

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn KHALDOUN de Tiaret



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biologie

Spécialité : Génétique moléculaire et Amélioration des plantes

Thème

L'interaction de la salinité - extrait aqueux de l'espèce
Chenopodium album L sur le comportement morphologique de
l'aubergine (*Solanum melongena* L)

Présenté et soutenu publiquement par :

- RABAH BADRA
- MOSTEFA ZOHRA
- OTMANE GUENDOUIA

Membres de jury :

President: Mr. MELLIANI H

Promoteur : Mr. CHOUHIM K

Examineur : Mr. BOUFARES K

Année universitaire : 2017 /2018

Remerciement

*Merci au **Bon Dieu** de donné le courage, la volonté ainsi que la conscience pour que nous puissions terminer nos études et réaliser cette thèse.*

*Mes plus sincères remerciements s'adressent tout d'abord à **Mr. ADDA A.** professeur à l'Université de Tiaret et responsable de la spécialité génétique moléculaire et Amélioration des plantes, et ce pour la confiance qu'il m'a accordé, pour son soutien, ses critiques constructives, et ses conseils qui m'ont permis d'évoluer dans ma démarche dans m'avoir la recherche scientifique, auquel j'exprime mes sincères reconnaissances et lui voue mon profond respect.*

*Sincères remerciements à mon encadreur **M. CHOUHIM KADDA M A.** Professeur à l'université de Tiaret pour ses précieux conseils, sa grande disponibilité et ses judicieuses orientations. Qu'il trouve ici ma profonde reconnaissance et mon immense respect.*

*Je tiens à remercier vivement **BOUFARES k** Professeur à l'Université de Tiaret pour avoir accepté de présider la soutenance de mon mémoire. Je tiens également à lui exprimer toute ma reconnaissance pour l'attention qu'il a porté à ce travail.*

*Je tiens également à remercier sincèrement **Mr. MILLIANI K.** Professeur à l'Université Tiaret, de m'avoir fait l'honneur d'évaluer mon travail.*

Dédicaces

Louange à Dieu tout puissant, pour sa miséricorde. C'est lui qui nous a créé, c'est lui qui nous a donné le savoir, c'est grâce à lui que le fruit de mon travail est entre vos mains.

Au terme de ce travail je tiens à remercier mes parents pour les efforts qu'ils ont consentis tout au long de ma vie par leur chaleureuse affection.

*Je dédie ce modeste travail à mon mari **Nabil***

*A ma sœur **ZOULIKHA** que Dieu vous bénisse et comble votre vie de bonheur et de réussite.*

A tous mes professeurs qui m'ont transmis le savoir, la curiosité et la persévérance.

BADRA



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à la mémoire de mes parents

A ma mère ma source de tendresse et de courage

*A mes frères, mes sœurs, mes beaux-frères, mes belles-sœurs, mes
nièces et*

Neveux ISSLEM, MANEL et YASSMINE

A mes amis qui font mon équilibre, pour leur présence dans ma vie

.....ZOHRA.....



Dédicace

Je dédie ce travail à mon père AMHAMED et ma mère KHADRA et le grand cœur sur la terre de m'avoir aidé avec leurs conseils et leur soutien moral

A mes sœurs MLOUKA et CHAHRA ZAD et BOUCHRA

A ma chère HABIBA

A mes amies IMANE ,KADI ,ACHRAF ,MOHAMED ,SAIDA,ANISA ,FATIN ,AMINA ,AYCHA HANANE ,NAIMA ,AICHA, DOUDOU ,FATIMA ,MAYMOUNE KADI ,RABAA,NADJET ,HANANE,FATIHA,TOUHA,

Mes excuses à tous ceux que j'ai oubliés

...GUNEDOUIA



Abréviations utilisées :

CE.....Conductivité électriques

ddl.....Degré de liberté

FAO.....Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

meq.....Mili équivalent

Mg.....Milligramme

m mol.....Mili mole

r..... .Corrélation de Pearson

Sig..... Significative

Liste des tableaux:

Tableau 01 : Superficie affectée par la salinité dans le monde	05
Tableau 02 : Composition chimique de la solution nutritive retenue pour l'irrigation des plantes	20
Tableau 03 : Analyse de la variance ANOVA de la hauteur de la tige de la variété <i>galine</i> de l'aubergine .soumise au traitement <i>Chenopodium</i> -salinité.	25
Tableau 04 :analyse de la variance ANOVA de nombre des feuilles de la variété <i>galine</i> de l'aubergine .soumise au traitement <i>Chenopodium</i> -salinité.	26
Tableau 05 : Analyse de la variance ANOVA du nombre de stomates de la variété <i>galine</i> de l'aubergine .soumise au traitement <i>Chenopodium</i> -salinité.	28
Tableau 06 : Analyse de la variance ANOVA du nombre des cellules épidermique de la variété <i>galine</i> de l'aubergine .soumise au traitement <i>Chenopodium</i> -salinité.	30
Tableau 07 : Analyse de la variance ANOVA de la longueur de racine de la variété <i>galine</i> de l'aubergine .soumise au traitement <i>Chenopodium</i> -salinité.	31
Tableau 08 : analyse de la variance ANOVA de volume racinaire de la variété <i>galine</i> de l'aubergine .soumise au traitement <i>Chenopodium</i> -salinité.	33

Liste des figures:

Figure 01: Origine de la salinisation du sol.	04
Figure 02 : plante de l'aubergine (<i>Solanum melongena</i> L) .	11
Figure 03: Jeune fruit d'aubergine.	12
Figure 04 : Fleur d'aubergine.	12
Figure 05 : plante de <i>Chenopodium album</i> L.	16
Figure 06: les graines de la variété <i>Galine</i> de l'aubergine.	18
Figure 07: Echantillons de <i>Chenopodium album</i> L.	18
Figure 08 : la pré-germination des graines de l'aubergine.	19
Figure 09 : le repiquage de variété de l'aubergine.	19
Figure10 : dispositif expérimental.	22
Figure 11 : la hauteur de la tige de l'aubergine <i>Solanum melongena</i> L soumise aux traitements, extrait aqueux de <i>Chenopodium</i> et salinité.	26
Figure12: Le nombre de feuilles de l'aubergine soumise aux traitements, extrait aqueux de <i>Chenopodium</i> et salinité.	27
Figure13 : le nombre des stomates de l'aubergine soumise aux traitements, extrait aqueux de <i>Chenopodium</i> et salinité.	29
Figure14 : le nombre de cellules épidermiques de l'aubergine soumise aux traitements, extrait aqueux de <i>Chenopodium</i> et salinité.	30
Figure15 : la longueur des racines de l'aubergine soumise aux traitements, extrait aqueux de <i>Chenopodium</i> et salinité.	32
Figure 16: le volume racinaire de l'aubergine soumise aux traitements, extrait aqueux de <i>Chenopodium</i> et salinité.	33

Table des matières

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	01
Chapitre I: Synthèse bibliographique	
I-Généralités sur la salinité.....	04
I.1. Définition	04
I.2. Origine de la salinisation	04
I.2.a. Salinité dans le monde	04
I.2.b. Salinité en Algérie	05
I.3. Causes de la salinité des sols	05
I.4. Facteurs intervenant dans le processus de salinisation	06
I.5. Types de salinisation	06
I.5.1. Salinisation primaire ou naturelle	06
I.5.1.a. Salinisation géologique	06
I.5.1.b. Salinisation marine et lagunaire	06
I.5.2. Salinisation secondaire	06
I.6. Répartition et importance géographique des sols salés dans le monde	07
I.7. Répartition et importance géographique des sols salés en Algérie	07
I.8. Techniques de diagnostic des sols salés et alcalins	07
I.8.a .Conductivité électrique	07
I.8.b. pH du sol	07
I.9. Effets l'excès de sels sur le sol et sur les plantes :.....	08
I.9.a. Effet de la salinité sur le sol:	08
I.9. b. Effet de la salinité sur les plantes.....	08
I.9. c. Effet du sel la morphologie des plantes	08
I.9. d. Effet du sel sur les racines	08
I.9. e. Effet du sel sur la tige.....	08
I.9. f. Effet du sel sur les feuilles	08
I.9. g. Effets de la salinité sur les propriétés physiques et chimiques du sol	09

I.9. h. Effets sur les propriétés physiques	09
I.10. Mise en valeur des sols salés	09
II. L'aubergine (<i>Solanum melongena</i> L.)	09
II.1. Généralité:	09
II.2. Historique	10
II.3. La famille des solanacées:	10
II.4. Place dans la systématique	11
II.5. Description botaniques de la famille	11
II.5.a. Les feuilles	11
II.5.b. Les fleurs	11
II.5.c. Le fruit	12
II.5.d. Le système racinaire	12
II.6. Les ravageurs et les maladies	12
II.6.a. Ravageurs	12
II.6.b. Maladies.....	13
II.8. Les différentes variétés de <i>solanum melongena</i> L	13
II.9. La qualité nutritionnelle	13
II.10. Propriétés pharmacologiques	14
II.11. Principes actifs et propriétés	14
III- le <i>Chenopodium album</i> L.....	15
III.1-Généralité	15
III.2. Classification et l'embranchement de <i>Chenopodium album</i> L	16
III.3. Histoire	16
Chapitre II : Matériel et méthodes	
1. Objectif de l'étude	18
2. Condition de la réalisation de l'essai.....	18
2. a. Localisation de l'essai	18
2. b. Matériel biologique utilisé	18
3-Préparation et semis des graines	18
3. a. La pré-germination	18
3. b. Le repiquage	19

3. c. La transplantation	19
4. Préparation des différentes solutions d'irrigation	19
4. a. Préparation des solutions salines	20
4. b. Préparation de la solution Extrait aqueux	21
4. c. Préparation de la solution Extrait aqueux-Na cl.....	21
5. L'application du stress salin.....	21
6. Dispositif expérimental	21
7. Les paramètres morphologiques	22
7.1. Partie aérienne	22
7.1. a. la longueur de la tige	23
7.1. b. Le nombre des feuilles	23
7.2. Partie souterraine	23
7.2. a. la longueur des racines	23
7.2. b. Le volume des racines	23
8. Les paramètres micro-morphologiques	23
9. Traitement statistique	24
Chapitre III : Analyse des résultats	
I. La morphologie de la partie aérienne	
I.1. Caractères morphologiques	25
I.1. a. La hauteur de la tige	25
I.1. b. Le nombre de feuilles.....	26
I.2. Caractères micro-morphologiques	28
I.2. a. Le nombre de stomates.....	28
I.2. b. Le nombre des cellules épidermiques.....	29
II. La morphologie de la partie souterraine	31
II. a. La longueur de racines	32
II. b. Le volume des racines	32
Conclusion générale	36
Références bibliographique	40

Introduction

Introduction

Introduction:

Les contraintes abiotiques, telles que la sécheresse, la salinité et les températures extrêmes causent d'importantes pertes de récolte mondiale (**BAATOUR. et al ,2004**) réduisant les rendements pour la plupart des plantes cultivées (**BRAY et al, 2000 ; ZHU, 2001**).

La salinisation des sols est l'une des principales causes limitant la production agricole particulièrement en régions arides et semi arides (**ROCHY, 1999 ; MUNNS, 2002 ; GREWAL, 2010**). Les surfaces agricoles affectées par la salinité dans le monde sont de 340 millions d'hectares soit 23% des terres cultivées (**GUERROUJ et al, 2015**).

L'Algérie fait partie de la région méditerranéenne où la sécheresse a conduit au processus de salinisation des sols sur 3,2 millions d'hectares de terres (**MUNNS et al, 2006**). Cette salinisation est plus marquée dans les régions steppiques du fait des températures élevées durant presque toute l'année, du manque d'exutoire et de l'absence de drainage efficient. Ainsi les sels s'accumulent au cours des années à la surface des sols sans pouvoir être lessivés par les rares précipitations, rendant ainsi peu à peu des milliers de surfaces de terres impropres à la culture (**ARZANI, 2008**). Elle provient aussi de l'irrigation le plus souvent mal contrôlée (**BELKHODJA et BIDAI, 2004**).

Plusieurs plantes peuvent être touchées par la salinité parmi lesquelles, l'aubergine (*Solanum melongena* L) appartenant à la famille des solanacées, connue pour ses fruits utilisés comme légumes (**GEORGE, 2009**). Originaire d'IND (**FRARY et al, 2007. DAUNAY, 2008**).

L'aubergine présente une importance notable du fait de son rendement élevé, avec une Qualité nutritionnelle supérieure est très riche en antioxydants (**HANSON et al, 2006**).Cependant, la mauvaise qualité de l'eau d'irrigation associée à une fertilisation excessive entraîne souvent des problèmes qui réduisent fortement le rendement de l'aubergine (**BYBORDI et al, 2010**).

En raison des changements climatiques mondiaux, (le secteur agricole a commencé ces dernières années pour surmonter le problème de la pénurie d'eau années) (**WORLD B, 2006**). Pour gérer avec succès une quantité limitée d'eau disponible pour l'agriculture, les pratiques agricoles et la compréhension de la productivité de l'eau devraient être améliorées (**HOWELL, 2001; JONES, 2004**). L'extrait d'algues et celui de feuille de Moringa pourraient améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau (**TAIA A et al, 2017**). L'extrait de feuilles de Moringa contient des antioxydants naturels, qui peuvent être utilisés par les producteurs de cultures pour les plantes cultivées afin d'améliorer la croissance et les caractéristiques de rendement de diverses cultures, et

Introduction

de surmonter les stress environnementaux (**HOWLADAR, 2014; ELZAAWELY et al., 2017 ; TAIA A et al, 2017**). Les extraits de plantes sont des Biostimulants qui contiennent un grand nombre de composés bioactifs. Ces composés sont capables d'améliorer divers processus physiologiques qui stimulent la croissance des plantes et développement et augmenter l'efficacité de l'utilisation des nutriments, en réduisant engrais sans effets néfastes sur les rendements et leurs qualités (**BULGARI ET al, 2015**).

Il a été montré que la potentialité de L'extrait de feuilles de Moringa était d'améliorer la résistance des cultures à la salinité y (**AMIRA et al, 2014 ; RADY et al, 2015**)

Dans ce contexte, le présent travail propose une étude de l'effet de la salinité en présence ou l'absence de l'extrait aqueux du *Chenopodium album* L qui est très riche en protéines (**PRAKASH & P et al, 1998**) et en antioxydant (**REPO-CARRASCO-VALENCIA et al, 2010 ; RENATA NOWAK et al, 2015**) ayant une activité antioxydant importante (**ABDUL HAFEEZ LAGHARI et al, 2011**), sur le comportement morphologique de l'aubergine (*Solanum melongena* L).

Chapitre I
Synthèse
bibliographique

Chapitre 1. Synthèse bibliographique

I-Généralités sur la salinité

I.1. Définition :

La salinisation est l'accumulation de sels hydrosolubles dans le sol. Ces sels sont le K^+ , Mg^{++} , Ca^{++} , Cl^- , SO_4^- , CO_2 , HCO_3^- , Na^+ . L'accumulation du sodium est aussi appelée sodification. Les sels se dissolvent et se déplacent avec l'eau. Quand l'eau s'évapore, les sels restent (S.O.C.O., 2009).

I.2. Origine de la salinisation :

Il est aisé de comprendre que si le sol reçoit, par irrigation et par pluie, la quantité d'eau correspondant exactement à la consommation des végétaux et à l'évaporation du sol, les sels que la végétation n'absorbent pas s'accumuleront, car l'eau d'irrigation, qu'elle soit de surface ou de profondeur, est toujours minéralisée, ne serait-ce que très faiblement. (FORGAS, 1972).

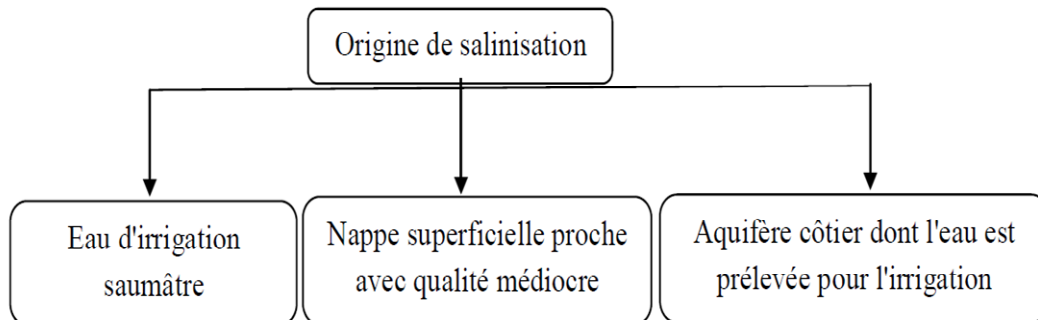


Fig01 : Origine de la salinisation du sol (IPTRID, 2006)

I.2.a. Salinité dans le monde :

A l'échelle mondiale, les sols salés occupent des surfaces étendues et constituent un grand problème pour l'agriculture. La surface affectée par la salinité dans le monde est évaluée à 954,8 millions d'hectare, soit 23 % des terres cultivées (FAO, 2008). Le tableau suivant présente la superficie affectée par la salinité dans le monde:

Région	Superficie (millions d'hectares)
Afrique	80,5
Europe	50,8
Amérique du Nord	15,7
Amérique du Sud	129,2
Australie	357,3
Mexique et Amérique centre	2
Asie du Sud Est	20
Asie du centre et du Nord	211,7
Asie du sud	87,6
Total	954,8

Tab 01 : Superficie affectée par la salinité dans le monde (FAO ; 2008)

I.2.b. Salinité en Algérie :

En Algérie, les sols agricoles sont dans leur majorité affecté par la salinité ou susceptibles de l'être (DURAND, 1983). Ils sont répartis dans les basses plaines d'Oranie, dans la vallée de Mina près de Relizane, sur les hautes plaines au Sud de Sétif et de Constantine, aux bords de certains Chotts comme Chott Melghir. Ils ont aussi une grande extension dans les régions sahariennes au Sud de Biskra jusqu'à Touggourt, Ouargla et d'autres (DURAND, 1983).

D'après (HALITIM, 1988), dans les régions arides, les sols salés représentent environ 25% de la surface cartographiée. Soit 3,2 millions d'hectares (HAMDY, 1995).

Les sols situés au Sud sont nettement plus sodiques que ceux du Nord (DJILI et DAOUD, 1999).

I.3. Causes de la salinité des sols :

Les rares précipitations, l'évaporation élevée, l'irrigation avec de l'eau saline et les pratiques culturales sont parmi les facteurs principaux qui contribuent à la salinité croissante. La salinisation secondaire, en particulier, aggrave le problème où une fois que les superficies agricoles productives deviennent impropres à la culture due à la qualité inférieure de l'eau d'irrigation (ASHRAF ET FOOLAD, 2007).

Le fort éclaircissement et les rares pluies dans les régions semi-arides et arides accentuent la salinisation des périmètres irrigués et les rendent impropres aux cultures (DENDEN et al, 2005).

I.4. Facteurs intervenant dans le processus de salinisation :

Les causes techniques les plus importantes à l'origine de la diminution de la production sur de nombreux périmètres irrigués, particulièrement dans les zones arides et semi-arides. Il est estimé, à partir de diverses données disponibles que : Le monde perd au moins 3 ha de terres arables chaque minute à cause de la salinité du sol (**IPTRID, 2006**).

D'après, **CHERBUY, 1991** la salinisation d'un milieu implique la présence d'une source de sels qui peut être naturelle, dénommée primaire, et une salinisation anthropique, généralement liée à l'irrigation, que l'on appellera secondaire.

I.5. Types de salinisation :**I.5.1. Salinisation primaire ou naturelle :****I.5.1.a. Salinisation géologique :**

Les sels solubles peuvent provenir :

- Soit de l'altération des roches contenant des minéraux sodiques, potassiques et magnésiques. En régions arides et semi-arides, ces sols se concentrent sur place, dans les dépressions fermées.
- Soit de dissolution des évaporites contenant des chlorures, des sulfates, etc. Les évaporites se localisent essentiellement dans les bassins élémentaires (Trias, tertiaire et quaternaire).
- Soit de l'altération des roches volcaniques (**SERVANT, 1975**).

Dans les régions côtières, intrusion d'eau salée ou submersion des terres basses, inondations périodiques par de l'eau de mauvaise qualité. Remontée d'une nappe phréatique salée près de la zone racinaire (**MEMOUD, 2006**).

I.5.1.b. Salinisation marine et lagunaire :

L'origine des sels peut se trouver dans les dépôts lagunaires ou matériaux salés plus ou moins récents qui peuvent être eux-mêmes des roches mères des sols et fournir leurs sels aux oueds qui les transportent jusqu'aux nappes superficielles plus ou moins profondes, sous les sols des vallées et basses plaines ou les déposent à leur surface (**GAUCHER et al, 1974**).

I.5.2. Salinisation secondaire :

La salinisation reste secondaire. Il en est de même d'un sol alluvial qui se sale sous l'effet de

la remontée d'une nappe chlorurée. Cette distinction tend à faire préciser à quel moment de son histoire, un sol a acquis le caractère halomorphie SANDA (ABBANI B, et al, 2005).

Induite par l'activité humaine, liée fréquemment à des pratiques agricoles inappropriées (MEMOUD, 2006).

La salinisation peut être causée par la remontée capillaire des eaux souterraines salines ou résulter d'une irrigation réalisée avec de l'eau saline (IPTRID, 2006).

I.6. Répartition et importance géographique des sols salés dans le monde :

A l'échelle mondiale, les sols salés occupent des surfaces étendues ,23 % sont affectés par des problèmes de salinité (KEREN, 2000). En fait, les sols salins couvrent 397 millions d'hectares et les sols sodiques 434 millions d'hectares (FAO, 2005). Leur distribution géographique se superpose presque entièrement à celle des zones arides et semi arides et des zones côtières (DURAND, 1983).

I.7. Répartition et importance géographique des sols salés en Algérie :

En Algérie, Ils sont répandus dans les basses plaines de l'Oranie, dans la vallée de Relizane, sur les hautes plaines Sud de Sétif et de Constantine et aux bords des chotts. Ils ont aussi une grande extension dans les régions sahariennes au sud de Biskra jusqu'à Ouargla et au- delà (DURAND, 1983).

D'après (HALITIM, 1988), dans les régions arides, les sols salés représentent environ 25% de la surface cartographiée. Soit 3,2 millions d'hectares (HAMDI, 1999). Les sols situés au Sud sont nettement plus sodiques que ceux du Nord (DAOUD ,1999).

I.8. Techniques de diagnostic des sols salés et alcalins :

L'étude d'un sol sur le plan de la salinité se base sur un ensemble de facteurs :

I.8.a. Conductivité électrique :

La salinité est mesurée par la CE de l'extrait de pâte saturée ou l'extrait diluée du sol. Elle est exprimée en dS/m à 25C° (AUBERT ,1978)

I.8.b. pH du sol :

La notion de pH du sol permet de façon commandée et précise de désigner la réaction du sol. Les sols salés ont un pH supérieur à 7. Il augmente en corrélation avec le rapport Na+/CEC (SOLTNER, 1989).

I.9. Effets l'excès de sels sur le sol et sur les plantes :**I.9.a. Effet de la salinité sur le sol:**

L'excès de sel dans un sol modifie les propriétés physiques et chimiques. Cette altération des conditions édaphiques constitue un stress indirect pour la croissance des plantes (**HAOUALA et al, 2007**).

I.9.b. Effet de la salinité sur les plantes :

La plante lutte contre le stress salin par la mobilisation des réserves énergétiques ce qui ralentit la croissance des plantes (**ZHU, 2001**), ce ralentissement est enregistré chez la quasi-totalité des glycophytes à partir de 50 m mol, parce que la croissance de ces dernière en présence de la salinité diminue à cause du déséquilibre hydrique et ionique des tissus chez les halophyte le développement ne sera pas affecté qu'à partir d'une concentration plus élevée (**GREENWAYS, et MUNNS, 1980**).

I.9.c. Effet du sel la morphologie des plantes :

Le stress entraîne des modifications morphologique mais c'est le poids de la matière sèche et la longueur des tiges qui représentent le mieux la tolérance ou la sensibilité des plantes aux sels (**BURN et al, 1980**)

La comparaison des plantes vivantes dans un milieu non salé et celles des milieux salés, montre que la forte concentration des sels solubles dans environnement racinaire provoque la formation des plantes naines ainsi qu'une germination lente chez certaines espèces (**ELMEKKAOUI, 1987**).

I.9.d. Effet du sel sur les racines :

En générales, les racines superficiel peuvent vaincre des tensions de succion supérieures et se procure de l'eau même dans un sol sec (**ELMEKKAOUI, 1987**).

I.9.e. Effet du sel sur la tige :

Si la concentration des sels dans les sols est importante, la partie aérienne est réduite (**BRIENS, 1979 .BELOUAZANI, 1987**)

I.9.f. Effet du sel sur les feuilles :

Un jaunissement apparait sur les jeunes feuilles. Il peut se former des décolorations ou des brules dues a la toxicité des sels doses (**ZIANI, 2001**).

Les chercheurs n'ont constatés que la surface foliaire sous stress salin (**BENACHEUR et al, 2003**).

I.9.g. Effets de la salinité sur les propriétés physiques et chimiques du sol :

L'excès de sels dans un sol modifie les propriétés physiques et chimiques. Cette altération des conditions édaphiques constitue un stress indirect pour la croissance des plantes (Gregory, 2005).

I.9.h. Effets sur les propriétés physiques :

- Structure dégradée;
- Réduction de la perméabilité;
- Mauvaise stabilité structurale;
- Faible disponibilité de l'eau à la plante (HALITIM, 1973. DUCHUFFOUR, 1976).

I.10. Mise en valeur des sols salés :

La restauration des sols salins et leur mise en valeur nécessitent des investissements très importants qu'il faut l'évaluer afin de justifier sur le plan de rentabilité des investissements nécessaires pour les différentes phases (OUSTANI, 2006).

II. L'aubergine (*Solanum melongena* L.)**II.1. Généralité:**

L'aubergine est l'une des cultures légumières les plus populaires dans tous les pays tropicaux et subtropicaux. et aussi appelée *brinjal* ou aubergine. Le nom d'aubergine est dérivé du fruit en forme d'œuf. C'est un légume populaire cultivé pour ses fruits comestibles (S.D. DOJODE ,2012).

En 2011, 46,8 millions de tonnes d'aubergines ont été produites dans les quatre principaux pays producteurs, principalement la Chine (27,7 millions de tonnes), l'Inde (11,8 millions de tonnes), l'Égypte (1,1 million de tonnes) et la Turquie (8,2 millions de tonnes). Et Organisation des Nations Unies pour l'agriculture. (YANG. X et al, 2014). Elle est un produit végétal tropical qui occupe une place économique importante en Asie, en Afrique et dans les régions subtropicales, mais elle est aussi cultivée dans certaines régions tempérées comme la zone méditerranéenne et le sud des états-Unis (DAUNAY .M.C. ,1993).

C'est le septième légume le plus consommé au monde (HAMON.S, 2001), Cette famille qui comporte 98 genres et environ 2.700 espèces. Environ la moitié des espèces de Solanacées

appartiennent au genre *Solanum* (LOU, Q et al, 2010). Plus faible que celle de la tomate, Sa valeur nutritionnelle est cependant comparable à celle des autres légumes (G.J .M. GRUBBEN, 1977).

La culture des cultivars à petits fruits à débutée en IV^e siècle en Chine et en 9^{ème} siècle en Afrique. De son centre d'origine et de domestication indochinois, l'aubergine a été transportée à l'Afrique du Nord et la péninsule Ibérique par les Arabes avant le XE siècle.«*melongena*» était un nom arabe donné à l'un des cultivars des aubergines (NAUJEER, H.B, 2009).

II.2. Historique :

L'aubergine (*Solanum melongena* L) est l'une des espèces végétales les plus importantes au Japon ainsi que dans d'autres pays d'Asie, du Moyen-Orient et du Proche-Orient, de Méditerranée et d'Afrique. (HIRAKAWA H et al, 2014).

L'aubergine est cultivée depuis la nuit des temps en Chine. La culture a gagné le Proche-Orient, puis elle a été introduite en Europe centrale lors des invasions ottomanes, elle est arrivée en Espagne vers le 10^e siècle, elle apparaît sur les marchés Parisiens au tout début du 19^e siècle (MARIANNE L, 2006).

La production mondiale d'aubergine est assurée principalement par l'Italie et l'Espagne, qui assurent plus de 75% de la production. Les importations françaises ont progressé de 50% par rapport au début de la décennie 1990 (DANIEL.B, 2002). Mais on les cultive aussi en Amérique du Sud (*S. Aethiopicum*) et en Asie (*S Macrocarpon.*) (SUBMITTED, 2012).

En Afrique du Nord, de Ghadamès (en Libye actuelle à la frontière de l'extrême de sud tunisien), d'Ouargla (Algérie), de Sidjil massa(Maroc), l'aubergine atteint le Soudan, au moyen âge, au travers du Sahara, pour y connaître son extension d'aujourd'hui (TOURTE. R, 2005).

II.3. La famille des solanacées:

La famille des solanacées est l'une des grandes familles du monde végétale, du fait du grand nombre d'espèces qu'elle comporte (de l'ordre de 2300) et de nombreux usages que l'homme en fait (alimentaire, condimentaire, médicinal, pharmaceutique, narcotique, magique et ornemental) (G.MARCHOUX et al, 2008).

II.4. Place dans la systématique :

La classification de Cronquist (1988), nous avons la systématique suivante :

Règne : *Plantae*

Sous-règne : *Tracheobionta*

Embranchement : *Magnoliophyt*

Classe : *Magnoliopsida*

Sous-classe : *Asteridae*

Ordre : *Solanales*

Famille : *Solanaceae*

Genre : *Solanum*

Espèce : *Solanum melongena* L.



Fig 02 : plante de l'aubergine
(*Solanum melongena* L.)

II.5. Description botaniques de la famille :

L'aubergine, *Solanum melongena* L., est une plante cultivée de la famille des *solanacées* (Solanaceae), de nature bisannuelle mais cultivée surtout comme annuelle (**JESHAJAHU, 2018**), ramifiées, ou sous arbrisseau pérenne, de courte longévité, atteignant 1- 1,50 m de hauteur, à longue racine pivotante ; tige et rameaux à pubescence de poile étoilés à 8-10 bras. (**J .BOSSER, 2000**).

II.5.a. Les feuilles :

Les feuilles sont grandes, simples, lobées sur alternative sur les tiges ; pétiole de 6-10 cm de long ; à limbe ovale à oblong, aigu à obtus au sommet tronqué à obtus ou oblique à la base 5-20×4-15 cm ,à pubescence dense sur la face inférieur formée d'un indument de poile étoilé, grisâtre ou gris violète(**N.C.CHEN et al ;2000**) et (**G.J.H.GRUBBEN et al , 2004**).

II.5.b. Les fleurs :

Sont grandes, de couleur violette ou blanche, souvent solitaires. (CHEN *et al*, 2000) (GRUBBEN *et al*, 2004) pédonculées, opposées aux feuilles, ayant souvent un certain nombre de parties surajoutées ; pédoncule d'environ un pouce, pulvérulent et épineux. Calice campaniforme pulvérulent et épineux offrant six ou huit divisions linéaires, aiguës, Corolle rotacée, un peu plissée, divisions presque triangulaires, aiguës, en nombre égale à celui des divisions calicinales. Etamines au nombre de six à huit dans les individus cultivés (RICHARD. A, 1823).

II.5.c. Le fruit :

Est un pendentif, baie charnue de forme variable, subglobuleuse à ovoïde, oblongue ovoïdes, ou à long cylindrique ; ou allongé, ou piriforme, de 2-35 cm de long (parfois plus longue), de 2-20cm de large (N.C.CHEN *et al*, 2000)

II.5.d. Le système racinaire :

Est pivotant en semis direct ou fasciculé avec quelque racine adventive dans le cas du repiquage, l'ensemble du système racinaire est relativement peu profond (50 cm) mais suffisamment puissant pour explorer un grand volume de terre. (PATRICIA ERRARD, 2003)

Les solanacées cultivées présentent une importante diversité qui porte sur les espèces, mais aussi sur les origines géographiques, les modes de production, les organes utiles et les modes de consommation (G.MARCHOUX *et al*, 2008).



Fig 03 :Jeune fruit d'aubergine



Fig 04 : Fleur d'aubergine.

II.6. Les ravageurs et les maladies :**II.6.a .Ravageurs :**

-**Acariens** (*Tetranychus urticae*, *t. cinnabarius*) : utilisation possible du prédateur auxiliaire *Pytoseiulus persimilis* ; application des spécialité commerciales autorisées.

-**Aleurodes** (*trialeurodes vaporariorum* et *Bemisia tabaci*) : utilisation possible des prédateurs auxiliaires *Encarsia formosa*, *Eretmocerus* et *Macrolophus caliginosus* ; application des spécialités commerciales autorisées.

(JEAN-YVES, 2006).

II.6.b. Maladies :

-**Mildiou** (phytophthora infestant) grand taches irrégulières sur feuilles : application des spécialités commerciales autorisées.

-**Pourriure grise** (*botrytis cinerea*) par humidité élevée, pourriture des fruits à partir des pièces florales encore présentes : mesures prophylactiques ; application des spécialités commerciales autorisées (JEAN-YVES, 2006).

II.7. Croissance et développement :

Dans les climats tempérés, l'aubergine est cultivée comme plante annuelle ; dans les climats tropicaux, c'est une plante vivace à vie courte (atteignant 2 ans en culture commerciale, davantage dans les jardins familiaux). La hauteur des plantes peut dépasser 2m en condition tropicale (GRUBBEN et al, 2004).

II.8. Les différentes variétés de *solanum melongena* L :

L'aubergine est une espèce présentant une grande variabilité dans ces caractères morphologique (la couleur et la forme des fruits, l'habitat de croissance, et la vigueur de plant etc....). Les attributs physiologique (précocité de la floraison, l'absorption de l'eau, et la transpiration, etc.... (N.C.CHEN, H.M .Li, 2000).

D'après les différentes variétés de *S.melongena* qui ont été cités, il en existe une multitude de

variétés, dont la taille va du petite pois au melon. Bien que l'aubergine d'un beau pourpre foncé soit le plus courante dans les marchés occidentaux, on en cultivé aussi de couleur blanche, verte, jaune et orange. (M .PITRAT et al, 2003).

Les variétés d'aubergines à pelure pourpre foncé, qui est causée par une forte concentration d'anthocyanes, sont plus attrayantes pour les consommateurs que les variétés plus pâles. (X. BEECHER GR, 2006)

II.9. La qualité nutritionnelle :

L'aubergine (*Solanum melongena L.*) est une culture commercialement importante cultivée et consommée dans de nombreux pays (CERICOLA Fet al, 2014), Sur le plan nutritionnel, l'aubergine se caractérise par : un apport énergétique réduit lié à sa richesse en eau et sa teneur faible en éléments énergétiques. Sa richesse en fibres :protopectines essentiellement, pectines et cellulose ;une bonne densité minérale :potassium, magnésium, zinc et manganèse notamment ;un apport diversifié en vitamines ;la présence d'acides organiques et de tanins galliques, responsables d'une certaine astringence et du brunissement de la pulpe à l'air (PATRICIA ERARD , 2003) .

II.10. Propriétés pharmacologiques :

Les études ont prouvé que les extraits d'aubergine suppriment le développement de la tumeur dans le sang et empêchent l'inflammation qui peut mener à l'athérosclérose. (NISHA .P, 2009).

La nasunine, une anthocyanine isolée des peaux des fruits des aubergines violettes pourpres (TODARO. A , 2009) est un composé phénolique impliqué dans l'inhibition de la génération du radical hydroxyle et le piégeage des radicaux superoxydes, elle un effet efficace in vitro contre la peroxydation lipidique.(NODA.Y , 2000).

Le fruit d'aubergine est très peu calorique et riche en fibres, c'est une alliée pour mincir et éviter le cholestérol (SELENA. C, 2008). Car, outre son faible apport calorique, la richesse en fibres de l'aubergine facilite l'amincissement tout en rendant service à de nombreux égards.(LACOSTE. S, 2012).

L'aubergine a des propriétés antiseptiques, diurétiques et hémostatiques. (BRIGITTE. M,

2009). Il améliore la digestion et aide à prévenir le risque des maladies dégénératives, les maladies cardiovasculaires (KAHLON . T, 2007).

II.11. Principes actifs et propriétés :

Les aubergines (*Solanum melongena* L) communes en Indonésie contiennent des anthocyanes comme antioxydants ainsi qu'un inhibiteur de l' α -glucosidase qui peut inhiber l'augmentation de la glycémie dans le diabète sucré (DM). (ELLISMA, et al, 2013).

Les anthocyanes sont hautement enrichis en aubergines (*Solanum melongena* L) à pelure violette. Cependant, notre étude précédente a montré que la biosynthèse des anthocyanines chez le cultivar d'aubergine 'Lanshan Hexian' était complètement régulée par la lumière et que la couleur devenait évidente au plus 2 jours après l'exposition à la lumière. (JING LI, 2018)

III- le *Chenopodium album* L:

III.1-Généralité :

Il y a plus d'une centaine d'espèces de *Chenopodium* dans le monde entier. Les membres du genre *Chenopodium* sont bien représentés et répandus dans l'ouest de l'Amérique du Nord (CLEMANTS, S.E.et al, 2003).

Le genre *Chenopodium* est divisé en trois sous-genres naturels: sous-genre *Ambrosia*, sous-genre *Blitum* et sous-genre *Chenopodium* (MOSYAKIN, S.L, et al, 1996).

Dans le sous-genre *Chenopodium*, il y a deux sections, section *Grossefoveata* qui comprend seulement deux espèces, et section *Chenopodium*. Espèces dans la section *Chenopodium* sont disposés en huit sous-sections, qui se chevauchent dans leur relation (CLEMANTS et al, 2003).

L'espèce *Chenopodium* à feuilles étroites originaire de l'ouest des États-Unis et au Canada et comprend neuf espèces: *C. cycloides*, *C. leptophyllum*, *C. praetericola*, *C. dessicatum*, *C. foggii*, *C. hians*, *C. subglabrum*, *C. pallescens*, et peut-être *C. albescens* (CLEMANTS et MOSYAKIN, 2003).

III.2. Classification et l'embranchement de *Chenopodium album* L :

Selon le Cronquist (1981) :

Règne ;.....*Plantae*

Sous emb*tracheobionta*

Division :.....*Magnoliophyta*

Classe :.....*Magnoliopsida*

Sous-classe;*Caryophyllidae*

Ordre:*Caryophyllales*

Famille*Chenopodiaceae*

Genre :.....*Chenopodium*



Fig 05 : plante de *Chenopodium album* L

III.3. Histoire :

Le monologue des Chénopodiacées famille, Moquind-Tandon (1840, 1849), considéré comme une mauvaise herbe de l'agriculture dans les régions tempérées, ne pouvait pas décider de son origine. *C. album* est la plus commune espèce de ce genre au Canada (**HOLMGREN et al, 1974**).

Chapitre II
Matériel et
méthodes

Chapitre II : Matériel et méthodes

1. Objectif de l'étude :

L'objectif de cette étude vise à caractériser la réponse morphologique de l'aubergine (*Solanum melongena* L) à l'action combinée de la salinité par l'application de chlorure de sodium (Na Cl), et l'extrait aqueux de la *Chenopodium album* L.

2- Condition de la réalisation de l'essai

2.a. Localisation de l'essai

L'essai est réalisé dans la faculté de sciences de la Nature et de la Vie l'université Ibn KHALDOUN Tiaret dans une serre semi-contrôlée.

2.b. Matériel biologique utilisé

Cette étude comporte la variété *galine* hybride F1 de l'aubergine (*Solanum melongena* L), fournie par la société CLAUSE.

La collecte de la *Chenopodium album* L a été réalisée d'une façon aléatoire dans la région de la wilaya de TIARET, au stade de floraison.



Fig 06: les graines de la variété *Galine* de l'aubergine



Fig 07: Echantillons de *Chenopodium album* L

3-Préparation et semis des graines

3. a. La pré-germination

Les graines de la variété *galine* ont été désinfectées par plusieurs trempages dans une

solution d'hypochlorite de sodium pendant 5 minutes et puis en les rinçant avec de l'eau distillée. La pré-germination a été effectuée dans des boîtes en plastique propres et stériles maintenues sous une température au voisinage de 25°C.

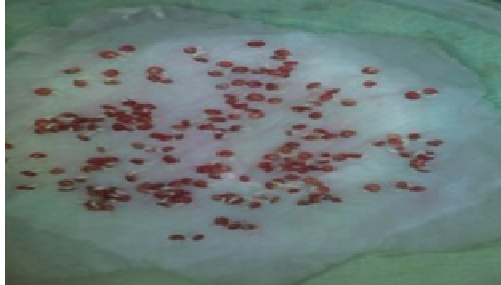


Fig 08 : la pré-germination des graines de l'aubergine

3.b. Le repiquage

Après la germination des graines, les plantules ont été repiquées soigneusement dans des gobelets en plastique contenant une tourbe commerciale à raison de deux plantes par pot de culture, irriguées avec de l'eau de robinet trois fois par semaine pendant 15 jours.



Fig 09 : le repiquage de variété de l'aubergine

3. c. La transplantation :

Les plantules de l'aubergine seines et uniformes ont été transplantés dans pots en plastique de diamètre de 35 cm et de hauteur de 32cm, préalablement remplis de sable, à raison de deux plantules par pot.

4-Préparation des différentes solutions d'irrigation

Toutes les solutions utilisées dans l'expérimentation sont préparées à la base de la solution nutritive afin de favoriser la croissance végétale et éviter les problèmes de déficit nutritionnel.

Tab 02 : Composition chimique de la solution nutritive a été achetée retenue pour l’irrigation des plantes

Elément majeur	Oligo-élément
Azote.....20%	Bore.....300ppm
Phosphore.....20%	Cuivre.....60ppm
Potassium.....20%	Fer(EDTA).....650ppm
Magnésium.....20%	Manganèse.....650ppm
Soufre.....20%	Zinc.....300ppm

4. a. Préparation des solutions salines

Deux concentrations salines de Na Cl, 150 meq et 250 meq, en plus de témoin (irrigué seulement à la solution nutritive), ont été utilisées pour l’application de la salinité aux plantes de l’aubergine.

4. b. Préparation de l’extrait aqueux de la *Chenopodium album* L:

Le matériel végétale a été écrasé après le séchage dans un mortier puis subit un broyage afin d’obtenir une poudre plus ou moins fine à l’aide d’un Broyeur, puis laissé à l’air libre au contact du sol pendant 40 jours pour favoriser la dégradation de la matière organique grâce à l’activité microbienne.

La solution a été obtenue par la macération aqueuse à froid qui consiste à mettre en solution, 20 g de la poudre de *Chenopodium album* L pendant 24 heures avec 250 ml de l’eau distillée, dans un flacon hermétique tuniquee par l’aluminiums , sous un Mélangeur magnétique , à la température ambiante du laboratoire.

Après 24 heures, l’homogénat a été filtré et ultrafiltré par le biais de papier Wattman. Ensuite, une dilution a été réalisée à 10 % et 100 % de la solution mère.

Cette solution diluée à 10 % et 100% de la solution mère de l'extrait aqueux a été appliquée aux plantes de l'aubergine en présence de deux concentrations croissantes de Na Cl , 150 meq et 250 meq.

La solution a été préparée par la macération aqueuse qui consiste à mettre en solution, 40 g de la poudre de *Chenopodium album* L prolongé pendant 24 heures avec 1000 ml de l'eau distillée, dans un flacon hermétique, sous un agitateur horizontal, à la température ambiante du laboratoire. Après 24 heures, l'homogénat a été filtré par le biais du papier Wattman. Ensuite, une dilution a été réalisée à 10 % et 100% de la solution mère.

4. c. Préparation de la solution Extrait aqueux-Na cl:

Les solutions salines ont été ajoutées à l'extrait aqueux de la *Chenopodium album* L aux 10% et 100% de telle façon à obtenir les mêmes concentrations salines, 150 et 250 meq de Na Cl.

Les concentrations composées de Na Cl et extrait aqueux de la *Chenopodium album* L ont été mesurées à l'aide d'un conductimètre à une température de 25°C.

5. L'application du stress salin :

Le stress salin a été appliqué aux plantes de l'aubergine pendant deux semaines au début de la floraison. Les plantes stressées sont irriguées quotidiennement après un lavage avec de l'eau de robinet.

6. Dispositif expérimental :

Ce dispositif est composé de trois blocs, chaque bloc est constitué de deux lignes de trois répétitions qui correspondent chacune à une dose.

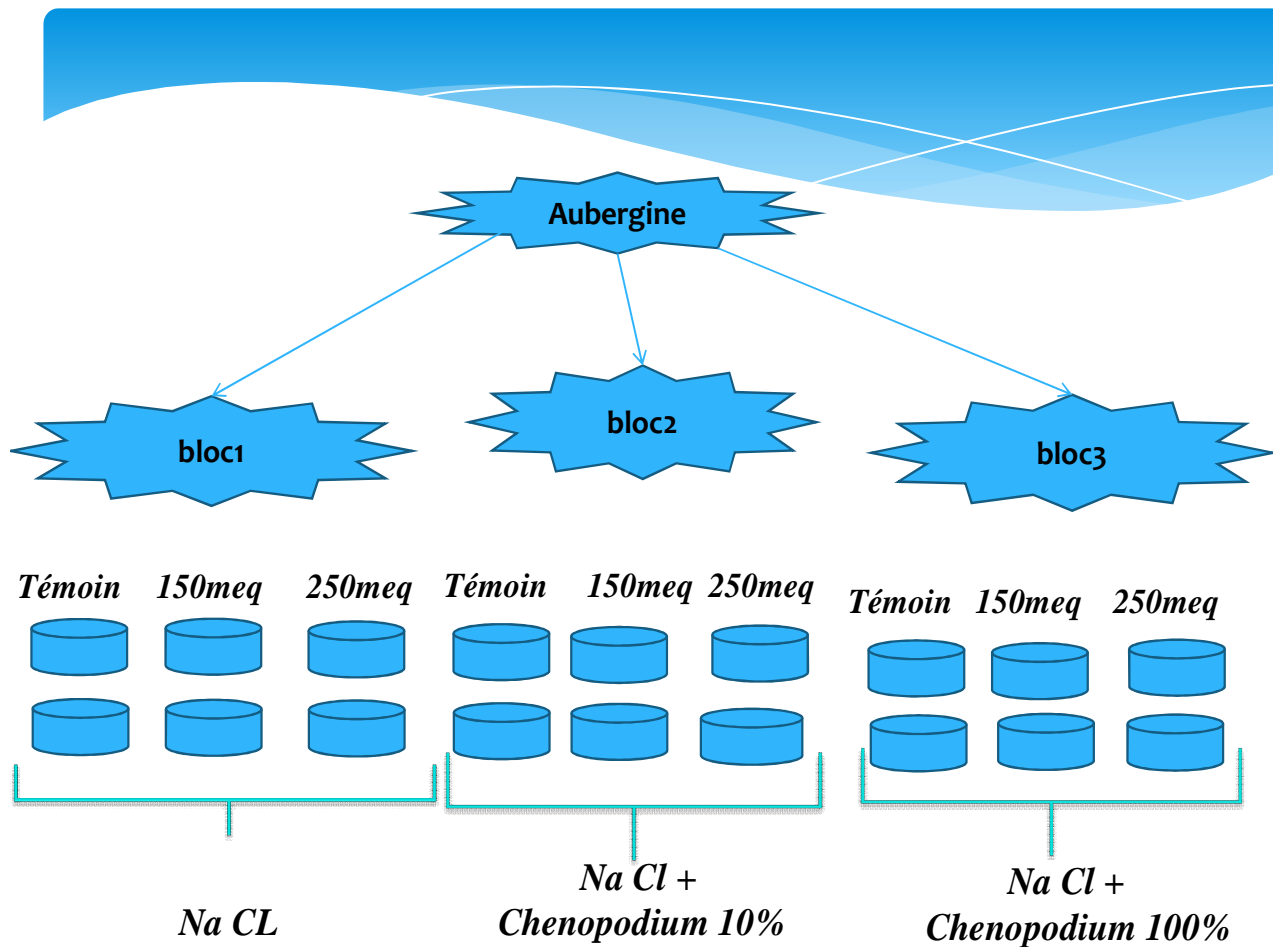


Fig 10 : dispositif expérimental

Les plantes du :

- ✓ premier bloc ont subi seulement le Na Cl seul avec deux concentrations, 150 et 250 meq.
- ✓ deuxième bloc. , les mêmes concentrations salines, sont ajoutées à l'extrait aqueux 10%, dont le témoin est irrigué à la solution de l'extrait aqueux à 10 % l'extrait aqueux de la *Chenopodium album* L préparée à la base de la solution nutritive
- ✓ troisième bloc, les mêmes concentrations salines, sont ajoutée à l'extrait aqueux 100%, dont le témoin est irrigué à la solution de l'extrait aqueux à 100 % l'extrait aqueux de la *Chenopodium album* L préparée à la base de la solution nutritive.

7. Les paramètres morphologiques :

7.1. Partie aérienne :

Les mesures sont effectuées sur la partie aérienne et ont concernées les caractéristiques morphologiques suivantes :

7.1. a. la longueur de la tige

La longueur de la tige est mesurée à l'aide d'un mètre ruban (cm) à partir du collet (le point qui sépare la partie racinaire de la tige) jusqu'à l'extrémité supérieure de la plante (Apex).

7.2. b .Le nombre des feuilles

On a procédé au comptage des feuilles formées pour chaque plant.

7.2. Partie souterraine :

7.2. a.la longueur des racines

Cette mesure a été effectuée par une mètre rebond graduée (cm) à partir du collet jusqu'à son extrémité.

7.2. b. le volume des racines

Il est mesuré par immersion dans un bécher gradué transparent, rempli d'eau selon le principe : soit « le volume d'un corps immergé est égale au volume du liquide déplacé ».

8. Les paramètres micro-morphologiques :

Les paramètres micro morphologiques sont étudiés sur les empreintes de l'épiderme de la feuille. La partie médiane de la dernière feuille est nettoyé. L'endroit nettoyé est enduit d'une fine couche de vernis à ongle transparent. Cet enduit est laissé sécher à l'air et ensuite prélevé par application d'un ruban adhésif transparent et collé sur une lame.

Les observations et les mesures sont faites à l'aide d'un microscope LEIKA doté d'un phototube et d'un logiciel de mesure et ont porté sur :

8. a. Le nombre des stomates ;

8. b. Le nombre des cellules épidermiques séparent deux fils consécutives des stomates ;

9. Traitement statistique

Les résultats obtenus ont subi un traitement statistique par l'analyse de la variance avec un seuil de sécurité de 5% à l'aide du logiciel SPSS.

Chapitre III

Résultats et

discussion

Chapitre III : Analyse des résultats

I. La morphologie de la partie aérienne:

I.1. Caractères morphologiques :

I.1.a. La hauteur de la tige :

D'après les résultats obtenus (Tab 03), il se démontre que l'élaboration de la hauteur de la tige n'est pas influencée par les différents traitements salins appliqués ($P > 0.05$).

Cependant cette longueur ne présente pas une variation lorsque ces concentrations saline de Na Cl sont associées à l'extrait aqueux de *Chenopodium album* ($P > 0.05$)

Tab 03: Analyse de la variance ANOVA de la hauteur de la tige de la variété galine de l'aubergine soumise au traitement *Chenopodium*-salinité

Source	ddl	D	sig
Na Cl	2	0,999	0,388
extrait aqueux 10%	1	0,654	0,429
extrait aqueux 100%	1	0,922	0,350
extrait aqueux 10%*Na cl	2	0,432	0,656
extrait aqueux 100 %*Na cl	2	0,340	0,716

Les résultats obtenus dans la figure 11 montrent que la hauteur de la tige des plantes qui reçoivent la solution saline seule varie entre (8.33 ± 1.52 cm) lorsque la concentration 150meq de NaCl est appliquée, représentant la longueur la plus faible et (11.5 ± 1.32 cm) pour le témoin.

Sous le traitement témoin (extrait aqueux seule 10 % et 100 %), on observe que la hauteur de la tige augmente mais de façon non significative. La valeur la plus élevée par rapport aux autres traitements est inscrite chez le témoin 100 % avec (11.83 ± 0.76 cm).

Concernant les plantes recevant la solution saline en présence l'extrait aqueux, les longueurs de la tige augmentent légèrement par rapport à celles irriguées au NaCl seulement.

Sous le traitement salin de 150 meq en présence de l'extrait aqueux avec 10% et 100% et également chez les plantes soumises au traitement combiné de 250 meq de NaCl et l'extrait aqueux à 100%, la hauteur de la tige est presque le même avec 10.67 cm.

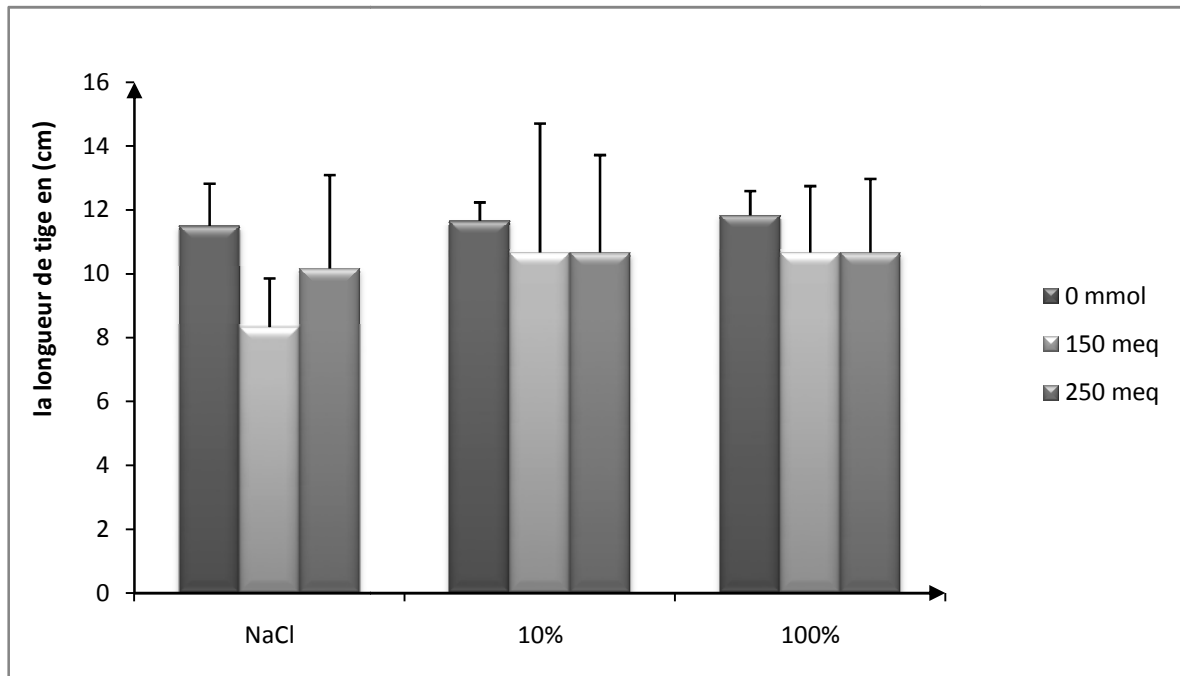


Fig 11 : la hauteur de la tige de l'aubergine *Solanum melongena* L soumise au traitements, extrait aqueux de *Chenopodium* et salinité.

I.1.b. Le nombre de feuilles :

L'étude des résultats (Tab 04) obtenus démontre que l'élaboration du nombre de feuille par plant est fortement dépendant de l'intensité du stress salin ($p < 0.001$).

Ainsi que lorsque l'apport externe de l'extrait aqueux de *Chenopodium album* L, est ajouté à la salinité, ce paramètre ne varie de façon significative ($P < 0.05$).

Tab 04: analyse de la variance ANOVA de nombre des feuilles de la variété *galine* de l'aubergine .soumise au traitement *Chenopodium*-salinité

Source	ddl	D	Sig
Na Cl	2	108,233	0.000
Na Cl* extrait aqueux 10%	2	0,368	0.697
Na Cl *extrait aqueux 100%	2	1,613	0.227

La figure 12 montre que le nombre des feuilles des plantes diminue de manière très significative par rapport à l'augmentation des concentrations de Na Cl appliquées en absence de l'extrait aqueux de *Chenopodium album* L.

Sous le traitement témoin (0 meq de Na Cl), le nombre des feuilles est de 16 ± 1 . Lorsque la concentration 150 m mol de Na Cl est appliquée, ce nombre diminue de moitié presque (8.33 ± 0.58). Cependant le nombre le plus faible des feuilles des plantes de l'aubergine par rapport aux différents traitements est observé lorsque la concentration 250 meq de NaCl seul est appliquée avec 6.33 ± 0.85 .

Sous le traitement témoin (extrait aqueux seule 10 % et 100 %), on observe que les valeurs du nombre de feuilles augmente mais de façon non significative. La valeur la plus élevée par rapport aux autres traitements est inscrite chez le témoin 100 % avec (19.67 ± 1.53).

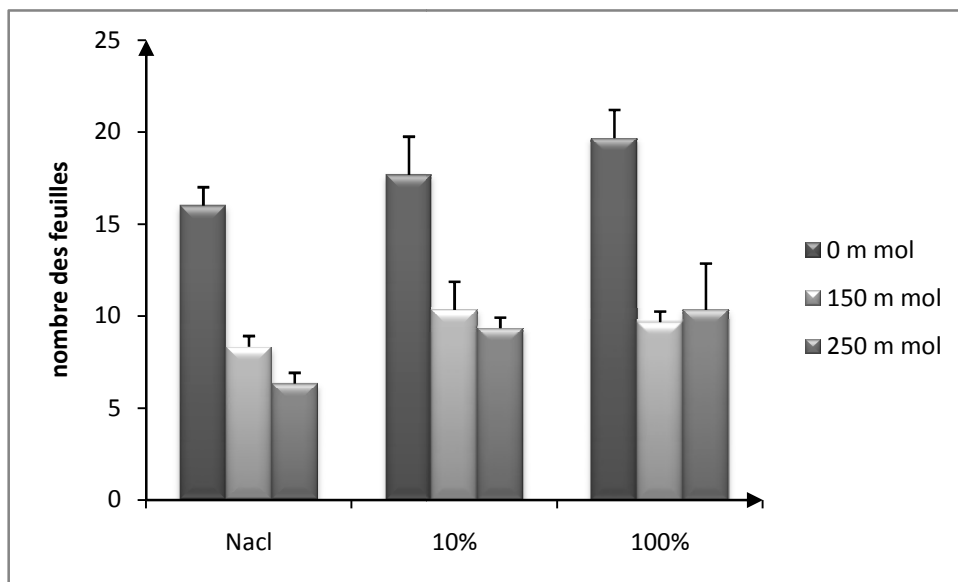


Fig12: Le nombre de feuilles de l'aubergine soumise aux traitements, extrait aqueux de *Chenopodium* et salinité.

Concernant les plantes recevant la solution saline en présence l'extrait aqueux, le nombre des feuilles augmentent légèrement par rapport à celles irriguées au NaCl seulement.

Sous le traitement salin de 150 meq en présence de l'extrait aqueux avec 10% et également chez les plantes soumises au traitement combiné de 250 meq de NaCl et l'extrait aqueux à 100%, le nombre des feuilles est presque le même avec 10.33 représentant la valeur la

plus élevé des lots irrigués au NaCl en présence ou l'absence de l'extrait aqueux de *Cheopodium album* L.

I.2. Caractères micro-morphologiques :

I.2.a. Le nombre de stomates :

Selon les résultats de la variance, il se démontre que l'élaboration du nombre de stomates par la plante dépend grandement de l'intensité du stress salin ($p < 0.001$).

Lorsque ces concentrations saline de Na Cl sont associées à l'extrait aqueux de *Chenopodium* à 10% ce paramètre ne présente pas une variation significative ($p > 0.05$). Cependant le nombre des stomates est influencé par les traitements salins en association avec l'extrait aqueux de *Chenopodium* à 100% ($p < 0.05$).

Tab 05 : Analyse de la variance ANOVA du nombre de stomates de la variété *galine* de l'aubergine .soumise au traitement *Chenopodium*-salinité

Source	d dl	D	Sig
Na Cl	2	15,555	0,000
extrait aqueux 10% * Na cl	2	0,156	0, 857
extrait aqueux 100% * Na Cl	2	5,4 36	0,014

La figure 13 indique que le nombre des stomates des plantes diminue de manière très significative par rapport à l'augmentation des concentrations de NaCl appliquées en absence de l'extrait aqueux de *Chenopodium album*.

Sous le traitement témoin (0 meq), le nombre des stomates est de 13.67 ± 2.52 . Lorsque la concentration 150 meq de Na Cl est appliquée, ce nombre diminue de moitié presque (7.33 ± 1.53). Cependant le nombre de plus faible des stomates par rapport aux différents traitements est observé lorsque la concentration 250 meq de Na Cl seul est appliquée avec 4.33 ± 1.53 .

Sous le traitement témoin (extrait aqueux seule 10 % et 100 %) le traitement salin de 150 meq en présence de l'extrait aqueux avec 10%, on observe que le nombre de stomates est presque le même représentant une valeur plus élevée par rapport aux autres traitements évalué à 14.

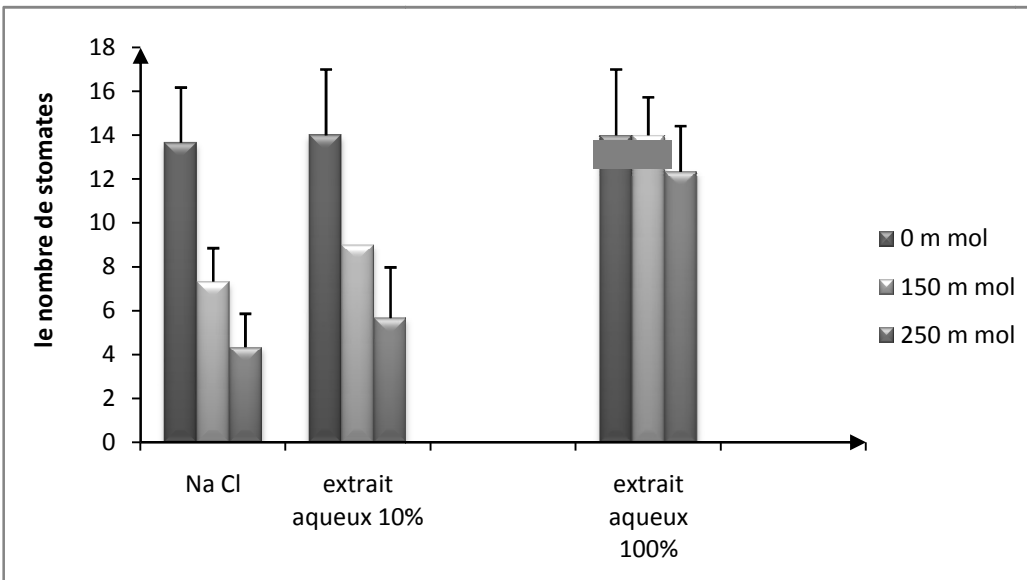


Fig13 : le nombre des stomates de l'aubergine soumise aux traitements, extrait aqueux de *Chenopodium* et salinité.

Concernant les plantes recevant la solution saline en présence l'extrait aqueux, le nombre des stomates augmentent légèrement par rapport à celles irriguées au Na Cl seulement. Sauf pour le traitement salin de 250 meq de Na Cl ou le nombre des stomates augmente significativement lorsque l'extrait aqueux à 100% est présent.

I.2.b. Le nombre des cellules épidermiques :

Selon l'analyse de la variance, les concentrations salines affecte significativement le nombre de cellules épidermiques dans les feuilles de l'aubergine ($P < 0.05$).

Les concentrations salines en présence de l'extrait aqueux 100% de *Chenopodium*, provoquent une variation significative de ce paramètre ($P > 0.05$). Cependant ce nombre n'est pas influencé lorsque ces concentrations saline de Na Cl sont associées à l'extrait aqueux 10% de *Chenopodium* ($P > 0.05$).

Tab 06: Analyse de la variance ANOVA du nombre des cellules épidermique de la variété *galine* de l'aubergine .soumise au traitement *Chenopodium*-salinité.

Source	d dl	D	Sig
Na cl	2	15,555	0,020
extrait aqueux 10% * Na cl	2	3 ,335	0 ,059
extrait aqueux 100%* Na Cl	2	13 ,258	0 ,000

La figure 14 montre que le nombre des cellules épidermiques des feuilles de l'aubergine diminue de manière significative par rapport à l'augmentation des concentrations de NaCl appliquées en absence de l'extrait aqueux de *Chenopodium album*.

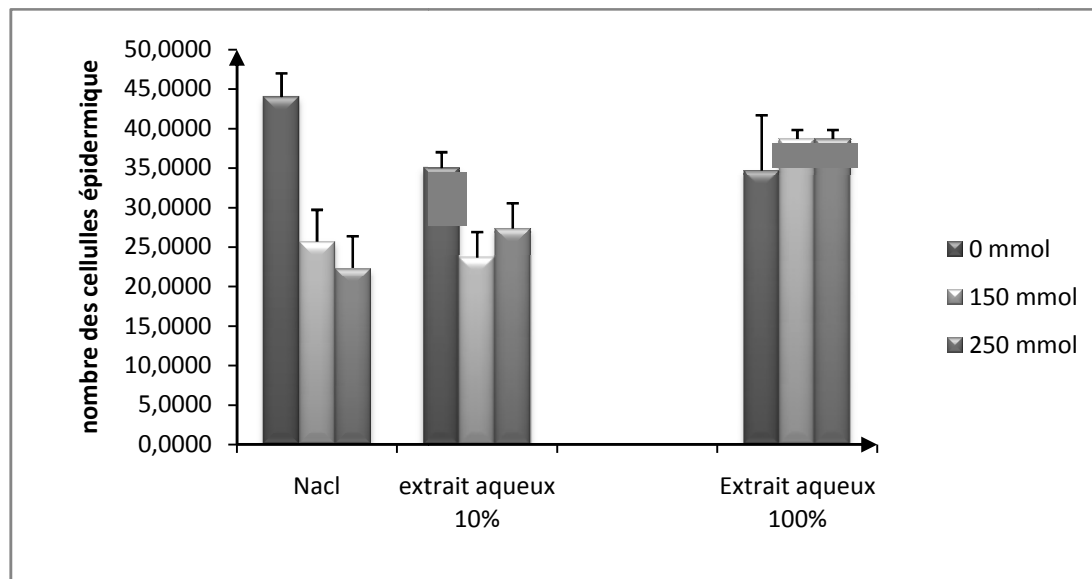


Fig14 : le nombre de cellules épidermiques de l'aubergine soumise aux traitements, extrait aqueux de *Chenopodium* et salinité.

Sous le traitement témoin (0 meq), le nombre des cellules épidermiques est de 44 représentant la valeur la plus élevé par rapport aux autres traitements. Lorsque la concentration 150 meq de Na Cl est appliquée, ce nombre diminue très fortement (25.67 ± 4.04). Cependant le nombre de plus faible des cellules épidermiques des feuilles de l'aubergine par rapport aux

différents traitements est observé lorsque la concentration 250 meq de Na Cl seul est appliquée avec 23.67 ± 3.21 .

Concernant les plantes recevant la solution saline en présence l'extrait aqueux, le nombre des feuilles augmentent légèrement par rapport à celles irriguées au Na Cl seulement.

Sous le traitement salin de 150 meq et 250 meq en présence de l'extrait aqueux avec 10%, le nombre des cellules épidermiques augmente légèrement par rapport aux lots irrigués au Na Cl seul. Cependant lorsque le traitement salin est en association avec l'extrait aqueux à 100 %, on assiste à une augmentation très significative cellules épidermiques comparativement aux traitements salins seuls.

II. La morphologie de la partie souterraine :

II. a. La longueur de racines :

D'après les résultats obtenus (Tab 07), il se démontre que l'élaboration de longueur de racines est fortement influencée par les différents traitements salins appliqués ($P < 0.05$). Cependant cette longueur ne présente pas une variation lorsque ces concentrations saline de Na Cl sont associées à l'extrait aqueux de *Chenopodium* ($P > 0.05$).

Tab 07 : Analyse de la variance ANOVA de la longueur de racine de la variété *galine* de l'aubergine soumise au traitement *Chenopodium*-salinité

Source	d dl	D	Sig
Nacl	2	8,869	0,02
extrait aqueux 10% * Na cl	2	0,766	0,480
extrait aqueux 100%* Na Cl	2	1,636	0,222

La figure 15 montre que la longueur racinaire des plantes diminue de manière significative par rapport à l'augmentation des concentrations de NaCl appliquées en absence de l'extrait aqueux de *Chenopodium album* L.

Sous le traitement témoin (0 meq), la longueur des racines est de 35.67 ± 4.93 cm. Lorsque la concentration 150 meq de Na Cl est appliquée, elle diminue considérablement (21.5 ± 3.97), arrivant à une longueur de $20,5 \pm 7.4$ cm chez le lot irrigué au 250 meq de NaCl.

La longueur racinaire la plus faible de l'aubergine par rapport aux différents traitements est observé lorsque la concentration 250 meq de Na Cl en présence de l'extrait aqueux seule à 10 % est appliquée avec 20 ± 5.9 cm.

Concernant les plantes recevant la solution saline en présence l'extrait aqueux, La longueur racinaire augmentent légèrement par rapport à celles irriguées au NaCl seulement, à l'exception du traitement 250 meq de NaCl en présence de l'extrait aqueux seule à 10 %.

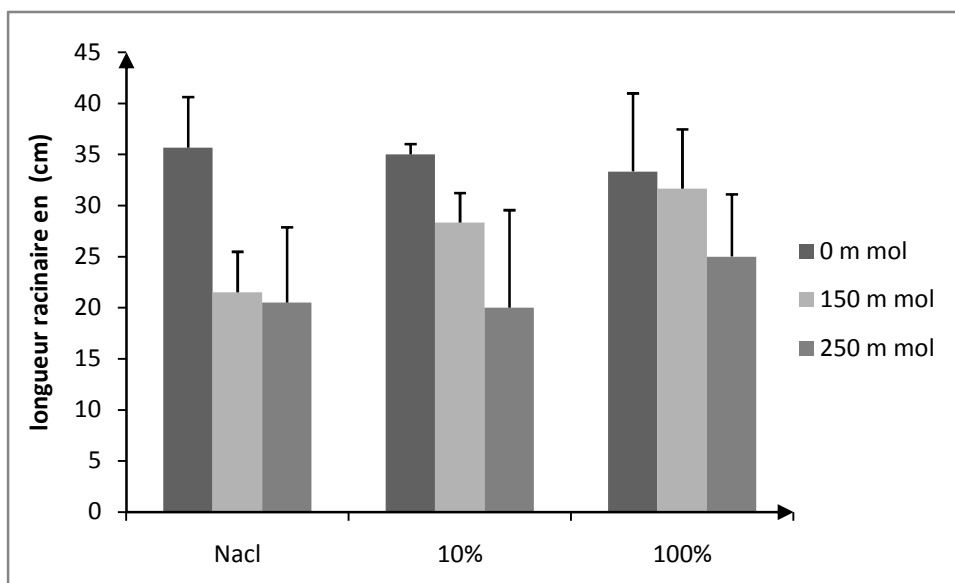


Fig15 : la longueur des racines de l'aubergine soumise aux traitements, extrait aqueux de *Chenopodium* et salinité.

II .b. Le volume des racines:

Selon les résultats obtenus, le volume de racines est fortement influencée par les différents traitements salins appliqués ($P < 0.001$). Cependant cette longueur ne présente pas une variation significative lorsque ces concentrations saline de Na Cl sont associées à l'extrait aqueux de *Chenopodium* ($P > 0.05$).

Tab 08: analyse de la variance ANOVA de volume racinaire de la variété *galine* de l'aubergine .soumise au traitement *Chenopodium*-salinité

source	ddl	D	sig
Na Cl	2	39, 770	0,000
extrait aqueux 10% *Na Cl	2	0,056	0,946
extrait aqueux 100% *NaCl	2	0,074	0,929

La figure 16 montre que le nombre des feuilles des plantes diminue de manière très significative par rapport à l'augmentation des concentrations de NaCl appliquées en absence de l'extrait aqueux de *Chenopodium album* L.

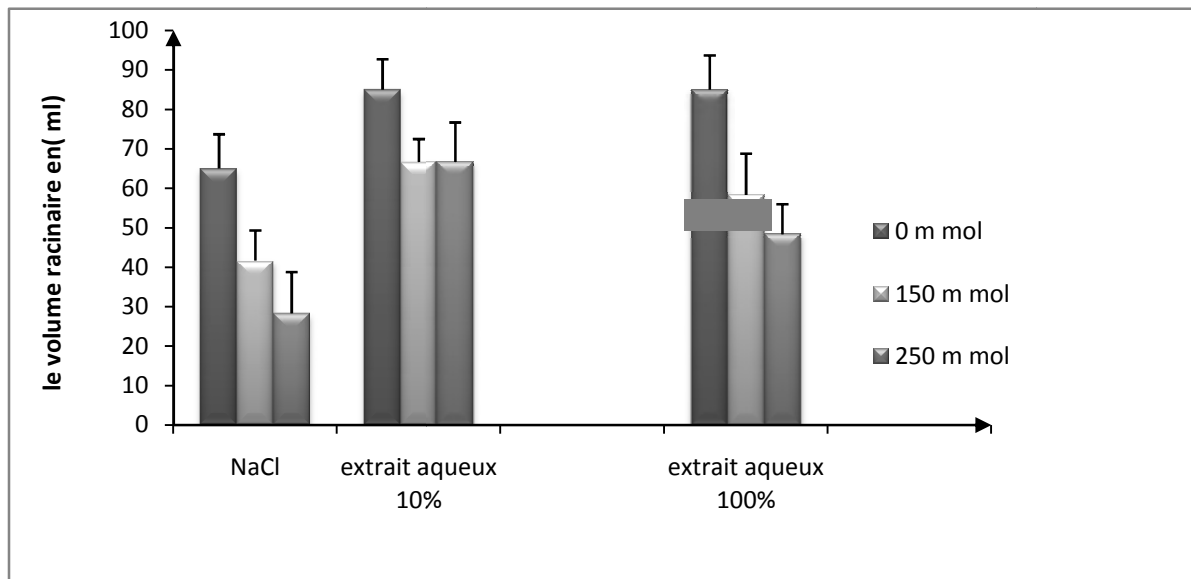


Fig 16: le volume racinaire de l'aubergine soumise aux traitements, extrait aqueux de *Chenopodium* et salinité.

Sous le traitement témoin (0 meq), le volume des racine est de 65 ± 8.66 ml. Lorsque la concentration 150 meq de Na Cl est appliquée, il diminue fortement (41.67 ± 7.64 ml). Cependant le volume racinaire le plus faible des feuilles des plantes de l'aubergine par rapport

aux différents traitements est observé lorsque la concentration 250 meq de NaCl seul est appliquée avec 28.33 ± 10.40 ml.

Comparativement aux autres traitements, le volume racinaire le plus important est enregistré chez les plantes traitées à l'extrait aqueux à 10 % seul avec 88.33 ± 7.64 ml.

Concernant les plantes recevant la solution saline en présence l'extrait aqueux, le volume des racines augmentent légèrement par rapport à celles irriguées au Na Cl seulement.

Sous le traitement salin de 150 meq en présence de l'extrait aqueux avec 10%, le volume des racines des plantes de l'aubergine est le plus important par rapport aux autres plantes soumises à l'action combinée salinité extrait aqueux de *Chenopodium album* L.

Conclusion
générale

Conclusion générale

Conclusion générale :

Ces conditions de la salinité des sols est un problème agricoles plus importants sous les conditions climatiques aride et semi-aride dans le monde (**TURAN et al, 2007**). Les stress se traduisent chez les plantes par des changements morphologiques, physiologiques et moléculaires qui affectent leur croissance et leur productivité (**WANG et al, 2001; ARAUS et al, 2002**). La salinité est connue pour affecter des processus et également la nutrition morphologiques, physiologiques et biochimique des plantes (**ELBOUTAHIRI et al ., 2008**).

Les biostimulants naturels pour la croissance des plantes sont intensément utilisés de nos jours pour la culture des plantes dans des conditions normales et défavorables (**TAIA A et al, 2017**). Les extraits des plantes ont également la capacité d'améliorer la tolérance au stress chez nombreuses espèces de plantes par augmentation de la concentration des molécules bioactives, notamment des antioxydants dans les plantes traitées (**BULGARI et al, 2015**). L'extrait de feuilles de l'espèce *Chenopodium album* L. montre une plus grande activité antioxydant importante (**ABDUL HAFEEZ. L. et al, 2011**). Pour cette raison nous avons choisi à mener cette étude sur la réponse morphologique de l'aubergine (*Solanum melongena* L.) à l'action combinée de la salinité par l'application de chlorure de sodium (Na Cl), aux deux concentrations croissantes (150 meq et 250 meq) et de l'extrait aqueux aux 10 % et 100 % de la *Chenopodium album* L, afin de confirmer les résultats cités en dessus, concernant l'effet atténuant de l'extrait aqueux des plantes ajoutée à la salinité, tout en essayant de déterminer le degré de tolérance de l'aubergine.

Les résultats enregistrés mènent aux conclusions suivantes :

-La hauteur de la tige n'est pas influencée par les différents traitements salins appliqués ($P > 0.05$), et même en présence de l'extrait aqueux de *Chenopodium album* ($P > 0.05$) et par conséquent Il n'y a aucune corrélation entre stress salin associé à l'extrait aqueux et l'élaboration de ce paramètre.

Conclusion générale

-Le nombre de feuilles diminue significativement en fonction de l'augmentation du stress salin seul ($r = -0,826^{**}$), mais en présence de l'extrait aqueux de *Chenopodium album*, ce paramètre ne varie pas de façon significative.

Lorsque la concentration 150 meq de Na Cl est appliquée, le nombre de feuilles diminue de moitié par rapport au témoin (0 meq de Na Cl), et enregistre la valeur la plus faibles comparativement aux autres traitements chez les plantes irriguées au 250 meq de Na Cl seul.

L'intensité du stress salin au Na Cl réduit de façon significative la partie aérienne (**EL MEKKAOUI, 1987**). L'impact de la salinité sur les plantes cultivées glycophytes s'exprime essentiellement par une réduction du taux de croissance ayant pour conséquence une diminution de la vigueur végétative des organes aériens (**GREENWAY ET MUUNS, 1980**).

Concernant les plantes recevant la solution saline en présence l'extrait aqueux, le nombre des feuilles augmentent légèrement de façon non significative par rapport à celles irriguées au Na Cl seulement.

-Le nombre des stomates diminue très significativement en fonction de l'augmentation du stress salin au Na Cl ($r = -0.641^{**}$). Lorsque les concentrations saline de Na Cl sont associées à l'extrait aqueux de *Chenopodium* 10% ce paramètre ne présente pas une variation significative ($r = -0.160$).

Cependant on remarque que le nombre des stomates augmentent de façon significative chez les plantes recevant le NaCl en présence de à l'extrait aqueux de *Chenopodium* à 100% ($r = 0.511^{**}$). Sous le traitement témoin (extrait aqueux seule 10 % et 100 %) le traitement salin de 150 meq en présence de l'extrait aqueux avec 10%, on observe que le nombre de stomates est presque le même représentant une valeur plus élevée par rapport aux autres traitements.

Selon une étude réalisée sur l'aubergine (**AMIRA et al, 2014**), l'extrait d'algues pourrait diminuer l'effet d'un faible stress salin. Un biostimulant comme

Conclusion générale

l'extrait aqueux de Moringa appliqué sur les cultures stressées permet de les aider à surmonter les effets négatifs du stress de pénurie d'eau (TAIA A et al, 2017).

- Le nombre des cellules épidermiques diminue significativement en fonction de l'augmentation du stress salin au NaCl ($r=-0.420^*$). Cependant lorsque les concentrations 150 et 200 mM de NaCl en présence l'extrait aqueux de *Chenopodium* à 100% sont appliquées, le nombre de cellules épidermiques, est amélioré avec une valeur significative, et la deuxième plus importante après le témoin (0 meq de NaCl) comparativement aux autre lots ($r= 0.441^*$).

Il a été montré que la potentialité de L'extrait de feuilles de Moringa était d'améliorer la résistance des cultures à la salinité y (AMIRA et al, 2014 ; RADY et al, 2015).

-La longueur des racines de l'aubergine est fortement influencée par l'augmentation des concentrations de Na Cl ($r= -0,678^{**}$). Cependant cette longueur ne présente pas une variation lorsque ces concentrations saline de Na Cl sont associées à l'extrait aqueux de *Chenopodium* ($P > 0.05$).

Concernant les plantes recevant la solution saline en présence l'extrait aqueux, La longueur racinaire augmentent légèrement de façon non significative par rapport à celles irriguées au NaCl seulement, à l'exception du traitement 250 meq de NaCl en présence de l'extrait aqueux seule à 10 %.

-Le volume des racines de l'aubergine diminue considérablement en fonction de l'augmentation des concentrations de NaCl ($r = -0,769^{**}$). Cependant cette longueur ne présente pas une variation significative lorsque ces concentrations saline de Na Cl sont associées à l'extrait aqueux de *Chenopodium* ($P > 0.05$).

A l'instar de ses résultats on peut conclure en disant que la salinité a affecté clairement les paramètres étudiés, sauf hauteur de la tige. Toutefois le Na Cl en présence de à l'extrait aqueux de *Chenopodium album* L à 100% a permis une augmentation significative du nombre des stomates et des cellules épidermiques.

Références
bibliographiques

Référence bibliographique

Référence bibliographiques :

ABBANI B, et ABDE-LALI Y ,2005 : Contribution à l'étude de la qualité des eaux phréatiques sur l'état de dégradation de la palmeraie d'Ouargla. p21.

ABDUL HAFEEZ LAGHARI A, B , SHAHABUDDIN MEMON A, AISHA NELOFAR B , KHALID MOHAMMED KHAN C , ARFA YASMIN B., 2011 : Determination of free phenolic acids and antioxidant activity of methanolic extracts obtained from fruits and leaves of *Chenopodium album*. Food Chemistry 126 (2011) 1850–1855.

AMIRA H, GHONAME A , NAFEH A ,2014. Alleviation of Salt Stress Adverse Effect and Enhancing Phenolic Anti-oxidant Content of Eggplant by Seaweed Extract March 2015, *Gesunde Pflanzen* Volume 67, Issue 1, pp 21-31.

ARAUS J. L. ; SLAFER G. A. ; REYNOLDS M. P. and ROYO C., 2002 : Plant breeding and drought in C-3 cereals: what should we breed for? *Ann. Bot.* (89) 925-940.

ARZANI A, 2008. Improving salinity tolerance in crop plants: a biotechnological view. *Vitro Cell. Dev. Biol. Plant* 44: 373-383.

ASHRAF M., FOOLAD M. R. (2007): Role of glycine betaine and protein in improving plant abiotic stress resistance. *Environmental and Experimental Botany*. 59. pp 206-216.

AUBERT ,1978 : Méthodes d'analyses des sols. Edition Centre National de Documentation Pédagogique.

BAATOUR O, M'RAH S, BEN BRAHIM N, BOULESNEM F, ET LACHAAL M., 2004 : Réponse physiologique de la gesse (*Lathyrus sativus*) à la salinité du milieu. *Revue des régions arides*, Tome 1, N° spécial : 346-358.

BRAY E.A., BAILEY-SERRES J AND WERETILNYK E., 2000 :Responses to abiotic stress. In Buchanan B., Gruissem W., Jones R (Eds.). *Biochemistry and molecular biology of plants* The American Society of Plant Physiologists; p1158–1203.

Référence bibliographique

BELKHODJA, M., BIDAI, Y. 2004 : Réponse des graines d'*Atriplex halimus* L. à la salinité au stade de la germination. Sécheresse. 15 : 331-5.

BENACEUR , 2003 : Effet dus stress Salin sur la germination ;la croissance et la production en grains de quelques variétés maghrébines de blé ,séchresse Vol 12 PP 48 .

BELOUAZANI, 1994 : Etude de comportement des tomates industrielles soumises à l'action de la salinité croissance et anatomie des tige et des racines ,thèse ING-ITA ;Mostaganem.

BRIGITTE. M, 2009: Rawsome: Maximizing Health, Energy, and Culinary Delight With the Raw Foods Diet. ReadHow YouWant Edition, p 154-155.

BULGARI, R., COCETTA, G., TRIVELLINI, A., VERNIERI, P., FERRANTE, A, 2015 : Biostimulants and crop responses: a review. Biol. Agric. Hortic. 31, 1–17

BURNA , 1980: Effets comparés de différence concentration de Na cl ; sur la germination ;la croissance et la composition de quelques population de luzerne annuelles d'Algérie Thèse Doc cycle Montpellier.

BYBORDI A, TABATABAEI SJ, AHMADEV A, 2010. Effect of salinity on the growth and peroxidase and IAA oxidase activities in canola. JFoodAgric Environ 8(1):109–112

CERICOLA. F, PORTIS .E, LANTERI .S, TOPPINO. L, BARCHI .L, ACCIARRI .N, PULCINI .L, SALA .T, ROTINO .GL, 2014: Linkage disequilibrium and genome-wide association analysis for anthocyanin pigmentation and fruit color in eggplant. BMC Genomics

CHERBUY .B, 1991 : Les sols salés et leur réhabilitation étude bibliographique. Cemagraf, école. Nat. Renne, 170p.

CLEMANTS, S.E. ANDS.L. MOSYAKIN, 2003: *Chenopodium L innaeus*, Chenopodiaceae. P 275-299 in Flora of North America Editorial Committee. Flora of North America Volume 4, Magnoliophyta: Caryophyllidae, part 1.Oxford University Press, New York.

CRONQUIST.A. 1981: An Integrated system of Classification of Flowering plants . Columbia University press new York, 248-250.

CRONQUIST.A. 1988: The evolution and Classification of Flowering plants. New York

Référence bibliographique

Botanikol Garden, Bronx.

DANIEL BROSSARD (CTIFL DPM), NOVEMBRE, 2002 : Mémento Fruits & légumes, CTIFL, centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, 248, 249NY.

DAOUD ,1999 : Effet du Sodium échangeable et de la concentration saline sur les propriétés physiques des sols de la plaine de Cheliff (Algérie)

DAUNAY, M.C., 2008. Eggplant. In: Prohens, J., Nuez, F. (Eds.), Handbook of Plant Breeding: Vegetables II. Springer New York, New York, pp. 163–220.

DURAND J.H ; 1983 : Les sols irrigables, étude pédologique. Edit. Imprimerie, Paris 339 p.

DURAND J.H ; 1983 : Les sols irrigables, Agence de coopération culturelle et technique. P.U. France, 190 p.

ELBOUTAHIRI N., THAMI ALAMI I., IBRIZ M., ALFAIZ C,2008: The effect of salinity and high temperature on biomass production of some alfalfa landraces. Zaragoza: CIHEAM / FAO / ENMP / SPPF n :79. pages 293- 297.

ELLISMA SWANDINI NUGRAHANI ,AND HARJOEDI ADJI TJAHOUCITATION;
2013: international Journal of Pediatric Endocrinology Extracts giving of purple eggplant (*Solanum melongena* L.) orally can lower blood serum levels of malondialdehyde of white rat (*Rattus norvegicus*) wistar diabetes mellitus induced by aloxan.

ELMEKAOUM; 198: Etude de tolérance du Na cl chez le blé ,dur et l'orge; Thèse ing ENSA MONTPELLIER ;France.

ELMIDAOUIM; 2007 : contribution a l'étude de quelque mécanismes d'adaptation a la salinité chez le tournesol cultivé (*Helianthus annuus* L)Het (136) EL Midaoui 2007 ,P 29

ELZAAWELY, A.A., AHMED, M.E., MASWADA, H.F., XUAN, T.D., 2017: Enhancing growth, yield, biochemical, and hormonal contents of snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) sprayed with moringa leaf extract. Arch. Agron. Soil Sci., <http://dx.doi.org/10.1080/03650340.2016.1234042>.

1080/03650340.2016.1234042.

F.A.O ; 2005: Annuaire statistique de la FAO

F.A.O ; 2008 : Annuaire statistique de la FAO

Référence bibliographique

FRARY, A., DOGANLAR, S., DAUNAY, M.C , 2007. Chapter 9. Eggplant. In:Kole, C. (Ed.), Genome Mapping and MolecularBreeding. vol. 5. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, New York,Tokyo, pp. 287–313.

GAUCHER G, BURDINS S., 1974. Géologie géomorphologie et hydrologie des terrains salés. press universitaire de France, 230p.

GEORGE, R.A.T, 2009. Chapter 12: Solanaceae. Vegetable Seed Production, third ed. CABI Publishing, London, UK, pp. 202–225.

G.J.H.GRUBBEN, O.A.DENTON ,2004 : Ressources végétales de l’Afrique Tropicale 2(PROTA) ;légume ,wageningen,pays-bas,P548-553

G.J.M.GRUBBEN, 1977: Tropical vegetable and their genetic resources, IBPGR, 23:34-37

G.MARCHOUX, P.GOGNALONS AND K.GEBRE SELASSIE, COORD , 2008 :virus des solanacées:Du genome viral à la protection des cultures ,Edition Quae,paris,P.1,27 ,28

GREGORY B, 2005 : Ecophysiologie de semis de conifères ectomycorhizes en milieu salin et sodique. Thèse de doctorat en science forestières 190p.

GREENWAY.H et MUNNS.R, 1980: Mechanism of salt tolerance in non halophytes.Annu. rev ;plant physiol 31 : 149- 190 pp

GREWAL, H. S, 2010: Water uptake, water use efficiency, plant growth and ionic balance of wheat, barley, canola and chickpea plants on a sodicverto sol with variable subsoil alkalinity. Agric. Water Manage. 97 (1): 148-156.

HAMDI A, 1999: Saline irrigation and management for sustainable use In: Advanced Short Course on saline irrigation Proceeding, Agadir.152-227.

hanson, p.m., yang, r.y., tsou, s.c.s., ledesma, d., engle, l., lee, t.c., 2006. Diversity on eggplant (Solanum melongena) for superoxide scavenging activity, total phenolics,and ascorbic acid. Journal of Food Composition and Analysis 19, 594–600.

HALITIM A ; 1988 : Sols des regions arides. Edit. OPU, 1988.

HALITIM A, 1988 : Sols des régions arides d’Algérie. OPU, Alger, 384 p

Référence bibliographique

HAMDI A., 1999. Saline irrigation and management for sustainable use In:Advanced Short Course on saline irrigation Proceeding, Agadir.152-227.

HAMDY A., LASRAM M et LACIRGNODA C., 1995 : Les problèmes de salinité dans la zone méditerranéenne compte rendu. Acad. D'agri. De France action (1).vol 81 (2). Paris. Séance spécialisée du 22 Mars 95, pp : 47- 60.

HAOUALA F, FERDJANI H, BEN ELHADJI S., 2007 Effets de la salinité sur la répartition des cations (Na⁺, K⁺, et Ca⁺⁺) et du chlore (CL⁻) dans les parties aériennes et les racines du ray gras anglais et du chiendent .Biotechnology, Agronomie, Société et Environnement, vol .11, N°. 3:235-244.

HALITIM A., 1973 : Etude expérimentale de l'amélioration des sols sodiques d'Algérie en vue de leur mise en culture. Thèse de 3 eme cycle. Univ de Renne, 176 p.

Hamon, S., 2001 : Des modèles biologiques à l'amélioration des plantes. Editions IRD, p 189.

HAMZA ; 1977 : Action de différentes régimes d'apports de chlorure sodium sur la physiologie de deux Légumineuse ;phaseeolus vulgaris (sensible) et hedysarum et carnosum (tolérante).Relation hydrique et ionique Thèse Doc . Es Sci ; Université Pari VII .252

HAOUALA F, FERDJANI H, BEN ELHADJI S., 2007 : Effets de la salinité sur la répartition des cations (Na⁺, K⁺, et Ca⁺⁺) et du chlore (CL⁻) dans les parties aériennes et les racines du ray gras anglais et du chiendent .Biotechnology, Agronomie, Société et Environnement, vol .11, N°. 3:235-244.

HIRAKAWA H, SHIRASAWA K, MIYATAKE K, NUNOME T, NEGORO S, OHYAMA A, YAMAGUCHI H, S SATO, ISOBE S, TABATA S, FUKUOKA H.,2014 : DNA Research, sous presse.Projet de séquence génomique de l'aubergine (*Solanum melongena L.*): les espèces représentatives de Solanum indigènes à l'ancien monde.)

HOLMGREN ET KEUKEN, 1974: Index herbariorum. part I. The herbaria of theworld. ed. 6. Oosthock, Scheltama & Holkema,Utrecht. 397 pp.)

HOWELL, T.A., 2001. Enhancing water use efficiency in irrigated agriculture. Agron. J. 93, 281–289.

Référence bibliographique

HOWLADAR, S.M, 2014 : A novel *Moringa oleifera* leaf extract can mitigate the stress effects of salinity and cadmium in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 100, 69–75.

.IPTRID ., 2006 : conférence électronique sur la salinisation. Extension de la salinisation et stratégie de prévention et réhabilitation. p 2, 11.

J.BROSSER., 2000 : Flore des Mascareignes : La Réunion, Mauries, Rodrigues, Paris,P.1,27,28

JEAN-YVES PERON ., 2006 : Professeur ENIT à l'institu national d'horticulture d'Angers Unité de p,172-178

JING LI, YONG-JUN HE, LU ZHOU, YANG LIU, MINGMIN JIANG, LI REN and HUOYING CHEN CITATION., 2018: BMC Genomic sCorrection to: Transcriptome profiling of genes related to light-induced anthocyanin biosynthesis in eggplant (*Solanum melongena* L.) before purple color becomes évident production légumière et grainiers (1971-2004),Références Production légumière ,p,172-178

JESHAJAHU ., 18 January 2018: Eggplant By Lat. *Solanum melongena*, Solanaceae, Fr. Aubergine, Ger. Eierfrucht, It. Melanzana, Sp. Berenjena,. Nothmann Book Handbook of Fruit Set and Development 1st Edition

JONES, H.G., 2004. What is water use efficiency? In: Bacon, M.A. (Ed.), *Water Use Efficiency in Plant Biology*. Blackwell Publishing, Oxford, UK, pp. 27–41.

KAHLON, T. S, CHIU, M-C. M. & CHAPMAN, M. H., 2007 : Steam cooking significantly improves in vitro bile acid binding of beets, eggplant, asparagus, carrots, green beans, and cauliflower. *Nutrition Research* 27, 750–755

KEREN R, 2000: salinité .Sumner M.E.Ed.livre de science du sol .PP3-25 .

LEVIGNERON.A;LOPEZ.F;VANSYT.G,BETHOMIEN,PAND;CASSE

CGX ;EBART.F,1995 :les plantes face au stress salin ;cahier agriculture PP 263-273

LOU,Q .IOVENE,M. ,SPOONER,D.M.,BUELL, C.R. & JIANG, J.,2010: Evolution of chromosome 6 of *Solanum* species revealed by comparative fluorescence in situ hybridization mapping. *Chromosoma* 119,435–442.

Référence bibliographique

LACOSTE, S., 2012 : Ma bible des trucs de santé : La bible de tous les trucs qui marchent pour se soigne. Leduc .S Editions, p17.

MARIANNE LOISON, EDITION FRANCE AGRICOLE-EDITION., 2006 : Légumes anciens saveurs nouvelles, P.138

M. PITRAT, C. FOURY, COORD ., 2003 : Histoire de légumes : Des origines à l'orée du XXIe siècle, Edition INRA, Paris, P.260.

MEMOUD A., 2006 : Cours de physique du sol, Maitrise de la salinité des sols

MENNASSER AS, 2009 : Essais d'optimisation de fertilisation organique dans les conditions salins cas d'Ouargla. Mémoir ing. Univ Ouargla. P p 1-10

M.C.DAUNAY, et al., 1993: production and charaterization of fertile somatic hybrid sof eggplant (*solanum melongena L.*)With *solanum aethiopicum l.*Theor.Appl.Genet.85:841-850

MOSYAKIN, S. L. AND S.E. CLEMANTS., 1996 : New infrageneric taxa and combinations in *Chenopodium L.* (*Chenopodiaceae*). *Novon* 6:398-403

Munns R., 2002 : Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, Cell and Environment*; 25: p 239-250.\$

MUNNS R., JAMES R.A. AND LÄUCHLI A, 2006 :Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and othercereals. *Journal of Experimental Botany* 57:1025–1043.

NAUJEER, H.B., 2009: Morphological diversity in eggplant (*Solanum melongena L.*), their related species and wild type conserved at the National gene bank in Mauritius. Master's thesis. <CBM Swedish Biodiversity Center

N.C.CHEN, H.M.LI., 2000: Cultivation and breeding of eggplant, Asian vegetable Research and Development center

.NODA, Y., KNEYUKI,T., IGARASHI, K., MORI, A. & PACKER, L.,2000: Antioxidant activity of nasunin, an anthocyanin in eggplant Peels. *Toxicology* 148, 119–123

NISHA,P., ABDUL NAZAR, P. & JAYAMURTHY. P., 2009: A comparative study on

Référence bibliographique

antioxydant activities of different varieties of *Solanum melongena*. *Food and Chemical Toxicology* 47, 2640–2644.

OUSTANI M., 2006 : Contribution à l'étude de l'influence des amendements organiques sur les propriétés microbiologiques des sols sableux non salés et salés dans les régions Sahariennes (Cas de Ouargla) .Thèse Magister. Université .Ouargla. 187p

PATRICIA ERARD, CTIFL ., 2003 : l'aubergine, Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes .p32 .

PRAKASH, D., & Pal, M., 1998: Chenopodium: Seed protein, fractionation and amino acid composition. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 49, 271–275.

RADY, M.M., MOHAMED, and G.F, 2015: Modulation of salt stress effects on the growth: physio-chemical attributes and yields of *Phaseolus vulgaris* L. plants by the combined application of salicylic acid and *Moringa oleifera* leaf extract. *Sci. Hortic.* 193, 105–113.

RENATA NOWAK A, KATARZYNA SZEWCZYK A, URSZULA GAWLIK-DZIKI B, JOLANTA RZYMOWSKA C, LUKASZ KOMSTA D., 2015: Antioxidative and cytotoxic potential of some *Chenopodium* L. species growing in Poland. *Saudi Journal of Biological Sciences* Volume 23, Issue 1, January 2016, Pages 15-23.

Repo-Carrasco-Valencia, R., Hellström Pihlava, J.M., Mattila, P.H., 2010: Flavonoids and other phenolic compounds in Andean indigenous grains: Quinoa (*Chenopodium quinoa*), Kan~iwa (*Chenopodium pallidicaule*) and Kiwicha (*Amaranthus caudatus*). *Food Chem.* 120, 128–133.

R. TOURTE., 2005 : Histoire de la recherche agricole en Afrique Tropicale Francophone volume 1, aux sources de l'agriculture africaine : de la préhistoire au moyen age,FAO2005

RICHARD, A. 1823 : Botanique médicale, ou histoire naturelle et médicale : des médicaments, des poisons et des aliments, tirés du règne végétal. Edition Béchot jeune, volume 1, p 291.

SUBMITTED, 2012:HALID, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00752358>., P.14

SELENA, C., 2008 : Mes petites soupes magiques : Fraîches, désaltérantes, ces soupes «

Référence bibliographique

nouvelle génération »sauront égayer déjeuners ou dîner d'une touche originale et colorée. Leduc. Éditions, p32.

S.D. DOIJODE, 2012: Eggplant: *Solanum melongena L.*, Tomato: *Lycopersicon esculentum* Mill., and Peppers: *Capsicum annuum L.*

S.O.C.O., 2009 : Sustainable Agriculture and soil conservation: Salinisation et codification <http://soco.jrc.ec.europa.eu>

SOLTNER d., 1989. Les bases de la production végétale. Tome I: le sol, 17eme Ed. C.S.T.A.,Angers, 468p

TAIA A. ABD EL-MAGEEDA, WAEL M. SEMIDA, and MOSTAFA M. RADY, 2017: Maringa leaf extract as biostimulant improves water use efficiency, physio-biochemical attributes of squash plants under deficit irrigation. *Agricultural Water Management* 193 (2017) 46–54.

TODARO, A., CIMINO, F., RAPISARDA, P., CATALANO, A.E., BARBAGALLO, R. N. & SPAGNA G., 2009: Recovery of anthocyanins from eggplant peel. *Food Chemistry* 114, 434-439.

TURAN M. AND SEZEN S., 2007– Effect of salt stress on plant nutrition uptake. University of Atatürk, Faculty of Agriculture, Turkey.

WANG W.; VINOCUR B.; SHOSEYOV O. and ALTMAN A., 2001: Biotechnology of plant osmotic stress tolerance: Physiological and molecular considerations. *Acta Horticulture* 560: 285-292.

WORLD BANK, 2006. Directions in Development. Reengaging in Agricultural Water Management: Challenges and Options. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, DC, pp. p 218.

WU X, BEECHER GR, HOLDEN JM, HAYTOWITZ DB, GEBHARDT SE., 2006: Prior RL. Concentrations of anthocyanins in common foods in the United States and estimation of normal consumption. *J Agric Food Chem.* 2006;54(11):4069–75.View Article Pub Med Google Scholar

X.ZOOTAXA. 2018: *Cactodera chenopodiae* (Nematoda: Heteroderidae), a new species of cyst nematode parasitizing common lambsquarter (***Chenopodium album***) in Liaoning,

Référence bibliographique

China.11;4407 (3):361-375. doi: 10.11646/zootaxa.4407.3.4.PMID)

X YANG, YF CHENG, C DENG, Y MA... - BMC. 2014:bmcgenomics.biomedcentral.com...

Comparative transcriptome analysis of eggplant (*Solanum melongena* L.) and turkey berry\$ (*Solanum torvum* Sw.): phylogenomics and disease resistance analysis ... *Solanum torvum*Sw.*Solanum melongena* L.Comparative transcriptomicsEvolutionPlant resistance genes)

ZIANI, 2001 : comportement de l'orge et du triticales en contraintes hydrique et salines Thèse ING ; ISA, 11-22pp

ZHAO T, PAN H, FENG Y, LI H, ZHAO Y.EXP THER MED., 2016: (Petroleum ether extract of<**Chenopodium album**> L. prevents cell growth and induces apoptosis of human lung cancer cells.;12(5):3301-3307. Epub 2016 Oct 3)

ZHU.J-K, 2001: plant salt tolerance .Tends in plant science 6:66-7

Résumé

Le travail effectué porte sur l'étude de la réponse morphologique de l'aubergine (*Solanum melongena* L.) à l'action combinée de la salinité par l'application de chlorure de sodium (NaCl), à deux concentrations croissantes (150 mM et 250 mM) et de l'extrait aqueux à 10 % et 100 % de la *Chenopodium album* L.

Les paramètres morphologique étudiés sont la hauteur de la tige, le nombre de feuilles et des stomates et des cellules épidermiques, en enfin la longueur et le volume racinaire. Les résultats obtenus montrent que la salinité a affecté clairement les paramètres étudiés, sauf hauteur de la tige. Toutefois le Na Cl en présence de l'extrait aqueux de *Chenopodium album* L à 100% a permis une augmentation significative du nombre des stomates et les cellules épidermiques.

Mots clé : *Solanum melongena* L., réponse morphologique, *Chenopodium album* L, extrait aqueux, Na Cl.

Abstract:

The work carried out concerns the study of the morphological response of eggplant (*Solanum melongena* L.) to the combined action of salinity by the application of sodium chloride (Na Cl), at the two increasing concentrations (150 meq and 250 meq) and the 10% and 100% aqueous extract of *Chenopodium album* L.

Morphological parameters studied are stem height, number of leaves and stomata and epidermal cells, and length and root volume. The results obtained show that the salinity clearly affected the studied parameters, except height of the stem. However Na Cl in the presence of *Chenopodium* 100% aqueous extract of L album allowed a significant increase in the number of stomata and epidermal cells.

ملخص:

العمل المتضمن يشتمل دراسة الباذنجان (*Solanum melongena* L.) والعمل المشترك لكلوريد الصوديوم (NaCl) و مستخلص مائي من *Chenopodium* وذلك باستعمال عدة تراكيز مختلفة متزايدة (150 ملي مول و 250 ملي مول) مع 10 % و 100 % من مستخلص الكينوبوديوم

الدراسة المورفولوجية التي تمت دراستها هي ارتفاع الساق ، وعدد الأوراق والثغرات وخلايا البشرة ، وطول وحجم الجذر. تظهر النتائج التي تم الحصول عليها أن الملوحة تؤثر بوضوح على معايير الدراسة ، باستثناء ارتفاع الجذر. ومع ذلك ، كلوريد الصوديوم في وجود مستخلص الكينوبوديوم 100% *Chenopodium*.

الكلمات المفتاحية :

الباذنجان ,كينوبوديوم, كلوريد الصوديوم, مستخلص مائي .