

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
Faculté Des Sciences De La Nature Et De La Vie
Département Des Sciences Biologiques



**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de
Master Académique**

Domaine : Science de la Nature et de la Vie
Filière : Ecologie et Environnement
Spécialité : Ecologie Végétale et environnement

Présente par :
KHEMGANI Amel
KHERRAZ Sara

**Influence du type et dose du sel sur la germination des graines
d'*Acacia raddiana* (Fabaceae), sous des conditions semi contrôlées
(Sahara septentrional)**

Soutenu publiquement le :
12 / 09 / 2022

Devant le jury :

Dr. TRABELSI Hafida	MC(A) Présidente	U.K.M. Ouargla
Dr. HANNANI Amina	MC(B) Encadrant	U.K.M. Ouargla
Dr. HADJADJ Soumia	MC(A) Examinatrice	U.K.M. Ouargla

Année universitaire : 2021-2022

Remerciements

Gloire à Dieu de m'avoir préservé vie et santé jusqu'à arriver à réaliser ce travail.

Au terme de ce travail, je tiens à remercier tous d'abord :

Mon promoteur Melle HANNANI Amina (Maitre-conférence « b » au Département des Sciences de la nature et de la vie à l'Université KasdiMerbah Ouargla) pour la direction de ce travail dont elle a patiemment guidé et suivi l'évolution.

Mes vifs remerciements vont tout d'abord à Melle Trabelsi Hafida Maître de conférence B, pour l'honneur qu'elle nous fait de présider le jury et d'évaluer ce mémoire. Nous remercions également Mme HADJADJ Soumia Maitre de conférence A à l'Université de Ouargla, de nous faire l'honneur d'examiner ce travail et d'avoir accepté de faire partie de notre jury.

A nos amis de spécialité d'écologie végétale et environnement qui font notre équilibre, pour leur présence dans notre vie.

Mes remerciements vont à toute personne ayant participé de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail

Dédicace

*Louange à Dieu, qui a illuminé mon chemin et a eu la meilleure aide pour moi,
et prières et paix soient sur le plus honorable des messagers, notre maître et bien-aimé*

Muhammad que la meilleure prière soit sur lui,

*Et l'abandon le plus pur à celui à qui je dois la vie, à la lampe à qui je dois mon
chemin, à celui qui a passé sa vie pour moi, mon cher père.*

*À l'âme de ma chère mère, que Dieu ait pitié d'elle et demeure dans ses vastes
jardins*

*À ceux qui sont plus grands et dont je dépends le meilleur soutien de mes frères
Abou Baker ; Moussa et Abd al-Fatah*

*Aux fleurs de ma vie, à la chose la plus précieuse que j'ai : Fatima ; Meriam et
Halima*

*À ceux pour qui j'avais tout l'amour et le respect, et ils ne m'ont pas épargné leur
amour et leur générosité, mes amis Amel ; Ferdous ; Nourelimane et Hiba*

*À mes camarades de classe avec qui j'ai partagé des années de travail acharné et de
diligence*

*À ceux qui ne m'ont pas épargné de l'abondance de leurs connaissances et de leurs
connaissances à mes professeurs*

*À tous ceux dont mon cœur est capable, et que ma langue ne t'a pas mentionnés je
dédie ce travail*



Sara.

Je Remercie Dieu

Le tout puissant pour tout...

Merci à ma famille pour son soutien et en particulier mes

Très chers parents pour leurs encouragements durant tous mes études. Ce travail est le fruit de tous vos sacrifices,

A mon mari Maamar.

A mes sœurs : Samra, Dalila, Fatima.

A mes amis Sara, Passmine, Nada

A l'ensemble des personnes qui m'ont aidé par leur soutien.



Amel.

Table Des Matières

Introduction	09
Partie Bibliographique	
Chapitre I : Présentation de l'espèce végétale étudiée	12
I.1. Famille des fabacées	13
I.1.1. Généralités et description de la famille des fabacées	
I.1.2. Répartition géographique des Fabacées	
I.2. Le genre de l'<i>Acacia raddiana</i>	14
I.2.1. Définition de l' <i>Acacia raddiana</i>	
I.2.2. Origine de l' <i>Acacia raddiana</i>	
I.2.3. Position systématique de l' <i>Acacia raddiana</i>	15
I.2.4. Description botanique	16
I.2.4.1. Les feuilles	
I.2.4.2. Les épines	
I.2.4.3. Les fleurs	17
I.2.4.4. Les fruits	
I.2.4.5. Le système racinaire	18
I.2.5. <i>Acacia raddiana</i> en Algérie	
I.2.6. Utilisation	
I.2.7. Intérêts écologique de l'espèce sur l'environnement	19
Chapitre II : Rappels utiles sur les graines et leurs germinations	20
II.1. Définition	21
II.2. Germination des graines	
II.2.1. Différent obstacles de la germination des graines	
II.2.1.1. Dormance embryonnaire	22
II.2.2. Principaux procédés d'amélioration de la faculté germinative	
II.2.2.1. Scarification physique	
II.2.2.2. Scarification chimique	23
Chapitre III : Stress salin	24
III.1. Notion de stress	25
III.1.1. Stress salin	
III.1.2. Causes de salinisation	
III.2. Effet de la salinité sur la plante	26
III.2.1. Effet sur la germination	
III.3. Effet du sel sur la croissance et le développement	27
III.4. Mécanismes de résistance à la salinité	
III.4.1. Inclusion et compartimentation des ions	28
III.4.2. Exclusion	
III.4.3. Ajustement osmotique	

Matériel et méthodes

I.1.	L'objectif et la méthodologie de travail adopté	32
I.2.	Matériel utilisé	
I.2.1.	Matériel végétal	
I.2.2.	Matériel de laboratoire	33
I.2.2.1.	Appareils utilisés	
I.2.2.2.	Matériel utilisés	
I.2.2.3.	Produits utilisés	
I.3.	Méthodologie de travail adopté	
I.3.1.	Préparation des solutions salines	
I.3.2.	Préparation des graines	34
I.3.3.	Paramètres mesurés	36
I.3.3.1.	Cinétique de germination	
I.3.3.2.	Taux final de graines germées	

Résultats et discussion

I.	Résultats des essais de germination	38
I.1.	La cinétique de la germination	
I.2.	Taux de germination final	40
I.2.1.	Effet de Na Cl sur la germination des graines d'<i>Acacia raddiana</i>	
I.2.2.	Effet de sel El-Menia sur la germination des graines d'<i>Acacia raddiana</i>	41
I.2.3.	Effet de sel El-Hamraya sur la germination des graines d'<i>Acacia raddiana</i>	
II.	Discussion	43
III.	Conclusion	45
	Résumés	46
	Références bibliographiques	47

Liste Des Figures

N°	Titre de la figure	Page
01	Répartition géographique des Fabacées dans le monde (avec une couleur sombre)	14
02	Aire de répartition géographique de l'espèce <i>Acacia raddiana</i>	15
03	La composition du grain angiosperme	21
04	Cinétique de la germination de l' <i>Acacia raddiana</i> sous l'effet des différentes concentrations de chlorure de sodium	38
05	Cinétique de la germination de l' <i>Acacia raddiana</i> sous l'effet des différentes concentrations du sel El-Méniaa	39
06	Cinétique de la germination de l' <i>Acacia raddiana</i> sous l'effet des différentes concentrations de sel El-Hamraya	
07	Taux de germination de l' <i>Acacia raddiana</i> sous l'effet des différentes concentrations de chlorure de sodium	40
08	Taux de germination de l' <i>Acacia raddiana</i> sous l'effet des différentes concentrations de sel El-Mniaa	41
09	Taux de germination de l' <i>Acacia raddiana</i> sous l'effet des différentes concentrations de sel El-Hamraya	

Liste Des Photos

N°	Titre de la photo	Page
Photo 01	Les feuilles de l' <i>Acacia raddiana</i>	16
Photo 02	Les épines de l' <i>Acacia raddiana</i>	17
Photo 03	Fleurs d' <i>Acacia raddiana</i>	
Photo 04	Fruit d' <i>Acacia raddiana</i>	18
Photo 05	Racine de l'espèce de l' <i>Acacia raddiana</i>	
Photo 06	Graine d' <i>Acacia raddiana</i>	32
Photo 07	Différentes concentrations de sel naturel (d'El-Ménia)	33
Photo 08	Différentes concentrations de Na Cl	34
Photo 09	Différentes concentrations de sel naturel d'El Hamraya	
Photo 10	Les graines <i>Acacia raddiana</i> immergées dans l'acide sulfurique	35
Photo 11	Les graines d' <i>Acacia raddiana</i> avant l'irrigation	
Photo 12	Des graines d' <i>Acacia raddiana</i> après l'irrigation	
Photo 13	Des graines d' <i>Acacia raddiana</i> après l'irrigation	36
	Graines d' <i>Acacia raddiana</i> germée après 20jours sous l'effet de sel	42
Photo 14	El-Mnieaa à 25 C°	
Photo 15	Graines d' <i>Acacia raddiana</i> germée après 25jours sous l'effet de sel El-Hamraya à 25 C°	

Liste Des Tableaux

N°	Titre du tableau	Page
01	Caractéristiques morphologiques et provenance des graines de l'espèce étudiée	32

Introduction

Le Sahara est le plus vaste et le plus chaud des déserts du monde, occupant 10% de la surface du continent africain (Chanchouni, 2012). Il est caractérisé par des conditions édapho-climatiques très strictes sur l'existence spontanée des êtres vivants, l'adaptation des plantes aux duretés climatiques dans les régions arides et la capacité de subsistance des plantes pendant une longue période sèche est obtenue par des moyens extrêmement variés et sont importantes en fonction de la quantité d'eau disponible (Ozenda, 1983).

La salinisation est un problème écologique majeur qui affecte un nombre croissant de régions du globe (Rochy, 1999), fréquemment associée à la contrainte hydrique, elle réduit les surfaces cultivables et menace l'équilibre alimentaire mondial (Derkaoui, 2011 in Brahim, 2017).

La salinité du sol est l'une des principales contraintes environnementales qui limite la production végétale dans les régions arides (Hamoud, 2012). En effet, elle inhibe la croissance des plantes par la réduction de leur capacité d'absorption due à l'excès d'ions (effet osmotique) (MUNNS, 2005). La fixation symbiotique de l'azote atmosphérique par une légumineuse ligneuse tolérante au sel, comme *Acacia raddiana*, serait une alternative intéressante pour l'amélioration de la fertilité des sols salins. *Acacia raddiana* est une Fabacée ligneuse parmi les plus abondantes dans les régions désertiques d'Algérie (LE Houerou et Potanier, 1987).

Selon Nongonerma, (1977) et Bensaid, (1985), l'*Acacia raddiana* ou « Talha » en arabe occupe un immense air très souvent distribué. C'est un arbre commun dans le Sud oranais du Sahara Nord-occidental où il fréquente essentiellement les dayas de grande dimension, les lits des oueds et les pieds des montagnes.

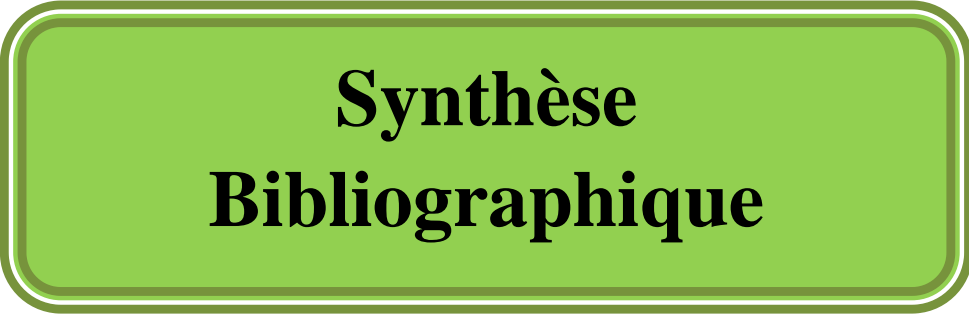
L'*Acacia raddiana* est considérée comme une espèce arborescente la plus xérique des angiospermes ; elle résiste à l'aridité et la pauvreté édaphique grâce à son système racinaire mixte et développé. Cette essence est actuellement en état de dégradation assez alarmante et menacée sous l'influence de plusieurs effets anthropiques et climatiques. En effet, c'est un arbre qui joue un rôle social et économique important pour les populations des régions désertiques (BENSAID, 1985).

Introduction

A cet effet, notre travail a pour objectif principal d'étudier l'influence des types et doses du sel sur la germination des graines d'*Acacia raddiana*, sous conditions semi contrôlées.

Ce travail comprend trois parties, distinctes à savoir :

- Une première partie consacrée à une synthèse bibliographique concernant l'espèce étudiée ;
- Une deuxième partie réservée aux matériel et méthodes ;
- Une troisième partie dédiée aux résultats obtenus et la discussion qui s'y articule.
- S'ajoutant à ça ; une conclusion générale qui résume les points importants étalés dans ce travail.



**Synthèse
Bibliographique**

CHAPITRE I
Présentation de l'espèce
végétale étudiée

I.1 Famille des fabacées**I.1.1. Généralités et description de la famille des fabacées**

D'après Les fabacées représentent un groupe de plantes à fleurs (Angiosperme) dicotylédones. Après les Orchidacées et les Astéracées, les fabacées constitue la plus grande famille d'angiospermes, en nombre d'espèces avec plus de 18000 espèces classés en 750 genres environ (ILDIS, 2004). Elles ont des feuilles simples ou composées, ordinairement alternes et stipulées, les fleurs sont du type 5 avec 2 verticilles d'étamines mais un seul carpelle qui donnera une gousse bivalve ou légume (Ozenda , 1983 et Quezel , 1962).

Le fruit des fabacées est très caractéristique, sous forme de gousse qui peut être soit aplatie avec un seul compartiment et qui se fend habituellement en deux structures, soit indéhissante (Sylvie , 2011). Une des plus grandes particularités de cette famille, est la présence de renflements au niveau des racines, appelés nodistés et contenant des bactéries symbiotiques du genre *Rhizobium*, ces bactéries sont capables de convertir de l'azote atmosphérique en azote organique (NO₃), participant dans la fertilisation des sols (Mahnane, 2009).

Fabacées groupe botanique possédant un grand intérêt économique, une grande importance dans l'alimentation humaine (très riche en amidon et surtout en protéines) ainsi qu'agronomique (assolement rotation) en rapport avec leur capacité d'association symbiotique (Ozenda, 1982).

D'autre part, (Doyle et al, 2000) signalent que les Fabacées forment une super famille, divisée à son tour en trois familles ;

- Fabacées avec environ 500 genres et 1000 ;
- Mimosacées avec environ 2000 espèces ;
- Césalpiniacées comportant près de 2000 espèces.

I.1.2.Répartition géographique des Fabacées

Les Fabacées placées dans une distribution quasi cosmopolite et se trouvent dans les zones tropicales, subtropicales ou tempérées .cette famille s'accommode d'une très large gamme d'habitats, et inclut autant de plantes herbacées, aquatiques ou xérophytes (Heywood, 1996).



I.2 Le genre d'*Acacia raddiana*

I.2.1. Définition d'*Acacia raddiana*

Acacia raddiana est une Fabacée ligneuse parmi les plus abondantes dans les régions désertiques d'Algérie (le houerou et pontanier, 1987). Il s'agit d'un arbuste bien adapté aux conditions du désert et dont l'enracinement profond permet la fixation des sables, favorise l'infiltration de l'eau ainsi que la redistribution des éléments nutritifs dans le sol. Par son effet brise-vent, son ombre, sa litière et son exsudation racinaire, il permet la création et le maintien d'un microclimat et de niches écologiques favorables à la strate herbacée ainsi que la microflore tellurique (Ganry et Dommergues, 1995 ; Dommergues et *al.* 1999). A l'instar de la majorité des Fabacées, *Acacia raddiana* est capable de former une symbiose pour la fixation de l'azote atmosphérique avec des BNL (Bactéries Nodulantes des Fabacées) ce qui lui permet d'être une espèce pionnière pour la colonisation des sols pauvres et/ou dégradés, de les enrichir en azote et de jouer ainsi un rôle important dans la succession écologique (Ganry et Dommergues, 1995 ; Dommergues et *al.* 1999). En raison également de sa pérennité et de son adaptation aux conditions arides, *Acacia raddiana* constitue une espèce de choix pour le boisement ou le reboisement en zone saline.

I.2.2. Origine d'*Acacia raddiana*

D'après Le floch et Grouzis 2003, l'espèce est de très large répartition, elle présente à la fois sous bioclimat tropical sec et aride du Sahel et du Sahara, mais également sous bioclimat méditerranéen aride et semi-aride. Le taxon présente une plasticité envers l'altitude,

allant de 0 jusqu'à 2100 m, dans l'Ahaggar malgré qu'à cette altitude les sujets deviennent chétifs auto-écologie de l'espèce tempérément (Hannani et Chehma, 2012).

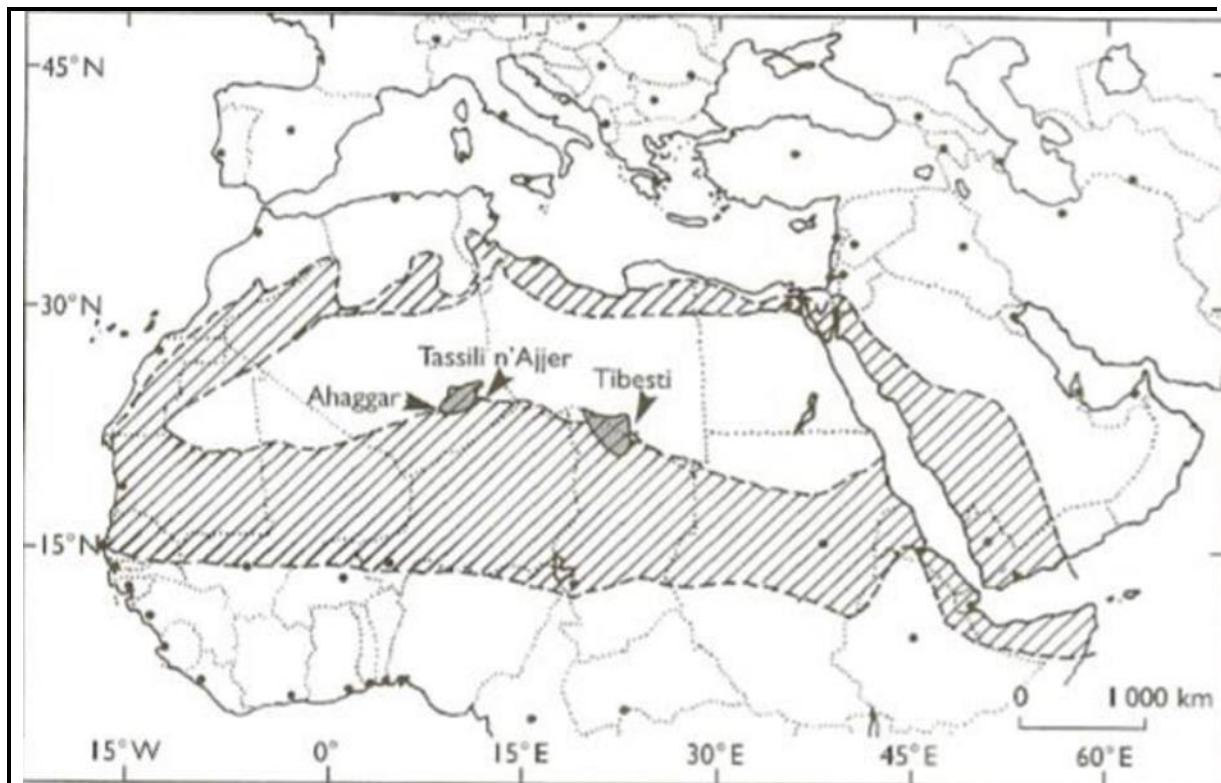


Figure 02 : Aire de répartition géographique de l'espèce *acacia raddiana* (LE FLOCH E et GROUZIS M. 2003 ; in. BENGHANEM ,2009)

I.2.3. Position systématique de l'*Acacia raddiana*

L'*acacia raddiana* (savi) Brenan, a posé plusieurs problèmes de classification, ainsi, différents lui ont été attribués. Les travaux sur le genre *acacia* Miller en Afrique réalisés par NONGONIERMA (1977, 1978) la dénomme *acacia tortilis*. Forsk HAYNE sous espèce *raddiana* formé en deux variétés *flava* et *raddiana* (Bensaid, 1985).

- **Règne** : Plante ;
- **Embranchement** : Spermatophytes ;
- **Sous-embranchement** : Angiospermes ;
- **Classe** : Dicotylédones ;
- **Sous-classe** : Résidées ;
- **Ordre** : Rosales ;
- **Famille** : Fabacées ;
- **Sous-familles** : Mimosacées ;
- **Genre**: *Acacia* ;

- **Espèce** : *tortilis* (forsk) Hayne ;
- **Subsp** : *raddiana* (savi) Brenan.

I.2.4.Description botanique

L'*Acacia raddiana* est un arbre ou arbuste épineux, pouvant atteindre 7 à 13 m de hauteur (rarement 20 m) avec un diamètre de 40 à 50 cm avec une cime est fournie (Berkai, 2015). Il présente une couronne hémisphérique ou étalée avec des rameaux qui pendent et un port le plus souvent buissonnant .L'arbre ou l'arbuste présente une écorce brun rousse dans la jeunesse, puis brun foncé dans la maturité. Cette espèce, très typique, est facile à reconnaître grâce à la présence de longues épines droites et d'épines plus petites et crochues agencées par paires ; sa silhouette en forme de parasol (Djibril, 1998).

I.2.4.1.Les feuilles

Les *Acacias* ont des feuilles bipennées (deux fois divisées) : la "nervure" centrale porte d'autres paires de nervures latérales appelées pennes portant des paires de folioles. La phyllotaxie des feuilles est de type alterne (Ozenda, 1991). Le rachis, long de 4 à 6 cm, porte paires de pinnules ayant 5 à 15 paires de folioles.



Photo 01 : Les feuilles de l'*Acacia raddiana* (BENKHEDDA 14/3/2017)

I.2.4.2.Les épines

Les épines sont de deux sortes, longues, axillaires droites blanches accompagnées d'épines non axillaires, brunâtres et courbées. C'est une espèce très épineuse, les premières peuvent atteindre plus de 10 cm, elles se disposent par paire. Le deuxième type d'épines

regroupe celles stipulaires, arquées ou crochus, d'une couleur brune (Ozenda, 1991), (Les longues épines ont pour rôle essentiel de cacher et protéger les petites feuilles de l'espèce contre les facteurs asséchants du milieu extérieur (Ward, 2009).



Photo 02 : Les épines de l'*Acacia raddiana* (BEKHEDDA 05/04/2017)

I.2.4.3. Les fleurs

Blanc crème, sont en forme de capitules larges de 7 à 10 mm. Elles sont disposées au sommet d'un pédoncule long de 15 à 30 mm. Ces Pédoncules peuvent être groupés par 2 ou 3, à l'aisselle des feuilles (Berhaut, 1967).



Photo 03 : Fleurs d'*Acacia raddiana* (WAHBI et al, 2012)

I.2.4.4. Le fruit

Présente comme des légumes ou gousses spiralées (tortillées). Elles ont 10 à 15 cm de long et 5 mm de large, verts au stade juvénile et brun clair à maturité. Elles contiennent jusqu'à 10 graines brunes, ovales avec deux côtés larges et une concavité ovale foncée (Von Maydell, 1986).



Photo 04 : Fruit d'*Acacia raddiana* (HANNANI, 2011)

I.2.4.5. Le système racinaire

Pivotant et bien développé, ce qui lui permet d'exploiter différentes couches du sol. Quant aux racines secondaires, elles apparaissent généralement à une faible profondeur (inférieure à 1 m). Le Houérou pense que les racines de cette espèce peuvent excéder 40 m de profondeur dans le Ferlo du Sénégal, puisque la distribution de l'espèce se superpose parfaitement avec le niveau piézométrique de -40.



Photo 05 : Racine de l'espèce de l'*Acacia raddiana* (NOUMI, 2010)

I.2.5. *Acacia raddiana* en Algérie

Acacia raddiana (Talha) : a une aire de répartition s'étalant sur les régions du Sahara occidental (Touat et Saoura) et central (Tidikelt et Hoggar), ces peuplements sont localisés dans la région de la Saoura ou ils constituent des savanes désertiques, s'étendant vers le sud marocain en plus de quelques pieds dans le massif du Hoggar et Gourara, et a une aire de répartition s'étalant sur les régions du Sahara occidental (Touat et Saoura) et central (Tidikelt et Hoggar), (HANNANI, 2011).

I.2.6. Utilisation

Elle est largement utilisée par les populations locales de la région saharienne comme fourrage, bois d'énergie, charbon en raison du pouvoir calorifique élevé de son bois. Ce dernier

est aussi apprécié dans l'artisanat pour la confection d'outils et d'ustensiles divers. C'est une plante qui sert à tanner les peaux et sa gomme est consommée. Elle est aussi utilisée pour la stabilisation et la fertilité des sols. Cette plante joue donc un rôle important dans l'économie rurale (GROUZIS et LE FLOCH, 2003). Et aussi comme une plante médicinale pour panser les blessures et les brûlures (GAST, 1986). Bellakhdar (1978, 1997) puis (Boulous, 1983) ont pour leur part consigné que :

- la gomme dissoute dans l'eau est utilisé pour traiter les infections oculaires, la jaunisse et les maladies pulmonaires ;
- l'écorce desséchée et réduite en poudre est un désinfectant dans blessures ;
- les graines, entières ou réduites en poudres, sont anti-diarrhéiques.

I.2.7. Intérêt écologique de l'espèce sur l'environnement

Acacia tortilis subsp raddiana est une espèce clé de voûte des zones arides et sahariennes de l'Afrique (Munzbergova et al, 2002 ; Andersen et al, 2007 ; Andersen et al, 2007 ; Noumi et al, 2012). Elle joue un rôle important dans l'amélioration des facteurs microclimatiques de son écosystème (Weltzin et al, 1990; Khanna 1997 ; Abdallah et al. 2008) ce qui assure un développement de la diversité et de la production de la strate herbacée (Abdallah et al. 2008).

Par ailleurs, comme toutes les légumineuses fixatrices d'azote, cette espèce peut assurer :

- L'enrichissement et la restauration écologique du sol en azote via la décomposition de leurs racines et leurs différentes parties.
- La dépollution azotée par leur utilisation comme substituant aux engrais chimiques (Dreyfus, 2000).

Actuellement en Algérie, ou dans le monde, des recherches s'orientent vers l'utilisation des graines d'*A.Raddiana* pour la production du biocarburant. Ce nouveau produit peut être utilisé, selon cet axe de recherche, comme alternative dans l'industrie du fuel pour diminuer l'exploitation massive des énergies fossiles.

CHAPITRE II
Rappels utiles sur les graines
et leurs germinations

II.1.Définition

La graine est l'organe résultant de la double fécondation de l'ovule. Une graine est composée d'un embryon et de ses réserves. L'ensemble est entouré par un tissu protecteur dit « tégument » (Guibert , 1896). Les graines (figure 03) sont le symbole du maintien des espèces dans les différents systèmes écologiques (Chalabi , 2007).

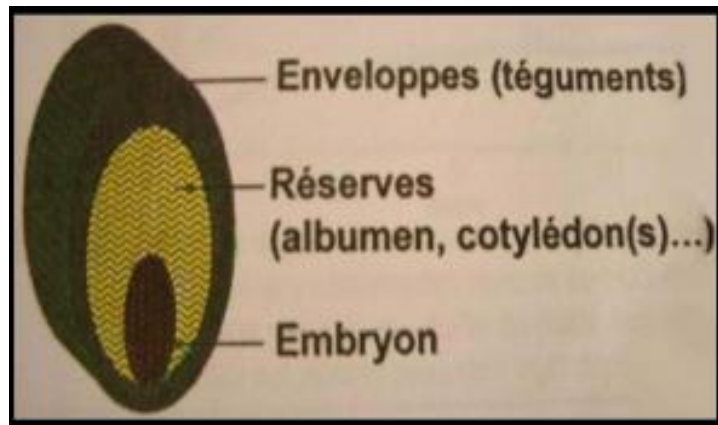


Figure 03 : La composition du grain angiosperme (Guibert , 1896)

II.2.Germination des graines

La germination est une période transitoire au cours de laquelle la graine qu'était à l'état de vie latente, manifeste une reprise des phénomènes de multiplication et d'allongement cellulaire (Deysson , 1967). Au cours de la germination la graine se fend conception courante le grain s'imbibe d'eau et se gonfle, le tégument se fend et la radicule émerge et s'oriente vers le milieu (sol), les téguments de la graine se dessèchent et tombent (Meyer et al, 2004). Certaines conditions sont nécessaires pour sortir de son état, des conditions internes (concernent la graine elle-même, qu'elle doit être vivante, mure, sain) et les conditions externes (Eau, oxygène, la température...) Lorsque ces conditions sont rencontrées, l'embryon peu se transformer en plantule (Guibert, 1896).

II.2.1.Différent obstacles de la germination des graines

Les obstacles de la germination ce sont tous les phénomènes qui empêchent la germination (Mazilaik P, 1982), lorsque les graines arrivées à maturité sont placées dans des conditions optimales de température, l'humidité et l'oxygénation pour leur croissance et qu'elles ne germent pas, sont des graines dites « dormantes », et leur dormance peut concerner

CHAPITRE II Rappels utiles sur les graines et leur germination

soit le tégument on parle alors à l'inhibition tégumentaire, soit l'embryon, on parle alors de dormance embryonnaire (Soltner , 2001).

II.2.1.1.Dormance embryonnaire

Celle-ci est liée à l'état immature de l'embryon. On lui associe les inhibitions de germination ayant pour origine l'albumen. En effet, dans certains cas, l'embryon bien que morphologiquement différencié et viable, ne germe pas à l'état isolé et serait alors de type « albumen dépendant » (Jassey et al, 1979).

En effet, Chalabi (2008) à montrent que les graines des légumineuses ou les Fabacées, généralement ont des téguments imperméables à l'eau et à l'oxygène et nécessitent une scarification qui permet l'imbibition et la germination, cette dormance, d'origine tégumentaire, peut différer la germination d'une graine pendant plusieurs années c'est le cas des « Graines dures » (Soltner , 2001). Ce type de dormance est lié à la présence de téguments très dur qui empêche la germination, dans ce cas, il est possible d'obtenir la germination des graines en les scarifiant (Chalabi, 2008).

II.2.2.Principaux procédés d'amélioration de la faculté germinative

Différents traitements physico-chimiques sont, couramment utilisés, ayant pour objectif principal la fragilisation ou l'altération des téguments des graines dites « dures ».

II.2.2.1.Scarification physique

- Scarification mécanique au marteau a consisté à appliquer un léger coup de marteau sur la graine au niveau de la zone de déhiscence, ce qui rend les cotylédons partiellement visibles Cette technique avait été utilisée chez les grains dure et donné un taux de germination plus de 50% (Joseph, 2013)
- Scarification mécanique au papier de verre a consisté à frotter plusieurs fois la zone déhiscence jusqu'à son aplatissement (Joseph, 2013).
- Entailles au scalpel, passage dans un mixer (type ménager) en mélange avec du sable pendant 5 minutes, passage dans un broyeur à bille pendant 5 minutes (Bezzala, 2005).
- Scarification thermique, ont été introduits dans une étuve dont la température a été réglée à 140C° (Joseph F, 2013).

CHAPITRE II Rappels utiles sur les graines et leur germination

Un trempage dans de l'eau entre 60 et 90 C° est souvent aussi efficace que le trempage à 100C° (Ferrauto, 2013).

II.2.2.2.Scarification chimique

Le trempage dans l'acide sulfurique concentré est la méthode la plus courante de traitement des semences qui possède un tégument dur, cette technique de scarification exige que l'on dispose : d'acide sulfurique, de récipients, tamis résistants à l'acide, et d'eau en abondance pour rincer les graines après le traitement (Ferrauto , 2013).il faut prendre de grandes précautions avec l'acide sulfurique, qui est dangereux pour les personnes qui se faire la manipulation et pour le matériel, et doit toujours être manipulé avec beaucoup de soin (BarkaS et *al*, 2001).

CHAPITRE III
Aperçu général sur le Stress
Salin

III.1. Notion de stress

Le stress est une contrainte qui peut se résumer à une (ou plusieurs) force(s) de déformation appliquée(s) à un corps. Cette contrainte modifie les dimensions et la forme du corps exposé traduisant sa tension intérieure (Levitt, 1980). Un stress biologique n'est pas une force à proprement parler mais une déformation plastique du corps exposé. Par analogie à la physiologie des plantes, une contrainte environnementale va provoquer une tension interne dans l'organisme exposé. Le stress perçu par une plante, autrement dit le niveau de tension interne, dépend de la résistance de l'organisme à un type de stress appliqué avec une certaine intensité. En plus du type de stress et de son intensité, il faut également considérer la durée d'exposition. En effet, si l'intensité d'un stress est trop faible pour provoquer des dommages irréversibles à court terme, à long terme, ce stress peut provoquer des changements plastiques, voire la mort de l'organisme (Levitt, 1980).

III.1.1. Stress salin

Le stress salin est l'excès d'ions en particulier, mais pas exclusivement, aux ions (Na⁺ et Cl⁻). Le stress salin est dû à la présence de quantités importantes de sels potentiels hydriques. Il réduit fortement la disponibilité de l'eau pour les plantes, on parle alors de milieu « physiologiquement sec ».

III.1.2. Causes de la salinisation

Les rares précipitations, l'évaporation élevée, l'irrigation avec de l'eau saline, et les pratiques culturelles 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).

L'eau saline occupe 71% de la surface de la terre, environ la moitié des systèmes d'irrigation existant du monde sont sous l'influence de la salinisation (Hammi, 2012).

III.2.Effet de la salinité sur la plante

La salinité est l'un des facteurs limitant pour la croissance des plantes. Les effets de la salinité sont surtout l'arrêt de la croissance, le dépérissement des tissus sous forme de nécroses marginales, suivi par une perte de turgescence, par une chute des feuilles et finalement par la mort de la plante (Zid, 1982).

La salinité provoque le plus souvent un retard dans le développement (Gill, 1979 ; Elmekkaoui, 1990 et Boukachabia, 1993), particulièrement la hauteur, le diamètre des tiges des différentes espèces, ainsi que la grosseur des fruits qui diminue d'une façon importante avec l'augmentation de la salinité.

III.2.1. Effet sur la germination

La germination est régulée par des caractéristiques génotypiques mais aussi par les conditions environnementales et en particulier par la disponibilité de l'eau dans le sol et la présence de sel (Gutterman, 1993). Ainsi, la germination des graines est le stade le plus sensible aux stress salin et hydrique (Boulghalagh et *al*, 2006). On peut considérer que la plupart des plantes sont plus sensibles à la salinité durant leurs phases de germination et de levée (Maillard, 2001). Parmi les causes de l'inhibition de la germination en présence du sel, la variation de l'équilibre hormonal a été évoquée (Debez et *al*, 2001). Plusieurs auteurs ont montré un retard de la germination causé par la salinité chez plusieurs espèces même chez des plantes halophytes (Debez et *al*, 2001; Bajji et *al*, 2002; Belkhoja et Bidai, 2004; et Rahmoune et *al*, 2008). Des travaux effectués sur des halophytes ont montré que l'effet inhibiteur du Na Cl sur la germination serait essentiellement de nature osmotique, le sel empêchant l'imbibition de la graine (Katembe et *al*, 1998 in Debez et *al*, 2001). La germination des plantes, qu'elles soient halophytes ou glycohytes, est affectée par la salinité. Selon l'espèce, l'effet dépressif peut être de nature osmotique ou toxique :

- Les effets osmotiques se traduisent par inaptitude des graines à absorber des quantités suffisantes en eau pour les ramener à leur seuil critique d'hydratation, nécessaire au déclenchement du processus de germination.
- Les effets toxiques sont liés à une accumulation cellulaire de sels qui provoquent des perturbations des enzymes impliquées dans la physiologie des graines en germination,

empêchent la levée de dormance des embryons et conduisent à une diminution de la capacité de germination (Rejili et *al*, 2006).

III.3.Effet du sel sur la croissance et le développement

Les effets de la salinité sur la croissance des plantes varient en fonction du type de salinité, de la concentration du sel, de l'espèce, de la variété, de l'organe de la plante, ainsi que de son stade végétatif (Levigneron et *al*, 1995).

Les effets de la salinité se manifestent principalement par une diminution de la croissance de l'appareil végétatif, caractérisé par la faible ramification, le faible diamètre des organes, le nombre réduit des nœuds et les réductions du nombre de feuilles et de la longueur de la tige et par conséquent l'augmentation du rapport racine/tige. Le stress salin résulte aussi dans la diminution de la biomasse sèche et fraîche des feuilles, tiges et racines (Chartzoulakis et Klapaki, 2000).

Il s'est avéré aussi que les feuilles sont les tissus les plus sensibles de la plante à une salinité excessive, par contre la croissance des racines s'en trouve faiblement affectée (Benmahioul et *al*, 2009). Ainsi, le chlorure de sodium inhibe la croissance des racines des glycophytes, qu'elles soient réputées très sensible à la salinité, moyennement sensible ou plutôt tolérantes (Lemzeri, 2006).

Une grande partie des pertes de croissance est aussi attribuée à l'accumulation ionique au niveau des feuilles. Cette accumulation est alors capable de gêner et de troubler l'activité enzymatique et les processus métaboliques ainsi que les microstructures des feuilles. D'une manière générale, la croissance des espèces végétales est ralentie lorsque la concentration saline du milieu externe dépasse 100 mm, et la salinité devient létale à partir de 300 mm (Greenway et Munns, 1980).

La salinité influe également sur la croissance et la qualité des fruits dont l'aspect fruits plus petits et nécrosés, et la qualité organoleptique sont modifiés (Levigneron et *al*, 1995).

La production totale des fruits de plusieurs espèces et le poids moyen des fruits diminuent linéairement avec l'augmentation de la salinité.

III.4.Mécanismes de résistance à la salinité

Une plante cultivée sur sol riche en sel doit faire face à sa pénétration dans ses tissus celui-là est rejeté ou accumulé par les différents organes, tissus, cellules et compartiments cellulaires. Les ions chlorure (Cl⁻) et sodium (Na⁺) pénètrent via les racines, transportés par la sève xylémique jusqu'aux tiges et feuilles. Là ils se trouvent soit stockés (plantes de type incluser), les feuilles sont riches en (Na⁺) que les tiges et les racines et le mécanisme de tolérance au sel est dû à la compartimentation des ions toxiques en particulier l'ion sodium dans la vacuole; soit au contraire ils sont très peu retenus dans leurs feuilles (plantes de type excluser) et cette accumulation décroît selon la séquence racines-tiges feuilles et ces ions sont alors revéhiculés par la sève phloémique jusqu'aux racines (Levigneon et *al.*, 1995).

III.4.1. Inclusion et compartimentation des ions

La compartimentation des ions entre les organes (racines/parties aériennes), les tissus (épiderme/mésophile), ou encore entre les compartiments cellulaires (vacuole/cytoplasme) est l'un des mécanismes d'adaptation à la contrainte saline (Ouerghi et *al.*, 1998). L'inclusion et la compartimentation est la stratégie la plus efficace pour éviter la toxicité de Na⁺ sur des sites métaboliques dans le cytoplasme (Jebnour, 2008). La plante utilise en effet le sel pour ajuster la pression osmotique de ses cellules. Elle capte le sel qui parvient aux feuilles, au même titre que l'eau, par le mouvement ascendant de la sève dans les vaisseaux. A l'intérieur des cellules, le sel est alors stocké dans les vacuoles grâce à des systèmes de "pompes" moléculaires. Les vacuoles étant des compartiments fermés au sein de la cellule, le sel est ainsi isolé des constituants cellulaires vitaux (Sentenac et Berthomieu, 2003). Aussi, la vacuole se chargerait en sodium grâce à l'action d'un antiport sodium-proton Na⁺/H⁺, lequel serait entretenu par le fonctionnement accéléré des pompes à proton Na⁺/H⁺. L'existence d'un système d'échange Na⁺/H⁺ est largement signalé. Il est alors admis que c'est la performance de stocker le sel dans les parties aériennes qui est déterminante dans le niveau de tolérance au sel des espèces.

III.4.2.Exclusion

La plante empêche le sel de remonter dans la sève jusqu'aux feuilles. La présence de l'endoderme dans les racines ainsi que le transport sélectif, leur permet d'absorber les ions nutritifs utiles et de ré-excréter les ions Na⁺ (Genoux et *al.*, 2000). Quelques halophytes peuvent empêcher l'absorption excessive du sel par son exclusion du sel au niveau des racines et de la

partie inférieure de la tige. Dans ce cadre, la sortie de Na^+ des vaisseaux du xylème en échange d'une entrée de K^+ venant des cellules parenchymateuses du xylème et du parenchyme avoisinant, joue un rôle important dans la tige et les racines (Luttge et *al*, 2002).

III.4.3. Ajustement osmotique

Face à l'augmentation des forces de rétention de l'eau dans un sol en cours de dessiccation, un ajustement osmotique peut se manifester, mais à des degrés variables, chez la plupart des végétaux. Les métabolites impliqués dans cet ajustement sont assez variés. Ces solutés ont des propriétés physiques et biologiques compatibles, même à forte concentration, avec les fonctions métaboliques (Tahri et *al*, 1998). L'un des principaux caractères physiologiques de tolérance aux contraintes du milieu est l'ajustement osmotique. Celui-ci est réalisé grâce à une accumulation de composés osmo-régulateurs conduisant à une réduction du potentiel osmotique permettant ainsi le maintien du potentiel de turgescence. L'accumulation de ces composés a été mise en évidence chez plusieurs espèces végétales soumises à la contrainte saline. Cette accumulation varie dans de larges proportions suivant l'espèce, le stade de développement et le niveau de la salinité.

Matériel et méthodes

Matériels et méthodes

I.1.L'objectif et la méthodologie de travail adopté

Le principal objectif de ce travail est d'étudier les effets des différents types de stress salin (Na cl, sel naturel de d'El-Meniaa et le sel naturel d'el-Hamraya) avec six niveau de concentration sur la germination des graines d'*Acacia raddiana*, sous conditions semi contrôlées.

I .2. Matériels utilisés

I.2.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est l'espèce d'*Acacia raddiana*, les graines d'*Acacia* sont récoltées de la wilaya de Tamanrasset (ELOUASSIS, 2019)



Photo 06 : Graine d'*Acacia raddiana*

D'après Bensalem (2014) les caractéristiques morphologiques ainsi que l'information relative à la provenance sont résumées dans le tableau 01 ci-dessous :

	<i>Acacia raddiana</i>
Dimension (L×l) (mm×mm)	0.6 × 0.4
Nombre de cotylédon	Dicotylédonée
Couleur	Marron foncée
Nombre des graines par Gousse	5 à 7 graines
Provenance	Tamanrasset

Matériels et méthodes

I.2.2. Matériels de laboratoire

I.2.2.1. Appareils utilisés

- Etuve

I.2.2.2. Matériels utilisés

- Boîte pétri en plastique de 9cm de diamètre ;
- Flacons, spatule, papier filtre (stérile) ;
- Bec benzène.

I.2.2.3. Produits utilisés

- Acide sulfurique (97%) ;
- Eau distillée ;
- Sels.

I.3. Méthodologie de travail

I.3.1. Préparation des solutions salines

La solution saline a été préparée à base de Na-Cl avec différentes concentrations (0,2 ; 0,4 ; 0,6 ; 0,8 ; 1 et 1,2 g/ml), et le sel naturel de d'El-Ménia avec les mêmes concentrations (0,2 ; 0,4 ; 0,6 ; 0,8 ; 1 et 1,2 g/ml) et le sel naturel de Hamrawa avec les mêmes concentrations (0,2 ; 0,4 ; 0,6 ; 0,8 ; 1 et 1,2 g/ml) (**Tableau 2**).

Sels	Concentration unité					
NaCl	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2
Sel d'El Meniaa	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2
Sel Hamraya	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2



Photo 07 : Différentes concentrations de sel naturel (d'El-Meniaa)

Matériels et méthodes



Photo 08 : Différentes concentrations de Na Cl



Photo 09 : Différentes concentrations de sel naturel d'El Hamraya

I.3.2. Préparation des graines

1. Immerger complètement les graines dans des béciers contenant l'acide sulfurique (97%) pendant 30 min ;
2. Prélever les graines et les rincer immédiatement à l'eau de robinet puis à l'eau distillée pour éliminer toute les traces d'acide ;
3. Sécher les grains dans des papiers absorbant ;
4. Mise en place des graines traitées dans des boites de pétri (05 boites de pétri à raison de 20graines par boite) ;
5. préparé un témoin de 5 répétition avec une concentration de 0 g (eau distillée.) et les autres boites ont été irrigués par 10ml des différents concentrations des solutions salines ;
6. Etiquetage des boites (le nom de sel, la date, et la concentration de sel...etc.) ;
7. Mettre les boite dans des sachets plastiques afin d'éviter toute contamination et conserver l'humidité ;
8. Mettre les boites pétries dans l'étuve de 25 C° de température pendant 30 jours.

Matériels et méthodes

Notre choix de la température optimale a été précise après consultations des plusieurs expériences à savoir Nous e Teketay (1996) qui indiquent que la majorité des légumineuses des zones sèches germent à des températures comprises entre 15 et 40 °C.

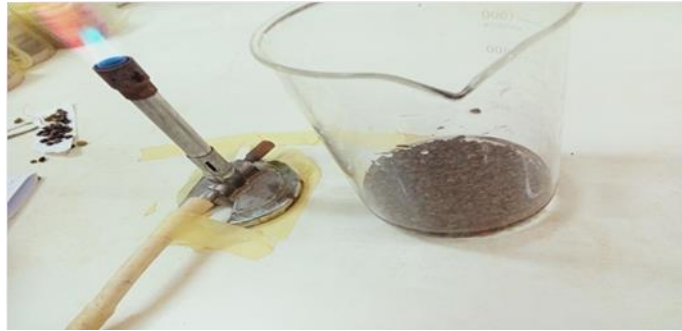


Photo 10 : Les graines *Acacia raddiana* immergées dans l'acide sulfurique



Photo 11 : Les graines d'*Acacia raddiana* avant l'irrigation



Photo 12 : Des graines d'*Acacia raddiana* après l'irrigation



Photo 13 : Des graines d'*Acacia raddiana* après l'irrigation

I.3.3. Paramètres mesurés

IV.3.3.1. La cinétique de germination

La cinétique de la germination correspond aux variations dans le temps du taux de germination des graines dans les conditions de l'expérimentation.

Pour tracer la courbe de variation du taux de germination, nous avons calculé les taux quotidiens de germination :

Taux quotidien de germination = nombre de graines germées quotidiennement / nombre total mis en germination X100

IV.3.3.2. Taux final de graines germées

$$TC = \text{Nombre total de graines germées} / \text{Nombre total de graines testés} \times 10$$

Résultats et discussion

I. Résultats des essais de germination

I.1. Cinétique de germination

La figure (04) présente le nombre de graines germées qui ont été compté quotidiennement jusqu'au 18ème jour de l'expérience.

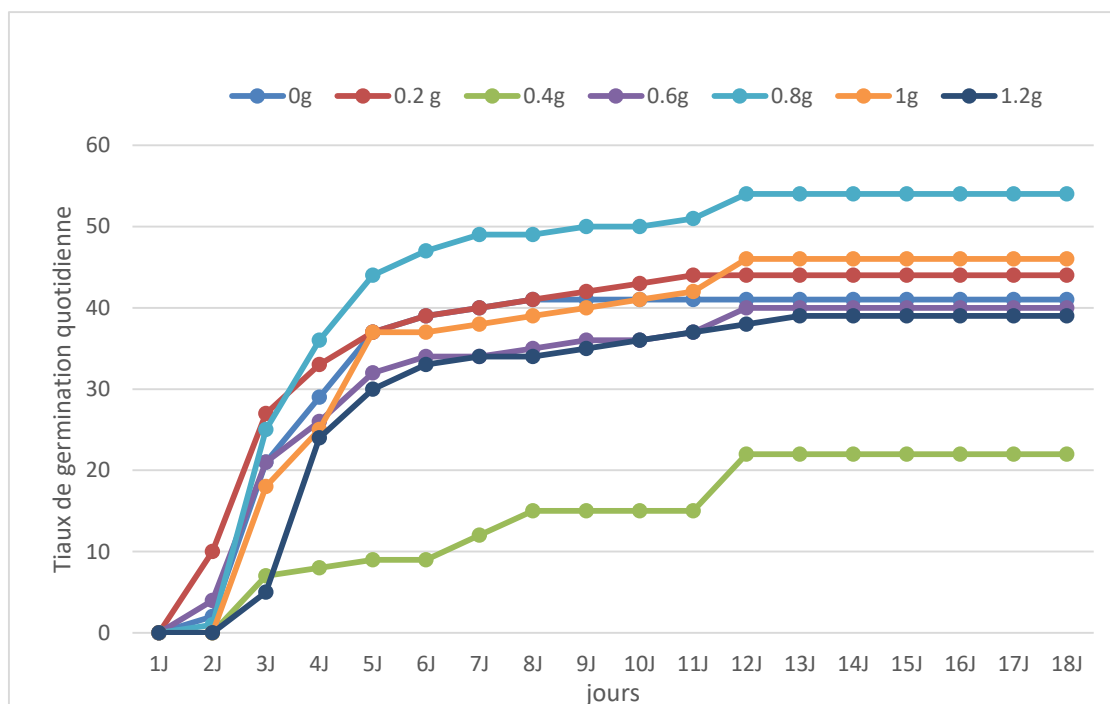


Figure 04 : Cinétique de la germination de *l'Acacia raddiana* sous l'effet des différentes concentrations de chlorure de sodium

La figure (04) présente l'évolution de la germination de *l'Acacia raddiana* en fonction du temps (Jours) sous l'effet du Na-Cl, la cinétique de la germination était identique pour les concentrations 0.2g, 0.6g et 0.8g, la germination a été déclenchée dans le deuxième jour comparativement par le témoin. Par contre, pour les concentrations 0.4g ,1g et 1.2g, la germination a été retardée (après 2 jours).

Pour le sel d'El-Meniaa, les résultats obtenus sont enregistrés dans la figure (05) .Il ressort que la germination était tardive dans les concentrations 0.8g, 1g et 1.2g après 2 jours comparativement au témoin dont les graines ont commencées à germer après 1 jour et aussi pour les concentrations 0.2g, 0.4g, 0.6 g.

Résultats et discussion

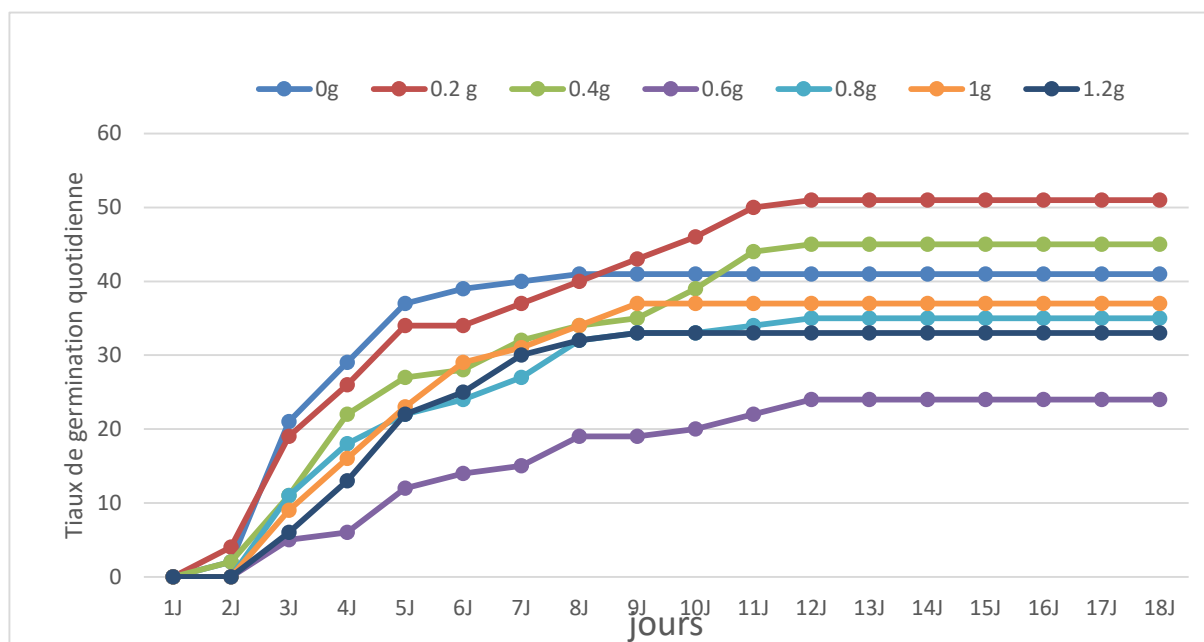


Figure 05 : Cinétique de la germination de *l'Acacia raddiana* sous l'effet des différentes concentrations du sel El-Menieaa

Pour le sel El-Hamraya, les résultats obtenus sont enregistrés dans la figure (06). La cinétique de la germination était identique pour les concentrations 0.2, 0.4g, 0.6g, 0.8g, 1g et 1.2g la germination a été déclenchée dans le troisième jour comparativement par le témoin dont les graines ont commencées à germer après 1 jour

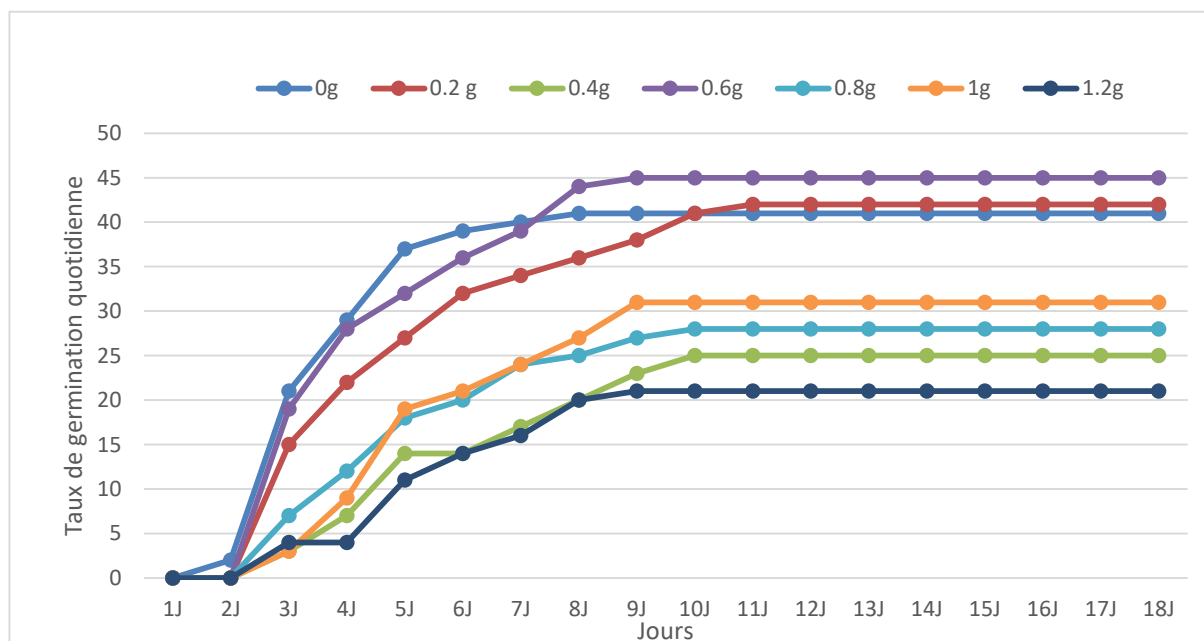


Figure 06 : Cinétique de la germination de *l'Acacia raddiana* sous l'effet des différentes concentrations du sel El-Hamraya

Résultats et discussion

I. 2. Taux de germination finale

I. 2.1. L'effet de Na Cl sur la germination des graines d'*Acacia raddiana*

La Figure 07 représente le taux de germination des graines d'*Acacia raddiana* à température de l'étuve (25°C).

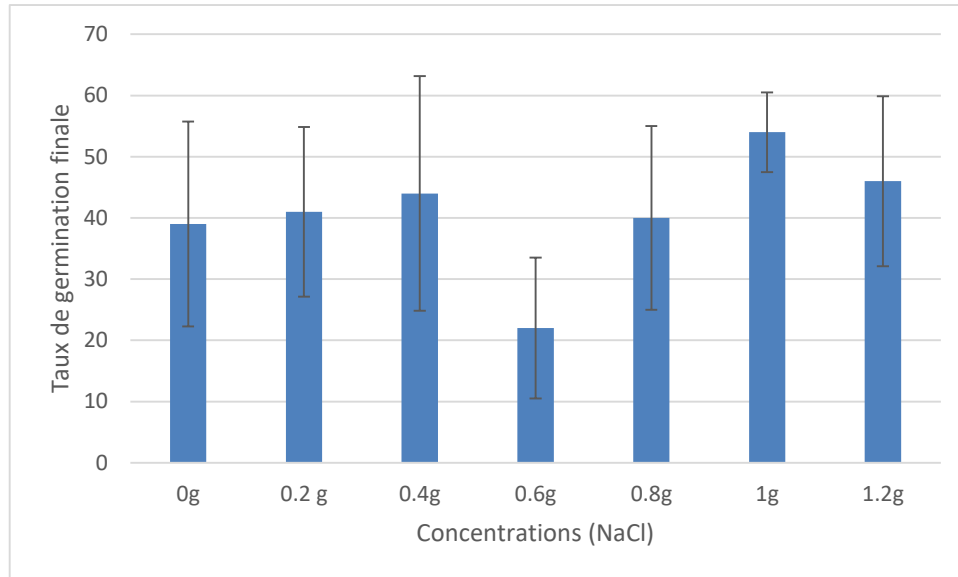


Figure 07 : Taux de germination de l'*Acacia raddiana* sous l'effet des différentes concentrations de chlorure de sodium

On remarque ce qui suit :

- Une évolution du taux de germination en fonction de temps(j) des graines d'*Acacia raddiana* avec leur concentration.
- Les résultats pour le taux de germination du témoin égale à 39%.
- Un début de germination avec un taux de 41% est obtenu dans 0.2g, ce taux s'élève à 44% à 0.4g, puis 40% à 0.8g de concentration, atteignant un maximum de 54% obtenu dans 1g. Et pour la concentration 1.2g de Na Cl est 46%. Dans la concentration de Na cl 0,6g a été la plus bas par rapport les autres concentrations par 22%.

Résultats et discussion

I.2.2. L'effet de sel El-Menia sur la germination des graines d'*Acacia raddiana*

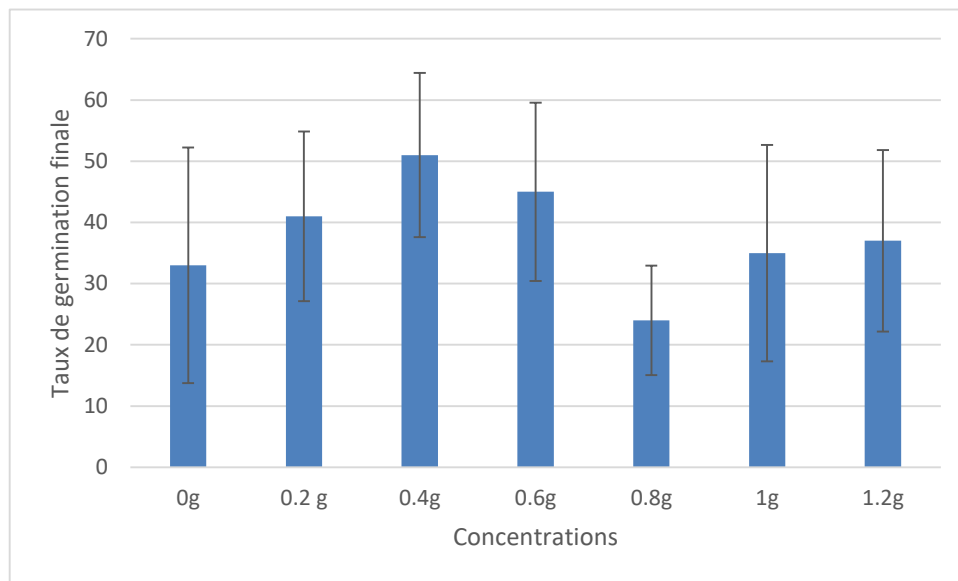


Figure 08 : Taux de germination de l'*Acacia raddiana* sous l'effet des différentes concentrations de sel El-Méniea

Selon les résultats obtenus, On remarque :

- un taux de germination élevée 51 % en 0.4g et moyennement de 45% en 0.6g et 37% en 1.2g et pour la concentration 0.2g est 41%, et 28% en 0.8g
- et 35% en 1g de concentration.
- Les résultats pour le taux de germination du témoin égale à 33%.

I.2.3.L'effet de sel El-Hamraya sur la germination des graines d'*Acacia raddiana*

Résultats et discussion

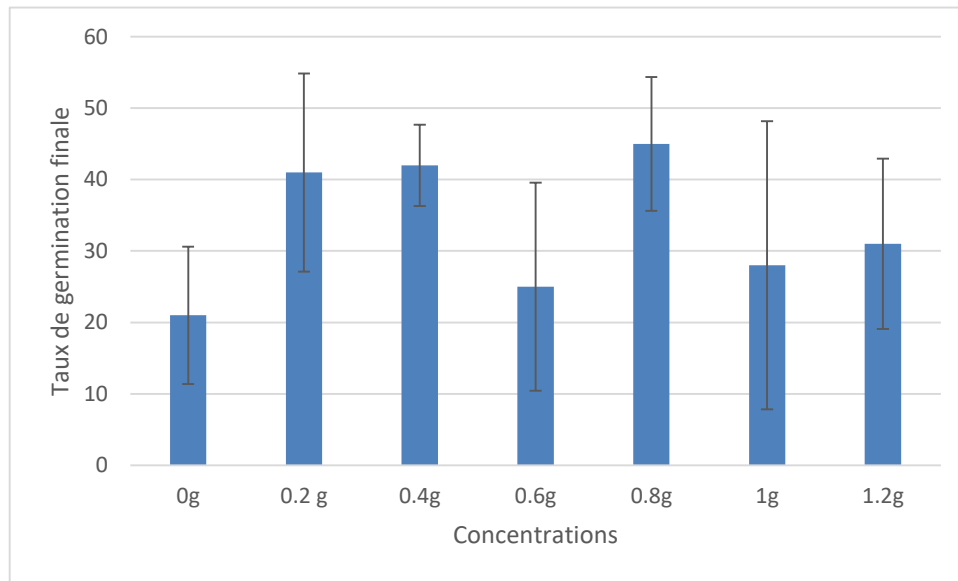


Figure 09 : Taux de germination de l'*Acacia raddiana* sous l'effet des différentes concentrations de sel El-Hamraya

On remarque :

- Un taux de germination moyennement de 45% en 0.8g, et 42% en 0.4g de concentration, pour 0.2g on est obtenus 41% et 25% en 0.6g, 28 % en 1g et 31% en 1.2g.
- Avec un taux de germination de 21 % obtenus pour les graines de témoin.



Photo 14 : Graines d'*Acacia raddiana* germées après 20jours sous l'effet de sel El-Mnieaa à 25 C°

Résultats et discussion



Photo 15 : Graines d'*Acacia raddiana* germée après 25jours sous l'effet de sel El-Hamraya à 25 C°

II. Discussion

L'Acacia tortilis ssp. Raddiana constitue un élément capital dans son groupement d'origine au sud tunisien et dans l'équilibre et le maintien de nombreux écosystèmes arides et désertiques. L'introduction de cette espèce dans les programmes de reboisement offre une solution de reforestation durable dans les zones arides et semi-arides mais aussi dans celles affectées par la salinité [environ 1,5 million d'hectares, soit 10 % de la superficie totale (Hachich, 2007) et permettrait par conséquent des exploitations diversifiées. Néanmoins, la réussite des phases de germination et de croissance de cette espèce passe inéluctablement par une bonne connaissance de ses caractéristiques germinatives et de développement ainsi que de son comportement vis-à-vis des conditions du milieu.

Les résultats obtenus ont montré que ;

Concernant le comportement des semences d'*A. Tortilis* vis-à-vis de la salinité, notre étude montre qu'elles sont particulièrement tolérantes et qu'elles sont capables de germer après un traitement allant jusqu'à 12 g.l-1 Na Cl et probablement à une concentration encore plus élevée et la même chose pour sel El-Mnieaa et sel El-Hamraya. Effectivement, d'après Ndour et al. (1998), la germination de l'espèce *A. tortilis* ne s'annule que pour des concentrations en sel proches de celles de l'eau de mer (35 g.l-1).

Résultats et discussion

D'après les résultats obtenus, Nous constatons que les graines traitées par Na Cl ont germé dans tous les concentrations et le meilleur taux de germination enregistré est-ce de 10g/l (taux de germination 54%).

Les résultats de l'effet de sel El-Hamraya sur la germination des graines d'*Acacia raddiana* sont positifs de (Taux de germination finale 45% en 0.8g). Par contre, les résultats du travail (Habbaz, 2021), dont les résultats étaient (taux de germination 1%).

Pour les résultats de l'effet sel El-Mnieaa, le meilleur taux de germination enregistré est-ce de 4g/l (taux de germination 51%). Par contre, les résultats du travail (Bechouni, 2021), le meilleur taux de germination à savoir 3% dans la concentration 4g/l.

Le retard de germination engendré par les concentrations croissantes du milieu en Na Cl résulterait d'une difficulté d'hydratation des graines par suite d'un potentiel osmotique élevé et peut être expliqué par le temps nécessaire à la graine pour mettre en place des mécanismes lui permettant d'ajuster sa pression osmotique interne (Ben Miled et *al*, 1986 ; Smaoui et *al*, 1986).

On peut remarquer une relation entre la tolérance à la salinité au moment de la germination et l'écologie de chaque espèce. Dans ce sens, Neffati (1994) signale que la connaissance de la tolérance de la salinité au moment de la germination est une information utile mais non suffisante pour expliquer la distribution des espèces et leur développement dans les milieux salés.

Nos résultats corroborent aussi ceux de Ndour et *al*. (1998) et de Danthu et *al*. (2003) qui montrent que l'*A. Tortilis raddiana* est parmi les espèces africaines d'acacia dont la germination est la moins perturbée par la salinité.

III. Conclusion

Pour assurer une solution à la dégradation des écosystèmes en zone saharienne il faut appliquer un programme de réhabilitation des parcours et de reboisement offrant une solution de reforestation durable dans les zones arides et semi-arides, mais il y a plusieurs contraintes dans ce territoire à savoir les conditions de milieu, et aussi le choix de l'espèce introduite dans ce programme (JAOUADI et *al*, 2010).

De par son intérêt socio-économique, sa rusticité, l'utilisation d'*Acacia tortilis* espèce autochtone, adaptée à la contrainte du milieu saharien, doit être envisagée dans ces programmes, elle peut être choisie comme une espèce de reboisement contre la dégradation des écosystèmes en zone aride. Néanmoins, la réussite des phases de germination de cette espèce passe par un problème de la dormance tégumentaire qui inhibe la germination (JAOUADI et *al*, 2004).

La graine d'*Acacia raddiana* présente des téguments très durs engendrant des problèmes d'inhibitions à la germination. Certains traitements étudiés peuvent être utilisés pour éliminer efficacement l'inhibition tégumentaire, tel que les traitements chimiques par l'acide sulfurique pur, nous concluons par des principaux résultats obtenus à l'issue de notre recherche :

L'inhibition tégumentaire des graines d'*Acacia raddiana* a été levée par le trempage dans l'acide sulfurique pur pendant 30min, qui a un effet positif sur le taux et le délai de germination.

Le résultat est aussi positif pour la germination des graines par Les fortes concentrations des solutions de Na Cl, qui favorisent la germination avec un taux de germination 54%. Concernant le Sel d'el meniaa est avec un taux de germination 51%, et pour le sel d'el hamraya est avec un taux de germination 45%.

En conclusion, nous pouvons dire d'après notre étude, que la salinité n'affecte pas toujours négativement la germination des graines et à partir du moment où les graines sont libérées de leur dormance tégumentaire (que cela soit par traitement artificiel ou naturel), celles-ci sont capables de germer.

Influence du type et dose du sel sur la germination des graines d'*Acacia raddiana* (Fabaceae), sous des conditions semi contrôlées (Sahara septentrional)

Résumé : L'objectif de cette recherche est d'étudier l'influence de type et dose de sel sur germination des graines de l'*Acacia Raddiana* sous conditions semi contrôlées par utilisé trois types des sels (Na Cl ; sel d'El-Meniaa, El-Hamraya et El-Oued), et différente concentrations des solutions salines (2/4/6/8/10/12 g/l). Et pour optimiser la germination on doit éliminer l'obstacle de l'inhibition tégumentaire nous mettons les graines d'*Acacia raddiana* dans l'acide sulfurique pendant 30 min (scarification chimique). Après le traitement mise en place les graines dans des boites pétri (5 répétition à raison de 20 graines dans une boites ensuite, on irrigue les graines par 10 ml de solution salines. on met les boites dans l'étuve à température de 25C° pendant 30 jours. Après les résultats positif qui on a obtenu nous sortons que les sels n'affecte pas négativement sur la germination des graines ; Au contraire, il a une propriété importante qui est la capacité de germer dans des conditions salées et nous pouvons les exploiter et les réhabiliter pour valoriser les sols marginaux affectés par la salinité.

Mots clé : *Acacia raddiana*, El-Méniaa, Hamraya, germination, dormance tégumentaire, NaCl.

تأثير نوع وجرعة الملح على إنبات بذور أكاسيا راديانا (فاباتسيا) ، في ظل ظروف شبه خاضعة

للرقابة (شمال الصحراء)

الملخص : يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير الإجهاد الملحي على إنبات بذور الأكاسيا راديانا باستخدام ثلاثة أنواع من الأملاح (Na-Cl) و ملح المنيعه ملح حمراية الواد(، بتركيزات مختلفة من المحاليل الملحية (2 /). 12/10/8/6/4 جم / لترا). في هذا السياق ولتحسين إنبات البذور، يجب إزالة عقبة التثبيط التكاملية بواسطة حامض الكبريتيك لمدة 30 دقيقة. بعد المعالجة توضع البذور في صناديق بتري (5 تكرارات بمعدل 20 بذرة في علبه ، بعد أن تروى البذور بـ 10 مل من محلول ملحي ، بعد أن توضع الصناديق في الفرن عند درجة حرارة 25 درجة C لمدة 30 بعد النتائج الإيجابية التي حصلنا عليها خرجنا بنتيجة أن الأملاح لا تؤثر سلبيًا على إنبات البذور ، بل على العكس لها خاصية مهمة وهي القدرة على الإنبات في الظروف المالحة ويمكننا ذلك. استغلالها وإعادة تأهيلها لتحسين التربة الهامشية

الكلمات الأساسية: أكاسيا راديانا، المنيعه، حمراية، انتاش، السكون الغلافي، كلور الصديوم

Influence of the type and dose of salt on the germination of seeds of *Acacia raddiana* (Fabaceae), under semi-controlled conditions (northern Sahara

Abstract :The objective of this research is to study the influence of the type and dose of salt on the germination of *Acacia Raddiana* seeds under semi-controlled conditions using three types of salts (Na-Cl; El-Ménia salt, El-Hamraya and El-Oued), and different concentrations of saline solutions (2/4/6/8/10/12 g/l). Of *Acacia raddiana* in sulfuric acid for 30 min (chemical scarification). After the treatment, the seeds are placed in petri dishes (5 repetitions at the rate of 20 seeds in a box, after which the seeds are irrigated with 10 ml of solution salines after we put the boxes in the oven at a temperature of 25C° for 30 days. After the positive results which we obtained we come out with a result that the salts do not affect negatively on the germination of the seeds; On the contrary, it has an important property which is the ability to germinate under harsh conditions. ions and we can exploit and rehabilitate them to enhance marginal soils affected by salinity.

Key words: *Acacia raddiana* ,El-Meniaa ,Hamraya, germination , physical dormancy, NaCl

Références bibliographiques

- _ Amélioration de la production agricole » Settat, les 16 et 17 mars 2006.
- _ Ashraf, M. F. M. R., & Foolad, M. R. (2007). Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. *Environmental and experimental botany*, 59(2), 206-216.
- _ Bajji, M., Kinet, J. M., & Lutts, S. (1998). Salt stress effects on roots and leaves of *Atriplex halimus* L. and their corresponding callus cultures. *Plant science*, 137(2), 131-142.
- _ Belkhodja, M., & Bidai, Y. (2004). La réponse des graines d'*Atriplex halimus* L. à la salinité au stade de la germination. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 15(4), 331-335.
- _ Benmahioul, B., Daguin, F., & Kaid-Harche, M. (2009). Effet du stress salin sur la germination et la croissance in vitro du pistachier (*Pistacia vera* L.). *Comptes Rendus Biologies*, 332(8), 752-758.
- _ Bensaïd, S. (1985). Contribution à la connaissance des espèces arborescentes sahariennes (Doctoral dissertation, Alger).
- _ Bensaïd, S. (1985). Contribution à la connaissance des espèces arborescentes sahariennes (Doctoral dissertation, Alger).
- _ BERHAUT J. 1967 : Flore du Sénégal. Dakar. Clairafrique., 2e éd., 485 p.
- _ Berthomieu, P., Conéjéro, G., Nublat, A., Brackenbury, W. J., Lambert, C., Savio, C., ... & Casse, F. (2003). Functional analysis of AtHKT1 in *Arabidopsis* shows that Na⁺ recirculation by the phloem is crucial for salt tolerance. *The EMBO journal*, 22(9), 2004-2014
- _ Bouaouina, S., Zid, E., & Hajji, M. (2000). Tolérance à la salinité, transports ioniques et fluorescence chlorophyllienne chez le blé dur (*Triticum turgidum* L.). Royo C., Nachit MM, Di Fonzo N. & Araus JL, eds. L'amélioration du blé dur dans la région méditerranéenne: nouveaux défis. Zaragoza: CIHEAM-IAMZ, 239-243..
- _ Boukachabia E. 1993. Contribution à l'étude de quelques mécanismes
- _ Boulghalagh J., Berrichi A., El Halouani H. & Bou-kroute A. 2006. Effet des
- _ Brahimi Rezkia, 2017-effet de la salinité sur la germination du *niebevignaunguiculatasubspunguiculata* (L.) Walp. p. 19-20-21-25
- _ CHALABI BENCHOUK, K. (2008). Etude floristique des formations sahariennes et de la germination des graines de *Retamaretam* (Webb) de la région de Taleb El Arbi (W. d'El Oued) (Doctoral dissertation, Université d'Oran1-Ahmed Ben Bella).
- _ Chartzoulakis, K., & Klapaki, G. (2000). Response of two greenhouse pepper hybrids to NaCl salinity during different growth stages. *Scientia horticulturae*, 86(3), 247-260..

- _ chinensis [link] schneider). Proceedings du Premier congrès national «d'adaptation (Triticum durum Desf). Mémoire de magistère en production et
- _ Debez, A., Chaibi, W., & Bouzid, S. (2001). Affect of Na Cl and growth regulators on germination of *Atriplex halimus* L. Cahiers d'Etudes et de Recherches Francophones Agricultures (France).
- _ Denden, M., Bettaieb, T., Salhi, A., & Mathlouthi, M. (2005). Effet de la salinité sur la fluorescence chlorophyllienne, la teneur en proline et la production florale de trois espèces ornementales. *Tropicultura*, 23(4), 220-225.
- _ DERKAOUI, K. M. (2011). Les réponses morphologiques, physiologiques et anatomiques des racines de la tomate (*Solanum lycopersicum* L.) vis-à-vis du stress salin (Doctoral dissertation, Université d'Oran 1-Ahmed Ben Bella).
- _ DEYSSON G., 1967, 1967- Physiologie et biologie des plantes vasculaires, croissance, production, écologie. Ed. Société d'édition d'enseignement supérieur, Paris, 335 p.
- _ Doyle, J. J., Chappill, J. A., Bailey, C. D., & Kajita, T. A. D. A. S. H. I. (2000). Towards a comprehensive phylogeny of legumes: evidence from rbcL sequences and non-molecular data. *Advances in legume systematics*, 9, 1-20.
- _ Gill, K. S. (1979). Effect of soil salinity on grain filling and grain development in barley. *Biologia plantarum*, 21(4), 241-244.
- _ Greenway, H., & Munns, R. (1980). Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. *Annual review of plant physiology*, 31(1), 149-190.
- _ GROUZIS M. et LE FLOCH E., 2003- Un arbre au désert, *Acacia raddiana* Éditeurs scientifiques, p313.
- _ GUIBERT., 1896 – Anatomie et physiologie. Tome .Ed. victorretaux libraire. Paris. 18-26 p
- _ Gutterman, Y., Golan, T., & Garsani, M. (1990). Porcupine diggings as a unique ecological system in a desert environment. *Oecologia*, 85(1), 122-127.
- _ Hammia Imane., 2012, Impact de l'irrigation sur la salinisation des sols dans les palmeraies de Oued Righ. p16.
- _ HANNANI A., 2011- Essais de caractérisation des propriétés d'adaptation morphologiques, anatomiques et physiologiques au milieu saharien d'*Acacia raddiana*. Mém. Mag. UKMOuargla 87p
- _ Hannani, A., & Chehema, A. (2012). Développement végétatif et longévité de l'*Acacia raddiana* au Sahara septentrional. *Revue des Bio Ressources*, 2(1), 50-57.
- _ ILDIS (Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales)., 2004- diversité structurale et activité biologique des albumines

- _ Jabnoute, M., Very, A. A., Abdely, C., & Guiderdoni, E. (2008). Rôle de transporteurs de sodium et de potassium chez le riz: analyse des propriétés fonctionnelles par électrophysiologie. AUF.
- _ LE FLOCH E, GROUZIS M, 2003. *Acacia raddiana*, un arbre des zones arides à usages multiples. Un arbre au désert : *Acacia raddiana*. Éd IRD. Paris (France).21-58p.
- _ Le Houérou H. N., 1989. Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du nord de l'Afrique. Diversité biologique, développement durable et désertification. CIHEAM/ACCT, Zaragoza, 396
- _ LE HOUEROU, H. N., PONTANIER, R. 1987 : Les plantations sylvo-pastorales dans la zone aride de Tunisie. Unesco.
- _ Levigneron, A., Lopez, F., Vansuyt, G., Berthomieu, P., Fourcroy, P., & Casse-Delbart, F. (1995). Les plantes face au stress salin. Cahiers Agricultures, 4(4), 263-273.
- _ Levigneron, A., Lopez, F., Vansuyt, G., Berthomieu, P., Fourcroy, P., & Casse-Delbart, F. (1995). Les plantes face au stress salin. Cahiers Agricultures, 4(4), 263-273.
- _ Levitt J., 1980. Responses of Plant to Environmental Stress Chilling, Freezing and High Temperature Stresses. 2nd edi. Levitt, J. (ed.). Academic Press, New York, NY.
- _ MÂALEM, S., KHOUFI, S., & RAHMOUNE, C. (2011). Analyse moléculaire de la diversité génétique de plantes Xéro/Halophytes du genre *Atriplex* moyennant RAPD-PCR. Algerian Journal of Arid Environment "AJAE", 1(1), 10-10.
- _ Maillard J., 2001. Le point sur l'irrigation et la salinité des sols en zone
- _ MAZLAIK P., 1982-Physiologie végétale, croissance et développement. Tome .2. Ed. Hermann éditeurs des sciences et des arts, collecte méthodes, Paris, 420p.
- _ MEYER S., REEB C., BOSDEVEIX R., 2004- Botanique, biologie et physiologie végétale. Ed. Moline, Paris, 461 p.
- _ NONGONIERMA A, 1977. Contribution à l'étude des acacias d'Afrique occidentale : caractères biométriques dans la systématique. Biossiera. 271-277p 53-
- _ NONGONIERMA A, 1977. Contribution à l'étude des acacias d'Afrique occidentale : caractères biométriques dans la systématique. Biossiera. 271-277p
- _ NONGONIERMA A., 1978. Contribution à l'étude bio systématique du genre *Miller* (Mimosaceae) en Afrique occidentale. Planches, figures et cartes, Tome 3. Thèse Doctorat. Université Sheikh AntaDiop, Dakar, 398 p
- _ Ouerghi, Z., Zid, E., Hajji, M., & Soltani, A. (2000). Comportement physiologique du blé dur (*Triticum durum* L.) en milieu salé. Durumwheat improvement in the mediterranean region: New challenges: l'amélioration du blé dur dans la région méditerranéenne: Nouveaux défis. Zaragoza: CIHEAM. IAMZ, 309-313.

- _ OZENDA P. 1991. Flore et végétation du Sahara. Ed. CNRS, 3 ème édition Paris (France). 663p
- _ OZENDA P., 1983-Flore du Sahara. Ed. C.N.R.S, Paris, p 288, 291-293 .
- _ physiologie végétale. Université d'Annaba. 108 p
- _ QUEZEL P., et SANTA S., 1962-1963- Nouvelle Flore DE L'Algérie et des régions désertiques méridionales. Vol 2. Ed. CNRS, Paris, 170p. MAHNANE W., 2009- Appréciation de la diversité génétique du genre *Rétama* par les marqueurs biochimique. Mém. Mag. UMC.Constantine.2p.
- _ Rochy, 1999- un événement exceptionnel, la crise de la salinité messénienne de méditerranée. Ed les âges de la terre, Paris, 104p.
- _ Sahélienne. Risques et recommandations. Handicap International, 34p.
- _ SOLTNER D., 2001-Les bases de la production végétale. Tome III.la plant et son amélioration, 3e édition Paris, 189p.
- _ Souhila, N. A. S. R. I., & Benamar, B. E. N. M. A. H. I. O. U. L. (2015). Effet de la contrainte saline sur la germination et la croissance de quelques provenances algériennes d'arganier (*Arganiaspinosa* L.). Algerian Journal of Arid Environment "AJAE", 5(2).
- _ Stress salin et hydrique sur la germination des graines du jojoba (*Simmondsia*)
- _ SYLVIE M., (2011) Etude phytochimique et évaluation biologique de *Derris ferrugineé* Benth. (Fabaceae). Biochemistry, Molecular Biology. Université d'Angers, French. 25-28 pp.
- _ Von Maydell H. J., 1986. Arbres et arbustes du Sahel. Leurs caractéristiques et leurs utilisations. Eschborn, Schriftenreihe der GTZ No. 147, 531 p
- _ WARD D., 2009. The biology of deserts. Edi.Press.Inc.Oxford.Univ.NewYork.62p.
- _ Zid E., 1982. Quelques aspects de la tolérance l'*Atriplex halimus* au chlorure desodium, multiplication, croissance minérale. Oecol Plant, Tome 12. 4. pp3 51- 362.