrométrie de l'air.....	23
II.1.6.2.2.1. Humidité relative de l'air.....	23
II.1.6.2.2.2. Consigne pratique d'hygrométrie.....	24
II.1.6.2.2.3. La déshumidification.....	24
II.1.6.2.3. Lumière et rayonnement solaire.....	24

II.1.6.2.4. Le gaz carbonique.....	25
II.2. Exigences et techniques culturales pratiquées sur le pépino.....	26
II.2.1. Choix du terrain.....	26
II.2.2. Choix des variétés.....	26
II.2.3. Préparation du terrain.....	27
II.2.4. Préparation du sol.....	27
II.2.4.1. Fertilisation.....	28
II.2.5. Le semis.....	28
II.2.5.1. La période de semis.....	28
II.2.5.2. Comment semer les graines ?	28
II.2.6. Le repiquage.....	29
II.2.6.1. Comment repiquer les plants ?	29
II.2.7. La plantation.....	29
II.2.7.1. La date de la plantation.....	29
II.2.7.2. Comment planter ?	29
II.2.8. Irrigation.....	30
II.2.9. Aération des serres (pour la culture sous serre).....	30
II.2.10. Les soins culturaux du pépino après sa mise en place.....	30
II.2.10.1. Le tuteurage.....	30
II.2.10.2. La taille.....	31
II.2.10.3. Effeuilage.....	32
II.2.11. Lutte intégrée contre les maladies et les ravageurs.....	32
II.2.12. Récolte et conservation.....	33

Partie II : Partie expérimentale

Chapitre III : Matériels et Méthodes

III.1. Objectifs de l'essai.....	35
III.2. Présentation du site d'étude.....	35
III.3. Données climatiques de la station d'étude.....	36
III.4. Description de la serre d'étude.....	36
III.5. Préparation du sol.....	36
III.6. Les paramètres étudiés.....	37
III.6.1. Paramètre de croissance.....	37
III.6.1.1. Le nombre de feuilles par plant.....	37
III.6.1.2. Le nombre de fleurs par plant.....	37

III.6.1.3. Hauteur des plants.....	37
III.6.2. Paramètre de production.....	37
III.6.2.1. la récolte.....	37
III.6.2.2. Nombre de fruits par plant.....	37
III.6.2.3. Le poids moyen des fruits.....	37
III.7. Matériels utilisés.....	38
III.7. Matériel végétal.....	39
III.8. Description de godet.....	39
III.9. Mise en place des essais.....	40
III.9.1. Plantation des plants en godets.....	40
III.9.2. Plantation des plants en pleine terre.....	40
III.10. Travaux d'entretien de la culture.....	41
III.10.1. La taille.....	41
III.10.2. L'effeuillage.....	42
III.11. Les ravageurs et les insectes observés sur la culture de pépino.....	43
III.12. Moyens de lutte contre les parasites.....	43

Chapitre IV : Résultats et Discussion

IV.1. Paramètre de croissance.....	46
IV.1.1. Nombre de feuilles par plant.....	46
IV.1.2. Nombre de fleurs par plant.....	46
IV.1.3. Nombre de fleurs chutées par plant.....	47
IV.1.4. La hauteur finale des plants.....	48
IV.2. Paramètre de production.....	49
IV.2.1. Nombre de fruits par plant.....	49
IV.2.2. Poids moyen des fruits.....	50
Conclusion.....	54

Références bibliographique

Liste des figures

Figure 01 : système racinaire de pépino (photo originale)	7
Figure 02 : la tige de pépino (site web).....	8
Figure 03 : les feuilles de la poire melon (site web).....	9
Figure 04 : les fleurs de pépino (site web).....	9
Figure 05 : le fruit de pré-maturation de la poire melon (site web).....	9
Figure 06 : le fruit jaune mûré de pépino (site web)	10
Figure 07 : fruit violet mûré de la poire melon (site web).....	10
Figure 08 : la chair du fruit de la poire melon (site web).....	11
Figure 09 : les graines dans la cavité centrale de la chair de pépino (site web).....	11
Figure 10 : les trois principaux types de serres (site web).....	20
Figure 11 : Présentation de site d'étude (Google Earth, 2020).....	35
Figure 12 : plants de <i>Solanum muricatum</i> -Aiton (photo originale).....	39
Figure 13 : godet vide et godet plein de terre (photo originale).....	40
Figure 14 : le système d'irrigation goutte à goutte (photo originale).....	41
Figure 15 : plants de pépino avant et après la taille (photos originales).....	42
Figure 16 : plants de pépino avant et après l'effeuillage (photos originales).....	42
Figure 17 : pucerons sur les feuilles de pépino (photo originale).....	43
Figure 18 : insecte-proof (photo originale).....	44
Figure 19 : courbes représentent le nombre de fleurs par plant après la taille.....	47
Figure 20 : les étapes de la floraison du pépino (fleur, bouquet de fleurs) (photos originales).....	47
Figure 21 : Courbes représentent la hauteur finale des plants.....	49
Figure 22 : les étapes de la fructification de pépino (photo originale).....	50
Figure 23 : fruits mûrs après la récolte (photos originales).....	52

Liste des tableaux

Tableau n° 01 : Autres noms communs pour pépino selon (UPOV, 2018)	6
Tableau n° 02 : La classification systématique de Cronquist (1981)	6
Tableau n° 03 : les principaux insectes et ravageurs attaquant de la poire melon.....	17
Tableau n° 04 : Les principales maladies fongiques de la poire melon.	18
Tableau n°05 : Les données climatiques de la station météorologique d'Ain Defle à partir de janvier à juin 2020, sous serre et hors serre.	36
Tableau n°06 : Informations sur l'état de provenance des plants achetés.	39
Tableau n°07 : Les insectes et les ravageurs observés au cycle de vie de la plante.....	43
Tableau n°08 : Les traitements utilisés contre les insectes et les ravageurs observés.....	44
Tableau n°09 : Nombre de feuilles par plant avant et après la taille, sous serre et hors serre.....	46
Tableau n°10 : Nombre de fleurs par plant avant et après la taille, sous serre et hors serre.....	46
Tableau n°11 : le nombre de fleurs chutées par plant sous serre et en plein champs.....	48
Tableau n°12 : la hauteur finale des plants sous serre et en plein champ.....	48
Tableau n°13 : nombre de fruits par plant sous serre.....	49
Tableau n°14 : poids moyen et date de récolte des fruits sous serre.....	50

Liste des abréviations

\$ /Kg : Dollar par kilogramme.

% : pourcentage.

°C: degré Celsius.

Ca : calcium.

Cm: centimètre.

Cu : cuivre.

Fe : fer.

Fig : figure.

g : gramme.

INPV : institut national de la protection des végétaux.

K : potassium.

Kg : kilogramme.

m : mètre.

Pa : pascal.

PepMV : virus de la mosaïque du pépino.

SSC : solubles concentration en solides.

USA : United States of America (Les États-Unis).

Résumé

Ces dernières années ont vu se développer au sein du marché des intrants agricoles, divers produits et substances qui visent à améliorer le fonctionnement du sol, de la plante ou les interactions entre sol et plante. Dans le but de cultiver des nouveaux produits sous les meilleures conditions de croissance des plantes pour une culture d'intérêt économique faisable.

Notre étude a porté sur les effets avec utilisation de serre comme option pour la pratique de culture sur les paramètres agronomiques de croissance et de production fruitiers chez les plants de pépino *Solanum muricatum* Aiton, conduites sous serre et aussi en plein champ. L'expérimentation a été réalisée à Selamnia – Bourached, la wilaya d'Ain Defla. Les plants sous serre ont réagi très favorablement sur les écarts et différence de nombre de fleurs par plant, la hauteur finale des plants, nombre de fruits par plant, poids moyen des fruits par plant, par rapport aux plants cultivés hors serre, ces derniers ont montré une tardivité dans leur évolution à différents stades physiologiques.

Mots clés : pépino, sous serre, plein champ, Ain Defla, paramètres physiologiques et agronomiques.

Abstract

Recent years have seen the development within the agricultural input market of various products and substances that aim to improve the functioning of the soil, the plant or the interactions between soil and plant. The aim is to grow new products under the best plant growing conditions for an economically feasible crop of interest.

Our study investigated the effects with the use of greenhouse as an option for cultivation practice on the agronomic parameters of fruit growth and production in plants of Pepino *Solanum muricatum* Aiton, grown in greenhouses and also in the field. The experiment was carried out in Selamnia - Bourached, the wilaya of Ain Defla. Plants grown under glass reacted very favourably to differences in the number of flowers per plant, final height of the plants, number of fruits per plant, average weight of fruits per plant, compared to plants grown outside the greenhouse, the latter showed a late development at different physiological stages.

Keywords : Pepino, greenhouse, field, Ain Defla, physiological and agronomic parameters.

ملخص

في السنوات الأخيرة، تم تطوير منتجات ومواد مختلفة داخل سوق المداخلات الزراعية، والتي تهدف إلى تحسين أداء التربة أو النبات أو التفاعلات بين التربة والنبات من أجل زراعة منتجات جديدة في ظل أفضل الظروف لنمو النبات بإمكانية اقتصادية ممكنة.

ركزت دراستنا على استخدام الدفيئة كخيار لممارسة الزراعة بضوابط زراعية لنمو وإنتاج الفاكهة في نباتات البيبينو *Solanum muricatum* Aiton ، التي نمت في دفيئة و أيضا في الحقول المفتوحة. أجريت التجربة في سلامنيا بوراشيد بولاية عين دقل. تفاعلت النباتات في الدفيئة بشكل إيجابي للغاية مع الاختلافات في عدد الزهور لكل نبات ، والارتفاع النهائي للنباتات ، وعدد الثمار لكل نبات ، ومتوسط وزن الثمار لكل نبات ، مقارنة بالنباتات المزروعة خارج الدفيئة ، الأخيرة أظهر تأخر في تطورها في مراحل فسيولوجية مختلفة.

الكلمات المفتاحية : بيبينو ، دفيئة ، حقل مفتوح ، عين دقل ، معايير فسيولوجية وفلاحية.

Introduction générale

Le pépino *Solanum muricatum* Aiton, de la famille des solanacées est une plante herbacée originaire d'Amérique du Sud (Bolivie, Colombie, Pérou), cultivée pour son fruit consommé à l'état frais ou transformé (Anderson *et al.*, 1996). Le genre comprend plus de 1400 espèces. La plante est cultivée sous serre et en plein champ.

La culture en sous serre est l'une des technologies modernes utilisées aujourd'hui en horticulture pour valoriser les terrains à problèmes, où une meilleure productivité est impossible autrement qu'avec un substrat de culture modifié (Couteaudier *et al.*, 1985).

En effet, le substrat est issu du sol naturel, juste isolé de la terre. Cette technique permet de gérer l'entretien de la terre : volume, écoulement des drainages, désinfections. C'est l'unique solution lorsque le sol naturel souffre de contraintes incorrigibles (terrain rocailleux, salés,...), alors que tous les autres facteurs (climat, disponibilité et qualité de l'eau, proximité,...) sont favorables.

L'idée de cultiver sous serre apparaît au cours de recherches sur le rôle de l'eau, de l'air et de chacun des constituants du sol dans la fertilisation des plantes (Couteaudier *et al.*, 1985).

Dans ce contexte, notre travail porte comme objectif le choix des meilleures combinaisons à réaliser entre la méthode de la culture, et l'endroit de la plantation (la culture sous serre, et en champ) pour voir, noter, et quantifier les aspects phénologiques de cette culture nouvelle en Algérie.

Ce travail regroupe deux grandes parties :

Une partie théorique scindée en deux chapitres, le premier ayant trait aux généralités sur la plante étudiée en l'occurrence la culture de la poire melon. En deuxième chapitre nous avons donné les différentes techniques culturales biologiques pratiquées sur le pépino sous une serre.

La deuxième partie pratique, subdivisée en deux chapitres, le premier porte sur la description du protocole expérimental en exposant les techniques et les méthodes utilisées pour la réalisation de ce travail qui concerne la plantation sous serre, et en plein champ sur les régions de Selamnia – Bourached la wilaya d'Ain Defla.

Notre expérimentation à consister à l'installation de cette culture nouvelle dans deux milieux différents afin de relever son comportement à différents stades phénologiques : de sa mise en place jusqu'à la récolte.

Chapitre I

Généralités sur la poire melon

I.1. Historique

La poire-melon était cultivée en Amérique latine bien avant l'arrivée de Christophe Colomb. Contrairement à de nombreux végétaux découverts dans le Nouveau-Monde, elle tarda à faire son entrée en Europe. Il faut en effet attendre 1875 pour que le navigateur et explorateur britannique Samuel Wallis ramène de voyage des fruits vendus sous le nom de guayavos sur le marché de Gyaquil, en Équateur (Prohens *et al.*, 1996).

Deux ans plus tard (1877), des cultures de cette « morelle de Wallis » sont tentées à Nice tandis que plusieurs jardiniers tentent de l'acclimater, notamment les fameux Pailleux et Bois (auteurs du célèbre Potager d'un curieux). La faible productivité de la poire-melon et sa saveur tributaire des conditions de culture expliquent que ce légume-fruit ne fait jamais l'objet d'une culture commerciale. Elle reste cependant un végétal aux superbes fruits, bien tentants pour le jardinier curieux (Prohens *et al.*, 1996).

I.2. Définition

Le pépino (*Solanum muricatum* Aiton), également connu sous le nom de pépino dulce, est une plante herbacée andine cultivée pour ses fruits comestibles, légèrement sucrés et juteux (Anderson *et al.*, 1996).

Le Pépino ou Poire-melon est une plante de la famille des Solanacées très populaire aux Îles Canaries et à Madère ainsi qu'en Australie et en Nouvelle-Zélande. C'est un petit arbuste pouvant atteindre 2 mètres de hauteur qui ressemble à une vigne de tomates (Heiser, 1964).

Le légume fruit exotique qu'est la poire-melon (Prohens, 1999) est une plante très vigoureuse, qui pousse assez rapidement (Lizana, 1977). Elle est vivace dans les zones climatiques ne descendant pas en dessous de 5°C. Son nom vient de sa texture proche du **melon** et de son goût qui rappelle la poire. La poire melon est aussi connu sous le nom de pépino et plus rarement sous le nom de Guayavo ou de Morelle de Wallis. C'est une cousine de l'**aubergine** dont on dénombre plus de mille espèces (Martínez-Romero *et al.*, 2003).

I.3. La valeur nutritionnelle

Pépino se décompose en glucose pour une grande énergie et augmente l'endurance, et il est également plein de β -carotène [Le B-carotène est un antioxydant qui joue un rôle important dans la réduction de la concentration des radicaux peroxydes. Capacité de travailler comme un β -carotène antioxydant dérivé de sa capacité à stabiliser les radicaux du noyau carbonique. Le β -carotène est efficace à de faibles concentrations d'oxygène, pourrait compléter les propriétés antioxydantes de la vitamine E qui est efficace à des concentrations élevées d'oxygène (Hsu *et al.*, 2011). Ce type d'antioxydant est également connu comme un élément de prévention du cancer, en particulier le

cancer de la peau et du poumon. β -carotène peut atteindre plus de parties du corps dans un temps relativement plus long que la vitamine A, offrant ainsi une protection optimale contre le cancer].

Pépino est plein de nutriments, et c'est pourquoi il est appelé Super Fruit. Il peut également aider à prévenir le diabète (tend à réguler les niveaux de sucre dans le sang en raison de la teneur élevée en fibres), et le cholestérol. De plus, le pépino est un anti-inflammatoire, et il aide à apaiser les douleurs. Pépino a beaucoup de vitamines A, C, K et aussi vitamines B, protéines, plus Fe et Cu, qui sont essentiels pour un système immunitaire sain, et Ca pour les os, K qui est nécessaire pour détendre et abaisser la pression artérielle (Prohens *et al.*, 1996 ; Sen *et al.*, 2011).

Pépino a des fibres similaires à la farine d'avoine, qui aide également à réduire le cholestérol, et il est facile à digérer. En plus, la fibre aide également à la constipation, et elle tend à apaiser les ulcères gastriques aussi.

Pépino violet contenant du β -carotène qui est bon pour l'intelligence des enfants et aussi prévenir la démence pour les adultes. Autres avantages pour la santé de ce fruit est qu'il peut réduire l'hypertension artérielle, guérir les maladies du foie, les maladies cardiaques, les accidents vasculaires cérébraux, à accélérer la guérison, et d'accélérer la dépense calculs rénaux (Sen *et al.*, 2011 ; Shiota *et al.*, 1988).

De plus, certains travaux révèlent qu'il existe une diversité importante dans la teneur en vitamine C (Rodríguez-Burruezo *et al.*, 2002).

I.4. Utilisation du poire melon

Le fruit mûr est généralement consommé frais comme une pomme. La peau et la chair des fruits peuvent être mangées. Il peut, cependant, aussi être coupé en deux et mangé comme les autres melons (Sánchez *et al.*, 2005).

Le goût de melon pépino pourrait être décrit comme à travers entre la poire et un melon sucré, comme le cantaloup. Souvent pépino est refroidi et apprécié cru, juste couper en deux et évier les pépins (Sánchez *et al.*, 2005).

Pépino se marie bien dans les salades salées avec l'avocat et comme accompagnement de charcuteries. En dessert, ces fruits peuvent être pochés dans un sirop simple et servi avec crème glacée. Il est également utilisé comme garniture ou en purée et combiné avec d'autres fruits, comme la mangue, pour faire sorbet. A la maturation, le pépino est très juteux, modérément sucré et dégage un parfum exotique. Le pépino vert non mûr est souvent cuit comme la courge, il est utilisé pour faire un jus revigorant et rafraîchissant (Sánchez *et al.*, 2005).

I.5. Les pays producteurs :

Le Pépino ou Poire-melon *Solanum muricatum-Aiton* originaire d'Amérique du Sud (Bolivie, Colombie, Pérou) où sa culture était largement répandue avant la colonisation espagnole

dans les vallées andines (Heiser, 1964).

Les Conquistadors espagnols ont apparemment cultivés le pepino sur la côte dans la vallée de Moche, au Pérou. Le pepino a été cultivé dans les régions plus chaudes des États-Unis depuis plus d'un siècle, et plus récemment, il est cultivé commercialement en Nouvelle-Zélande et au Chili. Cependant, comme il est difficile à manipuler et ne se développe pas très bien, il est rarement vu en vente en France, sauf à des prix exorbitants.

I.6. Importance économique du poire melon

I.6.1. Importance dans le monde

La culture du pépino était importante à l'époque précolombienne, mais depuis le déclin de l'Empire Inca, elle est devenue de plus en plus une culture négligée (Prohens *et al.*, 1996).

Cependant, au cours des dernières décennies, la culture du pépino a suscité un regain d'intérêt à la fois dans la région andine et dans plusieurs autres pays, le pépino était considéré comme une culture susceptible de diversifier la production horticole (Levy *et al.*, 2006 ; Rodríguez-Burruezo *et al.*, 2011 ; Muñoz *et al.*, 2014).

Outre ses caractéristiques morphologiques attrayantes, le fruit du pépino a été attribué à des activités antioxydantes, antidiabétiques, anti-inflammatoires et antitumorales (Hsu *et al.*, 2011 ; Shathish et Guruvayoorappan, 2014 ; Sudha *et al.*, 2011). Ses caractéristique importantes pour l'amélioration et l'augmentation de la demande de cultures de fruits exotiques comme le pépino, et la connaissance de la composition des constituants biologiquement actifs, et la découverte de propriétés susceptibles d'intéresser la santé humaine (Diamanti *et al.*, 2011), susceptibles de stimuler la demande.

Le pépino est une culture peu connue des Andes tropicales et subtropicales, estimée pour ses fruits comestibles (Heiser, 1964), qui sont juteux, parfumés, sucrés et peuvent avoir une forme et une couleur très variables. Récemment, le pépino a suscité un intérêt croissant pour les marchés de fruits exotiques (National Research Council, 1989), et il est cultivé comme culture commerciale dans certains pays andins (Carriel *et al.*, 1982), en Nouvelle-Zélande (Dennis *et al.*, 1985), et en Australie (Goubran, 1985). Dans la région andine, les pépinos n'ont traditionnellement été destinés qu'à la consommation locale, mais récemment, les exportations vers les États-Unis et l'Europe ont commencé. Les Néo-Zélandais l'ont développé comme une culture pour l'exportation. La plupart des exportations de la Nouvelle-Zélande sont au Japon, où le pépino a connu un grand succès et est vendu à des prix élevés (National Research Council, 1989).

En 1988, Keith Hammett a signalé que les pépinos individuels ont atteint 15\$ dans les fruiteries spécialisées au Japon (Haworth, 1988), alors que les pépinos néo-zélandais peuvent aujourd'hui atteindre 20\$/kg sur plusieurs marchés aux États-Unis et en Europe.

I.6.2. Importance dans Algérie

On connaît les possibilités présentées par certaines régions d'Algérie pour la culture des fruits subtropicaux, possibilités qui n'ont malheureusement pas encore été utilisées. Divers fruitiers ont été essayés avec succès : avocatier,...etc. Et beaucoup d'autres d'importance très secondaire.

Une tentative très récente, et qui paraît jusqu'à présent couronnée de succès, a été faite avec la Poire-Melon, des essais sont faits à Ain Defla, Boumerdès, Blida, Tipaza, Tlemcen...etc. Mais, le pépino n'est pas une culture qui peut couvrir les besoins d'un peuplement d'Algérie.

En ce qui concerne la commercialisation des fruits, les prix sont élevés sur le marché, et même si la disponibilité de ce fruit est rare (fruit d'importation). L'achat de pépino par les Algériens est vraiment très bas. Le pouvoir d'achat des fruits en Algérie subit une dégradation continue depuis plusieurs décennies.

I.7. Nomenclature

Tableau n° 01 : Autres noms communs pour pépino selon (UPOV, 2018).

Nom botanique	Solanum muricatum Aiton
Anglais	Melon-pear, Pepino
Français	Poire-melon
Allemand	Melonenbirne, Pepino
Espagnol	Pepino, Pepino dulce, Peramelón

I.8. Classification Botanique

Le pépino, *Solanum muricatum*-Aiton est une espèce de plante herbacée de la famille des Solanacées, il a été décrit par Cronquist et introduit dans sa classification en 1981. Cette classification encore adoptée est décrite dans le tableau 02.

Tableau n° 02 : La classification systématique de Cronquist (1981).

Règne	Plantae
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Solanales
Famille	Solanaceae
Genre	<i>Solanum</i>
Espèce	<i>Solanum muricatum</i> -Aiton

I.9. Description botanique

La poire melon est une plante herbacée annuelle buissonnante, appartenant au groupe des légumes-fruits.

I.9.1. L'appareil végétatif

I.9.1.1 Racines

Les plantes de la poire melon possèdent un système racinaire fort et pivotant se développe jusqu'à une profondeur de 50 cm ou plus. La racine principale est très dense, ramifiée.



Figure 01 : système racinaire de pépino (Kelouaz, 2020).

I.9.1.2 Tiges

Le pied de poire-melon ramifié pousse jusqu'à une longueur de 2 m. La tige est pleine et anguleuse, fortement poilue et glandulaire. Le pépino est caractérisé par ses longues *tiges* grêles et fines, grimpantes ou retombantes (Herraiz *et al.*, 2015).



Figure 02 : la tige de pépino (site web).

I.9.1.3 Feuilles

Le pépino se couvre d'un feuillage persistant vert sombre luxuriant, composé de longues feuilles entières (Nuez et Ruiz, 1996).

Les feuilles entières avec des marges légèrement ondulées, de forme oblongue ou lancéolée, légèrement pubescentes, avec un pétiole plus ou moins marginé (chapot, 1955). Elles sont d'un beau vert dense, très nervurées et vernissées (Lizana, 1977).



Figure 03 : les feuilles de la poire melon (site web).

I.9.2. L'appareil reproducteur

I.9.2.1. Fleurs

Les fleurs sont en grappes, portées par un long pédoncule, avec une corolle bleue, profondément divisée en 5 pétales imparfaits (chapot, 1955).

Les fleurs de *solanum muricatum aiton* poussent en bouquets, leur couleur est blanche légèrement panachée de violet. Elles sont rarement entièrement ouvertes en été ; par contre, en

automne leur diamètre atteint 2.5 centimètres (El-Zeftawi *et al.*, 1988). Elles sont semblables aux fleurs de pomme de terre non ouvertes (Sánchez *et al.*, 2005).



Figure 04 : les fleurs de pépino (site web).

I.9.2.2. Les fruits

Les fruits ovoïdes ou subcordiformes, de couleur jaune à parfaite maturité, présentant des stries violet pourpre plus ou moins larges (chapot, 1955).

Les fruits du pépino peuvent être de taille, de forme et de couleur variables (Herraiz *et al.*, 2015), mais ils pèsent généralement entre 80 et 250 g, sont de forme ronde à allongée, et ont une peau jaune avec du violet (lorsqu'il est immature ou mûr) ou brun (à pleine maturité) rayures longitudinales qui couvrent une partie variable de la surface du fruit (Levy *et al.*, 2006 ; Prohens *et al.*, 2005 ; Rodríguez-Burruezo *et al.*, 2011). Pour les plus gros, les dimensions sont de 11 cm de long et 8 cm de diamètre, pour un poids de 400 grammes (El-Zeftawi *et al.*, 1988).

Les fruits du pépino sont considérés comme très rafraîchissants, car ils ont une teneur élevée en humidité (généralement supérieure à 90%) et sont très aromatiques (Rodríguez-Burruezo *et al.*, 2011). Ce sont des fruits charnus certains fruits présentent une légère pointe dans la partie inférieure.

Lorsque le fruit se développe, il est de couleur blanc-verdâtre.



Figure 05 : le fruit de pré-maturation de la poire melon (site web).

A maturité, il jaunit et se marbre légèrement de quelques bandes verticales violettes. A ce stade il dégage une odeur parfumée et peut être dégusté.



Figure 06 : le fruit jaune mûré de pépino (site web).

Il existe aussi des variétés aux fruits mûrs presque entièrement violets.



Figure 07 : fruit violet mûré de la poire melon (site web).

En coupe, la chair du fruit contient beaucoup de graines sucrées, qui sont comestibles. La chair du fruit est verdâtre à orange jaunâtre, tendre, fine et très juteux. Le goût est une combinaison de melon cantaloup et un concombre et pas particulièrement sucré (Sánchez *et al.*, 2005).



Figure 08 : la chair du fruit de la poire melon (site web).

I.9.2.3. Les graines

Dans chaque fruit, les graines sont petites, nombreuses de la grosseur d'une tête d'épingle. Elles se trouvent dans la cavité centrale de la chair de pépino.

Les graines minuscules sont légèrement plus petites que celles que vous trouveriez dans une tomate (Foolad *et al.*, 2003).

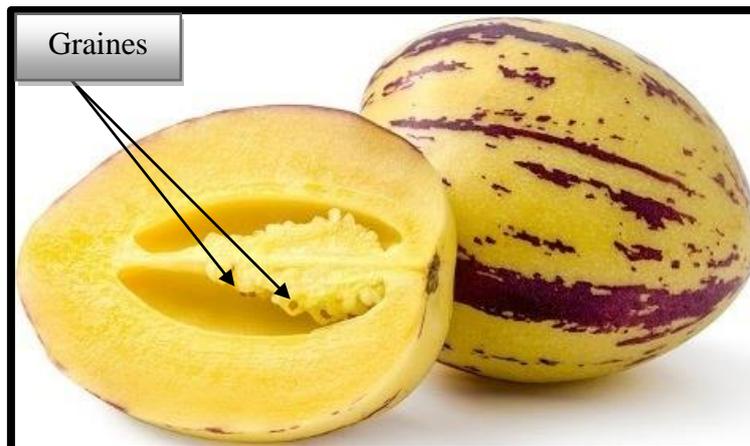


Figure 09 : les graines dans la cavité centrale de la chair de pépino (site web).

I.10. Caractéristiques physiologiques de la poire melon

I.10.1. Les exigences climatiques

I.10.1.1. La température

Le pépino est un petit arbuste assez sensible au froid (résistance à -2°C environ) (Gould *et al.*, 1990), c'est une plante qui craint le froid, vous devrez la mettre à l'abri pendant l'hiver, dans un milieu hors-gel dont la température ne descend pas en dessous de 5°C , et qui aime les endroits ensoleillés ou mi-ombre plutôt chaud (Martínez-Romero *et al.*, 2003). Elle apprécie des températures atteignant 25 à 28°C la journée et 14°C la nuit (Prohens *et al.*, 1996).

I.10.1.2. La lumière

La croissance et le niveau de production des plantes de la poire melon dépendent grandement de la quantité de soleil, est fortement influencé par la quantité totale d'énergie que la plante reçoit quotidiennement.

Un faible rayonnement lumineux, et un éclairage insuffisant provoque un étiolement des plantes, une perte de précocité, réduction de nombre de fleurs par bouquet et affecte la fécondation ce qui cause une baisse de rendement (Cirad et Gret 2002).

En outre, la photopériode ne doit pas dépasser les 18 heures par jour, par ce que l'intensité de la lumière affecte la couleur des feuilles, la couleur et la mise à fruits. La longueur de l'obscurité est essentielle pour le contrôle de la croissance et le développement de la plante (Cirad et Gret, 2002).

I.10.1.3. L'eau et l'humidité

La sensibilité de la plante à l'hygrométrie est élevée, elle ne tolère ni les sols engorgés ni fortement humides. Si l'humidité est très élevée (plus de 80%), les pollens sont difficilement libérés.

Par ailleurs, le développement des maladies cryptogamiques est lié à de fortes humidités accompagnées de la chaleur (Laumonier, 1979). Les temps nuageux ralentissent le mûrissement de pépino, par contre, le stress causé par une carence en eau et les longues périodes arides font tomber les bourgeons et les fleurs et provoquent le fendillement des fruits. Donc, il est essentiel de prévoir un apport d'eau suffisant pour la croissance et le développement de la plante (Munro et Small, 1998). L'eau doit être apportée en fonction du développement de la culture et au rayonnement solaire global.

I.10.2. Les exigences édaphiques

I.7.2.1. Le sol

Le pépino pousse bien sur la plupart des sols, avec une bonne aération et capacité de rétention d'eau, les plus préférés sont les sols limoneux profonds bien drainés, légers et frais, meubles, riches en humus, s'échauffants rapidement et facilement. La perméabilité de la couche superficielle est favorable à une bonne croissance d'une culture saine.

I.10.2.1.1. La température du sol

Le pourcentage de levée et la vitesse de germination dépendent fondamentalement de la température du sol (tourbe utile). Cette dernière augmente avec la température jusqu'à une valeur optimale de 25°C, et entre 15°C et 20°C, on aura un meilleur pourcentage de levée. A des basses températures, la végétation est très faible et les inflorescences sont anormales et portent peu de fleurs.

I.10.2.1.2. Le pH du sol

Le pépino supporte modérément un large intervalle de valeurs du potentiel d'hydrogène, mais pousse mieux dans les sols où la valeur du pH est neutre (Prohens *et al.*, 1996).

I.10.2.1.3. La salinité du sol

La poire melon est moyennement sensible à la salinité du sol, elle peut supporter des faibles teneurs en sels. Pendant la germination et au début du développement la plante est plus sensible à la salinité (Bentvelsen, 1980). C'est pour cette raison que la concentration saline de la solution nutritive est utile pour maîtriser le développement des jeunes plants.

I.10.3. Le cycle biologique du poire melon

Le cycle végétatif complet de la graine à la graine de pépino varie selon les variétés, l'époque et les conditions de culture ; mais il s'étend généralement en moyenne de 5 à 6 mois du semis, jusqu'à la dernière récolte (7 à 8 semaines de la graine à la fleur et 13 à 16 semaine de la fleur au fruit). Le cycle comprend les six étapes suivantes :

I.10.3.1. 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).

Chez la poire melon la germination est épigée, nécessite une température ambiante d'environ 20°C et une humidité relative de 70 à 80%.

I.10.3.2. La croissance

C'est un changement quantitatif de la plante au cours du temps, qui s'effectue par une augmentation irréversible de ces dimensions (Thiman, 1956). Selon Laumonier (1979), cette étape se déroule en deux phases et en deux milieux différents.

- ✓ En pépinière : De la levée jusqu'au stade 6 feuilles, on remarque l'apparition des racines et des premières feuilles ;
- ✓ En plein champ : Après l'apparition des feuilles à photosynthèse intense et des racines, les plantes continuent leur croissance. La tige s'épaissit et augmente son nombre de feuille.

I.10.3.3. La floraison

C'est le développement des ébauches florales par transformation du méristème apical de l'état végétatif, à l'état reproducteur. La floraison de pépino intervient généralement en juillet, elle s'étale durant les mois d'été, les belles fleurs étoilées, blanches et violettes aux anthères proéminentes de couleur jaune, avec une ressemblance avec ceux de la pomme de terre. Beaucoup

d'entre elles avortent, mais il en reste suffisamment pour récolter de nombreux fruits.

Les fleurs apparaissent environ deux mois après la plantation, la floraison se continuant jusqu'à la mort de la plante, qui se produit de deux à trois ans après (chapot, 1955).

I.10.3.4. 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).

Les légumes-feuilles et les légumes-racines peuvent se passer de pollinisation alors qu'elle est indispensable pour les légumes-fruits. Pour ces derniers, les fleurs hermaphrodites (à la fois mâle et femelle) sont la règle. Beaucoup s'autopollinisent sans intervention extérieure, même si les abeilles sauvages et domestiques parachèvent généralement le travail. Les fleurs du physalis comme celle du poivron, du pépino, du gombo et de la cacahouète peuvent donc se débrouiller toutes seules, mais la présence d'insectes butineurs facilite toujours l'apparition des fruits (El-Zeftawi *et al.*, 1988).

La libération et la fixation du pollen reste sous la dépendance des 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.10.3.5. La fructification et la maturité des fruits

La fructification débute par la nouaison (l'ensemble de gamétogenèse, pollinisation, croissance du tube pollinique, la fécondation des ovules et le développement des fruits) des fleurs de l'inflorescence du bas vers le haut. Les fruits mûrissent quand ils atteignent leurs tailles définitives.

Les fleurs à corolle parme du pépino (ou poire-melon) évoluent en fruits sphériques vert-jaune striés de taches violacées, de saveur légèrement sucrée évoquant le melon, ils se mangent crus ou cuits. Ceux qui ont atteint un complet développement sans être totalement mûrs peuvent poursuivre leur maturation à l'intérieur de la maison (El-Zeftawi *et al.*, 1988).

I.11. Variétés

Deux types de cultivars de pépino peuvent être distingués: les fruits sucrés avec au moins 8% SSC (solubles concentration en solides), c'est un fruité avec intense arôme approprié pour une utilisation comme fruit de dessert pour la douceur des fruits qui est un facteur clé (El-Zeftawi *et al.*, 1988); cultivars produisant moins sucrés, mais fruit à chair plus ferme avec un herbacé (vert)

arôme adapté à une utilisation dans les salades de la même manière que de concombre (*Cucumis sativus* L.).

Dans plusieurs régions de la Méditerranée, pépino (en particulier les cultivars sucrés) est introduit comme nouvelle culture (Prohens *et al.*, 2000). La principale limitation de la production de pépino est la disponibilité de pépino sucré cultivars à haut rendement combiné, et bonne qualité des fruits. Clones produisant des fruits à haute SSC (8% à 10%) adapté pour une utilisation en dessert fruits, ont généralement un faible rendement (<20 t/ha⁻¹); en revanche, les clones à haut rendement (> 40 t/ha⁻¹) ont une SSC inacceptable (<7%) (Rodríguez-Burruezo *et al.*, 2002).

Un groupe de recherche du Centro de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV) de l'Universidad Politécnica de Valencia mène un programme d'élevage de pépins depuis le début des années 1990. L'hybride clonal cultivar Valencia est le résultat de ce programme. «Valencia» a un rendement en fruits plus élevé, et une meilleure qualité des fruits que les autres pépinos sucrés actuels cultivars, et est adapté à une large gamme de conditions environnementales (Rodríguez-Burruezo *et al.*, 2004).

Le genre comprend plus de 1400 espèces (Harman *et al.*, 1986). Parmi les variétés de culture, on cite : Cascade Gold Colossal, Ecuadorian gold, El camino, Golden Splendor, Miski Prolific, New Yorker, Rio Bamba, Temptation, Toma, Valencia, Vista (Heiser, 1964).

«Pepo», le premier cultivar de race locale (USA), a été cultivé en quantités modestes au cours des sept dernières années, principalement pour le marché local (marché d'USA) et occasionnellement pour l'exportation vers l'Europe (Decker, 1986).

I.12. Les maladie et bioagresseurs de la poire melon

I.12.1. Principal virus rencontré sur culture de la poire melon

Le virus de la mosaïque du pépino (PepMV), un virus non décrit auparavant, a été trouvé dans les champs de pépino (*Solanum muricatum*) dans la vallée de Canete sur la côte du Pérou. Le PepMV a été transmis par inoculation de sève à 32 espèces de trois familles sur 47 espèces de neuf familles testées (Jones *et al.*, 1980). Il a provoqué une mosaïque jaune dans les jeunes feuilles de pépino, et soit une légère mosaïque ou une infection asymptomatique chez 12 espèces de pommes de terre sauvages, cinq cultivars de pomme de terre et un clone de pomme de terre USDA 41956, mais *S. stoloniferum* et les cultivars de pomme de terre Merpata et Revolucion ont réagi avec de graves symptômes systémiques nécrotiques. Le virus a été transmis par contact avec les plantes, mais pas par *Myzus persicae*. (Martin et Mousserion, 2002)

PepMV avait des particules filamenteuses d'une longueur normale de 508 nm, les extrémités de certains semblaient endommagées. Des coupes ultra minces de feuilles infectées de N.

glutinosa ont révélé de nombreuses inclusions contenant des réseaux de particules de type viral dont certaines étaient baguées ou verticillées, de petits agrégats de particules de type viral étaient également courants (Hanssen *et al.*, 2008).

Les particules de PepMV ont normalement produit deux protéines avec des poids moléculaires de 26 600 et 23 200, mais le virus obtenu à partir de la sève infectieuse vieillie pendant la nuit n'a produit que la protéine la plus petite, suggérant qu'il s'agissait d'un produit de dégradation de la plus grosse. Le virus est sérologiquement apparenté à deux potexvirus, le narcissus mosaic et le cactus X et ses propriétés sont typiques du groupe des potexvirus (Hanssen *et al.*, 2008).

I.12.2. Maladies bactériennes de la poire melon

Jusqu'à notre jour, aucune déclaration par les agriculteurs de pépino qui montre la présence des maladies bactériennes dans les champs de la culture de la poire melon, soit sur les pleines terres ou sous serres. Le pépino est une plante bien résistante aux maladies et surtout les maladies bactériennes.

I.12.3. les ravageurs et les insectes de la poire melon

Tableau n° 03 : les principaux insectes et ravageurs attaquant de la poire melon (Anderson et Symon, 1988).

Insectes et ravageurs	Les espèces	Symptômes et dégâts
Pucerons	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Macrosyphone eneuphorbiae</i> ▪ <i>Myzu spersicae</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Enroulement des feuilles, développement de la fumagine et transmission de virus.
Aleurodes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Bemisia tabaci</i> ▪ <i>Trialeudes vaporariorum West</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Sécèrent de la cire et du miellat qui s'acculent sous les feuilles, cela favorise le développement de la fumagine et de bactéries. • Vecteurs de virus.
Acariens	<ul style="list-style-type: none"> • <i>tetranychus urticae</i> • <i>tetranychus cinnabarinus</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • La face inférieure des folioles devient brune à bronzée .sur fruit, la peau présente des craquelures.
Doryphores	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Leptinotarsa decemlineata</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Un grignotage des feuilles et des jeunes pousses, les feuilles sont perforées de nombreux trous, et parfois, elles sont entièrement dévorées, il ne reste que les nervures.
Cochenille farineuse	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pseudococcus viburni</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Extraient la sève des plantes, retardant leur croissance et causant des déformations, le jaunissement des feuilles. • La chute des fleurs et fruits.
Cératite	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ceratitis capitata (Wied)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • des piqûres de pontes et des galeries dans les fruits, donc, de la pénétration des champignons et bactéries (responsables de la décomposition et la chute prématurée des fruits).
Limaces	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Arion hortensis</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Elles nourrissent de jeunes plants et de racines, en laissant de grands trous dentelés et des dépôts argentés collants principalement sur les feuilles (grignotage des feuilles).

I.12.4. Les agents pathogènes fongiques de la poire melon**Tableau n° 04** : Les principales maladies fongiques de la poire melon (Mantel, 1967).

Maladie	Symptômes	Causées par
la fonte des semis	<ul style="list-style-type: none"> • Les semis commencent à fondre. • les feuilles perdent leur turgescence où leurs extrémités jaunissent, la chute des boutons floraux, les racines latérales pourrissent, la partie aérienne de la plante brunit. 	<i>Pythium aphanidermatum</i>
La pourriture du collet	<ul style="list-style-type: none"> • Pourriture de la tige et des racines (flétrissements). • Des lésions de couleur brune se forment et se transforment rapidement en tissu décomposé et mou. 	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Oïdium	<ul style="list-style-type: none"> • Présence d'un fin duvet blanchâtre à grisâtre à la face supérieure et inférieure des feuilles et sur les pétioles. 	<i>Oidium sp.</i>
Corynesporiose	<ul style="list-style-type: none"> • Des taches d'abord chlorotiques, délimitées par les nervures, apparaissent sur le limbe, deviennent circulaires, et prennent rapidement une teinte brune. • Les lésions sont grises et les tissus centraux peuvent se décomposer et tomber. 	<i>Corynespora sp.</i>
Pourritures à Choanephora	<ul style="list-style-type: none"> • des pourritures humides sur les fleurs et par la suite sur les fruits. • Les tissus affectés, humides et mous, prennent un aspect translucide et une teinte sombre. 	<i>Choanephora cucurbitarum</i>

Chapitre II

La culture biologique du pépino

II.1. La culture sous serre du pépino

II.1.1. Définition d'une serre agricole

❖ La serre est une construction destinée à abriter des cultures des plantes ornementales, légumières ou fruitières, et parfois, dans un but expérimentale ou didactique de toutes autres plantes, dans des conditions plus favorables ou plus sûres qu'en plein air (Berninger, 1993).

❖ La définition de la norme française NF U57-001, déc.1984 décrit la serre comme «une enceinte destinée à la culture ou à la production des plantes en exploitant le rayonnement solaire. Les dimensions de cette enceinte permettent à un homme de travailler aisément à l'intérieur» (Bordes, 1992).

Cette structure protège les plantes grâce à une maîtrise du climat qui permet d'obtenir des conditions optimales de croissance ou en minimisant les risques sanitaires. « L'exploitation du rayonnement solaire » directement par les mécanismes de photosynthèse, mais aussi à travers le phénomène de l'effet de serre contribue à la bonne croissance de la plante.

II.1.2. Intérêt de la serre en réponse aux exigences de la culture du pépino

La serre de culture offre la possibilité de s'affranchir des contraintes climatiques extérieures (pluie, vent, froid), elle est conçue pour recréer un environnement donné (microclimat). Elle permet le chauffage de l'air et des racines, le contrôle de l'irrigation et de la fertilisation, l'enrichissement en CO₂ et le contrôle de l'humidité (Chelha, 2004). Elle joue un rôle économique en présentant des produits sur le marché en contre saison.

La serre permet ainsi d'obtenir une production végétale dans des conditions meilleures que celles existant naturellement, par conséquent, une meilleure qualité du produit. Pour aboutir à ces résultats, il faut répondre minutieusement aux exigences de la culture pour les différents facteurs intervenant dans sa croissance et son développement, ceci suppose la connaissance des interactions entre ces divers paramètres (Bordes, 1992).

II.1.3. Choix de la serre et de sa couverture

Les principaux critères de choix d'une serre et sa couverture d'après (Urban, 1997) sont les suivants :

- La transmission du rayonnement utile à la photosynthèse (elle détermine le potentiel de production);
- La solidité et la durabilité (attention aux zones comportant des risques climatiques);
- La fonctionnalité et la facilité de maintenance (elle joue un rôle dans les coûts de main-d'œuvre);
- Les économies d'énergie (quand il faut chauffer);
- Le prix.

II.1.4. Les différents types de la serre

La serre modifie spontanément les conditions mentionnées précédemment. On distingue trois principaux types de structures de serre: la serre en verre, la serre multi chapelle couverte de plastique et la serre " tunnel " plastique (Fig.11).



Figure 10 : les trois principaux types de serres (site web).

II.1.5. Mise en place des serres

Le choix du site d'implantation des serres est essentiel. L'ensoleillement et le potentiel de production sont beaucoup plus faibles dans les régions septentrionales que dans les régions méditerranéennes. Et, ils sont plus faibles dans ces dernières que sous les tropiques. Il est bon de se rappeler aussi que les saisons sont inversées d'un hémisphère à l'autre, et que la différence de rayonnement journalier cumulé entre les régions du nord et du sud est beaucoup plus marquée en hiver qu'en été. Les régions du nord et du sud sont en fait assez complémentaires : les premières ont une vocation naturelle pour la production estivale de qualité, et les secondes ont l'avantage en hiver.

Il faut enfin garder à l'esprit que l'objectif de la production sous serre, comme de toute production, n'est pas d'atteindre le rendement maximal de produits de qualité mais de générer la marge la plus élevée possible, ce qui est infiniment plus subtil. D'autres considérations que l'ensoleillement entrent donc en ligne de compte à l'heure du choix du site d'implantation d'une serre, comme la proximité des marchés, le contexte socioéconomique, l'environnement scientifique et technique (Urban, 1997).

II.1.6. L'énergie et la serre

II.1.6.1. Intérêts de la détermination du microclimat

Pour répondre à ces besoins, de nouveaux outils et techniques de production ont été développés. L'outil serre et ses équipements de chauffage permettent de mieux gérer la croissance des plantes car la gestion du climat est maîtrisée.

II.1.6.2. Microclimat et exigences climatiques des plantes cultivées

L'évolution des modes de consommation a eu un impact sur la production des légumes, mais aussi des plantes et des fleurs. Les consommateurs actuels souhaitent que ces produits soient disponibles tout au long de l'année quelle que soit leur période de production ou même leur région d'origine. Ainsi, la tomate en frais et la poire melon sont passées de produits de saison à des produits disponibles toute l'année. Pour les cultures ornementales, des plantes d'origine tropicale sont aujourd'hui cultivées un peu partout. De plus, la demande en fleurs est forte en hiver lors des fêtes alors que la saison est défavorable. Cette évolution a d'autre part permis aux serristes de vendre des produits précoces et d'obtenir une plus grande valeur ajoutée.

Plusieurs paramètres de climat influencent la croissance des plantes et sont à maîtriser :

II.1.6.2.1. La température ambiante

Chaque espèce requiert une température optimale de croissance qui peut atteindre 18 à 20°C (notamment en cultures maraîchères et pour certaines plantes en pot d'origine exotique).

La température de l'ambiance joue un rôle important pour les fonctions vitales de la plante: la photosynthèse, la transpiration, la circulation de la sève, la multiplication et la différenciation des cellules des organes aériens (Cniha A, 2005). Par exemple, en production de tomate, la température influence fortement le calibre du fruit, la coloration et la forme. La température optimale pour la photosynthèse de la tomate varie entre 22 et 25°C (Grasselly *et al.*, 2000). En ornement, les différentes espèces ont des températures de croissance optimales très variables. En dessous ou au dessus de ce seuil de température, la qualité des plantes est plus ou moins dépréciée.

Le maintien d'une température d'ambiance nécessite l'utilisation d'un système de chauffage. Au départ, l'intérêt des productions sous serres était de pouvoir profiter du phénomène d'effet de serre qui permet une augmentation conséquente de la température grâce au rayonnement solaire. Or, à certains moments (la nuit ou les journées sans soleil), la serre devient un émetteur de chaleur et les températures peuvent fortement y diminuer. De nos jours les serres sont devenues des outils de production de masse devant fournir des produits même en hors saison (ex. désaisonnalisation de la production de tomate, de pépino...etc.).

II.1.6.2.1.1. L'effet de serre

L'effet de serre est le résultat d'interposition entre l'atmosphère et le sol d'un matériau transparent pour les radiations courtes provenant du soleil et absorbant au maximum les radiations longues en provenance du sol.

L'effet de serre se manifeste essentiellement par l'élévation de la température. Sa détermination peut être ramenée à la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur de la serre (AT) multipliée par le nombre d'heures pendant lesquelles cette différence existe (h).

$$\text{Effet de serre} = AT \cdot h$$

Le phénomène d'effet de serre permet une augmentation conséquente de la température, mais dans d'autres circonstances, la serre devient un émetteur de chaleur et les températures peuvent fortement y diminuer. Ce phénomène s'explique par plusieurs raisons :

- la nuit, les parois et la toiture échangent de la chaleur avec l'extérieur par conduction, convection et rayonnement ;
- les fuites potentielles provoquent un renouvellement d'air qui substitue à l'air chaud intérieur l'air froid de l'extérieur;
- d'autres pertes ont également lieu par le sol par conduction et évaporation ;
- de plus, la serre ne possédant pas des parois épaisses n'est pas capable d'emmagasiner beaucoup de chaleur, on dit qu'elle possède une faible inertie thermique. Elle correspond alors à un volume dans lequel la température s'élève facilement mais en contrepartie peut rapidement diminuer (Magnollay P, Mottier P, 1998).

II.1.6.2.2. L'hygrométrie de l'air

L'hygrométrie de l'air a de fortes conséquences, notamment sur la photosynthèse et la transpiration de la plante, les exigences des espèces cultivées pour ce paramètre sont variables.

II.1.6.2.2.1. Humidité relative de l'air

Le degré hygrométrique (humidité relative) dans une serre est inversement proportionnel à la température de l'air. L'élévation diurne de cette dernière engendre automatiquement une chute de l'humidité relative si la quantité d'eau est restée constante. L'humidité relative de l'air est décrite par: Rosenberg, NJ (Campen J.B., 2002).

$$Hi = 100 \times \frac{P}{Psat(Ti)}$$

Où : **Hi** : l'humidité relative de l'air (%)

Psat: pression de vapeur saturante en (Pa)

P: pression de l'air en (Pa).

II.1.6.2.2.2 Consigne pratique d'hygrométrie

Il n'existe pas de recommandation espèce par espèce. Tout au plus peut-on dire que :

- Pour la phase de multiplication, l'humidité relative doit être supérieure à 80% ;
- Pour les phases de croissance, de floraison et de fructification, la plupart des plantes s'accommodent d'une humidité relative comprise entre 60 et 80%, à l'exception des plantes vertes et du concombre qui préfèrent une hygrométrie supérieure à 70%, et des plantes succulentes (Cactées) qui préfèrent une humidité relative comprise entre 30 et 60%. La pollinisation chez la poire melon requiert une humidité relative comprise entre 50 et 70%.

On peut aussi donner les conseils généraux suivants :

- Eviter les condensations ;
- Eviter les hygrométries proches de la saturation (100%);
- Eviter les hygrométries inférieures à 40% chez les plantes arrosées de manière incorrecte ainsi que chez les jeunes plants qui n'ont pas encore été « durcis »;
- Eviter absolument les hygrométries inférieures à 20%. (Chaux, 2007).

II.1.6.2.2.3. La déshumidification

L'humidité de l'air est généralement exprimée en humidité relative ou déficit hydrique. On constate que la technique de déshumidification traditionnellement employée par les producteurs combine l'aération et le chauffage. Le chauffage permet d'une part de diminuer l'humidité relative de l'air en augmentant la pression de vapeur saturante, d'autre part de faciliter l'évaluation de l'air chaud chargé humidité grâce à l'aération.

Cette technique entraîne une perte d'énergie puisqu'une partie de l'énergie dégagée par le chauffage est évacuée par l'aération (cette pratique de la déshumidification représente environ 20 à 30% des dépenses énergétiques).

II.1.6.2.3. Lumière et rayonnement solaire

Le rayonnement (solaire ou artificiel) active la photosynthèse des cultures et permet d'obtenir une bonne qualité des plantes et des fruits produits. L'utilisation de la lumière artificielle (éclairage photosynthétique) pour une croissance optimale des plantes entraîne une consommation d'énergie électrique. La gestion de l'hygrométrie fait appel aujourd'hui à une technique de déshumidification où le chauffage et l'aération ont lieu simultanément.

Le CO₂ est généralement récupéré sur les fumées de combustion d'une chaudière, encore source de consommation d'énergie. Le rayonnement solaire reçu par la plante agit particulièrement sur la transpiration et la photosynthèse. La quantité d'énergie solaire et son assimilation par le feuillage influencent l'intensité de la photosynthèse. Généralement, plus l'essentiellement reçu est

important, et plus la teneur en matière sèche et en sucres des fruits est élevée (Grasselly *et al.*, 2000).

Pour les cultures ornementales, le manque de lumière provoque l'étiollement des plantes et des problèmes de floraison. Cependant une lumière excessive peut aussi être défavorable à la qualité des plantes (phénomènes de brûlures ou déformations foliaires) et dans ce cas des écrans d'ombrage sont utilisés. La régulation de la quantité de rayonnement reçue par les plantes est donc particulièrement importante à maîtriser (Jaffrin, A., et Urban, L., 1994). Une exception est faite pour les utilisateurs d'éclairage photosynthétique. En ornement, cette technique est assez répandue selon les espèces cultivées, contrairement au maraichage où seules quelques exploitations l'utilisent.

L'éclairage est utilisé pour améliorer l'efficacité photosynthétique des plantes. Il permet de maintenir un niveau minimal de flux lumineux. Cet éclairage est donc appelé photosynthétique et permet de favoriser la croissance des plantes ou l'enracinement des boutures. Par exemple, il est également employé pour améliorer la précocité de certaines cultures ou pour augmenter les rendements en production de fleurs coupées (Mallait, 2005).

II.1.6.2.4. Le gaz carbonique

Le gaz carbonique est un facteur limitant de la photosynthèse, les producteurs cherchent à obtenir une teneur de CO₂ dans la serre supérieure à la normale pour maximiser l'activité photosynthétique.

Le gaz carbonique contenu dans l'air est un autre facteur influençant la photosynthèse. « Lorsque la teneur en CO₂ augmente, la photosynthèse augmente d'abord de façon linéaire, puis moins rapidement jusqu'à 1000 ou 1500 ppm » (Grasselly *et al.*, 2000).

Quel que soit le type de plantes, le CO₂ est un élément déterminant de la croissance. En stimulant la photosynthèse, il accroît les rendements et augmente de façon significative la qualité de la production.

La concentration en CO₂ de l'air influence la photosynthèse de la plante. Sous réserve de lumière et de température suffisante, l'enrichissement de l'atmosphère en CO₂ accroît la matière sèche de tous les organes de la plante. Elle permet une augmentation du calibre et de la proportion des assimilats dans les fruits (Grasselly *et al.*, 2000).

En ornement, le CO₂ accélère la croissance, les fleurs sont plus nombreuses et la qualité des fleurs coupées est améliorée (Wacquand, 1995).

II.2. Exigences et techniques culturales pratiquées sur le pépino

II.2.1. Choix du terrain

Les trois règles à respecter pour décider de l'endroit où implanter votre potager : l'orientation, l'inclinaison et la richesse en sels minéraux.

1. L'orientation du terrain

Tenir compte de l'ensoleillement (ex : tomates, aubergines, poivron) ou de l'ombre (ex : céleri, poireau) selon les plantes que vous aurez sélectionnées (Gomberoff, 1991). Dans notre cas, le pépino préfère les endroits ensoleillés

2. L'inclinaison

Un terrain légèrement incliné est toujours préférable à un terrain plat. Il doit pouvoir s'égoutter naturellement (Gomberoff, 1991).

3. La richesse en sels minéraux

Un sol idéal contient une vingtaine de sels minéraux (soufre, fer, manganèse, magnésium, chlore, sodium, cuivre, zinc, bore molybdène, cobalt,... etc.). Par l'analyse du sol, vous pourrez ainsi combler ses carences en utilisant par exemple :

- ✓ De la pierre de chaux broyée pour corriger son acidité.
- ✓ Du fumier naturel et de la tourbe (suffit souvent à corriger un sol). (Gomberoff, 1991)

Les conditions nécessaires que doit avoir une parcelle destinée à recevoir les abri-serres sont comme suit:

- La parcelle ne doit avoir porté de pépino ou d'autres solanacées (tomate, pomme de terre,...etc.) sur une période d'au moins 3 ans ;
- Eviter les sols avec dalles calcaires et caillouteuses ;
- Eviter les sols infestés de nématodes et en vers blancs ;
- Installer les serres de préférence dans des terrains vierges ou à défaut bien reposés ;
- Eviter les terrains de forte pente et ceux exposés aux vents dominants ;
- Eviter les terrains où le risque de gel est possible. (Chibane, 1999)

II.2.2. Choix des variétés

Le choix des variétés de pépino est très impressionnant. Il en existe plusieurs, le choix peut se faire en fonction :

- ✓ De leurs **précocités** : Précoces, mi-saison, tardive.
- ✓ De leurs **types** : Déterminée, semi-déterminée, indéterminée.
- ✓ De leurs **formes** : Ronde, allongée.

- ✓ De leurs **couleurs** : jaune, violette, crème.
- ✓ Sans oublier leurs **goûts** : plus ou moins acide, plus ou moins sucrée, a chacune sa saveur.
- ✓ Et leurs **textures** en bouche : ferme, moelleuse, juteuse,...etc. (Gourmelen, 2012)

Ces caractéristiques n'est pas seulement dans le but d'attiser la curiosité sensorielle. Choisir différentes variétés de pépinos diminue considérablement le risque de pertes de plants. Tout simplement parce que les variétés ne réagissent pas de la même manière aux maladies.

L'achat des plants et/ou des semences certifiés par L'INPV (Institut National de la Protection des Végétaux) est recommandé pour assurer que ces derniers sont sains et ne portent aucun des maladies qui abaissent le rendement de pépino.

II.2.3. Préparation du terrain

Avant l'installation des cultures, il faut procéder aux opérations suivantes:

- ✓ Epierrage s'il est nécessaire.
- ✓ Labour profond sur au moins 30 cm.
- ✓ 2 passages de cover-crop afin d'avoir un sol meuble et bien aéré.
- ✓ Nivellement: le terrain ne devant pas avoir une pente qui dépasse 1%. (Chibane, 1999)

Ces opérations sont nécessaires, soit pour la culture sous serre ou la culture en pleine terre.

Pour la culture sous serre, on doit faire un montage des serres, les abri-serres utilisés sont soit métalliques (Tunnels et Multichapelles), soit en bois. Ce dernier type présente l'avantage du coût d'installation moins onéreux; néanmoins, il est moins étanche que les abris métalliques. Il est préférable d'avoir une serre d'une hauteur de 4 à 5 m afin de créer un volant thermique plus favorable à la culture (Chibane, 1999).

II.2.4. Préparation du sol

La préparation du sol consiste à:

- Epancre la fumure organique et l'engrais naturel de fond. La fumure doit être localisée à une bande d'environ 20 à 30 cm de profondeur.
- Désinfecter le sol avec des désinfectants bio.
- Confectionner les billons ou lignes de plantation
- Installer les rampes d'irrigation à raison de 9 à 10.000 goutteurs par hectare
- Installer le paillage plastique qui a pour but de rehausser la température et l'humidité du sol et de contrôler les mauvaises herbes. (Chibane, 1999)

La préparation du sol ne diffère pas pour le sol qui situe sous serre, et le sol des champs.

II.2.4.1. Fertilisation

Fertilisez les pieds de la poire melon à la fin de l'automne et au début du printemps, ajouter un engrais naturel et du compost (Lizana, 1977).

II.2.5. Le semis

II.2.5.1. La période de semis

Comme pour la tomate, les semis de la poire-melon s'effectuent au cours des mois de février/mars/avril, au chaud (20°C), en godets ou en terrine (Nuez et Ruiz, 1996).

Pour le semis sous-serres équipées, la période de semis va être élargie pour être valable à tous les mois de l'année (les conditions de levée des semences sont contrôlées).

II.2.5.2. Comment semer les graines ?

La croissance des semences est étonnamment facile. Traitez la graine comme vous le feriez avec des poivrons ou des tomates. Semez la graine dans des pots de compost à bon drainage, en couvrant simplement la semence, fin janvier ou début février. Placer dans un propagateur à 20-23°C jusqu'à ce que la germination ait lieu (généralement 7 à 10 jours), puis transférer vers 18-20°C. Les semis pousseront lentement pendant 2 mois, jusqu'à ce qu'ils soient prêts à être repiqués (Burge, 1982).

Remplissez vos terrines de terreau, aux trois quart c'est suffisant, puis tassez légèrement pour que la surface soit uniforme. A l'aide de crayon faites des trous de 5 mm tous les 3 cm. Semez ensuite une graine par trou, il n'y a pas de sens particulier. Puis rebouchez les trous de terreau (Gourmelen, 2012).

Pratiquer un arrosage faible. Mettez ensuite vos terrines dans un endroit éclairé et surtout pas gélif durant la nuit. Arrosez de temps en temps mais faites très attention que le terreau ne soit jamais détremé (Gourmelen, 2012).

La durée germinative est la durée que vos semences vont mettre à germer, elle dépend des variétés, de la qualité des semences et aussi de l'année de récolte. Au bout d'en moyenne une semaine vos pépinos auront germées, vous pourrez observer les cotylédons (les deux premières feuilles), quelques semaines plus tard lorsque vos plantules auront quatre vraies feuilles vous pourrez passer à la prochaine étape.

Il est tout à fait possible de semer directement vos graines dans des godets. Vous gagnez dans ce cas une étape et les racines de vos plants auront un développement plus harmonieux. Cependant il est préférable d'avoir une bonne exposition à la lumière car vous risquez d'obtenir des plants étioles en surface (Gourmelen, 2012). La manipulation des graines de pépino est semblable

pour la culture sous serre et la culture en plein champs (même méthode de semis).

II.2.6. Le repiquage

II.2.6.1. Comment repiquer les plants ?

Mettez un peu de terreau dans vos godets, un bon centimètre. Déterrez une plantule en prenant soin de garder le terreau autour de la racine de celle-ci, mettez la plantule dans votre godet. Toute une partie de la tige doit être enterrée, jusqu'aux cotylédons étant l'idéal, mais sans enterrer ces derniers (Gourmelen, 2012).

Rajoutez ensuite du terreau tout autour de la tige, tassez bien, n'ayez pas peur d'appuyer mais prenez garde de ne pas couper la tige tout de même (Gourmelen, 2012).

Cette technique va permettre à la partie enterrée de la tige de produire des racines. Ainsi lors du repiquage final en pleine terre vous aurez un système racinaire très bien développé et par conséquent un plant de pépino fort et résistant (notamment au manque d'eau). Pratiquer un arrosage après le repiquage.

Le repiquage est appliqué pour les deux manières de culture, soit la culture sous serre, ou la culture à l'air libre, et aussi avec les mêmes étapes.

II.2.7. La plantation

II.2.7.1. La date de la plantation

La plantation définitive peut se faire dès le mois d'avril jusqu'à le mois de mai. Si vous voulez les mettre en place plus tôt vous pouvez très bien le faire s'il n'y a pas de gel prévu, dans ce cas prévoyez tout de même des housses de protection (sous serres).

II.2.7.2. Comment planter ?

Il est conseillé de laisser 1m entre deux plants de la poire melon en tous sens.

Préparez un trou de plantation dans la terre de la profondeur d'une fourche bêche. Mettez dans le fond du trou une à deux bonnes poignées de compost bien mûr. Recouvrez le compost de terre et mettez dans le trou votre plant de pépino. Ramenez la terre autour de celui-ci. Tassez bien et faites une petite cuvette autour du plant, cela facilitera l'arrosage. Arrosez bien après la plantation au goulot de l'arrosoir, prenez garde de ne pas arroser les feuilles.

Vous pouvez enterrer les tiges jusqu'aux premières vraies feuilles. La partie enterrée de la tige produira de nouvelles racines (c'est le bouturage) (Gourmelen, 2012).

Le bouturage reste une bonne solution alternative au semis : dès la fin de l'été au début de l'automne, on peut procéder au prélèvement d'un rameau sur le pied-mère et le conserver dans l'eau, le temps qu'il fasse ses premières racines (Rodríguez-Burruezo *et al.*, 2011). On enterre ensuite le rameau dans un mélange de terre et de terreau tenu à l'écart du froid.

Plantation durant l'hiver : plantez vos plants dans un abri hors gel légèrement chauffé, on parle d'une plantation sous serre. Le plant perdra son feuillage durant l'hiver. Rempotez au début du printemps.

II.2.8. Irrigation

La poire-melon ou pepino aime la chaleur mais ne tolère guère la sécheresse. En cas de déficit pluviométrique, la plante doit être irriguée quasi quotidiennement afin de la maintenir dans un sol frais et souple mais jamais gorgée d'eau pour autant (Rodríguez-Burruezo *et al.*, 2011).

Un bon arrosage à la plantation avec un bon paillage devrait suffire au plant de pépino pour toute la saison. Cela forcera le plant à rechercher l'eau en profondeur. Cependant soyez attentif le temps de la reprise. Vous pouvez donc arroser les premières semaines, toujours au goulot en prenant soin de ne jamais mouiller les feuilles et la tige. Un des deux plus gros ennemis de la poire melon est l'excès d'eau. L'autre est l'excès de fertilisation (Gourmelen, 2012).

II.2.9. Aération des serres (pour la culture sous serre)

La pratique de l'aération joue un rôle essentiel dans la gestion du climat à l'intérieur des abri-serres. Elle a pour but d'atténuer les amplitudes thermiques et d'éliminer l'excès de chaleur et d'humidité accumulées à l'intérieure des serres. Une mauvaise aération peut engendrer des difficultés de nouaison, le développement des maladies et une qualité du fruit médiocre (mauvaise coloration, faible tenue, fruit creux,...) (Chibane, 1999).

En période hivernale, allant de Décembre à Février, les abris doivent être manipulés de la façon suivante:

- ✓ Fermer totalement les tunnels pendant la nuit et assurer une bonne étanchéité des abris-serre.
- ✓ Ouvrir tôt le matin afin d'éliminer l'excès d'humidité.
- ✓ Fermer un peu plus tôt l'après midi pour emmagasiner la chaleur et ce afin de garder une température proche de l'optimum pendant la nuit. (Chibane, 1999)

De Septembre à Novembre et de Mars à Mai on laisse ouverts pendant la nuit les côtés opposés aux vents dominants et on ouvre au maximum l'abri durant la journée afin d'éliminer l'excès de chaleur et d'humidité. Toutefois, on peut utiliser du filet insecte proof afin d'éviter l'envahissement des serres par les insectes ravageurs et vecteurs de maladies virales. Les serres doivent être laissées fermées en cas de fortes chaleurs (chergui) (Chibane, 1999).

II.2.10. Les soins culturaux du pépino après sa mise en place

II.2.10.1. Le tuteurage

Traitez les plants de pépino comme vous le feriez de ceux de tomate. Tuteurer les pépinos est essentiel pour éviter que les branches ne se cassent et ne courent sur la terre.

Plusieurs systèmes sont possibles :

- Le tuteur en fer spiralé, la forme en spirale du tuteur permet de passer le plant au centre de la spirale.
- La cage peut être en fer ou il suffit sinon de créer un trépied en reliant trois piquets entre eux par le sommet et créer un réseau horizontal de ficelles à différents niveaux.
- La ficelle : Mettez des poteaux en terre tous les 2 ou 3 m. Passez un fil de fer bien tendu à l'extrémité des poteaux. Ensuite accrochez une ficelle par plant de la base de la tige au fil de fer. Enroulez la ficelle autour du plant au fur et à mesure de la croissance. Attention, prévoyez du lest. C'est ce système qu'utilisent les maraîchers en serre. Il est très pratique quand on a de nombreux plants à tuteurer. (Gourmelen, 2012)

II.2.10.2. La taille

La taille des poires melons suscite les mêmes débats chez les jardiniers que celle des tomates : vous pouvez soit ne pas intervenir, soit partiellement (supprimer uniquement les gourmands) ou bien cultiver la plante sur une seule tige. En fonction de votre choix vous obtiendrez, soit des fruits plus nombreux, soit des fruits plus gros (Harman *et al.*, 1986).

Pour la taille, il existe deux écoles : certains jardiniers laissent la plante croître sans restriction, obtenant un buisson d'environ 70 cm de hauteur ; les adeptes de la taille stricte ne gardent qu'une tige, facilitant la production de beaux fruits. La poire-melon se bouture aisément (Ahumada et Cantwell, 1996).

Tailler les poire melons n'est pas une obligation. Il y a même des avantages :

- ✓ Moins de portes d'entrées aux maladies cryptogamiques car moins de blessures
- ✓ Plus de feuilles = plus de photosynthèse = plus de vigueur
- ✓ Les gourmands font à leur tour des fleurs et des fruits
- ✓ Les fruits sont plus protégés contre les brûlures du soleil
- ✓ Les plants sont plus harmonieux. (Gourmelen, 2012)

Ne jamais tailler lorsqu'il pleut ou lorsque l'air est humide car vous allez ouvrir les portes aux maladies cryptogamiques. L'idéal étant de tailler au milieu d'une journée ensoleillée lorsqu'il fait bien chaud. Ainsi la cicatrisation sera plus rapide (Gourmelen, 2012).

Les gourmands sont de nouvelles tiges qui poussent à l'aisselle des feuilles. Utilisez un couteau ou un sécateur lorsque le gourmand est trop gros pour être coupé proprement entre vos doigts. Repérez la tige principale, la feuille est quasi perpendiculaire à la tige et entre les deux c'est le gourmand. Laissez 1 cm du gourmand, celui-ci cicatrisera et tombera naturellement quelques

semaines plus tard (Gourmelen, 2012).

II.2.10.3. Effeuillage

L'opération consiste à enlever toutes les feuilles âgées, jaunâtres ou apparemment malades sur toute la hauteur de la tige. C'est une opération nécessaire pour une culture de pépino sous-serre car elle permet:

- Une bonne circulation de l'air au niveau de la plante, ce qui permet d'éviter le développement de maladie set une meilleure nouaison des bouquets inférieurs.
- Un bon entretien et une récolte plus facile.

Le degré d'effeuillage dépend de la variété. Les variétés à forte densité de feuillage doivent être effeuillées plus que les variétés à faible densité de feuillage. Toutefois, Un effeuillage très sévère peut réduire le rendement et la qualité (Chibane, 1999).

Le 1er effeuillage doit être fait 45 à 60 jours après plantation puis l'opération se répète chaque fois qu'il est nécessaire (Chibane, 1999).

II.2.11. Lutte intégrée contre les maladies et les ravageurs

Désinfection du sol à la vapeur, on fait passer dans le sol un courant de vapeur à 80°C qui détruit un grand nombre de microorganismes. Cette méthode a pour avantage de ne pas altérer la structure du sol et de n'apporter aucun élément chimique susceptible d'en modifier la composition. Elle nécessite l'achat d'un matériel coûteux et d'emploi délicat, qui ne peut être effectué qu'avec des cultures de rentabilité élevée, regroupées et concentrées de manière à avoir une production importante.

Concernant les ravageurs et les insectes, on applique les traitements biologiques suivants :

- ✓ Traitement végétal à base de Pyrèthre (insecticide naturel) pour les araignées rouges (Lizana, 1977).
- ✓ Supprimé les feuilles où les doryphores ont pondu. Ramasser les doryphores adultes, vous les trouverez sans mal, et supprimez-les (Lizana, 1977).
- ✓ A base de savon noir ou savon de Marseille, fondu dans de l'eau et vaporisé sur la plante, le savon empêche les pucerons (ainsi les aleurodes) d'adhérer aux feuilles. On fait ainsi fondre 150 gr de savon râpé et 1 Cuillère d'huile dans 1 litre d'eau que l'on pulvérise ensuite sur les plantes.
- ✓ La présence de nombreux insectes et notamment de coccinelles permet de limiter la présence des pucerons (et les mouches blanches).
- ✓ Ramasser les limaces.

II.2.12. Récolte et conservation

Les fruits se récoltent assez tard, environ 6 mois après le semis et 4 mois après la plantation. Ramassez-les avant gelées (Bravo et Arias, 1983). La maturité de la poire-melon est révélée par son aspect, le poids de son fruit peut dépasser le kilo et son diamètre atteindre 25 centimètres (pour 10 centimètres de hauteur). Quant à son épiderme jaune-beige, elle présente au stade ultime de son développement une série de rayures pourpres discontinues. Sa couleur vire d'un blanc crème à un jaune doré et sa chair devient plus souple au toucher (Rodríguez-Burruezo *et al.*, 2011).

Même récoltée mûre, la poire-melon se conserve plusieurs semaines au frais (10 °C), posée dans une clayette sur du papier journal. Evitez à ne pas trop les manipuler, les fruits mûrs s'abîment vite s'ils ont été heurtés (Prohens *et al.*, 1996).

Chapitre III

Matériels et méthodes

III.1. Objectifs de l'essai

Les objectifs de notre essai consistent en un choix des meilleures combinaisons à réaliser entre les méthodes de la culture, et l'endroit de la plantation. C'est une étude comparative d'effet de différents substrats sur la croissance et la production de la poire melon dans un système de production en serre, et en plein champs.

L'expérimentation a été réalisée pour faire une étude plus approfondie des performances agronomiques de ces différents méthodes et types de la culture, et enfin sélectionner ceux qui semblent offrir une meilleure satisfaction sur le plan quantitatif et qualitatif aussi bien au consommateur qu'à l'agriculteur.

III.2. Présentation du site d'étude

L'expérimentation était réalisée sous serre dans la wilaya d'Ain Defla Précisément au sein des régions de Selamnia – Bourached ($36^{\circ}13'24''N$ $1^{\circ}52'25''E$). Notre essai s'est déroulé dans une serre tunnel de 18 m^2 de superficie.

La wilaya d'Ain Defla se situe au centre de l'Algérie à 145 km au sud ouest d'Alger dans une zone relais entre l'Est et l'Ouest du pays. La serre se localise à 7 Km du centre de la wilaya d'Ain Defla.



Figure 11 : Présentation de site d'étude (Google Earth, 2020)

III.3. Données climatiques de la station d'étude

Le climat de la wilaya d'Ain Defla est de type méditerranéen semi-aride, avec un caractère de continentalité très marqué. La pluviométrie varie entre 500 à 600 mm/an.

Le climat d'Ain Defla est classé comme chaud et tempéré. La pluie en Ain Defla tombe surtout en hiver, avec relativement peu de pluie en été.

Tableau n°05 : Les données climatiques de la station météorologique d'Ain Defle à partir de janvier à juin 2020, sous serre et hors serre.

Mois	Sous serre	Hors serre
Janvier	27-35°C	12-28°C
Février	28-36°C	14-25°C
Mars	30-45°C	15-31°C
Avril	29-35°C	18-32°C
Mai	24-32°C	22-40°C
Juin	29-42°C	28-40°C

III.4. Description de la serre d'étude

Notre expérience a été réalisée dans une serre tunnel (plastique), la mise en place de la serre est faite en décembre 2019, dans laquelle sera installée : expérimentation et essai sous serre (de l'hors sol enlever). Les caractéristiques de la serre sont les suivantes :

- ✓ La longueur de la serre : 6m.
- ✓ La largeur de la serre : 3m.
- ✓ L'hauteur de la serre : 2.1m.
- ✓ Superficie de la serre : $6 \times 3 = 18\text{m}^2$.
- ✓ Nombre d'ouvertures : 2 portes.
- ✓ La présence d'un thermomètre pour le contrôle de la température.

III.5. Préparation du sol

Pour que les plantes puissent se développer dans les meilleures conditions, le sol nécessite quelques gestes de préparation et d'entretien. Le labour en fait partie, cette opération permettant d'aérer la terre et favoriser l'épanouissement des cultures.

Avant de labourer notre sol, quelques gestes de préparation s'imposent. D'abord, on se débarrasse de toute mauvaise herbe, du bois mort et des branches encombrantes.

Ensuite, le labourage manuel peut alors démarrer. On fait appel à une fourche, et une bêche. La tête de l'outil est enfoncée dans le sol avant de la retourner dans le but de disperser la

terre en surface. Il est important de suivre méticuleusement rangée par rangée afin de labourer complètement tout le sol et ne rien laisser au hasard. Un labour a été effectué sur sol en serre et en plein champ. Notre sol est argileux limoneux sableux, il comprend les trois texture de terre.

III.6. Les paramètres étudiés

III.6.1. Paramètre de croissance

III.6.1.1. Le nombre de feuilles par plant

C'est un comptage des feuilles de chaque plant pour les deux parcelles (les feuilles des plants sous serre, et les feuilles des plants hors serre).

III.6.1.2. Le nombre de fleurs par plant

C'est un comptage des fleurs de chaque plant. Le comptage des fleurs se fait avant la première taille et après la première taille, ainsi qu'après la deuxième taille, il est appliqué pour les fleurs des plants des deux parcelles.

III.6.1.3. Hauteur des plants

Nous avons mesuré la hauteur finale des plants à l'aide d'un mètre-ruban.

III.6.2. Paramètre de production

III.6.2.1. la récolte

Pour développer tous les arômes de pépino, on effectue la cueillette des fruits à maturité totale (le mûrissage des poires melons), environ 172 jours après la plantation (exactement le 25 juin 2020). Des stries pourpres apparaissent alors et deviennent de plus en plus foncées ; le coloris de fond, vert tout d'abord, évolue vers le crème.

La récolte de la poire melon se fait manuellement, qui demande la main d'œuvre, et à l'aide d'un ciseau.

III.6.2.2. Nombre de fruits par plant

Les fruits récoltés au niveau de chaque plant sont comptés séparément, ce qui nous donne le nombre de fruits par plant.

III.6.2.3. Le poids moyen des fruits

Après chaque récolte, les fruits biens sélectionnés sont pesés séparément, ce qui permet d'obtenir le poids moyen de fruits.

MATERIELS

III.7. Matériels utilisés



Serre (Vue interne et externe)

Thermomètre



Terreau



Fumier



mètre-ruban



Abamectine



Acétamipride

Le matériel végétal choisi pour notre expérience est les plants de pépino (*Solanum muricatum*-Aiton). Destiné à la consommation.

Tableau n°06 : Informations sur l'état de provenance des plants achetés.

Echantillons	Plant 1	Plant 2	Plant 3	Plant 4	Plant 5	Plant 6	Plant 7	Plant 8	Plant 9
Hauteur (cm)	25	23	22	24	23	23	22	22	24
Nbre de tiges/plant	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nbre de feuilles	30	22	20	25	26	27	24	26	28
Age (jours)	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Provenance	La commune d'Arrib – la wilaya d'Ain Defla								



Figure 12 : plants de *Solanum muricatum*-Aiton (Kelouaz, 2020).

III.8. Description de godet

Notre godet est un récipient réalisé en plastique mou qui permet de prendre la forme souhaitée, il est destiné à contenir les plants de pépino avant la plantation en pleine terre. Il mesure 35 centimètres de hauteur, et 20 centimètre de diamètre.



Figure 13 : godet vide et godet plein de terre (Kelouaz, 2020).

METHODE

III.9. Mise en place des essais

III.9.1. Plantation des plants en godets

La plantation en godet a été faite le 5 janvier 2020, les étapes suivantes montrent notre méthode pour cultiver le pépino :

1. On remplit 2/3 de nos godets par un bon mélange d'un terreau (30%), et de terre (70%).
2. On effectue un trou dans le mélange de terre/terreau.
3. On installe ensuite le plant au centre du godet.
4. On complète jusqu'à enterrer la tige, c'est-à-dire presque sous le niveau des deux cotylédons. Ainsi privée de lumière, la tige va rapidement se couvrir de nombreuses racines, ce qui renforcera la vigueur de la poire melon,
5. On tasse délicatement avec les doigts et on arrose à faible intensité mais abondant (2 litres par plant) pour bien humidifier le terreau.
6. On installe les plants (21) à l'intérieur de notre mini-serre en deux lignes (10 plants dans une ligne, et 11 dans une deuxième ligne), le reste des plants (9), installer les en plein champ à l'air libre sur une seule ligne.

III.9.2. Plantation des plants en pleine terre

La plantation définitive a été faite le 6 mars 2020. Pour cette opération, on effectue les étapes suivantes :

1. On creuse les trous de plantation avec un espacement de 1.2 m entre les lignes et de 80cm entre les plants, et avec une profondeur de 40 cm. La taille de trou doit être plus grosse que la taille du godet qui contient la plante de pépino qui va être mise en terre. On met sous serre 21 trous dans 2 lignes (10 trous dans une ligne, et 11 trous pour l'autre), et en extérieur une ligne de 9 trous.
2. On place ensuite le plant avec la terre de godet à la motte (les godets sont enlevés au moment de la plantation) avec prudence de ne pas casser la tige.
3. Puis, on recouvre la motte avec d'un mélange de terre et de fumier (c'est un mélange de trois fumiers : fumier de vache, fumier de poule (fientes de poulets), et fumier de mouton).
4. On arrose les plants pour que la terre soit bien imbibée, La quantité d'eau apportée au moment de la plantation est très importante.

Ces étapes sont identiques pour les deux essais expérimentaux, soit sous serre, ou en plein champ. On applique un arrosage par goutte à goutte (L'irrigation par égouttement) régulier selon les besoins des plants. Un tuyau d'arrosage avec des petits trous est placé sur le sol près de la base des plantes. Le terrain doit être nivelé ou avoir une légère pente vers l'extrémité du tuyau.



Figure 14: le système d'irrigation goutte à goutte (Kelouaz, 2020).

III.10. Travaux d'entretien de la culture

III.10.1. La taille

On supprime régulièrement les gourmands (les nouvelles pousses à l'aisselle des feuilles) pour ne conserver que la tige principale, et on coupe les feuilles en contact avec le sol, ainsi que les feuilles jeunes, vieilles, et sèches. On effectue deux tailles, le 12 avril 2020 et le 13 juin 2020 pour les plants des deux parcelles.



Figure 15 : plants de pèpino avant et après la taille (Kelouaz, 2020).

III.10.2. L'effeuillage

L'effeuillage est réalisé au moyen d'un sécateur, il consiste à enlever toutes les feuilles

âgées, jaunâtres ou apparemment malades sur la tige de pépino, et les feuilles qui se trouvent à la base de la plante et celles des bouquets en maturation, afin d'exposer les fruits à la lumière permettant leur coloration homogène et de faciliter leur récolte. On a fait le premier effeuillage le : 1 février, 17 mars, 1 avril, et le 12 avril.



Figure 16 : plants de pépino avant et après l'effeuillage (Kelouaz, 2020).

III.11. Les ravageurs et les insectes observés sur la culture de pépino

Durant notre expérimentation nous avons observé des insectes sur le pépino, généralement les dégâts n'étaient pas très apparents, c'est pour cette raison que nous ne l'avons pas pris en considération.

Tableau n°07 : Les insectes et les ravageurs observés au cycle de vie de la plante.

Insectes	Date d'apparition
Puceron	20 janvier 2020
Acariens rouges (araignée rouge)	15 janvier 2020



Figure 17 : pucerons sur les feuilles de pépino (Kelouaz, 2020).

III.12. Moyens de lutte contre les parasites

La méthode de protection phytosanitaire la plus favorable consiste à utiliser l'insecte-proof permet d'empêcher toute infiltration dangereux nocifs aux cultures telles que les pucerons, les aleurodes et bien d'autre organismes nuisibles. C'est un filet à très faible maille.



Figure 18 : insecte-proof (Kelouaz, 2020).

La deuxième méthode pratiquée pour la lutte contre ces derniers est l'utilisation des traitements (des insecticides) à des différentes doses selon la nature du parasite.

Tableau n°08 : Les traitements utilisés contre les insectes et les ravageurs observés.

Insectes	Natures de travaux	Nature de traitement	Doses
Puceron	Traitement	Acétamipride	100ml/1hl d'eau
Acariens rouges (araignée rouge)	Traitement	Abamectine	50ml/1l d'eau

Chapitre IV

Résultats et discussion

RESULTATS**IV.1. Paramètre de croissance****IV.1.1. Nombre de feuilles par plant****Tableau n°09** : Nombre de feuilles par plant avant et après la taille, sous serre et hors serre.

Echantillons	Sous serre		Hors serre	
	Avant la taille	Après la taille	Avant la taille	Après la taille
Plant 1	1224	430	780	316
Plant 2	1022	416	676	267
Plant 3	112	398	666	282
Plant 4	1037	406	714	297
Plant 5	999	411	806	313
Plant 6	982	367	690	310
Plant 7	119	456	616	289
Plant 8	918	402	608	306
Plant 9	1076	409	587	227
Moyenne	832.11	410.55	682.55	289.66

IV.1.2. Nombre de fleurs par plant**Tableau n°10** : Nombre de fleurs par plant avant et après la taille, sous serre et hors serre.

Echantillons	Sous serre		Hors serre	
	Avant la taille	Après la taille	Avant la taille	Après la taille
Plant 1	165	100	67	24
Plant 2	112	68	56	42
Plant 3	142	87	75	39
Plant 4	155	109	78	36
Plant 5	115	75	79	41
Plant 6	117	61	52	18
Plant 7	157	82	24	16
Plant 8	169	97	37	11
Plant 9	149	91	11	5
Moyenne	142.33	85.55	53.22	25.77

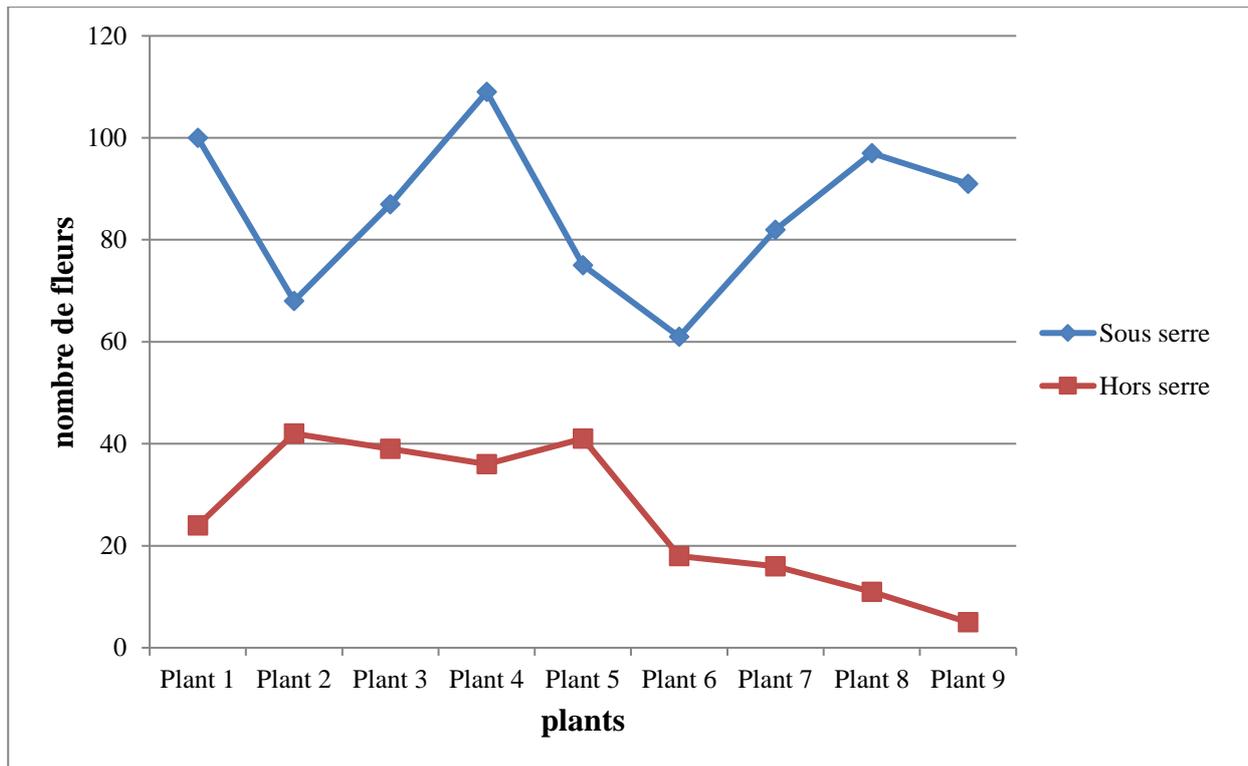


Figure 19 : Courbes représentent le nombre de fleurs par plant après la taille.



Figure 20 : les étapes de la floraison du pépino (fleur, bouquet de fleurs) (Kelouaz, 2020).

IV.1.3. Nombre de fleurs chutées par plant

Le tableau suivant présente les neuf échantillons choisis au hasard dans les deux parcelles (sous serre et en plein champ).

Tableau n°11 : le nombre de fleurs chutées par plant sous serre et en plein champs.

Echantillons	Sous serre	En plein champ
Plant 1	198	71
Plant 2	148	63
Plant 3	191	90
Plant 4	121	92
Plant 5	143	91
Plant 6	150	64
Plant 7	162	40
Plant 8	201	51
Plant 9	182	20
Moyenne	166.22	64.66

IV.1.4. La hauteur finale des plants

Tableau n°12 : la hauteur finale des plants sous serre et en plein champ.

Echantillons	Sous serre (cm)	Hors serre (cm)
Plant 1	85	54
Plant 2	83	51
Plant 3	72	49
Plant 4	80	53
Plant 5	78	55
Plant 6	75	48
Plant 7	71	42
Plant 8	73	45
Plant 9	84	40
Moyenne	77.88	48.55

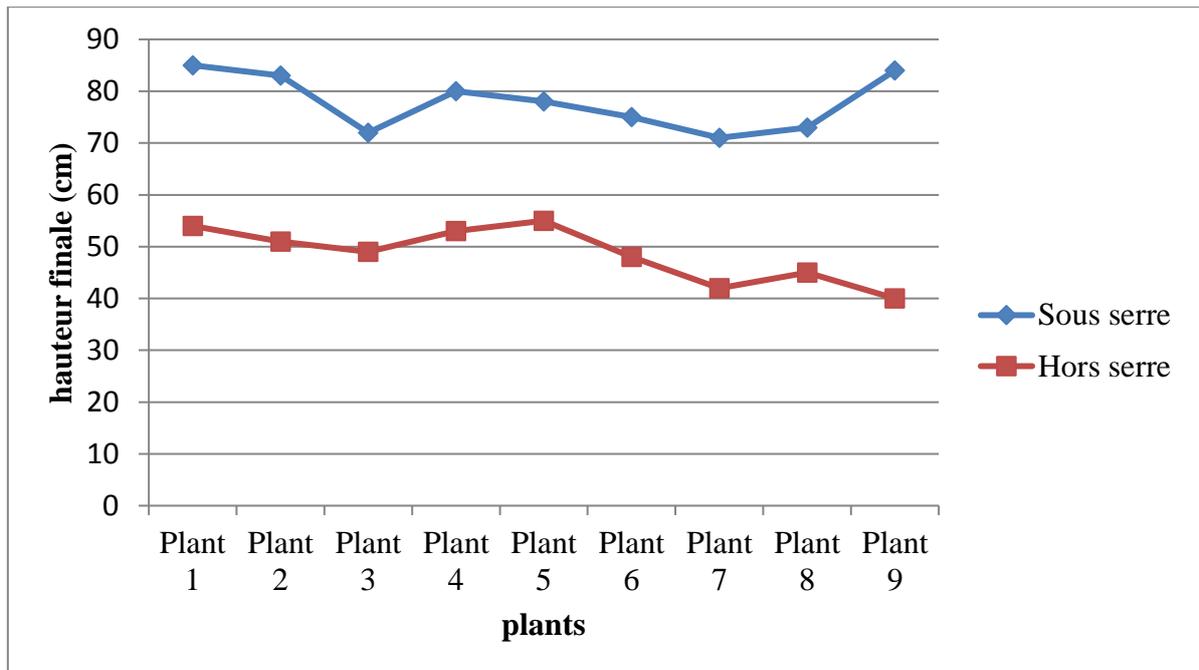


Figure 21 : Courbes représentent la hauteur finale des plants.

IV.2. Paramètre de production

IV.2.1. Nombre de fruits par plant

Tableau n°13 : nombre de fruits par plant (sous serre).

Echantillons	Sous serre
Plant 1	14
Plant 2	13
Plant 3	11
Plant 4	16
Plant 5	10
Plant 6	12
Plant 7	13
Plant 8	11
Plant 9	10
Moyenne	12.22



Figure 22 : les étapes de la fructification de pépino (Kelouaz, 2020).

IV.2.2. Poids moyen des fruits

Tableau n°14 : poids moyen et date de récolte des fruits sous serre.

Echantillons	Date de récolte	Poids (g)
Fruit 1	25 juin 2020	1000
Fruit 2	25 juin 2020	489
Fruit 3	27 juin 2020	760
Fruit 4	27 juin 2020	520
Fruit 5	27 juin 2020	340
Fruit 6	29 juin 2020	287
Fruit 7	29 juin 2020	218
Moyenne	/	516.28

INTERPRETATION DES RESULTATS ET DISCUSSION

Concernant la floraison certaines remarques sont à relever :

Dans notre essai, les plants de pépino sous serre fleurissent en premier, le début de la floraison a été observé le 2 février (sous serre), mais les fleurs ont chuté avant leur ouvertures, elles sont restées pendant une période de 7 à 10 jours. La première fleur ouverte a été observée le 22 février. Cette chute des fleurs (que l'on nomme coulure des fleurs) est causée par de grandes variations de température. Elle se produit notamment lorsque les plants sont en place trop tôt et qu'elles ont trop froid la nuit alors que les températures diurnes peuvent atteindre les 40°C sous serre. La deuxième des causes est l'incapacité des plants à produire des fruits, parce que les plants sont encore plus jeunes.

Pour la floraison des plants en plein champ, elle a éboutée le 25 mars, la chute avant l'ouverture des fleurs est causée par les conditions climatiques (le vent, et autres perturbations climatiques : intensité pluvieuse).

Nombre de fleurs par plant

Les résultats obtenus pour le paramètre « nombre de fleurs par plant » pour chaque parcelle (sous serre et hors serre), ainsi que avant et après la taille sont représentés dans le tableau 10.

L'analyse de la moyenne relève une différence significative entre les plants étudiés pour le nombre de fleurs par plant.

Il est à noter que la parcelle en plein champ représente un nombre de fleurs le moins élevé par rapport aux autres plants des deux parcelles (la valeur minimale). Pour la moyenne de fleurs, c'est la parcelle sous serre qui représente le nombre de fleurs le plus élevé.

D'après les résultats obtenus, on peut illustrer la variation de nombre de fleurs entre les plants sous serre et les plants en plein champ par la précocité et l'avancement dans le stade physiologique, les plants sous serre sont fleurissent le 2 février, ils sont classés en deuxième étage de floraison (deuxième bouquet), et les plants hors serre sont en premier étage (premier bouquet), comme, ils fleurissent le 25 mars. Voir figure 21.

Les conditions du milieu serre sont plus favorables à l'accélération de la croissance ce qui a entraîné une avance sur le début de floraison par rapport aux conditions externes, mais l'appréciation de l'écart est un élément clé dans notre expérimentation, afin de voir les effets et résultats sur la précocité de la récolte sur les deux milieux.

Un manque de lumière aura une conséquence négative sur l'induction florale. Cependant, le déficit de lumière peut être compensé par les températures élevées sous serres.

Pour ce qui est de la fructification certaines remarques sont à retenir en particulier, celle

de la formation du premier fruit qui a eu lieu le 1 avril sur un plant de poire melon sous serre, mais après quelques jours, ce dernier immature a chuté. Au 17 avril, on observe l'apparition d'un autre fruit qui va donner en fin de culture un fruit mature. Le 17 juin les plants hors serre ont commencés à fructifier. Voir figure 23.



Figure 23 : fruits mûrs après la récolte (Kelouaz, 2020).

D'autres paramètres de croissance ont été étudiés : Nombre de feuilles par plant

Les résultats obtenus pour le paramètre « nombre de feuilles par plant » pour chaque parcelle (sous serre et hors serre), ainsi que avant et après la taille sont représentés dans le tableau 09.

L'analyse de la moyenne relève une différence significative du paramètre nombre de feuilles par plant pour tous les plants étudiés dans les deux milieux.

En effet les plants plantés sous serre présentent la moyenne la plus élevée de feuilles par plant par rapport aux autres plants qui sont plantés en plein champ.

Concernant la morphologie de feuillage des plants, on observe que la taille des feuilles des plants qui sont placés sous serre et plus grande (15 cm longueur, 6 cm diamètre) que la taille des feuilles des plants en plein champ (12.5 cm longueur, 4.5 cm diamètre).

La hauteur finale des plants a aussi été évaluée, l'analyse de la moyenne montre une différence significative entre les plants étudiés. Les plants de la parcelle sous serre représentent la hauteur finale la plus longue, alors que celle de la parcelle hors serre représente la hauteur la plus courte. Voir tableau 12 et figure 22.

La température a une influence importante à la fois sur la durée des cycles de production et sur la forme ou la morphologie des végétaux. La serre produit de la chaleur qui a un effet sur la

durée totale du cycle de vie des plants, donc, elle influence la hauteur de la plante. La dimension finale d'une plante est la résultante du nombre de nœuds produits, et de la longueur des entrenœuds.

Les paramètres de production étudiés sont : le nombre de fruits par plant et le poids moyen des fruits.

Les résultats obtenus pour le paramètre « nombre de fruits par plant » pour chaque parcelle sont représentés dans le tableau 13. L'analyse de la moyenne relevé une différence significative entre le nombre de fruits par plant dans la parcelle sous serre.

Il est à noter que le plant 4 présente le nombre de fruits le plus important par rapport aux autres échantillons.

Les résultats obtenus pour le paramètre « Poids moyen des fruits » pour les plants sous serre sont représentés dans le tableau 14.

Pour le poids moyen des fruits, la pèse relève une différence significative entre les différents fruits des plants sous serre. Le fruit 1 présente le poids le plus élevé avec une valeur de 1kg.

Pour avoir des plantes en bonne santé, produisant des fruits de bonne qualité, il faut qu'ils poussent sur un sol sain, suffisamment riche en nutriments. C'est pour cela, on nourrit le sol et non les plantes.

Les plantes fruitiers sont de grands consommateurs d'éléments nutritifs et sont sensibles aux situations de carence. Lors de la croissance des racines, de la formation des feuilles et des fleurs, du développement des fruits, la plante a besoin de s'alimenter, régulièrement, avec son évolution physiologique.

La qualité de la production des fruits dépend de la capacité des plants à se nourrir, et par conséquent, des réserves nutritives disponibles dans le sol. En l'agriculture, les actions de fertilisation visent donc à maintenir un sol humifère, riche en éléments nutritifs facilement assimilables.

Conclusion

Au terme de notre travail, ayant porté sur étude comparative de différents milieux pour la production de pépino sous serre et en plein champ sur les paramètres agronomiques, paramètre de croissance et paramètre de production de la poire melon *Solanum muricatum* Aiton. Le but recherché dans cette étude, était l'introduction dans l'itinéraire technique de cette culture nouvelle de quelques facteurs de production nouveaux par rapport aux techniques pratiqués dans les cultures sous serre pour la culture de certains solanacées afin de voir la réaction physiologiques de certains stades de la culture du pépino en vue de prévoir quelques mise au point de l'agriculture de plants à partir de bio engrais.

La pratique et l'utilisation de moyens nouveaux surtout dans le milieu serre par rapport au milieu plein champ nous a permis d'apprécier des différences significatives entre tous les paramètres de production de la culture du pépino.

Etant une culture nouvellement produite, il a été nécessaire d'étudier et d'analyser son comportement physiologique au cours de son cycle végétatif dans ces deux milieux précédemment décrits. Cette étude nous a permis de voir, de comprendre et de répondre aux besoins des spécificités de cette culture à l'avenir.

Les différents paramètres de croissance et de développement et de fructification étudiés ont donnés les conclusions suivantes :

Sur le plan agronomique, les résultats d'analyse statistique montrent un effet significatif entre les différentes parcelles étudiées (sous serre, et en plein champ) sur tous les paramètres agronomiques à savoir nombre de fleurs par plant, nombre de fleurs chutées par plant, La hauteur finale des plants, nombre de fruits par plant, et le poids moyen des fruits par plant.

Certes les effets sur la culture sous serre permet une croissance et un développement plus important par rapport à la culture en plein champ, mais à condition des améliorations de certaine pratique en particulier l'utilisation des godets.

Cela explique bien un meilleur et bon développement sous abri dû à la serre qui est un moyen de création d'un climat plus favorable à la croissance des plantes par apport aux autres plantes qui sont installées en plein champ.

Du point de vue paramètre de production les plants de pépino sous serre ont un poids moyen et un nombre de fruits, ainsi qu'un calibre des fruits idéal par rapport aux autres études faites (étude au Maroc).

Vu la différence significative pour la plupart des paramètres étudiés entre les deux parcelles, nous conseillons de pratiquer la plantation sous serre.

A cet effet, les résultats obtenus dans notre étude reflètent que la culture sous serre est la meilleure méthode pour la réussite de la culture du pépino par rapport à ces exigences spécifiques et

une meilleure rentabilité sur le plan précocité, rendement et peut être une meilleure qualité du fruit dont l'étude devrait être poursuivie dans ce sens pour une meilleure maîtrise de ce fruit dont les vertus alimentaires sont nombreuses et intéressantes pour la santé humaine.

Enfin, nous proposons de poursuivre les essais en culture de pépino sous serre avec d'autres méthodes par exemple avec la culture biologique, ainsi que dans d'autres régions de l'Algérie surtout au sud, mais avec l'installation des serres biens équipées, et qui sont pourvues de systèmes de ventilation afin d'obtenir de meilleurs résultats.

Références bibliographiques

Références bibliographique

- Ahumada M, Cantwell M. 1996.** Postharvest studies on pepino dulce (*Solanum muricatum* Ait.): Maturity at harvest and storage behavior. *Postharvest Biol. Technol.* 7: 129–136.
- Anderson GJ, Jansen RK, Kim Y. 1996.** The origin and relationships of the pepino, *Solanum muricatum* (Solanaceae): DNA restriction fragment evidence. *Econ. Bot.* 1996;50:369–380. doi: 10.1007/BF02866519.
- Anderson GJ, Symon DE. 1988.** Insect foragers on *Solanum* in Australia. *Ann Missouri Bot Garden* 75:842–852p.
- Bentvelsen CLM. 1980.** Réponse des rendements à l'eau. Ed. Dunod. 235p
- Berninger E. 1993.** Vitesse d'évolution des rosiers de serre en fonction des conditions climatiques. *PHM Revue horticole*, 338, 31-36.
- Bordes P. 1992.** Les plastiques et la maîtrise du climat en productions végétales. *Revue les plastiques en agriculture.*
- Bravo A, Arias E.1983.** Cultivo del pepino dulce El Campesino1141533
- Burge GK. 1982.** Pepinos: fruit set. *NZ Commercial Grower* 37: 33.
- Campen JB. 2002.** Dehumidification in Greenhouses by Condensation on Finned Pipes, *Biosystems Engineering* 82 (2), 177-185.
- Carriel R, Bravo A, Duimovic A. 1982.** Efectos de diferentes poblaciones de plantas sobre el rendimiento y características del fruto de pepino dulce(*Solanum muricatum*). *Cienciae Investigación Agraria* 9:215–219.
- Chapot H. 1955.** Essais de culture de poire melon (*Solanum muricatum* Ait.) au Maroc. *Fruits.* 3 (10). 2p.
- Chaux C. 2007.** Production légumière .Ed .J.B. Baillière. Paris. 414 p.
- Chaux CL, Foury CL. 1994.** Cultures légumières et maraichères. Tome III : légumineuses Potagères, légumes fruit .Tec et Doc Lavoisier, Paris. 563p.
- Chelha MF. 2004.** Les infrastructures des serres. ITCMI, Staaouéli, 39 p.
- Chibane Allal. 1999.** Fiche Technique Tomate sous serre. *Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA : Transfert de Technologie en Agriculture.* 4p.
- Cirad** (Organisme, France Ministère des affaires étrangères, Cirad, centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement France, et **Gret**, groupe de recherche et d'échanges technologique, ministère des affaires étrangère). (2002). Mémento de l'agronomie. (ed). Quae.p.1045-1046.
- Cniha A. 2005.** Maîtrise de l'énergie dans l'agriculture : Serres et énergie. AFME Editions, 96 p.
- Corbineau F, Core A. 2006.** Dictionnaire de la biologie des semences et des plantules. Ed .Tec et

Doc. Lavoisier. 226p.

Couteaudier Y, Louvet J, Alabouvette C. 1985. Les problèmes pathologiques en hors sol. Les cultures hors sol. Les Actions Thématiques Programmées de l'Inra France : 321-232 pp.

Cronquist A. 1981. Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia Univ. Press, NY. 1262 p.

Decker DS. 1986. A biosystematic study of *Cucurbita pepo*. Ph.D. dissertation, Texas A&M Univ., College Station.

Dennis DJ, Burge GK, Lill R. 1985. Pepinos: cultural techniques. New Zealand Ministry of Agriculture and Fisheries. Aglink HPP 208, 2 p.

Diamanti J, Battino M, Mezzetti B. 2011. Breeding for fruit nutritional and nutraceutical quality. In: Jenks M.A., Bebeli P., editors. Breeding for Fruit Quality. John Wiley & Sons; Hoboken, NJ, USA: 2011. pp. 61–79.

El-Zeftawi BM, Brohier L, Dooley L, Goubran FH, Holmes R, Scott B. 1988. Some maturity indices for tamarillo and pepino fruits. *J. Horti. Sci.* 63, 163-169.

Foolad MR, Zhang LP, Subbiah P. 2003. Genetics of drought tolerance during seed germination in tomato: inheritance and QTL mapping. *Canadian science publishing.* 46(4): 536-545p.

Gomberoff I. 1991. Pepino plant, Cascade Gold. Plant Patent U.S. Patent Trademark. Off. 3 Sept. (7643), Washington, DC.

Goubran FH. 1985. Growing and marketing of pepinos. Department of Agriculture, Victoria Agnote Agdex 268/11, 3 p.

Gould KS, Hammett KRW, Steinhagen S. 1990. Mechanism of bruise resistance in pepino (*Solanum muricatum*).

Gourmelen Aurélien. 2012. réussir vos tomates biologiques à tous les coups. *Tous au potager.* 20p

Grasselly D, Navez B, Letard M. 2000. Tomate, pour un produit de qualité. Hortipratic. Paris : CTIFL Editions, 222 p.

Hanssen IM, Paeleman A, Wittemans L, Goen K, Lievens B, Bragard C, Vanachter ACRC, Thomma BPHJ. 2008. Genetic characterization of Pepino mosaic virus isolates from Belgian greenhouse tomatoes reveals genetic recombination. *Eur. J. Plant Pathol.* 121:131-146.

Harman J, Hogg M, Horne F. 1986. Maturity and quality indices for pepino fruit Hort Science 21129 (abstr.).

Haworth D. 1988. Pepinos head for Japan. *Growing Today* (8/9):8–9.

Heiser CB. 1964. Origin and variability of the pepino (*Solanum muricatum*): A preliminary report. *Baileya* 12:151–158.

Herraiz F, Vilanova S, Plazas M, Gramazio P, Andújar I, Rodríguez-Burruezo A, Fita A, Anderson G, Prohens J. 2015 b. Phenological growth stages of pepino (*Solanum muricatum*)

according to the BBCH scale Sci. Hort.18317.

- Herraiz FJ, Vilanova S, Andújar I, Torrent D, Plazas M, Gramazio P, Prohens J. 2015.** Morphological and molecular characterization of local varieties, modern cultivars and wild relatives of an emerging vegetable crop, the pepino (*Solanum muricatum*), provides insight into its diversity, relationships and breeding history. *Euphytica*. 2015;206:301–318. doi:10.1007/s10681-015-1454-8.
- Hsu C, Guo Y, Wang Z, Yin M. 2011.** Protective effects of an aqueous extract from pepino (*Solanum muricatum* Ait.) in diabetic mice. *J. Sci. Food Agric*. 2011;91:1517–1522.
- Jaffrin A, Urban L. 1994.** Transmission lumineuse des serres. Cemagref-BTMEA, 178p.
- Jones RAC, Koenig R, Lesemann DE. 1980.** Pepino mosaic virus, a new potexvirus from pepino (*Solanum muricatum*). *Ann. Appl. Biol.* 94:61-68.
- Laumonnier R. 1979.** Culture légumière et maraîchère, J.B Ballière Eds. Paris, Tome II : p276. Tome III, édition J.B Bablière, paris, p112, 279.
- Levy D, Kedar N, Levy N. 2006.** Pepino (*Solanum muricatum* Aiton): Breeding in Israel for better taste and aroma. *Isr. J. Plant Sci.* 2006;54:205–213. doi: 10.1560/IJPS_54_3_205.
- Lizana L, Levano B. 1977.** Caracterización y comportamiento de post-cosecha del pepino dulce *Solanum muricatum*Ait. *Proc. Trop. Reg. Am. Soc. Hort. Sci.*211115.
- Magnollay P, Mottier P. 1998.** Culture maraichère .Ed Delta et Spes., CH-1026 Denges 200 p.
- Mallait M. 2005.** Alstroemeria Amélioration de la production hivernale au moyen de l'éclairage photosynthétique et du CO2. *Compte rendu d'essai – SCRADH Chambre d'Agriculture du Var.*
- Mantel NA. 1967.** The detection of disease clustering and a generalized regression approach. *Cancer Res* 27:209–220p.
- Martin J, Mousserion C. 2002.** Pomme de terre et mosaïque du pépino. *Phytoma* 552:26-28.
- Martínez-Romero D, Serrano M, Valero D.2003.** Physiological changes in pepino (*Solanum muricatum* Ait.) fruit stored at chilling and non-chilling temperatures *Post. Biol. Technol.*30177186.
- Muñoz C, Pertuzé R, Balzarini M, Bruno C, Salvatierra A. 2014.** Genetic variability in Chilean pepino (*Solanum muricatum* Aiton) fruit. *Chil. J. Agric. Res.* 2014;74:143–147. doi: 10.4067/S0718-58392014000200003.
- Munro DB, Small E. 1998.** Les légumes du Canada .NRC Research Press.
- National Research Council. 1989.** Lost crops of the Incas. Little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation. National Academy Press, Washington, DC. [Google Scholar]
- Nuez, F, Ruiz, JJ. 1996.** El pepino dulce y su cultivo. FAO,Rome, Italy. 142 p.
- Pesson P, Louveaux J. 1984.** Pollinisation et production végétales. Ed. INRA. 663p.
- Prohens J, Nuez F. 1999.** Strategies for breeding a new greenhouse crop, the pepino (*Solanum muricatum* Aiton). *Can. J. Plant Sci.*79269275.
- Prohens J, Ruiz JJ, Nuez F. 1996.** The pepino (*Solanum Mericatum*, Solanaceae) A new crop with

history. *Econ Bot*; 50: 355-368.

Prohens J, Ruiz JJ, Nuez F. 2000. Growing cycles for a new crop, the pepino, in the Spanish Mediterranean. *Acta Hort.* 523:53-60.

Prohens J., Rodríguez-Burruezo A., Nuez F., 2005. Utilization of genetic resources for the introduction and adaptation of exotic vegetable crops: The case of pepino (*Solanum muricatum*) *Euphytica*. 2005;146:133–142. doi: 10.1007/s10681-005-3882-3.

Rodríguez-Burruezo A, Prohens J, Fita AM. 2011. Breeding strategies for improving the performance and fruit quality of the pepino (*Solanum muricatum*): A model for the enhancement of underutilized exotic fruits. *Food Res. Int.* 2011;44:1927–1935. doi: 10.1016/j.foodres.2010.12.028.

Rodríguez-Burruezo A, Prohens J, Nuez F. 2002. Genetic Analysis of Quantitative Traits in Pepino (*Solanum muricatum*) in Two Growing Seasons. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 2002;127:271–278.

Rodríguez-Burruezo Adrián, Prohens Jaime, Nuez Fernando. 2004. ‘Valencia’: A New Pepino (*Solanum muricatum*) Cultivar with Improved Fruit Quality. *HORTSCIENCE*. 39(6):1500–1502.

Sánchez MC, Prohens J, Rodríguez-Burruezo A, Cámara M, Torija E, Nuez F. 2005. Morphological and physico-chemical characteristics of fruits of pepino (*Solanum muricatum*), wild relatives (*S. caripense* and *S. tabanoense*) and interspecific hybrids. Implications in pepino breeding. *Eur J Hort Sci* 70:224–230.

Sen A, Eryilmaz M, Bayraktar H, Onal S. 2011. Purification of α -galactosidase from pepino (*Solanum muricatum*) by three-phase partitioning. *Sep Purif Technol* 2011; 85: 130-136.

Shathish K, Guruvayoorappan C. 2014. *Solanum muricatum* Ait. Inhibits inflammation and cancer by modulating the immune system. *J. Cancer Res. Ther.* 2014;10:623–630.

Shiota H, Young H, Paterson VJ, Irie M. 1988. Volatile aroma constituents of pepino fruit *J Sci Food Agric* 1988; 43: 343-354.

Sudha G, Sangeetha PM, Indhu SR, Vadivukkarasi S. 2011. Antioxidant activity of ripe pepino fruit (*Solanum muricatum* Aiton) *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.* 2011;3:257–261.

Thiman KVC, Nonard P. 1956 : Les facteurs de la croissance cellulaire végétale : les auxines, in *Les facteurs de croissance cellulaire. Exp. Brasilia*, v.22, n.2, p243-248.

UPOV (Union internationale pour la protection des obtentions végétales). 2018. PÉPINO. UPOV Code(s): SOLAN_MUR. *Solanum muricatum* Aiton. TG/PEPIN (proj.4). 1p.

Urban L. 1997. Introduction à la production sous serre. Tome II. La gestion de climat. Edt. Lavoisier. 306p.

Wacquart C. 1995. Maîtrise de la conduite climatique. Tomate sous serre et abris en sol et en hors sol. Paris : CTIFL Editions, 127p.