

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE BLIDA 1
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIES

Mémoire pour l'obtention du diplôme

De master académique spécialité agro ressource et impact environnemental

Sur le thème :

Effet de la litière forestière naturelle sur la production des plants de tomate (*Solanum lycopersicum*) en phase pépinière

Présenté par :

DOUMBIA OUMOU

Devant le jury :

Mr Benmoussa M.	Professeur	U Blida 1	président de jury
Mr Boutahraoui A.	Maitre de confi MAA	U Blida 1	promoteur
Mr Derouiche B.	Maitre-assistant	U Blida 1	examineur

ANNEE UNIVERSITAIRE 2016/2017

REMERCIEMENT

Tous d'abord, je remercie dieu le tout puissant de m'avoir donné les moyens, le courage et la patience d'accomplir ce travail.

Je tiens, en second lieu, à adresser mes sincères remerciements et ma profonde gratitude à mon promoteur Mr. BOUTARAHRAOUI pour son aide, sa disponibilité et ses conseils avec tant de patience et de gentillesse.

Mes remerciements vont également aux membres de jury, pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail en acceptant de l'examiner et de l'enrichir par leurs propositions :

Mr. BENMOUSSA M pour l'honneur de présider les membres du jury.

Mr. DEROUICHE B d'avoir accepté d'être un membre de jury.

Je tiens, aussi, à exprimer mes sincères remerciements à tous les professeurs du département biotechnologie végétale de Blida qui m'ont enseigné et qui par leurs compétences m'ont soutenu durant cette année d'études, et spécifiquement à mon chef d'option Mme BENREBIHA.

A tous ceux qui de près ou de loin, par leur participation et leur soutien, ont contribué à la réalisation de ce travail.

DEDICACES

C'est avec profonde gratitude et sincères mots, que je dédie ce travail de fin d'étude :

- A mes chers parents ; qui ont sacrifié leurs vies pour notre réussite et nous ont éclairé le chemin par leurs conseils judicieux.
- A mon cher oncle BOUBACAR, que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments, pour sa patience illimitée, son encouragement contenu, son aide durant tout mon parcours étudiantin.
- A mon cher époux CHEICK OMAR TIDIANI, quand je t'ai connu, J'ai trouvé l'homme de ma vie, mon âme sœur et la lumière de mon chemin : tes sacrifices, ton soutien moral, ta gentillesse sans égale, ton profond attachement m'ont permis de réussir mes études.
- A la prunelle de mes yeux, mon rayon de soleil, mon fils chéri BOUBACAR CHEICK.
- A toute ma belle-famille et surtout ma belle-mère DJENEBA d'avoir pris bien soin de mon fils à mon absence.
- A toute ma grande famille DOUMBIA et KEITA.
- A ma grande mère KADIDIATOU.
- Mon promoteur MR BOUTAHRAOUI.
- A mes frères et sœurs.
- A toutes mes amies.
- A toute la promotion d'agro ressource et impact environnemental 2017.
- A toute les personnes que J'aime.

RESUME

La tourbe et la litière sous-bois sont des supports parfaits pour les plantes, en effet, ils contiennent déjà des nutriments naturellement. Ses substrats jouent un rôle très important dans le développement des plants.

Le but de notre travail consistait à comparer et évaluer l'effet des deux substrats sur le développement des plants de tomates (*Solanum lycopersicum*) pendant la phase pépinière. Pour cela nous avons choisi trois traitements différents, le premier traitement est celui de la tourbe, le deuxième traitement est celui de la litière et le troisième c'est celui de la tourbe mélangée à la litière.

Les moyennes enregistrées ont montré que le substrat contenant le mélange a donné un résultat supérieur à ceux de la tourbe et de la litière.

Mots clés : tourbe, litière, mélange, tomate, substrat, traitement.

SUMMARY

The peat and litter are the perfect supports for the plants, because they contain already nutrients naturally. These substrates play a significant role in the growth of plants.

Our study consists of comparison and evaluation of the three substrates of tomato plants (*Solanum lycopersicum*), during the nursery phase. For this we chose three different treatments, the first treatment is that of peat, the second treatment is that of the litter and the third is that of peat mixing with the litter.

The recorded averages showed that the substrate containing the mixture gave a higher result than the peat and litter.

Key words : Peat. Litter. Tomato. Substrate. Treatment.

ملخص

التربة و قمامة تحت الأشجار يمثلان أسس مثالية للنباتات و يحتويان في الأصل على مواد غذائية طبيعية، هذه الركاز تلعب دورا هاما في نمو النباتات.

هدف عملنا يتمثل في مقارنة و تقويم الهدف المنشود لنمو نباتات الطماطم.

(Solanum lycopersicum) الطماطم في مرحلة النمو البدائي، لهذا اخترنا ثلاثة معالجات مختلفة.

أولا : المعالجة بالتربة

ثانيا : المعالجة بالقمامة تحت الأشجار

ثالثا : المزج بين الطريقتين الاولين

بينت النتائج المحصل عليها أن الطريقة المثلى هي الطريقة الثالثة

المفاتيح :

- التربة ، القمامة تحت الأشجار، المزج، الطماطم، الركاز، المعالجة

SOMMAIRE

Introduction	14
PARTIE I : étude bibliographique	
Chapitre 1 : la culture de tomate.....	17
Chapitre 2 : la pépinière maraichère.....	34
Chapitre 3 : les substrats.....	41
PARTIE II : expérimentation et résultats	
Chapitre 4 : matériel et méthodes.....	51
Chapitre 5 : résultats et discussion.....	64
Conclusion.....	70

LISTE DES PHOTOS

Photo 01 : Emballage d'origine des semences.....	51
Photo 02 : le sac de la tourbe.....	52
Photo 03 : la litière.....	53
Photo 04 : vue général lieu expérimental.....	55
Photo 05 : semis des graines.....	58
Photo 06 : diamètre des tiges.....	59
Photo 07 : la balance de précision.....	60

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : évolution des surfaces et quantités de productions de tomate en Algérie..	19
Figure 02 : structure d'un substrat.....	41
Figure 03 : schémas du dispositif expérimental.....	57
Figure 04 : hauteurs des plants en cm.....	64
Figure 05 : le nombre de feuilles.....	65
Figure 06 : le poids frais final de la tige en g.....	66
Figure 07 : le poids de la matière sèche en g.....	67
Figure 08 : la longueur finale de la racine en cm.....	68

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : classement des plus grands pays producteurs de tomate.....	18
Tableau 02 : valeur nutritionnelle moyenne pour 100g de tomate crue.....	23
Tableau 03 : différents variétés de tomate (exemple variété indéterminés).....	25
Tableau 04 : exigence de la plante en température.....	27
Tableau 05 : les exigences en éléments fertilisant de la tomate.....	29
Tableau 06 : la porosité des différents substrats.....	43
Tableau 07 : caractéristique de la tourbe.....	53
Tableau 08 : Relevé de la température de la tourbe brune utilisée.....	58
Tableau 09 : le taux de germination pour chaque traitement.....	64

LISTE DES ABREVIATIONS

- μs : micro siemens.
- $^{\circ}\text{C}$: degré Celsius.
- CV : coefficient de variation.
- CE : conductivité électrique.
- g : gramme.
- Ha : hectare.
- m : mètre.
- pH : potentiel hydrogène.
- PMG : poids de milles graines.
- Proba : probabilité.
- P : observation (plant).
- qx : quintaux.
- TMV : tomato mosaic virus.
- T : traitement.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Depuis des années, le développement d'une agriculture moderne répondant aux besoins du consommateur et aux préoccupations de l'agriculture qui a été le sujet de nombreux travaux de recherche remettant en question certaines techniques du passé jugées archaïques. Ces dernières demeurent toujours à la base du système de production de notre agriculture.

Le succès de la production de plants maraîchers est basé sur la performance du support de culture qui doit être bien supérieur à celle d'un sol agricole.

La disponibilité en eau élevée, la texture friable, le stockage et la fourniture en éléments minéraux sont les qualités principales recherchées.

En effet, la production d'un plant maraîcher doit s'effectuer avec très grand soin, afin de produire un plant sain et de qualité, et avoir un meilleur rendement à la récolte.

Pour cela, la graine doit passer par la pépinière pour trouver toutes les conditions nécessaires pour son développement physiologique avant sa plantation sous serre ou en plein champs.

Outre la qualité du plant qu'il faudrait assurer, la disponibilité des plants au bon moment pour sa mise en terre et tenant compte de la qualité de plants à produire, qui est en moyenne de l'ordre de 10000 plants par hectare pour la pastèque à 25000 plants par hectare pour la tomate, la mécanisation de la préparation des plants en pépinière est nécessaire et même indispensable.

Notre étude est basée sur la comparaison de deux types de substrat (tourbe et litière forestière) sur le développement du plant de tomate. Cette comparaison se fera sur la base des paramètres relatifs au semis et aux caractéristiques de développement du plant. Les paramètres retenus pour notre étude sont respectivement : la germination, la levée, la vigueur du plant qui sera illustré par sa taille et le diamètre de la tige.

PREMIERE PARTIE
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1

LA CULTURE DE TOMATE

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

1.1 Origine et historique :

La tomate, inconnue dans le vieux monde jusqu'au XVIème siècle et encore très peu consommée au XIXème siècle, est devenue le légume vedette du XXème, aussi bien en culture commerciale que dans les jardins familiaux (DOMINIQUE et al.2009).

La tomate fut ramenée du Pérou ou du Mexique au début du XVIème siècle par les conquistadors. Les aztèque cultivaient en effet une plante appelée tomate, dont les fruits ressemblaient à nos tomates cerise actuelles. Elle existe encore à l'état sauvage en Equateur et au Pérou : elle est connue par des scientifiques sous le nom de *Solanum lycopersicum* (JEAN-MARIE ,2007).

Selon DOMINIQUE et al (2009), son introduction en Espagne et en Italie, puis, de là, dans les autres pays européens, remonte à la première moitié du XVIème siècle, et la première évacuation de la tomate dans le vieux monde est celle du botaniste italien PIETRO ANDREAS MATTHIOLI en 1544.

D'après CHAUX (1972), la tomate est le légume le plus consommé dans le monde. La production mondiale augmente régulièrement, ainsi, elle joue un rôle important et sa consommation massive s'explique par ses qualités excellentes des fruits tant gustatives que technologiques.

1.2. Importance économique :

Selon DOMINIQUE et al(2009), la tomate est, après la pomme de terre, le légume le plus consommé dans le monde, soit frais soit après transformation. Elle est cultivée sous toutes les latitudes dans des conditions très variées, ce qui démontre une grande plasticité originelle et témoigne de l'efficacité du travail des sélectionneurs.

1.2.1 Dans le monde :

Actuellement la tomate est le fruit le plus consommé dans le monde, la production mondiale est en augmentation régulière vus les différents avantages culturels et sa consommation massive est due aux qualités gustatives et technologiques.

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

Ses principaux avantages sont résumés dans les points suivants :

- c'est une culture potagère a cycle relativement court ;
- l'on peut opter pour une période de production courte ou longue ;
- la tomate peut être cultivée en plein champ et sous abri ;
- la tomate s'incorpore bien dans différents systèmes de culture ;
- la tomate a une valeur économique élevée
- le fruit de la tomate à une teneur élevée en oligo-éléments ;
- les fruits peuvent être transformés, sèches et mis en conserve ;
- la tomate a des usages importants dans les différentes traditions culinaires dans le monde (BARBARA ,2005).

Tableau 1 : classement des plus grands pays producteurs de tomate en 2012

Région	Production (tonnes)	Valeur (1000\$)
Chine	48576853	17952256
Inde	16826000	6218284
Etats-Unis D'Amérique	12624700	4665635
Turquie	11003400	3456462
Egypte	8105260	2995412
Iran	6824300	2522016
Italie	5950220	2198987
Brésil	4416650	1632235
Espagne	3821490	1356851
Ouzbékistan	2585000	955323
Mexique	2435790	900180
Fédération de Russie	2200590	813259
Ukraine	2111600	780371
Nigeria	1504670	556072
Tunisie	1284000	474520
Portugal	1245360	460240
Maroc	1236170	456844
Grèce	1169900	432353
République araba syrienne	1154990	426843
Iraq	1059540	391568
Indonésie	954046	352581
Roumanie	910978	336665
Cameroun	880000	325216
Chili	872485	322439
Pays-Bas	815000	301195

(ANONYME à, 2013)

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

Nous remarquons dans le tableau (1) que la production de tomate peut être un fort atout économique dont peuvent bénéficier les pays. Certains pays du Maghreb tels que la Tunisie et le Maroc occupent des rangs importants dans le classement mondial.

1.2.2 En Algérie :

En Algérie la tomate est la spéculature maraîchère la plus répandue et appréciée, tant en plein champs que dans les abris serres. Actuellement la tomate est produite tout au long de l'année grâce aux différents systèmes de cultures (plein champs ou abris serres) et aussi aux différents étages bioclimatiques de sa culture (surtout le littoral et le subsaharien) (figure 01).

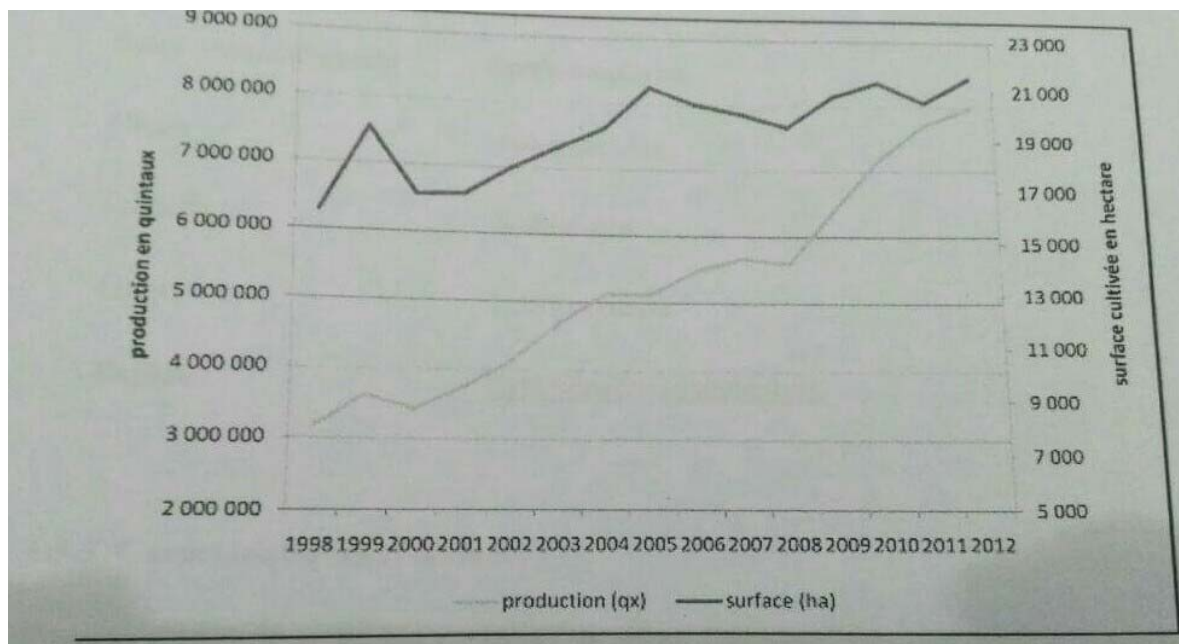


Figure 01 : évolution des surfaces et quantités de productions de tomate en Algérie (ANONYME, 2013).

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

Malgré une faible augmentation de la superficie cultivée en tomate, l'augmentation de la production est très prononcée (le double en 10ans), ce qui est une preuve concrète de l'amélioration du niveau de technicité des agriculteurs algériens (figure1).

Toutefois la production nationale algérienne reste loin de ses potentialités (les prix constamment élevés du produit) et nécessite des efforts considérables pour la voir satisfaire les besoins nationaux et devenir peut-être un atout économique en l'exportant.

1.3. Description botanique et morphologique :

La tomate (*Solanum lycopersicum*) est une plante de la famille des solanacées, comme la pomme de terre qui a la même origine géographique (JEANS_MARIE ,2007).

Selon DOMINIQUE et al (2009), la tomate cultivée est une espèce diploïde avec $2n=24$ chromosomes, chez laquelle il existe de très nombreux mutants mono génétiques dont certains sont importants pour la sélection.

Elles appartiennent à :

Embranchement :	Phanérogames.
Sous embranchement :	Spermatophytes.
Ordre :	Polemoniales.
Famille :	Solanacées.
Genre :	<i>Lycopersicum</i> .
Espèces :	<i>Lycopersicum esculentum</i> .

1.3.1 Caractéristiques génétiques :

D'après CHAUX et FOURY (1994), le genre *Lycopersicum* comprend 8 espèces, 3 sont restes dans les limites de leurs zones d'origine. Une seule, *Solanum lycopersicum* sous sa forme sauvage, a émigré vers le sud de l'Amérique du nord c'est au Mexique que la tomate a été domestiquée.

1.3.2 Description de la plante :

La tomate est une plante vivace dans son milieu d'origine mais en agriculture elle est considérée comme une espèce annuelle à cycle court. Il existe 2 types de croissance du plant, dans le cas de notre expérimentation nous avons optés pour le plant de tomate à croissance indéterminée ou le bourgeon terminal poursuit sa croissance en donnant un bouquet floral chaque 3 ou 4 feuilles et ceci jusqu'à la fin de cycle de la plante, alors qu'avec les plants à croissance déterminée l'axe principale s'arrête de croître après un certain nombre de bouquets floraux.

Il est facile de distinguer les 2 types de croissance car les plants à croissance déterminée ont un port dressé et peuvent se maintenir droit, alors que les plants à croissance indéterminée sont rampants et nécessitent un tuteur pour leur maintien (SHANKARA et al 2005).

➤ **Le système racinaire :**

La tomate a un racinaire important. De nombreuses racines primaires, secondaires et tertiaires prennent naissance sur un pivot puissant. Les racines peuvent atteindre 85 à 90 cm de long dans un sol léger, mais les principales racines nourricières se rencontrent entre 25 et 35 cm de profondeur (SHANKARA et al, 2005).

➤ **La tige :**

La tige principale constitue un puissant pivot sur lequel se développent des ramifications secondaires et tertiaires pour donner au final un aspect buissonnant. Les tiges sont herbacées presque ligneuses, de couleur verte pourvues de poils blanchâtres et elles portent les feuilles, fleurs et fruits.

Les tiges des plants à croissance déterminées s'arrêtent à une longueur estimée entre 60 et 80 cm, alors que celle des plants à croissance indéterminée arrive à 1,40-1,60 m, voire 2 mètres (SHANKARA et al, 2005).

➤ **La feuille :**

Les feuilles sont disposées en spirale, elles sont de 15 à 50 cm de long et 10 à 30 cm de large. Les folioles sont ovées à oblongues, couvertes de poils glandulaires. Les grandes folioles sont parfois pennatifides à la base. Le pétiole mesure entre 3 et 6 cm (SHANKARA et al, 2005).

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

➤ **La fleur :**

Les fleurs, petites, jaunes, en forme d'étoile, sont groupées sur un même pédoncule en bouquet lâche de trois à huit fleurs. Ces bouquets apparaissent en général régulièrement sur la tige chaque fois que la plante a émis trois feuilles (en conditions favorables, la plante pousse continuellement en émettant des émettant des feuilles et des bouquets de fleurs).

L'ovaire de la supère (situé au-dessus du calice) et comporte le plus souvent deux loges ou carpelles mais certaines variétés peuvent en comporter trois ou cinq (JEANS_MARIE, 2007).

➤ **Le fruit :**

Le terme <<tomate>> désigne également le fruit de cette plante ; celui-ci est une baie c'est -à -dire un fruit charnu renfermant des graines appelées pépins. Ces pépins sont entourés d'une sorte de mucilage provenant de la gélification de l'enveloppe de la graine.

Les fruits sont traditionnellement sphériques et rouge, ils peuvent être de diverses tailles couleurs et formes. Il existe ainsi variétés blanches, jaunes oranges ou noir violace (JEANS_MARIE, 2007).

➤ **La graine :**

Selon CHAUX et FOURY (1994), les graines sont petites (300 à 400 graines par g), rondes, de couleurs jaunâtre a grisâtre, souvent poilues.

Le cycle complet de graine est de 90 a120 jours en conditions optimales, suivant les variétés ; la première fleur apparait 50 a 60 jours après le semis et il faudra encore de 55 à 70 jours après l'apparition de fleur pour que la tomate soit mure (JEANS_MARIE, 2007).

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

1.3.3 La valeur alimentaire et énergétique de la tomate :

D'après KOLEV (1972), la valeur alimentaire de la tomate est placée parmi les légumes les plus appropriés. Sa richesse en vitamines, en sels minéraux en sucre lui ont donné sa place comme une nourriture excellente, surtout pour les enfants.

Depuis que la tomate a été classée parmi les plantes alimentaires majeures (début 20ème siècle), sa place dans l'alimentation humaine n'est plus à démontrer. Elle est utilisée en frais en salade et en jus, ou transformée, sous forme de purée, de concentré, de condiment et de sauce (BENTVERISEN et al, 1987in KRAMOU ,2011).

Tableau 02 : valeur nutritionnelle moyenne pour 100g de tomate crue.

Energie	18kcal (75kj)
Protides	1kg
Lipides	0.2g
Glucides	3g
Fibres	1.2g
Eau	93g
Calcium	10mg
Fer	0.4mg
Magnésium	10mg
Phosphore	24mg
Potassium	250mg
Sodium	5mg
Carotènes	0.6mg
Vit. E	1mg
Vit. B1 ((thiamine)	0.05mg
Vit. B2 (riboflavine)	0.01mg
Vit. B3 ou vit. PP	0.6mg
Vit.B5	0.3mg
Vit. B6 vit.B9	25mg
Vit. C	20mg

(ARVY, 2007)

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

Nous remarquons que le fruit de tomate est composé essentiellement d'eau 93% de son poids, les sucres se trouvent en quantité importante de 3%, le taux d'acidité est considérable ce qui donne un goût acide au fruit, l'absence des lipides. Et parfois on trouve des traces de protéides sans oublier les sels minéraux comme le : Ca, K, Na, P, Fe.

Les pigments caroténoïdes << rouge, jaune, orange >> donnent la coloration des fruits, les fibres qui constituent la matière sèche insolubles se trouvent en quantité considérables.

1.3.4 Les différentes variétés de la culture de tomate :

La tomate montre de grandes facilités de variations, raison pour lesquelles le nombre des variétés en est extrêmement élevé et leur évolution constante en relation avec de nouvelles méthodes de cultures en est extrêmement élevé et leur évolution constante en relation avec de nouvelles méthodes de cultures et les exigences du consommateur (LAUMONIER, 1979).

Selon KOLEV (1976), il existe jusqu'à plus de 1000 variétés, la plupart ne sont que des synonymes de variétés déjà existantes. Les tomates peuvent être classées d'après leurs caractères morphologiques et botaniques : ils déterminent l'aspect et le port de revêt le plant de tomate, ainsi la plus part des variétés ont un port dit indéterminé (ou non déterminé) à l'opposé des autres, dites à port déterminé (JEANS_MARIE, 2007 in AMMARI, 2012).

➤ Variétés à croissance indéterminé :

D'après CHARON et al (1992), la tige s'allonge régulièrement, et la plante émet un bouquet floral toutes les trois feuilles en moyenne. De ce fait, la production de fruits est régulière et peut s'étaler sur une période relativement longue (4 à 5 mois).

Il est possible de le limiter en pinçant le bourgeon terminal au niveau souhaité (au-dessus du 3^{ème}, 4^{ème}, 5^{ème} bouquet floral).

Ces variétés à potentialité de production élevée. Sont à choisir quand on souhaite obtenir des récoltes étalées dans le temps. Les plantes de ce type ont toujours besoin d'un support (piquet, canne, ficelle, etc.) pour permettre un entretien facile des cultures (ébourgeonnages, effeuillage, etc.), et maintenir les fruits au-dessus du sol.

Selon DESMAS, 2005 et SNOUSSI(2010), il existe les variétés fixées dont les caractéristiques génotypiques et phénotypiques se transmettent pour les générations descendantes ou on peut citer les variétés les plus utilisées en Algérie telles que : la Marmande et la Saint Pierre.

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

Les hybrides qui du fait de l'effet hétérosis, présentent la faculté de réunir plusieurs caractères d'intérêt (bonne précocité, bonne qualité résistance aux maladies et aux attaques parasitaires et donc bon rendement).

Ces hybrides ont des caractéristiques altérables. On peut citer 23 hybrides homologues qui sont : ACTANA , AKRAM, ASSALA, BERBARINA, BOND, BOUCHRA, BOUDOUR, CARMELLO, CHOUROUK, DONJOSE, DOUCEN, KHALIDA, MONDIAL, ZAHRA, MORDJANE, NEDJMA, NISSMA, TAFNA, TAVIRA, TOUFAN, TYERNO, VERNON.

TABLEAU 03 : les différentes variétés de tomate dans le monde (exemple de variétés indéterminés) :

Variété	Aspect	Poids	Port	Précocité	Utilisation Culinaire
Alamo	Fruit de 12cm de long, rouge, charnue	120g	Indéterminé	Mi précoce	Crue ou cuit
Ananas	Gros fruit à chair jaune orange	250-500g	Indéterminé	Tardive	Etonnante en salade
Angora	Petit fruit, rond, lisse en grappe	60g	Indéterminé	mi- précoce	Crue ou cuite
Marmande	Multi loge, très rondes	130-140g	Indéterminé	Précoce	Crue ou cuite
Saint –Pierre	Multi loge ronde, aplati, lisse	140-160g	Indéterminé	Tardive	Etonnante en salade
Narit F1	Multi loge très lisse, ronde	140-160g	Indéterminé	Précoce	Crue ou cuite

(ANONYME, 2007)

➤ **Variété à croissance déterminée :**

D'après CLAUSE(1975), la tige principale, après avoir émis un nombre de bouquets floraux variant de 2 à 6 en fonction à la fois de caractéristiques variétales et des conditions de cultures, s'arrête avec un bouquet floral en position terminale.

Les bourgeons axillaires qui se développent s'arrêtent à leur tour par un bouquet floral en position terminale, après en avoir émis de 1 à 3 bouquets, et parfois davantage. La distance séparant les grappes de fleurs est de 1,2 ou 3 feuilles, le plus souvent une à deux, d'où une floraison et une fructification très groupées.

Ce type de variété est à choisir quand on désire obtenir une récolte importante, soit concentrée sur un temps relativement court : 40-50 jours, soit obtenue sans intervention importante de main-d'œuvre au cours de la culture (LAUMONIER, 1979).

Selon SNOUSSI (2010), on retrouve des variétés fixées et des hybrides :

Nous avons comme variété fixée : la variété AICHA.

Tandis que les hybrides homologues, ils se résument comme suit : 9 AMELY, ASSILA, BAHEYIA, CHENOUA, DOUKKALIA, EL KHAMAR, FAROUNA, GS12, HECTOR, HYMAR (SAHARA), JOKER, KARIMA, LAMANTINE, LUXOR, NOEMY, OUENZA, RED PRINCESS, SANTIAGO, SUPER RED, TOMALAND, TOP 48, TOVER, SUZANA, ZIGANA ZERALDE.

1.4. Les exigences de la culture de tomate :

1.4.1. Les exigences climatiques :

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

➤ La température :

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

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

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

Tableau04 : exigence de la plante en température

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

(ANONYME, 1995)

➤ **La lumière**

Comme pour tous les végétaux, le développement et la production de la tomate dépendent largement du rayonnement solaire reçu par la plante. Cette énergie agit en particulier sur la transpiration et la photosynthèse, cette dernière permet à la plante, à partir du gaz carbonique prélevé dans l'air et de l'eau puisée dans le sol, de synthétiser des sucres ou assimilats, base de la matière sèche. L'intensité de la photosynthèse est fonction de la quantité d'énergie reçue et de l'interception de cette lumière par le feuillage. Elle est influencée par la température, la (NAVEZ, 2011).

➤ **L'humidité.**

Elle s'exprime de différentes manières, le concept d'humidité relative (appelée aussi hygrométrie) (LETARD, 1995).

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

1.4.2 Les exigences édaphiques.

➤ **Le sol**

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

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

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

En général, ajouter de la matière organique, comme les sols tourbeux, sont moins appropriés du à leur forte capacité de rétention d'eau et a une insuffisance au niveau des éléments nutritifs (SHANKARA et al, 2005).

➤ **Profondeur**

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

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

➤ **La texture et la structure**

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

➤ **Le pH**

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

➤ **La salinité**

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

La culture de tomate tolère une conductivité électrique (CE) de l'ordre de 3 à 4,5 mmohs/cm. L'impact de la salinité est plus grave sur le rendement suite à la réduction du calibre du fruit. Donc elle doit être maintenue entre 1 et 2 mmohs/cm à 25°C en fonction du stade de la culture et de la saison (SKIREDJ, 2006 in AMMARI, 2012).

1.4.3 Les exigences hydriques :

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

Cependant, 3 phases physiologiques correspondent à des besoins en eau différents sont à distinguer :

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

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

1.4.4 Les exigences nutritionnelles :

Selon BLANCARD et al(2009), la tomate à besoins d'éléments minéraux variés pour assurer sa croissance tout au long de son cycle de développement.

Lorsque ceux-ci sont apportés excès ou qu'ils manquent, des désordres nutritionnels surviennent.

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

Donc le démarrage de la croissance de la plante est meilleur lorsqu'elle trouve des matières nutritives dans la rhizosphère (SKIREDJ, 2005 in AMMARI, 2012).

Tableau 05 : l'exigence en éléments fertilisants de la tomate :

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

Type de culture	Rendement (T/ha)	Exportation (kg/ha)				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Sous-serre	120_150	650	100	850	–	–
Plein champ	60	136	54,8	232	339	36

Ce tableau montre que les besoins nutritionnels de la tomate sont plus importants sous serre par rapport au plein champ.

1.5. Les techniques culturales :

Pour obtenir une bonne production de tomate tant en qualité qu'en quantité, une grande attention est exigée de semis en pépinière à la récolte. A cet effet, il est indispensable de bien connaître les techniques culturales relatives à la tomate qui jouent un rôle important dans la réussite de la culture (ANONYME, 1979 in MEKIOUI, 2012).

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

1.5 .1. L'assolement et rotation :

Pour lutter contre les parasites présents dans le sol (nématodes, maladies vasculaires), il ne faut faire revenir les cultures de tomate que tous les quatre ans, ou désinfecter le sol. De même il faut éviter d'enfuir les résidus de récoltes précédentes (JACOP, 1978 in REBOUH ,2011).

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

1.5.2. Préparation du sol :

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

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

1.5.3 Production de plants :

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

➤ Semis

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

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

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

Selon CHAUX(1972), il faut utiliser lors du semis des semences saines, dispose Dun substrat léger et désinfecte.

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

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

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

➤ **Entretien de la pépinière :**

L'entretien de la pépinière se fait comme suit :

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

➤ **Plantation :**

Le repiquage des plantules sur le terrain a lieu entre 3 et 6 semaines après l'ensemencement. Une semaine avant le repiquage, il faudra sevrer les plantules en réduisant l'arrosage, mais 12 à 14 heures avant de les enlever du lit de semis il faudra les arroser copieusement pour éviter les dommages excessifs aux racines lorsqu'on les déterre. Les plantules qui ont entre 3 et 5 feuilles réelles sont les plus appropriées pour le repiquage (SHANKARA, 2005).

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

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

1.5.4. Irrigation :

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

Selon DAHMANI (1993), l'irrigation doit être abondante après le semis pour assurer une levée rapide.

CHAPITRE 1 : LA CULTURE DE TOMATE

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

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

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

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

CHAPITRE 2
LA PEPINIERE MARAICHERE

CHAPITRE II : la pépinière maraichère.

2.1. Définition de la pépinière

Nous appelons pépinière une partie de terrain ou la surface valorisée consacrée à la multiplication et l'élevage des végétaux jusqu'à ce qu'ils puissent être plantés ailleurs (NICOLAS et ROCHE_HAMON, 1987 ; BALTET, 1995).

La pépinière maraichère est généralement conduite sous abri plastique (serre). VILAIN (1989), définit la serre comme étant un espace fermé présentant son propre climat où tous les facteurs du climat sont modifiés : rayonnement, température de l'air et du sol, teneur en CO₂, humidité de l'air. Elle est généralement construite d'une enveloppe (verre, plastique) qui entraîne un «effet de serre».

2.2. Importance de la pépinière

La réussite de la culture de la tomate ou d'une autre espèce, dépend essentiellement du choix du plant. De ce fait, la production des plants est assez délicate et nécessite beaucoup de soins. Sa réalisation en pépinière vise principalement à :

- Assurer de bonnes conditions de croissance aux plants durant leur stade juvénile ;
- Produire des plants sur une superficie réduite qui permet de présenter les meilleures ;
- Mieux organiser la production ;
- Combattre les maladies et les parasites ;
- Réduire les charges et la durée d'occupation des terres ;
- Améliorer les possibilités de mécanisation ;
- Produire des plants hors saison ;
- Offrir la possibilité de sélectionner des plants homogènes à planter et
- Accroître les rendements

(BENAMOR et SADA, 1996).

La pépinière permet donc de donner aux jeunes plants les soins qui sont difficiles à réaliser sur le terrain de production.

2.3. Création d'une pépinière

Lorsqu'on doit créer une pépinière ou reprendre un établissement déjà existant, il convient de connaître de façon précise :

- Les conditions du milieu naturel (climat, relief, exposition, pollution) ;
- Les conditions économiques pour évaluer les chances de réussir (mains d'œuvre, écoulement de la production).

2.4. Techniques de production de plants en pépinière

2.4.1 La semence

L'utilisation de bonne semence figure parmi les facteurs essentiels de la réussite de toute culture. Une bonne récolte est avant tout fonction de la qualité des semences utilisées (LAUMONNIER, 1978).

2.4.2. Le semis en pépinière

Le semis en pépinière est utilisé pour la production de plants destinés à la plantation en plein champ, sur des surfaces réduites.

L'intervention en pépinière peut être efficace quant à la modification des conditions d'aération, humidité, de chaleur, de lumière et d'alimentation hydrique pour obtenir des plants sains qui peuvent avoir une bonne reprise à la plantation (LAUMONNIER, 1978).

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

2.4.3. Les modes de semis

Le semis est l'opération la plus importante au niveau de la pépinière, c'est l'opération qui exige plusieurs conditions. Entre autre, la mise en motte de la graine est une opération qui demandait beaucoup de temps et de main d'œuvre avant la mécanisation. Actuellement, plusieurs semoirs automatiques existent et sont de plus en plus perfectionnés.

2.4.3.1. Le semis par couches

Cette technique de semis est très utilisée en Algérie pour la production de plants ; suivant la saison on peut rencontrer deux types de couches : les couches chaudes, et les couches froides (ANONYME, 2001) :

a- les couches chaudes

Elles sont constituées par un mélange de deux tiers de fumier frais et un tiers de fumier recuit ou encore de feuilles sèches, leur épaisseur après tassement est de 50 à 80 cm. La température moyenne qu'elles dégradent est de l'ordre de +18 à + 20°C. Pendant 30 à 40 jours maximum. Ce type de couches est utilisé pendant la période la plus froide de l'année, c'est-à-dire de décembre jusqu'à la fin février (LAUMONNIER, 1978).

b- les couches froides

Les couches froides peuvent être utiles par la chaleur d'appoint momentanée. Composées généralement de fumier recuit, on peut cependant leur adjoindre une petite quantité de fumier frais pour faciliter le départ de la fermentation qui d'ailleurs reste peu active. Ces couches dégagent une chaleur faible, mais soutenue (LAUMONNIER, 1978).

2.4.3.2. Le semis en motte

Le semis en motte nécessite des substrats spéciaux qui réunissent des propriétés de transformation optimale sur les machines et des particularités physiques pendant la période de culture. En effet, les mottes sont faites à l'aide d'une presse-motte avec du terreau saturé en eau. La motte ainsi produite doit présenter une bonne cohésion, assurant à celle-ci la solidité nécessaire pour supporter la plante durant la culture.

2.4.3.3. Le semis en pot et alvéole

Ce mode de culture offre de multiples avantages :

- Les racines maintenues intactes dans la motte assurent un bon ancrage de la plante et une meilleure prospection du sol. Ceci évite tous chocs de transplantation et garantit une reprise rapide et un taux élevé de reprise ;
- La croissance des plants est plus rapide et mieux contrôlée, ce qui induit une meilleure homogénéité de production et l'allongement des périodes de plantation ;
- Le dépotage permet de trier manuellement les plants les plus vigoureux et homogènes (MAZOUZI, 2009).

2.4.4. Préparation des planches de semis

Les planches sont des portions de pépinière spécialement préparées pour recevoir les semis. La planche doit être nivelée avec une pente de 3% au maximum, pour permettre l'écoulement de l'eau en excès.

La longueur des planches varie de 20 à 25 m, leur largeur est de 1,20m qui permet la facilité des opérations de désherbage.

Le fond de planche est recouvert de gravier pour faciliter le drainage et éviter les inondations. (MIHOUBI, 1993).

2.5. Conduite et entretien du semis

2.5.1. L'éclairage

Les jeunes plants ne sont pas spécialement exigeants en lumière, cependant celle-ci peut devenir un facteur limitant si l'éclairage naturel dont nous disposons en novembre-décembre (4500 à 5500) n'est pas suffisamment exploité. Pour cette raison, il faut absolument respecter les consignes techniques sur la lumière, exposition, propreté du film plastique, des ombres portées,...etc. (BOUCHIBA, 1997).

2.5.2. Irrigation

Il faut veiller à ce que les racines trouvent un endroit humide sans excès et éviter des apports d'eau froide. En principe, la température de l'eau d'arrosage devrait être voisine de celle du substrat et en tout état de cause jamais inférieure à 12°C.

Les plants doivent être arrosés périodiquement, de façon à empêcher un dessèchement du terreau, car sur un milieu trop sec, on obtient des plants plus petits à floraison précoce, mais à production réduite et de qualité médiocre.

Au début de la préparation des plants, les doses seront faibles et les arrosages plus fréquents. Dans la pratique, les besoins sont surtout importants à partir de la quatrième ou cinquième feuille (BOUCHIBA, 1997).

2.5.3. Aération de l'air

Elle a pour objectif de renouveler l'air de la serre ou des châssis, d'abaisser la température et les degrés hygrométrique quand cela est nécessaire. Une surveillance minutieuse de l'aération de la serre est indispensable.

2.6. Condition de germination d'un semencier

De la connaissance des conditions nécessaires à une bonne germination, découlent les moyens rationnels qu'on doit mettre en œuvre dans l'installation des semis et dans leur conduite jusqu'à la levée du plant. Ces conditions sont intrinsèques et extrinsèques.

2.6.1. Condition intrinsèque

La graine doit être bien conformée, intacte et normalement développer, il faut donc rejeter les graines trop petites, avortées et mal conformées, selon JENSEN (1960), la faculté germinative et l'énergie germinative sont d'autant meilleures que les graines sont plus denses et plus grosses, cependant que les graines soient grosses ou petites, elles ont les mêmes potentialités du point de vue de la transmission héréditaire des caractères, mais les grosses graines disposent plus de réserves et donnent des plantules plus vigoureuses et plus résistantes. Elles ont donc une meilleure valeur culturale.

CHAPITRE II : LA PEPINIERE MARAICHERE

Chez la tomate, selon LAUMONNIER (1978), des graines avant 4 ans d'âge peuvent être considérées comme bonne à semer sous réserve que les conditions de récolte et de conservation auraient été convenables.

La graine doit être indemne de toute maladie. Les semences issues de culture d'un mauvais état sanitaire portent généralement des germes de maladies. On peut remédier par la désinfection des semences dans le cas où les germes incriminés se trouvent en surface. Par contre leur destruction est difficile à réaliser si les germes sont à l'intérieure de la graine.

2.6.2. Conditions extrinsèques

La germination d'une semence exige la réunion de conditions extérieures favorables. Elle exige obligatoirement de l'eau. Mais, l'activité métabolique, consécutive à l'imbibition, nécessite de l'oxygène. Enfin comme tous autres phénomènes physiologiques, la température joue un rôle très important. L'eau, l'oxygène et la température sont donc les trois facteurs essentiels de la germination. Ils sont d'ailleurs pratiquement indissociables (COME, 1982). En pépinière on doit alors s'efforcer de :

- Maintenir une hygrométrie satisfaisante. Toutefois, il faut éviter les excès d'eau car cela entraîne souvent des pourritures de la semence et prive l'embryon d'oxygène.
- Placer les graines dans un milieu aéré, en évitant de les enterrer trop profondément ou de les semer dans un substrat trop compact ou trop humide.
- Obtenir une température suffisante, parfois on utilise des techniques spéciales lorsque le climat n'est pas naturellement favorable.
- Pendant la germination, il n'est pas nécessaire de prendre en considération le facteur <<lumière>>.

2.7. Calcul du pouvoir germinatif

La semence perd avec les années son aptitude à germer, la longévité des semences des différentes espèces est variable, celle de la tomate est de quatre (04) ans. La faculté germinative dépend également des conditions de récolte et de conservation des graines.

Selon LAUMONNIER(1978), la faculté germinative est plus forte lorsque les graines ont été récoltées à parfaite maturité et qu'elles ont été convenablement conservées. Il y a donc intérêt à procéder avant l'emploi, à des essais de germination (humidité, température, aération) et on détermine :

2.7.1. La faculté germinative

C'est-à-dire le pourcentage de graines susceptibles de germer au bout d'un temps déterminé (GISQUET et HITIER, 1961). On adopte pour la tomate une période de 5 à 6 jours sur couche et 4 jours suffisent au niveau d'un germeoir (LAUMONNIER, 1978).

2.7.2. L'énergie germinative

C'est la rapidité de germination qui est exprimée par le pourcentage de graine ayant germées au tiers du nombre de jours admis pour la germination complète.

2.7.3. La valeur culturale

Elle est définie par LAUMONNIER (1978), comme étant le résultat obtenu par la multiplication des pourcentages de la faculté germinative et de la pureté. Cette dernière est le pourcentage des semences pures, les impuretés ou déchets étant formés par les substances étrangères (sable, graines de mauvaises herbes, etc...).

$$\text{Valeur culturale} = \text{pureté germinative} \times \text{facultés germinative} / 100$$

Selon CUISANCE(1986), un lot de semences, dont la pureté est de 80% et la faculté germinative est de 92% a une valeur culturale sensible également à un autre de 98% de pureté et de 75% de faculté germinative comme le montre le calcul suivant :

$$\text{Valeur culturale 1} = 80 \times 92 / 100 = 73,6 \text{ et } \text{valeur culturale 2} = 98 \times 75 / 100 = 73,2.$$

CHAPITRE 3

LES SUBSTRATS

CHAPITRE III : LES SUBSTRATS

1- Définition

Substrat en agriculture s'applique à tout matériau, que ce soit naturel ou artificiel, pur en mélange, utilisé tel que ou enrichi. Une fois dans un conteneur, il permet l'enracinement du système racinaire de la plante et joue le rôle de support (RICHARD BRUN, 1923 et BLANC, 1987).

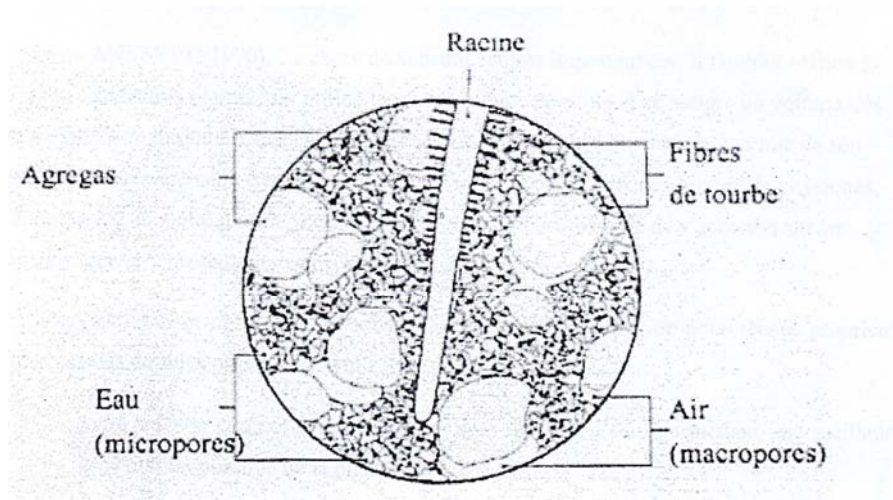


Figure 02: Structure d'un substrat.

2- Classification des substrats

Selon ANSTETT et BLACN (1978), on peut classer les substrats en deux catégories différentes :

- Substrats physio chimiquement actifs.
- Substrats physio chimiquement inactifs.

2-1- les substrats physio chimiquement actifs

Ces substrats peuvent stocker et libérer les éléments nutritifs et l'apport d'une solution nutritive n'est pas toujours nécessaire.

Ce sont en général les substrats organiques, exemple : fumier, écorces décomposées, gadoues, marc de raisins, tourbe,...etc.

2-2-les substrats physio chimiquement inactifs

CHAPITRE III : LES SUBSTRATS

Ce sont le plus souvent des substrats minéraux n'intervenant pratiquement pas dans l'alimentation de la plante. Exemple : sable, gravier, brique concassées, matières plastiques expansées,...etc.

Dans le cas de ces substrats on doit faire appel à des solutions nutritives.

3- Les éléments du choix d'un substrat

Selon ANSTETT (1970), le choix du substrat est très important, car, il faudrait offrir à la graine, ensuite à la plantule un milieu le plus favorable possible et ce malgré un volume très restreint. Cette limitation spéciale de volume, imposée à la plante au stade juvénile de son cycle de développement, n'est valable qu'avec un choix judicieux des propriétés physiques, chimiques et économiques de se substrat. Cependant, il est difficile de s'accorder sur les qualités que doit présenter un substrat lors de sa fabrication.

Selon ZUANG et al(1979), le substrat idéal devrait cumuler de nombreuses propriétés intéressantes dont les principales sont :

- Avoir un bon comportement vis-à-vis de l'air et de l'eau, permettant une meilleure alimentation possible de la plante ;
- Etre stable pendant la durée d'utilisation ;
- Ne pas interférer avec la composition de la solution nutritive ;
- Ne pas contenir des éléments toxique pour les plantes ;
- Pouvoir tamponner des variations dans la fourniture de la solution nutritive ;
- Etre facile à désinfecter ;
- Ne pas renfermer d'organismes pathogènes ;
- Et enfin avoir un cout abordable.

Ce qu'un pépiniériste recherche, c'est un substrat économique, facile à l'emploi, possédant un bon pouvoir tampon permettant de corriger les erreurs culturales (BENAMER, 1981).

4- Les propriétés d'un substrat

D'après LEMAIRE et al (1989), un substrat est forme de trois phases différentes : solide, liquide, et gazeuse. Chacune de ces phases a une fonction qui lui est propre :

- La phase liquide assure l'approvisionnement de la plante en eau et en éléments nutritifs ;
- La phase assure le maintien mécanique du système racinaire et la stabilité du végétale ;
- La phase gazeuse assure les transferts d'oxygène et de dioxyde de carbone intervenant au cours de la respiration racinaire.

CHAPITRE III : LES SUBSTRATS

4-1- les propriétés physiques

Elles influencent fortement la conduite des arrosages, elles peuvent être caractérisées au laboratoire :

4-1-1-la porosité

C'est l'ensemble du volume que peuvent occuper l'eau et l'air en pourcentage du volume total du substrat. La dimension des pores détermine alors l'équilibre air-eau dans le substrat.

Tableau 06 : la porosité des différents substrats (LEMAIRE et al, 1989).

Le substrat	La porosité en %
Tourbe bonde	92
Tourbe noir	88
Sable	88
Perlite	96,4
Vermiculite	95,4
Laine de roche	95
Ecorce	85
Argile expansée (2 à 10mm)	72
Terre argileuse	45
Gravier	42,2
Pouzzolane	68,7

4-1-2- la capacité de rétention en eau

C'est la teneur en eau exprimée en volume après ressuage de substrat. Une capacité de rétention excessive présente des risques d'asphyxie et le changement de la solution présente dans le substrat.

Une capacité de rétention faible augmente le risque du stress hydrique donc le matériel d'irrigation devra être performant.

4-1-3- la teneur en air

Elle est obtenue après ressuage du substrat, par la différence entre les deux valeurs précédentes :

$$\text{Teneur en air} = \text{porosité total} - \text{capacité de rétention en eau.}$$

Une forte valeur en air combinée à une rétention en eau correcte intéressante pour la tomate.

4-1-4- la disponibilité en eau

Elle cumule les notions de la qualité d'eau et la force de cette rétention par le substrat. Elle est obtenue à l'aide des courbes de pf.

La disponibilité en eau définie comme la quantité libérale entre pF1 et pF2 ; elle permet de caractériser un substrat et d'estimer des doses et des fréquences de référence pour l'irrigation. Une disponibilité en eau élevée permet des arrosages longs et espacés, susceptibles de procurer un meilleur niveau d'oxygène aux racines (MICHEL-LETARD, 1995).

4-2- les propriétés chimiques

Selon LEMAIRE (1991), les utilisateurs de substrats entendent généralement les propriétés susceptibles de modifier la composition chimique de la phase liquide qu'ils retiennent, et plus particulièrement la teneur en éléments minéraux nécessaires à la nutrition du végétale.

4-2-1- la capacité d'échange cationique (CEC)

C'est l'aptitude du substrat à mettre en réserve les éléments minéraux nécessaires à la plante. Cette aptitude est due à la porosité que possèdent des colloïdes des substrats (argile, humus) de fixer les cations à leur surface. Les matériaux organiques sont dotés généralement de cette propriété.

La CEC dépend du nombre de sites fixateurs charges négativement, un substrat dont la CEC est élevée pourra emmagasiner une quantité importante de cations tout en limitant le lessivage et les changements de pH (LAMBERT, 1975).

4-2-2- le pH

Il conditionne le bon fonctionnement de la capacité d'échange. Certains matériaux sont acidifiants, d'autres peuvent être à l'origine d'une augmentation du pH de la solution. Dans le cas où ces réactions restent dans les limites acceptables des normes, les matériaux peuvent être utilisés comme substrats de culture (URBAN, 1997).

4-2-3- le pouvoir nutritif

Il est fonction de la quantité d'éléments nutritifs présents dans le substrat et il dépend de l'importance de la capacité totale d'échange. (MORARD, 1995).

En effet, il est nécessaire que la qualité de sels soit suffisante pour alimenter correctement la plante.

4-2-4- le rapport C/N

Le rapport teneur en carbone / teneur en azote total est nécessaire uniquement dans le cas des substrats organique. Ce rapport peut servir à caractériser la résistance de dégradation des matières organiques par les microbes (LEMAIRE et al, 1991).

4-3- les propriétés biologiques

Elle est liée à la résistance et à la biodégradation des matériaux organiques, qui peuvent rentrer dans la composition du substrat (LEMAIRE et al, 1991).

D'après MORARD(1995), c'est la capacité d'un substrat de favoriser le développement d'agents pathogènes. Bien que les substrats soient à l'origine indemnes de tels pathogènes, les risques d'infection en cours de cultures sont multiples ; soit par :

- Introduction de plants infectés ;
- Le biais de l'atmosphère ambiante ;
- Les eaux d'irrigation.

5- Types de substrats

Selon NICOLAS (1998), on peut diviser les substrats selon leurs capacités :

- Pour retenir l'eau on trouve : tourbe brune, tourbe blonde de sphaigne, laine de roche hydrophile, vermiculite.
- Pour favoriser l'aération et le drainage : écorce de pin, argile expansée, perlite expansée, gravier, polystyrène expansée, fibre de noix de coco, fibres de bois grossier, aiguille de pin distille (Bio land).
- Pour faciliter la rehumectation : le sable siliceux.
- Pour le pouvoir tampon hydrique et chimique : tourbe brune et blonde, terre franche argileuse.

Dans ce qui suit, quelques types de substrat qu'on peut utiliser au niveau des pépinières (ALDO ,2009).

5-1- La tourbe

La tourbe provient de la décomposition incomplète de débris végétaux dans les régions marécageuses. Selon le milieu d'origine, et selon les matières qui la composent, la tourbe a des caractéristiques physiques et chimiques spécifiques.

On peut distinguer les tourbes en fonction d'abord de la couleur. Il existe des tourbes blondes qui sont généralement très acides (pH entre 3 et 4), très fines, et des tourbes brunes qui sont moins acides et possèdent une granulométrie plus grossière.

5-2- Perlite

C'est un matériau inerte dérivé de la lave volcanique, qui se présente sous forme de granules car elle est parfaitement stérile, elle allège le substrat et est parfaitement neutre.

CHAPITRE III : LES SUBSTRATS

Elle est souvent mélangée en proportions variables avec de la tourbe et d'autres composante. On ne peut pas stériliser et on ne peut donc pas la réutiliser.

5-3- Vermiculite

On l'obtient en travaillant le mica (qui est un minéral) par dilatation dans le four. C'est une matière très légère, sa consistance poreuse lui permet d'absorber une grande quantité d'eau. Elle est stérile et possède une réaction pratiquement neutre, elle aussi riche en potassium et magnésium.

5-4- Argile expansée

Elle est obtenue par cuisson de l'argile dans des fours à chaleurs tournante. Elle ne retient pas bien d'eau, mais est chimiquement inerte et recyclable après stérilisation.

5-5- Polystyrène expansée

Le polystyrène est une dérive du styrène qui est obtenue à partir du pétrole.

Par polymérisation et expansion, on obtient ce matériau qui possède des caractéristiques de très grande légèreté et porosité. Il ne retient pratiquement pas l'eau, chimiquement inerte, il peut être réutilisé plusieurs fois. Non l'emploie surtout pour améliorer le drainage.

5-6- Laine de roche

Après un traitement de haute température de certaines roches, on obtient la laine de roche qui possède une structure particulière, laineuse, qui permet de la travailler et de la présenter sous forme de petits blocs, que les professionnels utilisent fréquemment.

5-7- Fibre de coco

La fibre de coco est très utilisée pour les cultures hors sol (tomate, concombre,...), elle possède une très bonne rétention d'eau et d'air et elle est 100% organique (FREDERIC, 2008).

5-8- La sphaigne

C'est un genre de mousse très utilisée surtout pour sa grande rétention en eau, elle possède aussi une texture filamenteuse et des propriétés antiseptiques. Après la récolte, la sphaigne est nettoyée, séchée, pressée et conditionnée. Ces propriétés physiques se rapprochent de celles d'une tourbe blonde (VIRDIL, 2013).

5-9- La litière

5-9-1 Définition

La litière désigne de manière générale l'ensemble des feuilles mortes et débris végétaux en décomposition qui recouvrent le sol (des forêts, jardins, sols plantes de haies, etc.).

En pédologie la litière est la couche superficielle qui couvre le sol et fait partie des horizons dits « holorganiques ». Elle est constituée de matière organique ; résidus végétaux (feuilles, rameaux, brindilles, pollens), fongiques (spores, mycéliums) et animaux (excréments et cadavres d'invertébrés essentiellement) qui se déposent au sol tout au long de l'année encore inaltérés ou peu altérés. On ne parle généralement de litière qu'en surface d'un profil de sol non travaillé, le plus souvent forestier. Pour désigner les strates du sol, le pédologue parle d'horizons : la litière est au-dessus et à l'horizon humifère (MORGAN TD, 2006)

5-9-2 Ecologie des litières

La litière est un habitat essentiel pour de nombreuses espèces qui participent au cycle sylvigénétique et préparent la bonne germination de nombreuses graines et la régénération naturelle des forêts. La litière contribue à la résilience des milieux : elle protège notamment le sol de l'érosion, de la dessiccation, des ultraviolets solaires, de la lumière (nombre des espèces de la litière sont lucifuges). Et des chocs thermiques.

Sous l'action de la micro faune aérobie (collemboles, acariens, lombrics, cloportes), de certains champignons et bactéries, la litière se transforme peu à peu en humus ; en quelques mois (sous les feuillus sur un sol à pH basique à neutre) à plusieurs années (sous les résineux ou sur sol à pH acide).

La litière la plus superficielle est sans cesse fouillée par les oiseaux et micromammifères qui facilitent ainsi sa décomposition aérobie. Elle est peu à peu décomposée et mélangée avec les particules minérales en un sol généralement noir ou foncé et à structure grumeleuse, peu soluble dans l'eau et riche en boulettes fécales juxtaposées aux particules minérales. Ces particules subissent des mouvements horizontaux et verticaux, notamment grâce aux vers de terre (qui ne supportent pas les sols très acides) et aux bousiers (MORGAN TD, 2006).

5-9-3 Diversité génétique

Grâce à la Méta génomique, il est devenu possible à la fin du XX^e siècle d'estimer la diversité des organismes vivant d'environnements complexes comme la litière. Cette méthode permet la cartographie de la diversité bactérienne ou fongique, mais sans identifier les rôles écologiques des espèces ni la part des espèces éventuellement invasives ou bio indicatrices d'une perturbation édaphique ou écologique. Ces techniques permettent potentiellement de mieux évaluer et donc éventuellement corriger ou modérer l'impact de l'anthropisation, de l'acidification, de certaines techniques sylvicoles sur les communautés microbiennes des sols en forêts ou dans le bocage (FRANKLAND, JC et al 1990).

5-9-4 la litière et agriculture

Dans les agrosystèmes où le labour est pratiqué, le labour va enfouir l'équivalent agricole de litière (pailles, résidus végétaux) qui sera alors décomposé par d'autres types d'organismes, en anaérobiose (GAMS, W 1992).

5-9-5 Caractéristiques d'une litière

Il n'existe pas de litière parfaite.

5-9-6 Usages

Une bonne litière doit être, le plus possible :

- Non toxique
- Absorbante (urine et odeurs)
- Confortable
- Isolante
- Hygiénique
- Economique
- Biodégradable
- Recyclable
- Pratique

La litière est aussi une distraction car elle joue un rôle dans la recherche de nourriture et le jeu. Elle sert aussi à certaines espèces pour confectionner leur nid.

La litière ne doit pas coller aux pattes ni aux sabots. Elle est de préférence dépoussiérée pour ne pas causer une gêne respiratoire.

5-9-7 Transformations et recyclage

L'accumulation de débris dans un écosystème constitue une stagnation des éléments nécessaires à la formation de la matière vivante, les minéraux et le carbone en particulier.

La litière constitue de ce fait un stock de matières premières.

Avec l'aide des champignons et des bactéries, c'est la pédofaune qui va se charger de la transformation de cette matière première en vue de son recyclage avec la formation d'humus.

DEUXIEME PARTIE
ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 4
MATERIEL ET METHODES

CHAPITRE 4 : MATERIEL ET METHODES

4-1 le matériel végétal :

Le matériel végétal choisi pour notre expérience est la tomate (*Solanum lycopersicum*)

Variété : merveille du marché.

Les caractéristiques de cette variété sont les suivantes :

Type : hybride à croissance indéterminé, utilise par le marché frais.

Germination : 99%

Pureté : 100%

Durée de vie : 4 à 5 ans



Photo 01 : emballage d'origine des semences

CHAPITRE 4 : MATERIEL ET METHODES

Le plant est très vigoureux, avec des entrenœuds moyens, et des feuilles très larges et rugueuses.

Les bouquets floraux présentent beaucoup de fruits de forme ronde légèrement aplatie, de calibre plus ou moins homogène avec une bonne coloration rouge, très ferme résistant au transport et au stockage.

- **Résistance**

Cette variété a une bonne résistance aux TMV <<mosaïque>>, <<fusarium>>, <<fusarium vasculaire>>, <<verticilliose albo-atrum>> et <<verticillium dahliae>> et aussi résistante au cladosporiose,

- **Utilisation et recommandation**

Culture sous-abris << primeur >> destinée à la consommation en frais.

4.2 Les substrats

4.2.1 La tourbe

C'est une tourbe noire de sphaigne moyennement décomposée d'origine Allemande, qu'on appelle Stender, elle est utilisée pour la production de jeunes plants maraichers et de plantes ornementales.

La tourbe noire de sphaigne joue un rôle de réservoir hydrique grâce à son excellente capacité de rétention en eau et tient une place importante dans l'alimentation hydrique et minérale des plantes. Elle contribue également à la formation d'un complexe argilo-humique.



Photo 02 : le sac de la tourbe

CHAPITRE 4 : MATERIEL ET METHODES

Le tableau suivant montre les caractéristiques de cette tourbe :

Tableau 07 : caractéristique de la tourbe brune utilisée

Caractéristiques	Proportion
pH	Entre 5,5 et 6,5
Taux de matière organique	90%
Conductivité électrique	35/45 mS/m
Quantité d NPK ajoutée (14.10.18)	1,5 kg/m ³
Quantité en :-volume	200 L
-masse	40 kg
Capacité de rétention en eau	75%

4.2.2 La litière

La litière est l'ensemble des feuilles mortes et des débris végétaux en décomposition sur le sol. Elle accueille un écosystème d'organismes décomposeurs qui la transforme peu à peu en humus. Notre étude concerne la litière sous-bois d'arbre de cassiers qu'on a récupéré à la faculté Saad dhaleb de Blida.



Photo 03 : la litière

CHAPITRE 4 : MATERIEL ET METHODES

4.3 Lieu expérimental :

L'expérimentation a été réalisée sous serre au niveau de la pépinière de l'Université de Blida 1 département biotechnologie (laboratoire de la culture maraichère).



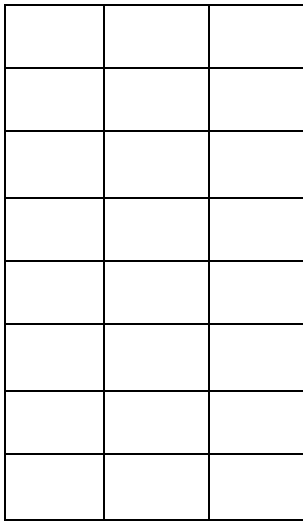
Photo 04 : Vue générale du lieu expérimental

4.4 Dispositif expérimental :

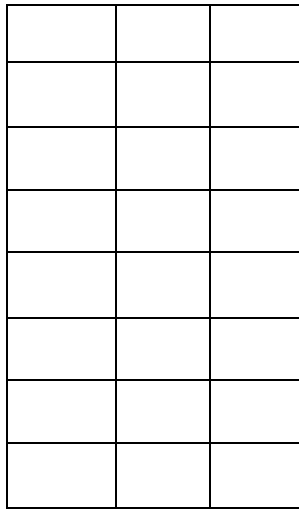
Le dispositif expérimental adapté dans notre essai est le bloc aléatoire complet qui est constitué de deux blocs. Chaque bloc contient trois traitements (T1, T2 et T3).

Chaque traitement est représenté par une plaque alvéolaire de 105 observations (figure 6).

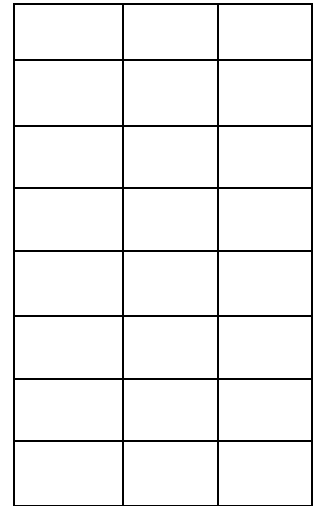
BLOC 1



T1

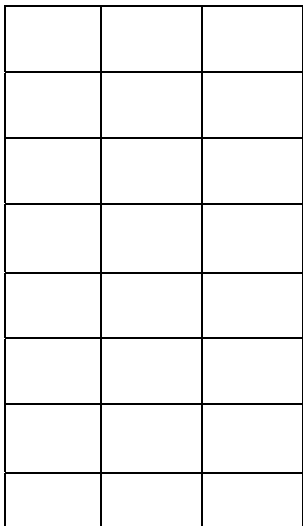


T2

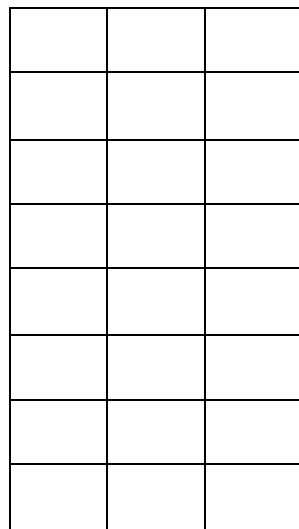


T3

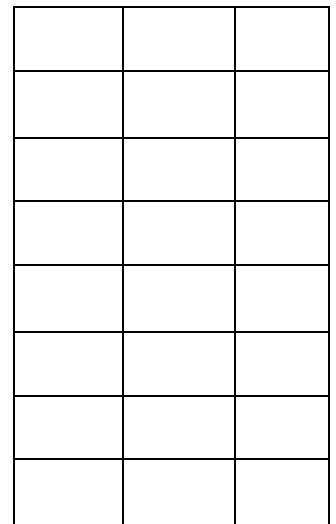
BLOC 2



T2



T3



T1

Figure03 : schémas du dispositif expérimental

CHAPITRE 4 : MATERIEL ET METHODES

Légende du dispositif expérimental :

T1 : traitement qui représente 100% de la tourbe (témoin).

T2 : traitement qui représente 100% de la litière.

T3 : traitement qui représente le mélange de 50% de la tourbe et 50% de litière.

T : traitement

4.5 Données climatique

L'évolution de la température interne de la serre a été mesurée par un thermomètre installé en son centre. Les relevés optimaux ont été effectués à trois moments de la 9h, 12h, 16h.

Tableau 08 : relevé de la température sous serre durant l'expérimentation (°C)

La semaine	9 :00h (°C)	12 :00h (°C)	16 :00h (°C)
Du 16 au 22 Janvier	10,28	20,71	22 ,85
Du 23 au 29 Janvier	10,40	22,71	25,14
Du 30 Janvier au 05 février	15,85	28,14	25,36
Du 06 au 12 février	17	24,42	24,71
13 au 19 février	16,48	26,28	23,85

Nous remarquons que durant toute la phase expérimentale les températures étaient conformes aux besoins de la tomate (10 à 27°C).

4.6. Étapes de l'expérimentation

4.6.1. Le semis

Le semis en pépinière a été réalisé le 16-01-2017 sous serre en plastique, dans des alvéoles perforées à la base contenant du substrat (tourbe noir d'origine allemande de 80l de contenance), (tourbe noire+ litière) et (litière).

La graine est disposée à une profondeur de 0,5 cm puis recouverte à nouveau.



Photo 05 : semis des graines

4.6.2 Entretien de la culture

10 jours après le semis (16/02/2017), nous avons procédé à la suppression des plantules en plus de manière à laisser un seul plant par alvéole.

Un arrosage est effectué chaque 2 jours afin de garder l'humidité des substrats

4.7. Les paramètres étudiés

4.7.1. Taux de germination

C'est le nombre de graines qui ont germées par rapport au nombre total dans chaque traitement. Cette opération a été effectuée 10 jours après le semis.

4.7.2. Taux de levée

C'est le pourcentage de levée pour l'ensemble des plants pour chaque traitement.

CHAPITRE 4 : MATERIEL ET METHODES

4.7.3. Hauteurs des plants

Cette opération consiste à mesurer périodiquement (chaque 15 jours) la hauteur des plantules en centimètre à partir du collet jusqu'à l'apex (15ème jours, 30ème jours et final).

4.7.3. Le nombre de feuilles

Afin d'estimer le développement des plantules, un simple dénombrement des feuilles pour chaque plant au stade végétatif.

4.7.5. Diamètre final des tiges (mm)

Le diamètre final des plantules a été effectué à l'aide d'un pied à coulisse à la fin de la phase pépinière (19/02/2017).

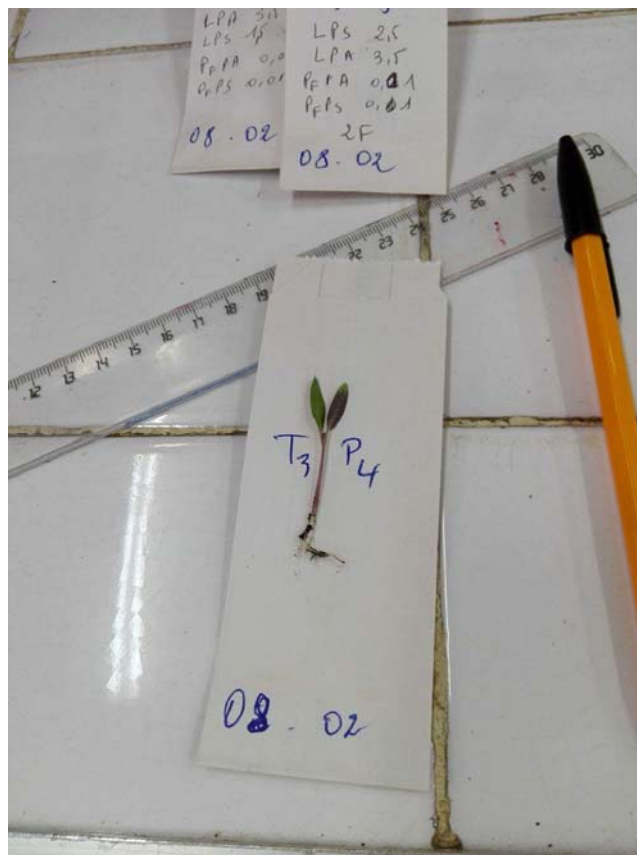


Photo 06 : diamètre des tiges

4.7.6. Poids frais (g)

Nous avons pesé la partie aérienne a l'aide d'une balance de précision. (Photo 7).



Photo 07 : balance de précision

4.7.7. Poids sec (g)

Les parties aériennes de plantules ont été pesé de nouveau après un séchage dans l'étuve a une température de 75°C, jusqu'à la stabilisation du poids. Cette stabilisation a été obtenue après 3 jours.

4.7.8. Le taux de matière sèche

Nous avons calculé le taux de matière sèche pour chaque traitement

4.7.9. Longueur finale des racines

A l'aide d'un ruban mètre, nous avons mesuré la longueur des racines après un rinçage abondant de ces dernières.

CHAPITRE 5
RESULTATS ET DISCUSSIONS

CHAPITRE 5 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

5. Les paramètres étudiés

5.1. Taux de levée

Tableau 09 : le taux de germination pour chaque traitement :

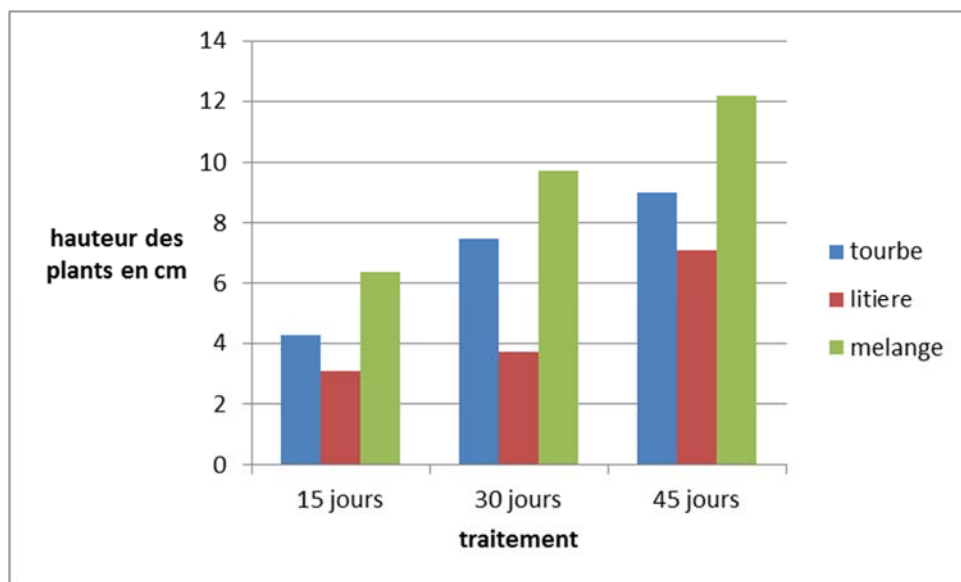
Traitements	T1	T2	T3
Taux de germination	87,84%	39,16%	79,14

Nous remarquons que le taux de levée vari d'un traitement à l'autre, et il est plus élevé dans le traitement témoin T1 (100% tourbe) qui a mieux favorise la germination des graines grâce a sa composition présentent dans ce traitement par rapport au traitement T2 (100% litiere) et T3 (50% tourbe+ 50% litière).

5.2 Hauteurs des plants en cm

Les résultats obtenus pour le paramètre (hauteur des plants) pour chaque traitement sont représentés dans le tableau 11 (annexe 1, 2,3) et illustre par la figure O4 .

Figure 04 : hauteurs des plants en cm

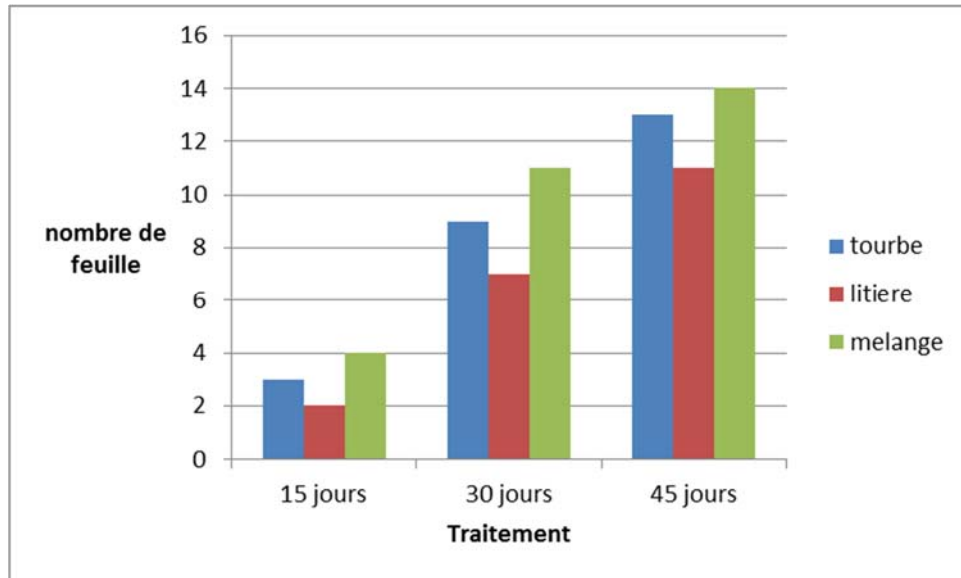


Nous remarquons d'après l'histogramme pour les trois périodes des mesures de plants traitement T3 (50%tourbe+ 50% litière) qui présente les hauteurs les plus importantes par rapport à ceux du traitement T1 (100% tourbe) et T2 (100% litière) alors que BOULAHIA (2016), a trouvé que c'est le traitement (tourbe a 100%) qui a donné les meilleurs hauteurs par rapport au traitement constituées de (50% de tourbe +50% de grignon d'Olive)(figure 04).

5.3 Le nombre de feuilles

Les résultats obtenus pour le paramètre (le nombre de feuilles) pour chaque traitement sont représentés dans le tableau 12 (annexe 4, 5,6) et illustre par la figure 05.

Figure 05 : le nombre de feuilles

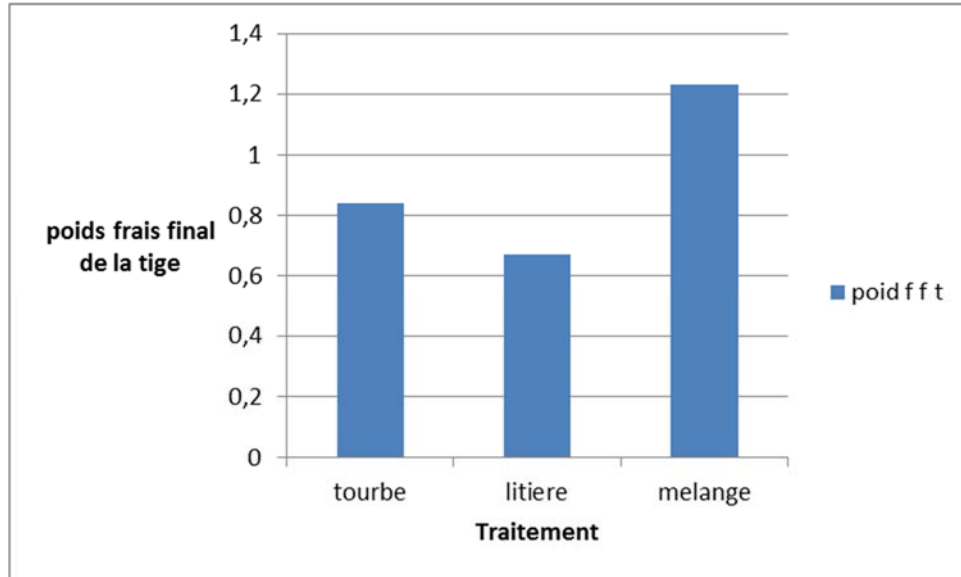


Nous remarquons que c'est le traitement T3 (50% tourbe+ 50% litière) présente le nombre de feuille le plus élevé par rapport à ceux du traitement T1 (100% tourbe) et T2 (100% litière) pour les trois périodes, alors que BRAHIMI(2016), a trouvé que le nombre de feuilles par plant n'est pas affectée par la nature du substrat (figure 05).

5.4 Le poids frais final de la tige en (g)

Les résultats obtenus pour le paramètre (poids frais de la tige) pour chaque traitement sont représenté dans le tableau 13 (annexe 7) et illustre de la figure 06.

Figure 06 : le poids final des tiges en (g)

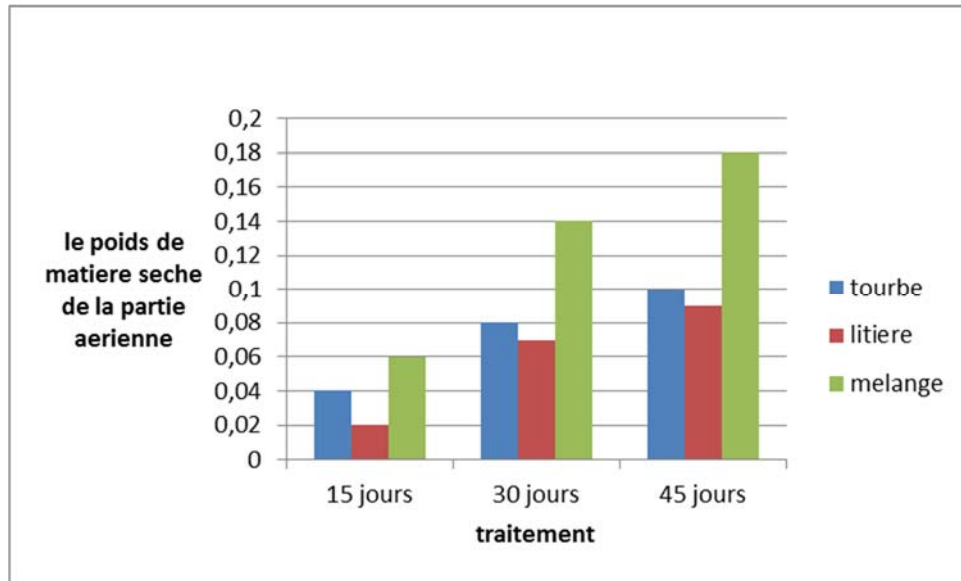


Pour le poids frais final des tiges, les résultats obtenus montrent que les plants du traitement T3 qui présente le poids frais le plus important par rapport à ceux des traitements T1 et T2, alors que BOULAHIA (2016), a fait pour le diamètre final des tiges, et ses résultats obtenus montrent que les plants du traitement T1 présentent le diamètre le plus important de façon significative par rapport au traitement T2 (50% tourbe + 50% grignon) figure 06.

5.5 Le poids de matière sèche

Les résultats obtenus pour le paramètre (le poids de matière sèche en g) pour chaque traitement sont représentés dans le tableau 14 (annexe 8, 9,10) et illustre par la figure 07 .

Figure 07 : poids de matière sèche en g

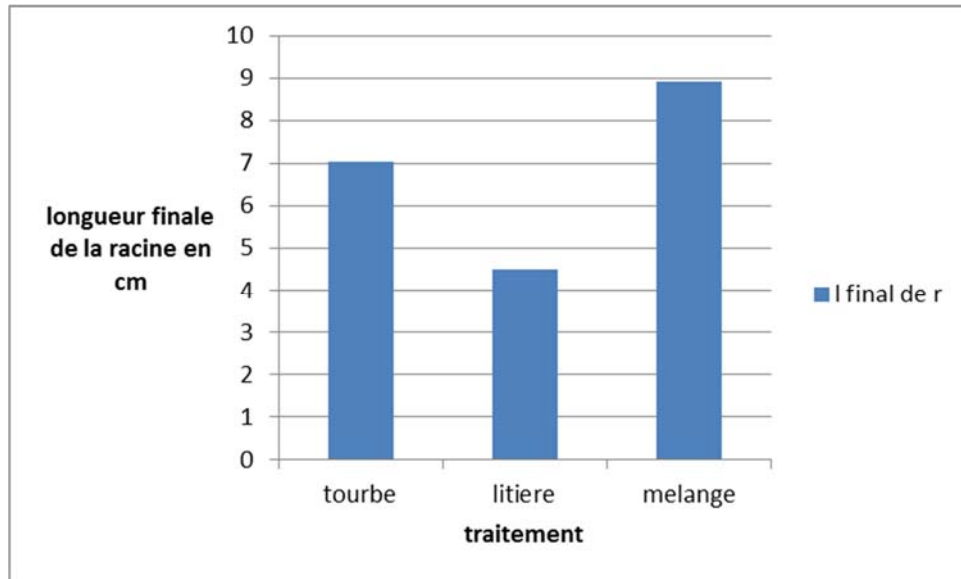


Nous observons que le poids de matière sèche de la partie aérienne de traitement T3 qui présente la valeur la plus élevée par rapport au traitement T1 et T2. Nous remarquons aussi que T3 a donné les meilleurs résultats pour les trois périodes de prélèvements (15, 30, et les 45 jours) figure 07.

5.6 Longueur final des racines en cm

Les résultats obtenus pour le paramètre (longueur final des racines en cm) pour chaque traitement sont représentés dans le tableau 15 (annexe 11) et illustrés par la figure 08.

Figure 08 : longueur finale des racines en cm



Nous remarquons que la longueur finale des racines des plants de traitement T3 présente les moyennes les plus importantes alors que ceux du traitement T2 (100% litière) présentent des longueurs les plus faibles que ceux du témoin T1 (100% tourbe), alors que BOULAHIA (2016), a trouvé que ses le traitement (100% tourbe) qui présentent la valeur la plus élevé par rapport au traitement mélange (50%tourbe + 50% grignon d'Olive) (figure 08).

CONCLUSION

CONCLUSION

Le but de notre expérimentation été de valoriser un substrat organique d'origine végétal qui est la litière du sous-bois sur la production de plants maraichers, nous l'avons comparé par rapport à la tourbe importe et utilise comme substrat horticole chez la plupart des pépiniéristes.

Les résultats obtenus nous ont permis de soulever les points suivants :

Pour l'ensemble des paramètres de croissance mesures tels que la hauteur des plants , le nombre de feuille, le poids frais de la tige, la longueur final des racines, le poids sec de la partie aérienne les plants du traitement T3 (50% tourbe+ 50% litière) présentent les moyennes les élevés par rapport à ceux des traitements T1 (tourbe) et T2 (litière).

Malgré la supériorité de la tourbe pour quelque paramètre mesure c'est le mélange qui a donné les résultats les plus élevés pour l'ensemble des paramètres. Nous pouvons déduire à travers c'est résultats qu'il est possible d'utiliser ce type de litière en mélange avec la tourbe ; sachant que la litière seul na pas donner de bon résultat.

Nous pensons qu'il est souhaitable et nécessaire de reprendre un tel essai en variant les quantités et les rapports entre les types de substrat organique tout en tenant compte des qualités de chacun. Il est souhaitable aussi de prendre en considération la disponibilité, le cout et les qualités physico chimique de chaque substrat utilises.

REFERENCE
BIBLIOGRAPHIQUE

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

1. ALDO, C. (2009).réussir ses semis comme un pro. Ed : Devecchi, 126P.
2. ALVARADO S, 2008. aprovechamiento y valorisation del alperujo tratado termicamente como : fertilizante biologico et fuente de hidroxitirosol. Ed : université JAVERIANA. Granada. 165P.
3. AMMARI, A. (2012). Etude de l'effet de deux types d'engrais organiques sur la production de la tomate (*Lycumercicum esculentum* Mill.) conduite en système biologique cultivée sous serre au sud algérien (OUED SOUF). Thèse : Ing. Agro. Blida 72P.
4. ANONYME 1. 2013, site de food and agriculture organisation (Fao)
5. http://faostat3.fao.org/home/index_fr.html?locale=fr#HOME,consulte le 03-03-2013.
6. ANONYME, (1995 a). Guide pratique : la culture de la tomate sous serre. Ed : ITCMI, Alger, pp4-6.
7. ANONYME, (1995 b).Guide production de plants pour culture sous serre. Ed : ITCMI, Alger, pp5-7.
8. ANONYME, (2001).Guide pratique : production de plants de tomate industrielle. Ed : I.T.C.M.I., 14 P.
9. ANONYME 2003 : agriculture biologique en Afrique, Tome I et tome II, Janvier.
10. ANONYME, 2007 : FAO STAT in GIOVE et ABIS.
11. ANSTET, A. (1970). Les substrats en horticulture plus spécialement dans la multiplication et la culture du chrysanthème. Ed : P.H.M.N° : 197, 47-60 Pp.
12. ARVY, M. et GALLOUIN, F. (2007). Légumes d'hier et d'aujourd'hui. Ed : Belin, Paris, 481P.
13. BALTET,C. (1995). La pépinière fruitière, forestière, arbustive, vigneronne et coloniale. Ed : Masson, Paris, 841P.
14. BARBARA. V, 2005. La culture de tomate. Pp 32-132.
15. BENAMER, F. (1981). Essai de caractérisation de quelques substrats organiques pour la fabrication des mottes en vue de la production de plants maraichers en pépinière. Thèse : Ing, Agro, El Harrach, 58 P.
16. BENAMOR, Y. et SADA, N. (1996). Contribution a l'étude d'utilisation de quelques substrats horticoles importes dans la production de plants de tomate. thèse : Ing, Agro, El Harrach, 94 P.
17. BLANC, D. (1987). Les cultures hors sol. Ed : INRA, Paris, 409 P.
18. BLANCARD, D. et al, (2009). Les maladies de la tomate. Ed : Qal, Paris, 615P.
19. BOLLINGER, M. (1970) . cultures maraichères : solanacées fruits, 503P.
20. BOUCHIBA, K. (1997). Influence du monde d'obtention de plants sur la qualité de quatre variétés de tomate industrielle. Thèse : Ing, El Harrach, 50 P.
21. BOULAHIA, R. (2016). Thèse master valorisation de quelque substrat organique naturel pour la production des plants de tomate.
22. BRAHIMI, A.(2016). Thèse master valorisation de quelque substrat organique nature pour la production des plants d'aubergine.
23. CHAUX C, 1972 : production légumière. Edition J.B.Balliere et fils. paris, 441P.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

24. CHAUX, C. et FOURY, CL. (1994). Production légumières. Tome 1 : généralité. Ed : Lavoisier, paris, 545P.
25. CHIBANE, A. (1999). La tomate sous serre ; bulletin mensuel d'information et de liaison du programme national de transfert de technologie en agriculture. Ed : la MADRPM/DERD, Maroc, N°57, pp1-4.
26. CLAUSE, A. (1975). La tomate ; journées d'information. Ed : INVUFLEC, Paris, 280P.
27. COME, M. (1982). La germination. In physiologie végétale. Tome 2, Ed : Hermann, 270P.
28. DAHMANI, M. (1993). Normes de production de semences de tomate industrielle. Pp12-17.
29. DOMINIQUE B, LATERROT H, MARCHOUX G, CANDRESSE T, 2009 : les maladies de la tomate : identifier, connaitre, maitriser. Edition Quae, 690P.
30. FRANLAND JC, DIGHTON J, BODDY L(1990) : methods for studying fungi in soil and forest litter. Methods microbiol 22 : 343-404.
31. FREDERIC, B. (2008). Quelques substrats utilisés en botanique. Ed : artbosai, 3 P
32. GALLAIS et BENNART, 1993 in KRAMOU, 2011).
33. CAMS, W (1992) the analysis of communities of saprophytic microfungi with special reference to soil fungi In : winterhoff, W (ed) fungi in vegetation science. Kluwer Academic, Boston.
34. GISQUET, P. et HITTIER, H. (1961). La production du tabac ; principes et méthodes. Ed : INRA, Paris, 223 P.
35. JEAN-MARIE P, 2007 : La culture des tomates. Edition ARTE MIS, 92P ;
36. JENSEN, H.J. (1960). La filière tomate transformée. Ed : le chevalier, Paris, 200 P.
37. KOLEV, 1976 : les cultures maraichères en Algérie. Légumes-fruits Tome 1, pp2-35.
38. LAMBERT, J. (1975). Analyse des sols et des végétaux. Ed : INRA, PARIS, 114 P.
39. LAUMONIER R., 1979 : culture légumière et maraichères. Tom 3. Ed : J B. baillere. Tome 1, pp : 34-42.
40. LEMAIRE, F., DARTIGUES, A., CHARPENTIER, S .et RIVIERE, L.M. (1989). Cultures en pots et conteneurs. Ed : INRA, Paris, 184 P.
41. LEMAIRE, F. (1991). Emploi des matières organiques comme substrats dans la culture hors sol. Revue horticole N° 336 Ed : NRA, Paris, 10-17 Pp.
42. LEMAIRE, F., DRATIGUE, A., CHARPENTIER, et MOREL, P. (1991). Cultures en pots et conteneurs ; principes agronomiques et applications. 2eme Ed : INRA, Paris, 205 P.
43. LEMOINE, E. (1999). Guide des légumes du monde. Ed : Delachaux et Niestlé, Paris, 200 P.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

44. LETARD, M. et al, (1995). Maitrise de l'irrigation fertilisante ; tomate sous serre et abris en sol et hors sol. Ed : CTIFL, Paris, 161P.
45. MAZOUZI, A. (2009). Analyse comparative de deux semoirs automatique pour pépinière : effet sur le développement de plants de tomate. thèse : Ing. Agro. El Harrach 65 P.
46. MICHEL-LETARD, (1995). Maitrise de l'irrigation fertilisante. Ed : CTIFL, 220 P.
47. MIHOUBI, A. (1993). Contribution à la mécanisation du mélange et remplissage des conteneurs en pépinière. Thèse : Ing, Agro, El Harrach, 103 P.
48. MORGAN TD (2006) energy use and animal abundance in litter and soil communitie ecology 87, 1650-1658.
49. MORGAN TD (2006) mand and temperature dependence of metabolic rate in litter and soil invertebrates. Physiological and biochemical zoology 79, 878-884.
50. MORARD, P. (1995). Les cultures végétales hors sol. Ed : publication agricoles, Agen, 136 P.
51. NAVEZ, B. (2011). Tomate, qualité et préférence. Ed : CTIFL, Paris, 390P.
52. NICOLAS, J.P. et ROCHE-HAMON, Y. (1987). La pépinière. Ed : TEC et DOC, Lavoisier, Paris, 165 P.
53. REBOUCH, A. (2011). Etude de l'effet des doses de deux types de fumure organiques (fumier de bovin et fiente de volaille) sur une culture de tomate (*Lycumercicum esculentum* Mill.) conduite en système biologique. Thèse : Ing. Agro. Blida 70P.
54. RICHARD, B. (1993). Pour choisir un substrat de culture hors sol, connaitre ses caractéristiques. Revue : P.H.M.N° 334, Ed : INRA, 25-35 Pp.
55. SHANKARA N, Joep V, MARJA G, MARTIN H, BARBARA V. 2005. La culture de la tomate (production, transformation et commercialisation). Ed : Agrodok 17.105P.
56. SNOUSSI, 2010 : rapport de mission, étude de base sur la tomate en Algérie, 52P.
57. URBAN, L. (1997). Introduction a la production sous serre. D : Lavoisier, Paris, 210 P.
58. VILAIN, R. (1989). La production végétale, la maitrise technique de la production. Volume 2, Ed : Lavoisier, Paris, 361 P.
59. VIRDIL, V. (2013). Revue : le lien horticole. Dossier : tourbe des substrats allège, N° : 848-849, 12-16 Pp.
60. ZUANG, H. et al, (1979). Cultures légumières sur substrat ; installation et conduite. Ed : CTIFL, Paris, 200 P.
61. ZUANG.H, 1982. Fertilisation des cultures légumiers, C.T.I.F.L, paris, 290P.

TABLE DES MATIERES

Introduction	14
Première partie : étude bibliographique	
Chapitre 1 : la culture de tomate	
1.1 Origine et historique.....	17
1.2 Importance économique.....	17
1.3 Description botanique et morphologique.....	20
1.4 Les exigences de la culture de tomate.....	26
1.5 Les techniques culturales.....	29
Chapitre 2 : la pépinière maraichère.	
2.1 Définition de la pépinière.....	34
2.2 Importance de la pépinière.....	34
2.3 Création d'une pépinière.....	35
2.4 Techniques de production de plants en pépinière.....	35
2.5 Conduite et entretien du semis.....	37
2.6 Condition de germination d'une semence.....	37
2.7 Calcul du pouvoir germinatif.....	38
Chapitre 3 : les substrats.	
3.1. Définition.....	41
3.2. Classification des substrats.....	41
3.3. Les éléments du choix d'un substrat.....	42
3.4. Les propriétés d'un substrat.....	42
3.5. Types de substrats.....	45
Deuxième partie : expérimentation et résultats	
Chapitre 4 : matériel et méthodes	
4.1. Le matériel végétal.....	51
4.2 Les substrats.....	52
4.3 Lieu expérimental.....	54

TABLE DES MATIERES

4.4 Dispositif expérimental.....	56
4.5. Données climatique.....	58
4.6. Étapes de l'expérimentation.....	58
4.6.1. Le semis.....	58
4.6.2 Entretien de la culture.....	59
4.7. Les paramètres étudiés.....	59
4.7.1. Taux de germination.....	59
4.7.2. Taux de levée.....	59
4.7.3. Hauteurs des plants.....	60
4.7.4. Le nombre de feuilles.....	60
4.7.5. Diamètre final des tiges (mm).....	60
4.7.6. Poids frais(g).....	61
4.7.7. Poids sec(g).....	62
4.7.8. Le taux de matière sèche.....	62
4.7.9. Longueur finale des racines.....	62
Chapitre 5 : résultats et discussion	
5.1. Taux de levée.....	64
5.2. Hauteurs des plants.....	64
5.3. Le nombre de feuilles.....	65
5.4. Le poids frais final des tiges.....	65
5.5. Le poids de la matière sèche de la partie	66
5.6. Longueur finale des racines en cm.....	67
Conclusion.....	70

ANNEXES

ANNEXES

Annexe A1 : la hauteur des plants 15 après semis

traitements	T1	T2	T3
moyennes	4,25	3,07	6,40

Annexe A2 : la hauteur des plants 30 jours après semis

traitements	T1	T2	T3
moyennes	7,47	3,70	9,72

Annexe A3 : la hauteur des plants 45 jours après semis

traitements	T1	T2	T3
moyennes	9,02	7,12	12,17

Annexe A4 : le nombre de feuilles 15 jours après semis

traitements	T1	T2	T3
moyennes	3	2	4

Annexe A5 : le nombre de feuilles 30 jours après semis

traitements	T1	T2	T3
moyennes	9	7	11

Annexe A6 : le nombre de feuilles 45 jours après semis

traitements	T1	T2	T3
moyennes	13	11	14

ANNEXES

Annexe A7 : le poids frais final de la tige

traitements	T1	T2	T3
moyennes	0,84	0,67	1,23

Annexe A8 : le poids de matière sèche de la partie aérienne 15 jours après semis

traitements	T1	T2	T3
moyennes	0,04	0,02	0,06

Annexe A9 : le poids de matière sèche de la partie aérienne 30 jours après semis

traitements	T1	T2	T3
moyennes	0,08	0,07	0,14

Annexe A10 : le poids de matière sèche de la partie aérienne 45 jours après semis

traitements	T1	T2	T3
moyennes	0,10	0,09	0,18

Annexe A11 : longueur finale des racines

traitements	T1	T2	T3
moyennes	7,03	4,50	8,90