

UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE



Projet de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme de

Licence

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Biologie

Spécialité : Biologie et physiologie Végétale

Thème

**Effet de la salinité et l'acide salicylique sur la
germination de l'*Atriplex halimus* et l'*Atriplex
canescens*.**

Présenté par :

M^{elle} BEN DOB Hassiba

Encadreur : M^{ème} DJERROUDI Ouiza

Examineur : M^{elle} HOUARI EL- Kahina Dalila

Année universitaire 2013 /2014



REMERCIEMENTS

En premier lieu je tien à remercier le bon dieu qui a donné la force et le courage pour continuer ce modeste travail.

Je tien à remercier chaleureusement notre encadreur M^{ème} DJERROUDI. Ouiza qui n'a épargné aucun effort pour m'aider et diriger moi le long de ce travail.

Sans oublie tout les enseignants de département Physiologie Végétale qui ont contribué de près ou de loin à mon formation durant tout le cursus universitaire.

HASSIBA



Dédicace

*J'ai le grand plaisir de dédier ce
modeste travail :*

*-Aux être les plus tendres à mes yeux et
les plus cher à mon cœur, mes parents,
pour leur soutiennent durant toutes mes
années d'études.*

-Mes chères sœurs.

*-Mes chère frères, surtout mon petit
frère «Aiman».*

-Toute ma famille.

*-Tous mes amis en particulier : Dalila,
Sara, Saadia, Aida, Aicha, Hanane.*

*-La promotion 2013-2014 de la
physiologie végétale.*

-Et tous mes amis dans l'université.

HASSIBA

Liste des abréviations

AS	: Acide salicylique
°C	: Degré Celsius
Cm	: Centimètre
g/l	: Gramme par litre
mM/l	: milli- molaire par litre
NaCl	: Chlorure de sodium

Liste des figures

Figure	Titre	page
Figure 01	Taux quotidien de germination des graines <i>d'Atriplex canescens</i> après trempage dans l'acide salicylique.	14
Figure 02	Taux quotidien de germination des graines <i>d'Atriplex halimus</i> après trempage dans l'acide salicylique.	14
Figure 03	Taux cumulé de germination des graines <i>d'Atriplex canescens</i> après trempage dans l'acide salicylique.	17
Figure 04	Taux cumulé de germination des graines <i>d'Atriplex halimus</i> après trempage dans l'acide salicylique.	18
Figure 05	Taux quotidien de germination des graines <i>d'Atriplex Canescens</i> avec les différentes concentrations de NaCl.	19
Figure 06	Taux quotidien de germination des graines <i>d'Atriplex halimus</i> avec les différentes concentrations de NaCl.	20
Figure 07	Taux cumulé de germination des graines <i>d'Atriplex canescens</i> avec les différentes concentrations de NaCl.	21
Figure 08	Taux cumulé de germination des graines <i>d'Atriplex halimus</i> avec les différentes concentrations de NaCl.	22

Liste des tableaux

Table	Titre	Page
Table 1	Nombre des graines germées d' <i>Atriplex canescens</i> pour l'acide salicylique	36
Table 2	Nombre des graines germées d' <i>Atriplex halimus</i> pour l'acide salicylique	37
Table 3	Nombre des graines germées d' <i>Atriplex canescens</i> pour NaCl	38
Table 4	Nombre des graines germées d' <i>Atriplex halimus</i> pour NaCl	39

Liste des photos

Figure	Titre	page
Photo 1	Graines d' <i>Atriplex canescens</i> et <i>A. halimus</i>	10
Photo 1	Mise des graines dans les boite de pétri	10
Photo 1	Mise des gr graines dans les boites de pétri	11
Photo 1	graines d' <i>Atriplex</i> germée	11
Photo 1	Dispositif expérimental de graines d' <i>Atriplex canescens</i> dans le différent traitement de l'AS	33
Photo 1	Dispositif expérimental de graines d' <i>Atriplex halimus</i> dans le différent traitement de l'AS	34
Photo 1	Dispositif expérimental de graines d' <i>Atriplex canescens</i> et <i>halimus L</i> dans le différent traitement de NaCl	35

Table de matière

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tables

Liste de photo

Introduction..... 1

Chapitre I : Synthèse Bibliographique

I. Graines 3

II. Germination..... 3

1. Définition.....3

2. Condition de la germination4

III. Halophytes.....5

1. Définition.....5

2. Classification des halophytes5

IV. L'*Atriplex*6

1. Généralité6

2. *Atriplex halimus* L6

2.1. Origine.....6

2.1. Systématique.....7

3. *Atriplex canescens*7

3.1. Origine.....7

3.2. Systématique.....7

V. Acide Salicylique8

1. Définition.....8

Chapitre II : Matériel et Méthodes

I. Objectif6

II. Matériel végétale.....6

III. Méthodes.....6

1. Préparation des solutions.....6

Table de matière

1.1. Solutions avec l'acide salicylique	6
1.2. Solutions de chlorure de sodium	6
2. préparation des graines.....	7
3. Expérimentation.....	7
3.1. Essai 1: Action de l'A.S sur les graines de <i>l'Atriplex</i>	7
3.2. Essai 2: Action du chlorure de sodium (NaCl) sur les graines <i>d'Atriplex</i>	7
IV. Paramètres mesurés	8
1. Taux quotidien de germination.....	8
2. Taux cumulé final de graines germées.....	8

Chapitre III : Résultats et Discussion

I- Résultats.....	13
I.1- Action de l'A.S sur les graines de <i>l'Atriplex</i>	13
I.1.1-Taux quotidien des graines germées après trempage dans l'acide salicylique.....	13
I.1.2-Taux cumulée des graines germées après trempage dans l'acide salicylique	16
I.2-Action du chlorure de sodium (NaCl) sur les graines <i>d'Atriplex</i>	19
I.2.1-Taux quotidien des graines germées avec le NaCl.....	19
I.2.2-Taux cumulés des graines germées avec les différentes concentrations de NaCl.....	21
II- Discussion	24
Conclusion	28
Références bibliographiques	30
Annexe	33

Introduction

INTRODUCTION

La salinisation des sols et de l'eau, est l'un des principaux facteurs abiotiques qui limitent la productivité végétale (AL-KARAKI, 2000; BAATOUR *et al.*, 2004), et le rendement agricole (ZID et GRIGNON., 1991; ZHU, 2001).

Bien que les halophytes possèdent une teneur très élevée en sel dans leurs tissus au stade adulte, leurs graines ne sont pas aussi tolérantes au sel au stade germination. La germination des graines des plantes halophytes en milieu salin, est hautement variable et spécifique à l'espèce (UNGAR, 1978).

Parmi ces halophytes, nous citons *Atriplex* ; qui est une plante appartient à la famille des *Chénopodiacées*, constitue d'importantes possibilités pour la mise en valeur des régions semi-aride et aride, et la lutte contre la désertification, pousse généralement dans les terrains salés (BOUABDELLH, 1985), bonne plantes fourragères (Le HOUEROU, 1969), et elles peuvent utiliser pour à la production de bois de chauffage (OUADAH, 1982).

La germination devient un facteur déterminant pour la réussite de la croissance des plantes dans les milieux salés (BELKHODJA et BIDAI., 2004).

L'acide salicylique est naturellement synthétisé par certains végétaux, on le retrouve notamment dans des fruits, sous forme estérifiée de salicylate de méthyle. Le AS exerce un rôle dans des phénomènes physiologiques comme la photosynthèse, la floraison, la perméabilité de la membrane, la production de chaleur, la croissance et développement des plantes, et les interactions plantes - pathogènes (HAYAT *et al.*, 2007, RASKIN, 1992a).

L'objectif de cette étude est de déterminer l'effet de la salinité et l'acide salicylique sur la germination des graines de *Atriplex halimus L* et *Atriplex canescens* pour comprendre la variabilité de la germination des graines de cette halophyte face à cette contrainte abiotique. Dans ce travail, le comportement des graines de cette espèce cultivée sous concentrations croissantes en NaCl et l'AS est apprécié par le taux quotidien de la germination et les taux cumulés finaux des graines germées.

Pour cela on a opté pour le plan suivant :

- Introduction
- Synthèse bibliographique

INTRODUCTION

- Matériels et méthodes
- Résultats et discussions
- Conclusion

Synthèse bibliographique

I-Graine

La graine est un organe complexe de réserves, qui permet la multiplication de l'espèce et le passage des saisons défavorables. La graine est constituée d'un embryon et de tissus de réserves qui varient beaucoup d'une espèce à l'autre. Autrement appelé caryopse, elle est composée d'ébauche de racines et de feuilles embryonnaires dont le cotylédon. Les réserves sont principalement composées d'amidon contenu au niveau de l'albumen et de réserves protéiques et lipidiques présentes dans les cellules de la couche à aleurones (COME et CORBINEAU., 1998).

I-Germination

I.1-Définition

La germination est souvent considérée comme un phénomène qui conduit de la semence inerte à la plantule capable de croître normalement, c'est à dire à une jeune plante dont les premières feuilles sont déjà développées (COME, 1975).

La germination se termine avec le début de l'allongement de la radicule, l'évolution ultérieure correspond à la croissance de la de la racine et de la tige (COME, 1975).

La germination est une phase physiologique qui correspond à la transition de la phase de vie latente de la graine sèche à la phase de développement de la plantule. Le processus de germination commence dès que la graine sèche est hydratée. La cinétique de la germination se fait en trois phases :

- La phase I correspond à une prise d'eau rapide.
- La phase II est une phase de plateau qui se termine par la sortie de la radicule.
- La phase III est caractérisée par la reprise de l'imbibition.

Seules les phases I et II correspondent à la germination au sens strict, alors que la phase III est une phase de croissance (BEWLEY, 1997).

I.2-Conditions de la germination

Pour une croissance naturelle de la germination, il existe des conditions extérieures (Eau, température, oxygène) et des conditions intérieures (maturation, dormance, inhibition de germination) :

I.2.1-Conditions extérieures

a- Eau : D'après **CÔME, (1975)** le moment de la germination l'absorption d'eau (imbibition) est rapide pendant les premières heures puis devient plus lent ensuite (l'eau à l'état liquide).

b- Température : Ce facteur joue un grand rôle dans la vitesse des réactions biochimiques; la température optimale de la germination est de (20°C-25°C) (**CÔME, 1975**).

c- Oxygène : la germination exige de l'oxygène comme tout organe vivant, et selon **CÔME, (1975)** l'embryon ne peut utiliser que l'oxygène dissous dans la germination.

I.2.1-Conditions intérieures

a- Maturation : Une semence est mure lorsqu'elle a atteint sa déshydratation naturelle maximale qui permet sa récolte, ou lorsqu'elle est libérée par la plante (**CÔME, 1975**).

b- Dormance : dans une semence, c'est l'embryon qui germe. C'est lui qui donne naissance à la nouvelle plante, il constitue la partie vivante et la partie active de la semence. La dormance embryonnaire se caractérise par le fait qu'elle subsiste lorsqu'on enlève les enveloppes de la semence ou quand on supprime le facteur qui la provoquée, la dormance embryonnaire s'installe souvent à la cour du développement de la semence sur la plante lors de sa maturation morphologique, il s'agit alors d'une dormance embryonnaire primaire (**CÔME, 1975**).

c- Inhibitions de germination : on appelle inhibition de germination tout phénomène qui s'oppose à la germination d'un embryon non dormant (**CÔME, 1975**) ; il existe deux types d'inhibition :

c1)- Inhibitions tégumentaires :

Une inhibition tégumentaire se caractérise par le fait que la germination devient possible après la suppression des enveloppes séminales. Très souvent, d'ailleurs, il n'est pas nécessaire d'enlever complètement les enveloppes, une scarification plus ou moins importante suffit. Toutes les inhibitions tégumentaires agissent au niveau de l'embryon, en le plaçant dans des conditions défavorables à sa germination (CÔME, 1975).

c2)-Inhibitions chimiques :

Des substances très diverses sont capables d'inhiber totalement ou de retarder la germination le rôle physiologique exact de ces substances sont mal connus et parfois très discutés. On a vraisemblablement exagéré leur importance dans les conditions naturelles (CÔME, 1975).

II-les halophytes**II.1-Définition**

Les plantes qui croissent sur des sols très salins sont nommées (halophytes).Elles comprennent des espèces comme l'*Atriplex* (famille des Amarantacées). Les halophytes les plus tolérantes continuent de croître à des concentrations comprises entre 200 et 500 mM de NaCl. (HOPKINS., 2003).

Les halophytes (des grecs halos = sel) sont des plante qui se développent dans les régions salines.

II.2-Classification des halophytes

D'après HELLER et *al.*, (1998), il existe 4 classes d'halophytes selon leur résistance au sel:

*) Les plantes sensibles: sont des plantes qui tolèrent de 2 à 3g/l, comme chez les haricots pois...

*) Les plantes assez résistantes: sont celles qui tolèrent de 3 à 5g/l, comme la carotte, le pêcher...

*) Les plantes résistantes: sont des plantes qui tolèrent jusqu'à 10g/l, comme la tomate, le blé...

*) Les plantes très résistantes : sont d'un intérêt spécial pour la culture en sol salé, comme L'Atriplex qui tolèrent jusqu'à 18g/l.

III- L'Atriplex

III.1-Généralité

Les plantes du genre Atriplex sont des halophytes présentent dans la plupart des régions du terre (**Le HOUEROU, 1999**). Il existe plusieurs espèces chez cette plante, par exemple : *Atriplex canescens*, *Atriplex halimus*, *A. leucoclada*, *nummularia*, *A. lentiformis* et *A. semibaccata* etc.

Le nom commun de l'Atriplex c'est le pourpier de mer, et le nom arabe est G'ttaf.

L'origine de l'Atriplex est le pourtour méditerranéen dont l'Afrique du nord.

III.2-Atriplex halimus L.

Arbuste à développement estival, peut atteindre 1 à 3 mètres, de diamètre de hauteur, port variable dressé ou étalé. Les feuilles sont alternées, nettement pétiolées, plus ou moins charnues, couvertes de poils vésiculeux blanchâtres, ovales et entières. Fleurs monoïques, inflorescences en panicules d'épis, valves fructifères canées à la base, de 0.3 à 0.4 cm sur 0.4 à 0.5 cm, réniformes ou plus ou moins deltoïdes. Floraison Mai- Décembre. Les graines sont entourées de 2 valves à bords denticulés (3 dents) de dimensions variant entre 5 et 7 mm. (**CHERFAOUI, 1987**).

III.2.1-Origine

C'est une espèce autochtone de toute la région méditerranéen, des côtes de l'atlantique et de la Manche. L'*Atriplex halimus* est spontané en Tunisie (**FRANCIET et Le HOUEROU., 1971**).

III.2.2-Systématique

D'après **CHADEFAUT et EMBERGER., (1960)**, la systématique de cette l'espèce :

Règne : Végétal.

Embranchement : Spermaphyte.

Sous-embranchement : Angiosperme.

Classe : Dicotylédone.

Ordre : Centrospermale.

Famille : Chénopodiacee.

Genre : *Atriplex*.

Espèce : *Atriplex halimus* L.

III.3-*Atriplex canescens*

Arbuste buissonneux de 1 à 3 m de hauteur formant des touffes de 1 à 3 m de diamètre. Les feuilles sont courtement pétiolées ou sessiles plus ou moins longuement atténuées à la base, entières, alternées de 3 à 5 cm de long sur 0.3 à 0.5 cm de large. L'inflorescence dioïque en épis axillaires ou en épis subterminaux pour les femelles. Les valves fructifères sont pédonculées munies de chaque côté de 2 ailes longitudinales membraneuses plus ou moins sinuées ou dentées de 0.8 à 1.5 cm de large. Les graines vêtues de 4 ailes à bords denticulés ont de dimensions de 10 à 20 mm. (**CHERFAOUI, 1987**).

III.3.1-Origine

L'Atriplex canescens est une espèce originaire des Etats unis (Arisona) Colorado, Utah, Wyoming, Nevada, Ouest du Texas, Nouveau Mexique et du Nord du Mexique (**FRANCLLET et Le HOUEROU., 1971**).

III.3.1-Systématique

Elle est identique à celle de *Atriplex halimus*, sauf que cette espèce est nommée *Atriplex canescens*

IV- Acide Salicylique

IV.1-Définition

L'acide salicylique (acide o-hydroxy benzoïque, Mr=138), libre ou conjugué, et un produit phénolique naturel présent en abondance dans l'écorce et les feuilles de Saule (*Salix alba*), dont les propriétés analgésiques sont connues depuis l'Antiquité (**HELLER et al., 2000**).

Isolé en 1838 à partir de son conjugué (salicine) et synthétisé au laboratoire en 1784, il est un constituant de l'aspirine (acide acétylsalicylique).

L'acide salicylique est présent chez tous les végétaux, mais ses plus fortes teneurs se rencontrent dans les tissus producteurs de chaleur et ceux qui sont l'objet d'attaques parasitaires (**HELLER et al., 2000**).

Matériel et Méthodes

I-Objectif

Nous avons réalisé ce travail pour deux raisons :

- 1) Déterminer l'effet de différentes concentrations de l'acide salicylique sur la germination des graines de *Atriplex halimus* L. et *Atriplex canescens* Pursh Nutt.
- 2) Déterminer l'effet de salinité sur la germination des graines de *Atriplex halimus* et *Atriplex canescens*.

II-Matériel végétal

Pour réaliser notre essai, on a utilisé comme matériel végétal des graines de *Atriplex halimus* L. qui proviennent de la région d'Ouargla et de *Atriplex canescens* (Pursh Nutt) provenant de la région de Djelfa.

III-Méthode

III.1- Préparation des solutions

Nous avons préparé deux types de solutions, l'une avec de l'acide salicylique (AS), et l'autre avec le chlorure de sodium.

III.1.1-Solutions avec l'acide salicylique

Afin de savoir, l'action de l'A.S sur les graines de *Atriplex*, nous avons préparé quatre concentrations allant de 0.25 mM à 1mM. Nous soulignons qu'il n'y a pas de travaux antérieurs sur l'acide salicylique, pour cela, on a choisi ces concentrations.

- ❖ C0 : eau distillée (témoin) 0.0 g de A.S/l ; équivalent 0mM A.S/l.
- ❖ C1 : solution contenant 0.0345 g de A.S/l ; équivalent 0.25mM A.S/l.
- ❖ C2 : solution contenant 0.069 g de A.S/l ; équivalent 0.5mM A.S/l.
- ❖ C3 : solution contenant 0.1013 g de A.S/l ; équivalent 0.75mM A.S/l.
- ❖ C4 : solution contenant 0.13812 g de A.S/l ; équivalent 1mM A.S/l.

III.1.2- Solutions de chlorure de sodium

Pour le traitement au chlorure de sodium on a pris 2 concentrations 300 mM et 600 mM

Graines d'*Atriplex canescens*

Graine d'*Atriplex halimus*

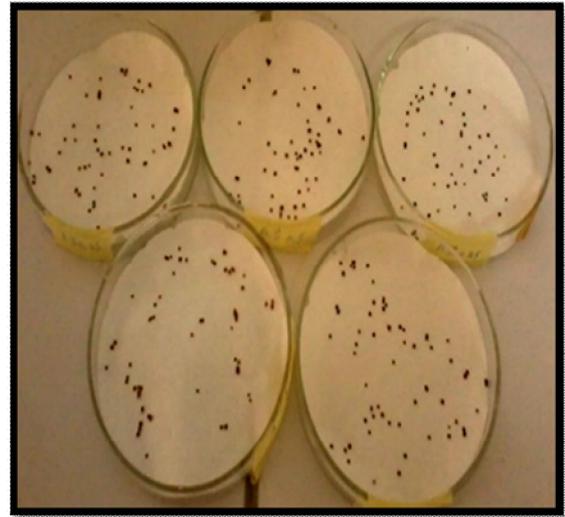


Photo 1 : Graines d'*Atriplex canescens* et *A. halimus*



Photo 2 : Mise des graines dans les boîte de pétri



- ❖ C0 : eau distillée (témoin) 0 g de NaCl/l ; équivalent 0mM NaCl/l.
- ❖ C1 : solution contenant 17.532g de NaCl/l ; équivalent 300mM NaCl/l.
- ❖ C2 : solution contenant 35.064g de NaCl/l ; équivalent 600mM NaCl/l

III.2- préparation des graines

Après avoir décortiqué les fruits manuellement, on a récupéré les semences, ils sont gardés au réfrigérateur jusqu' à leur utilisation.

Les graines sont désinfectées, en les trempant dans l'eau distillée avec quelques gouttes de l'eau javel pendant 5 minutes.

Ensuite, elles sont soigneusement rincées à l'eau distillée 3 fois et sont laissées sécher.

- ✓ Après le séchage, des graines sont sélectionnés selon leur morphologie, leur taille, leur couleur. **(photo 1).**

III.3- Expérimentation

Notre travail s'est fait en deux étapes :

Essai 1- Action de l'A.S sur les graines de l'*Atriplex*

- ✓ Afin de connaître l'effet des différentes concentrations de l'A.S, on a effectué un prétraitement des graines, pour cela on les a mis à tremper dans les différentes concentrations de l'A.S dans de petite béccher qui sont gardé à l'obscurité.
- ✓ Chaque béccher contient 60 graines. De même, les graines témoins sont aussi tremper dans un béccher qui contient de l'eau distillée seule. On travaillé avec 180 graines pour chaque espèce.
- ✓ Le trempage à durée 24 heures.
- ✓ Après 24 heures les graines sont soigneusement lavées avec de l'eau distillée et laissées sécher rapidement à l'air libre entre 2 papiers filtre.
- ✓ Les graines sont enfin ensemencées dans des boites de pétri stérilisées de 9 cm de Ø et 1.3 cm d'épaisseur, doublement tapissées de papier filtre. Dans chacune des boites, on a déposé soigneusement 20 graines. **(photo 2).**
- ✓ Chaque essai porte 60 graines, soit 3 répétitions de 20 graines par boite de pétri.

Graines d'*Atriplex canescens*



Graine d'*Atriplex halimus*



Photo 3 : Mise des graines dans les boites de pétri

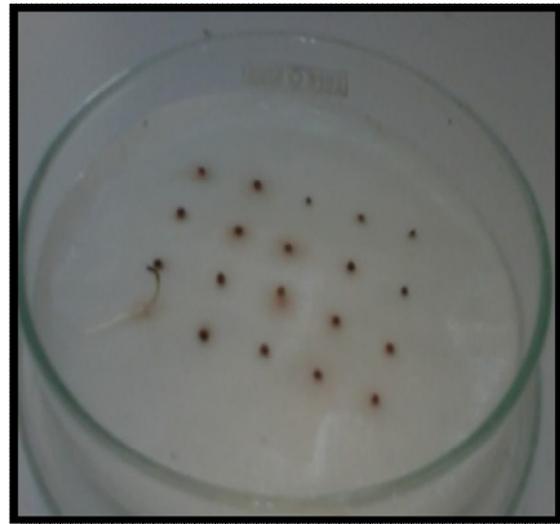


Photo 4 : graines d'*Atriplex* germée



- ✓ Les boîtes de pétri sont imbibées avec une quantité d'eau distillée égale à 5ml, elles sont fermées pour éviter l'évaporation de l'eau, et sont disposées dans un phytotron réglé à $25^{\circ}\text{C}\pm 2$ de température (**BAYARASSOU, 2011 et BELKHODJA et BIDAI., 2004**).
- ✓ On imbibe à chaque fois avec l'eau distillée, que cela est nécessaire pour ne pas laisser les graines sécher.

Essai 2- Action du chlorure de sodium (NaCl) sur les graines d'*Atriplex*

Dans cet essai, on a traité les graines des deux espèces avec uniquement du chlorure de sodium, avec deux concentrations 300mM et 600mM.

D'après les essais effectués par (**SLIMANI, 2010 et BELKHODJA et BIDAI., 2004**) la germination des graines d'*Atriplex halimus* et *A. canescens* baisse à partir de 300mM de NaCl, et, elle est complètement inhibé à partir de 600mM de NaCl. Pour confirmer ces résultats, on a utilisé les mêmes concentrations.

Pour réaliser cette l'expérimentation nous avons suivis ces étapes qui sont identique au premier essai :

- ✓ Les graines sont ensemencées dans des boîtes de pétri stérilisées, doublement tapissées de papier filtre, chaque concentration 3 répétitions de 20 graines par boîte. (**Photo 3**).
- ✓ Les graines témoins sont arrosées à l'eau distillée et les autres graines avec les différentes concentrations de solutions de NaCl (300 et 600 mM).
- ✓ Les boîtes de pétri sont imbibées avec une quantité de la solution NaCl égale à 5ml, elles sont fermées pour éviter l'évaporation de l'eau, et sont disposées dans un phytotron réglé à $25^{\circ}\text{C}\pm 2$ de température (**BAYARASSOU, 2011**).
- ✓ On imbibe à chaque fois, que cela est nécessaire pour ne pas laisser les graines sécher.
- ✓ Pour les 2 essais nous avons contrôlé chaque jour les graines pour compter le nombre de graines germés, les essais ont duré 10 jours.

- ✓ Au bout de 10 jours, nous avons vu qu'aucune autre graine n'a germé sous les différents traitements, pour cela, nous avons fixé 10 jours pour le suivi.
- ✓ On considère qu'une semence a germé lorsque la radicule perce le tégument qui mesure environ 2 mm (COME, 1970 ; BAJJI et al., 1998). (Photo 4).

IV- Paramètres mesurés

Nous avons mesurés deux paramètres :

➤ Taux quotidien de germination

C'est le pourcentage quotidien de germination maximale ou taux quotidien de germination obtenu dans les conditions choisies par l'expérimentateur, il dépend des conditions de germination et des traitements préalablement subis par les semences (MAZLIAK, 1982).

$$\text{Taux de germination} = \frac{\text{Nombre des graines germées}}{\text{Nombre total des graines mis en germination}} \times 100/\text{jour}$$

➤ Taux cumulé final de graines germées

C'est la cinétique d'évolution de la germination, obtenu dans les conditions choisies par l'expérimentateur, il dépend des conditions de germination et des traitements subis par les semences (BELKHODJA et BIDAI., 2004).

Résultats et Discussion

I-Résultats

I.1- Action de l'acide salicylique sur la germination des graines de l'*Atriplex*

I.1.1-Taux quotidien des graines germées après trempage dans l'AS

Les figures 1 et 2 représentent les pourcentages de germination des graines d'*Atriplex canescens* et d'*Atriplex halimus* avec les différentes concentrations de l'acide salicylique.

- **Témoin « eau distillée »**

Les graines d'*Atriplex canescens* imbibées par l'eau distillée germent dès le premier jour avec un taux maximum de 53,33%, ce pourcentage diminue le deuxième et le troisième jour, il atteint 20% et 5%. Ce taux est très faible le quatrième, sixième et le dixième jour ; il est de 1,67%. On note que le cinquième, septième, huitième et neuvième jour il n'y a pas de graines germées (figure 1).

Pour les graines d'*Atriplex halimus*, la germination a commencée le deuxième jour avec un taux maximum de 11,67%, ce taux diminue le cinquième jour à 5%. Le troisième, quatrième et neuvième jour le pourcentage de germination est très faible il est de 1,67%. On note que le sixième, septième, huitième et dixième jour aucune graine n'a germée (figure 2).

- **Traitement à 0,25mM d'AS**

La figure 1 montre que la germination des graines d'*Atriplex canescens* a commencé le premier jour avec 30,00%, ce taux augmente pour atteindre le maximum de 35,00% le deuxième jour, puis diminue le troisième jour, il est de 11,67%. Le quatrième, cinquième et dixième jour, les taux sont très faibles et varient entre 1,67%, 5%. On note qu'à partir du sixième jusqu'au neuvième jour aucune graine n'a germée.

Les graines d'*Atriplex halimus* commencent la germination le premier jour avec un taux très faible de 1,67% (figure 2), puis augmente légèrement pour arriver au maximum de 8,33% le deuxième jour, puis diminue le troisième jour de 5%. Ce

pourcentage diminue le cinquième jour à 1,67%. Pas de germination les autres jours (quatrième, sixième, septième, huitième, neuvième et dixième).

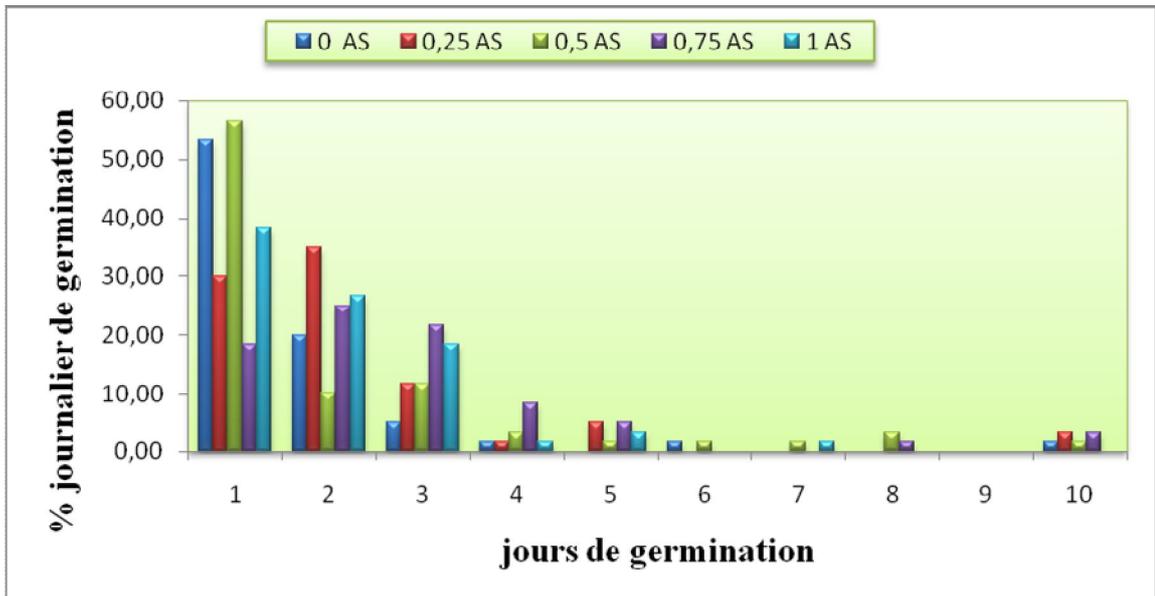


Figure N°1- Taux quotidien de germination des graines *d'Atriplex canescens* après trempage dans l'acide salicylique.

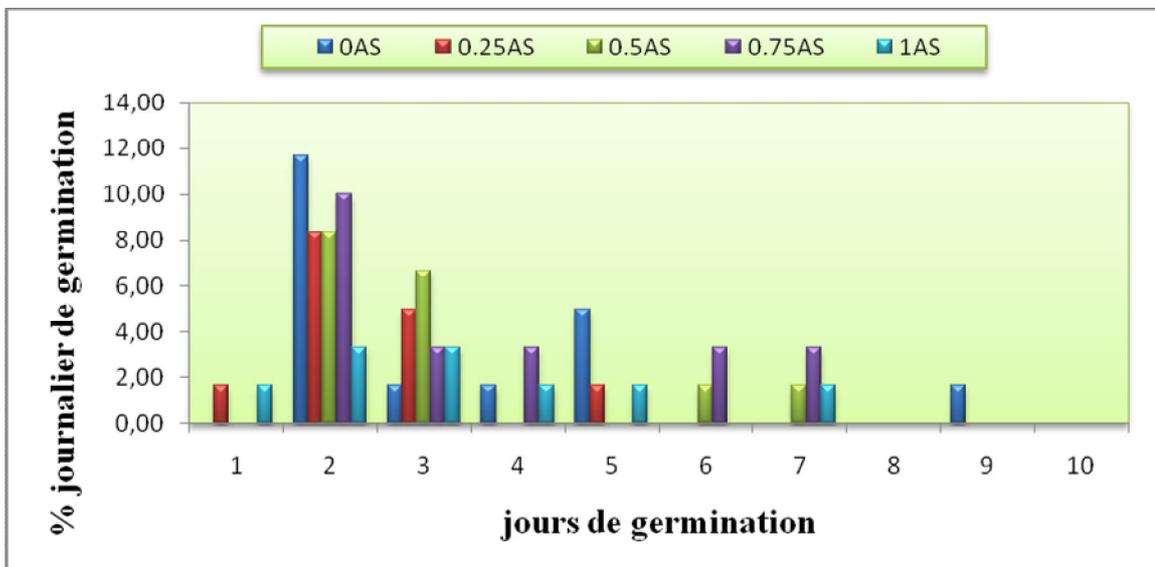


Figure N°2-Taux quotidien de germination des graines *d'Atriplex halimus* après trempage dans l'acide salicylique.

- **Traitement à 0,5mM d'AS**

Les graines *d'Atriplex canescens* germent dès le premier jour avec un taux maximum de 56,67%, puis diminue le deuxième jour à 10%, ce taux s'élève légèrement le troisième jour à 11,67%. Du quatrième au huitième jour les taux enregistrés sont très faibles, ils varient entre 1,67% et 3,33%. On note que le neuvième il n'y a pas de germination (figure 1).

Pour les graines *d'Atriplex halimus* (figure 2), la germination a commencé le deuxième jour avec un taux maximum de 8,33%, puis diminue le troisième jour à 6,67%. Le sixième et septième jour, les taux enregistrés de 1,67% sont très faibles. Pas de graines germées les autres jours.

- **Traitement à 0,75mM d'AS**

La germination les graines *d'Atriplex canescens* a commencé le premier jour 18,33% comme le montre la figure 1, ce taux augmente pour atteindre le maximale de 25% le deuxième jour. Ce pourcentage diminue à 21,67% le troisième jour. Les autres jours, le pourcentage de germination est très faible, il oscille entre 1,67%, et 8,33%. On note que le sixième, septième et neuvième jour il n'y a pas de germination.

D'après la figure 2, la germination des graines *d'Atriplex halimus* a commencé le deuxième jour avec un taux maximum de 10%, taux diminue le troisième, quatrième, sixième et septième jour, pour atteindre 3,33%. On note que les autres jours il n'y a pas de graines germées.

- **Traitement à 1mM d'AS**

Les graines *d'Atriplex canescens* germent dès le premier jour avec un taux maximum de 38,33%, puis diminue respectivement à 26,67% et 18,33% le deuxième et le troisième jour (figure 1). Les autres jours, ce taux de germination restent très faibles varie entre 1,67% et 3,33%, par contre, le sixième, huitième, neuvième et dixième, aucune graine n'a germées.

La figure 2 montre que les graines *d'Atriplex halimus* germent aussi dès le premier jour, avec un taux de 1,67%, puis augmente le deuxième et troisième jour à

3,33% ; ensuite diminue le quatrième, le cinquième et septième jour à 1,67%. Aucune graine n'a germée le sixième, huitième, neuvième et dixième.

I.1.2-Taux cumulé des graines germées après trempage dans l'acide salicylique

Les résultats de la germination cumulé des graines avec les différentes concentrations de l'acide salicylique sont représentés par les figures (3) pour *Atriplex canescens* et (4) pour *Atriplex halimus*

- **Lots de graines témoin et traités à 0,75mM d'AS**

La figure 3 montre que le taux cumulé de germination des graines *d'Atriplex canescens* est de 53,33% au premier jour, puis évolue progressivement jusqu'au dixième jour pour atteindre le taux maximal de 83,33%. De même les graines recevant, 0,75 mM d'AS évoluent aussi de la même manière mais le taux final enregistré de 18,33% est faible le premier jour, puis augmente progressivement jusqu'à 83,33% au dixième jour de semi.

Les graines *d'Atriplex halimus* (figure 4) qui sont imbibées uniquement à l'eau distillée montrent des taux cumulés plus faible par rapport à l'*Atriplex canescens*, ainsi, on enregistre 11,67% le deuxième jour, puis augmente graduellement à 21,67% le neuvième jour. Ce taux se stabilise jusqu'à la fin.

De même, lorsque les graines sont traitées à 0,75 mM d'AS, l'allure de la courbe est identique à celle du témoin, en effet, le taux final enregistré est de 10% au deuxième jour, il augmente progressivement jusqu'à 23,33% au septième jour pour se maintenir à ce taux jusqu'à la fin de l'essai.

- **Lot de graines traitées à 0,25 mM d'AS**

Le taux cumulé de germination des graines *d'Atriplex canescens* traitées à 0,25 mM d'AS (figure 3) est de 30% au premier jour, il évolue progressivement jusqu'au cinquième jour et atteint 83,33%. Ce taux se stabilise jusqu'au neuvième jour puis augmente de nouveau à 86,67% au dixième jour.

Concernant les graines *d'Atriplex halimus*, la courbe montre aussi deux paliers (figure 4), ainsi le taux cumulé de germination est de 1,67%, il augmente graduellement

jusqu'au cinquième jour à (16,67%), puis se maintient à ce taux jusqu' à la fin de l'essai.

- **Lot de graines traitées à 0,5 et 1 mM d'AS**

D'après la figure 3, on constate que l'allure des courbes est presque identique pour les traitement 0,5 et 1 mM, en effet, les taux cumulés de germinations des graines d'*Atriplex canescens* de 56,67% au premier jour, puis augmente progressivement pour arriver à un taux maximal de 91,67% au dixième jour pour les graines qui ont reçues 0,5 mM d'AS .

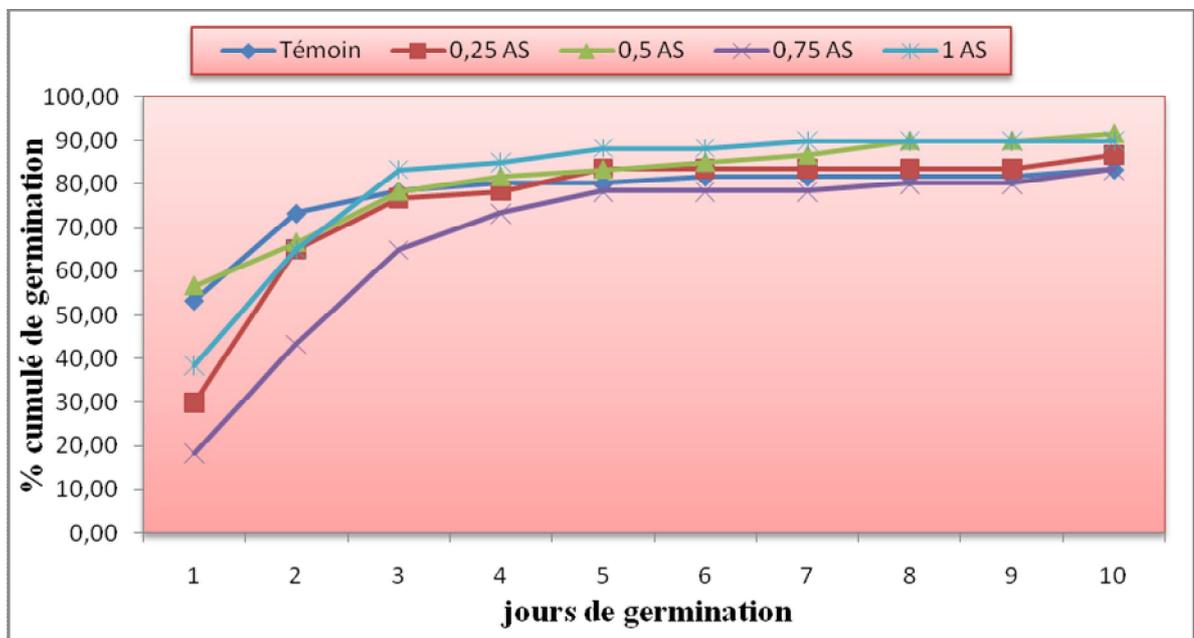


Figure N°3-Taux cumulé de germination des graines d'*Atriplex canescens* après trempage dans l'acide salicylique.

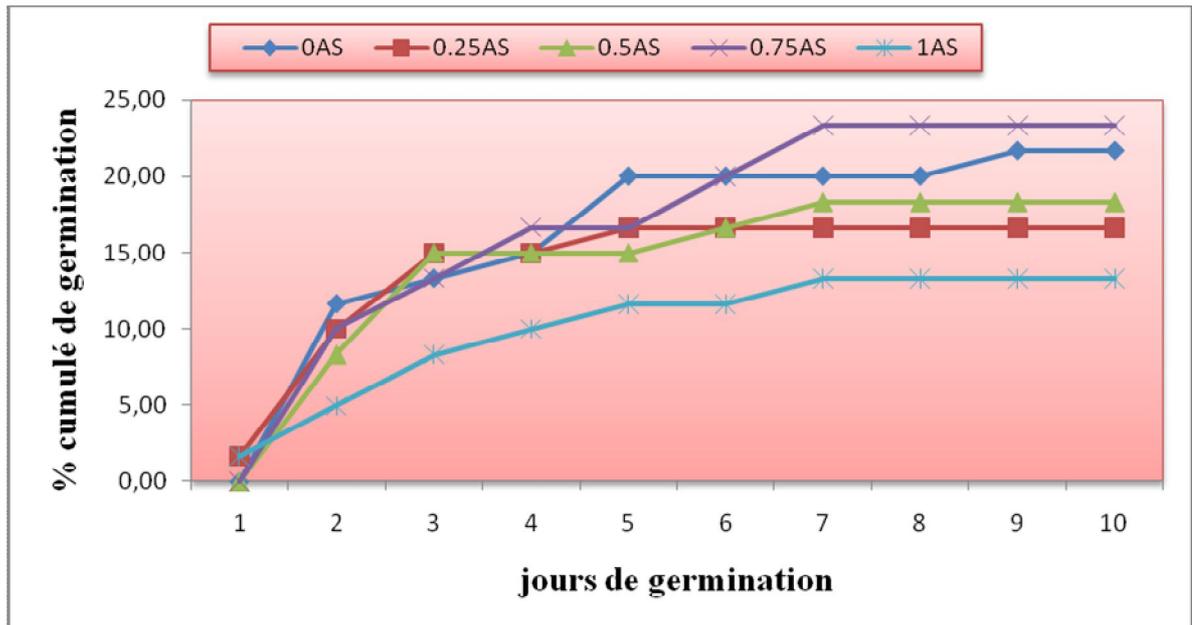


Figure N°4-Taux cumulé de germination des graines d'*Atriplex halimus* après trempage dans l'acide salicylique.

Il en est de même pour celles qui sont traitées avec 1 mM d'AS. Le taux final de germination est de 38,33% au premier jour, qui augmente à 90% au septième jour et se maintient constant jusqu'à la fin de semis.

Les taux cumulés de germination des graines traitées à 0,5 mM d'AS enregistré chez *Atriplex halimus* marque aussi deux phases, la première commence du deuxième jour ou le taux final est de 8,33% jusqu'au septième jour avec 18,33%. La seconde phase débute de ce jour et se maintient fixe jusqu'à la fin de l'essai (figure 4).

Lorsque les graines sont imbibées avec 1 mM d'AS, (figure 4) les taux cumulés de germination est de 1,67% au premier jour, ce taux augmente lentement jusqu'au septième jour pour atteindre un taux final de 13,33%. À partir de ce jour, le pourcentage final se stabilise jusqu'au dixième jour de semis.

I.2-Action du chlorure de sodium (NaCl) sur les graines *d'Atriplex*

I.2.1-Taux quotidien des graines germées avec le NaCl

Les figures 5 et 6 représentent les pourcentages de germination des graines *d'Atriplex canescens* et *d'Atriplex halimus* traitées avec les différentes concentrations de NaCl.

- **Témoin « eau distillée »**

Les graines *d'Atriplex canescens* (figure 5) enregistré le taux plus élevé pour le deuxième jour à 38,33%, puis diminue le troisième et le quatrième jour (3,33%), et le taux très faible le neuvième jour (1,67%). On note que les autres jours, aucune graine n'a germé.

Par contre les graines *d'Atriplex halimus* germent aussi dès le premier jour avec un taux plus faible à 3,33%. De même, ce taux faible est observé également le troisième jour. Le pourcentage de germination à diminué le deuxième, sixième et huitième jour à 1,67%. Les autres jours il n'y a pas de germination (figure 6).

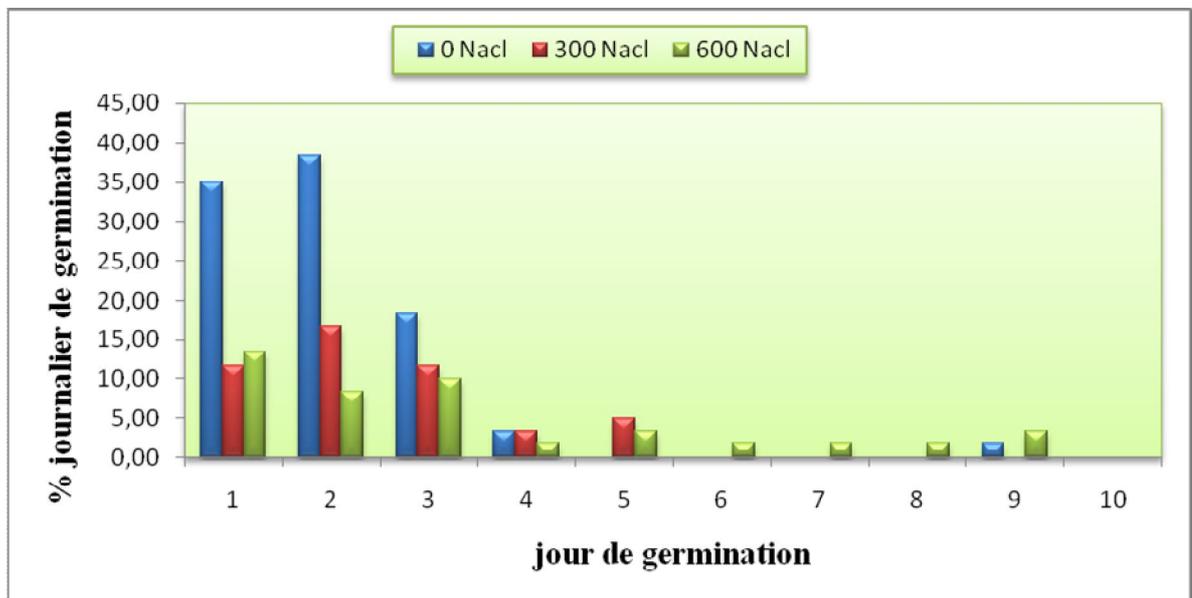


Figure N°5-Taux quotidien de germination des graines *d'Atriplex Canescens* avec les différentes concentrations de NaCl

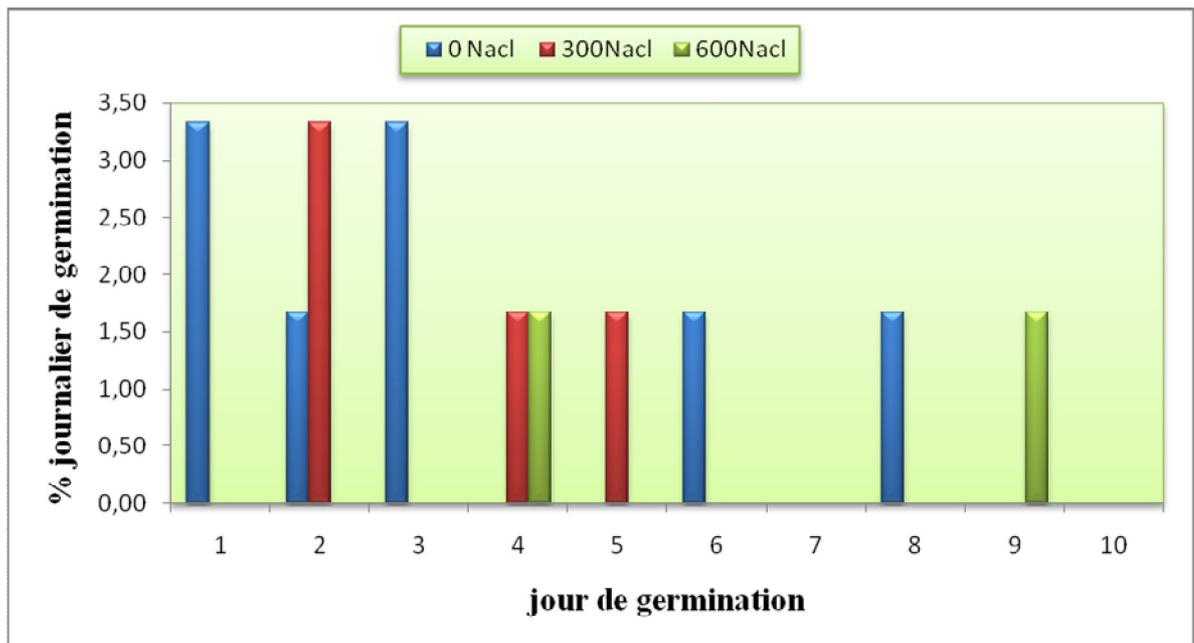


Figure N°6-Taux quotidien de germination des graines d'*Atriplex halimus* avec les différentes concentrations de NaCl

- **Traitement à 300mM de NaCl**

Dans les graines d'*Atriplex canescens* germent dès le premier jour avec 11,67%, puis augmente le taux maximal pour le deuxième jour à 16,67%, puis diminue le troisième jour à 11,67% (figure 5). Les pourcentages enregistrés le quatrième et cinquième jour sont respectivement de 3,33% et 5%. Les autres jours, il n'y a pas de graines germées.

La figure 6 montre que les graines d'*Atriplex halimus* germent le deuxième jour avec un taux maximum de 3,33%, ce taux diminue enregistré le taux très faible le quatrième et cinquième jour à 1,67%. Pas de graines germées les autres jours.

- **Traitement à 600mM de NaCl**

Les graines d'*Atriplex canescens* germent dès le premier jour avec un taux maximum de 13,33%, ce pourcentage diminue le deuxième jour à 8,33%, puis augmente le troisième jour à 10%.

Ces taux très faibles sont variables entre 1,67% et 3,33% les autres jours ; par contre, aucune graine n'a pas germée le dixième jour (figure 5).

Sous 600 mM d'NaCl (figure 6), les graines *d'Atriplex halimus* n'ont germées qu'à partir du quatrième jour avec 1,67%. Ce même taux est enregistré aussi le neuvième jour. Les autres jours, pas de germination.

I.2.2-Taux cumulés des graines germées avec les différentes concentrations de NaCl

La figure 7 et la figure 8 montrent les courbes des taux cumulés de germination des graines *d'Atriplex canescens* et *d'Atriplex halimus* avec les différentes concentrations de NaCl. L'allure des courbes est identiques pour l'ensemble des traitements; les courbes augmentent puis se stabilisent en palier.

- **Lot de graines témoin « eau distillée »**

La figure 7 montre que le taux cumulé de germination des graines *d'Atriplex canescens* est de 30,00% au premier jour, puis évolue progressivement jusqu'au neuvième jour pour atteindre le taux maximal de 96,67%.

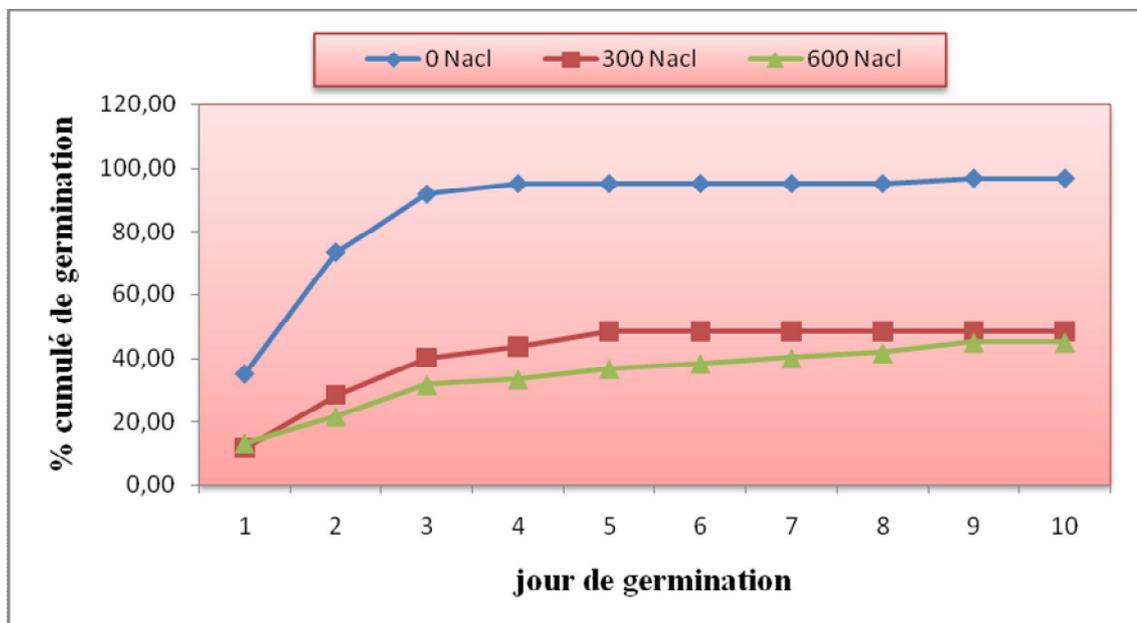


Figure N°7-Taux cumulé de germination des graines *d'Atriplex canescens* avec les différentes concentrations de NaCl

Les graines d'*Atriplex halimus* (figure 8) qui sont imbibées uniquement à l'eau distillée montrent des taux cumulés plus faibles par rapport à l'*Atriplex canescens*, ainsi, on enregistre 3,33% le premier jour, puis augmente graduellement à 11,67% le huitième jour.

- **Lot de graines traitées à 300 et 600 mM de NaCl**

A partir de la (figure 7), on observe que le taux cumulé de germination des graines d'*Atriplex canescens* est de 11,67% pour le premier jour, puis augmente progressivement pour arriver à un taux maximal de 48,33% au cinquième jour pour le traitement 300 Mm. De même les graines recevant, 600 mM d'NaCl évoluent aussi de la même manière mais le taux cumulé enregistré de 13,33% est faible le premier jour, puis augmente progressivement jusqu'à 45,00% au neuvième jour de semis.

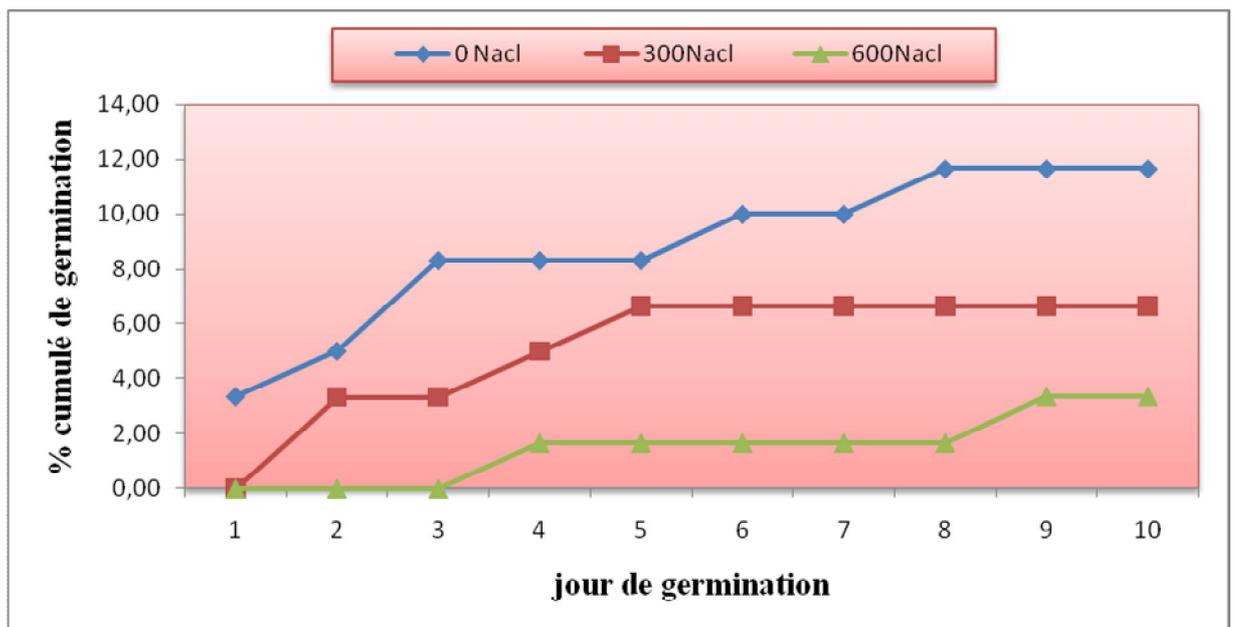


Figure N°8-Taux cumulé de germination des graines d'*Atriplex halimus* avec les différentes concentrations de NaCl

Pour les graines d'*Atriplex halimus* (figure 8) sont traitées à 300 mM qui montrent des taux cumulés plus faible par rapport à l'*Atriplex canescens*, ainsi, on enregistre 3,33% le deuxième jour, puis augmente graduellement à 6,67% le cinquième jour. Ce taux se stabilise jusqu'à la fin.

De même, lorsque les graines sont traitées à 600 mM, le taux cumulés très faible par rapport les traitées à 300 mM dans l'*Atriplex halimus*, enregistré est de 1,67% au quatrième jour, puis augmente progressivement jusqu'à 3,33% au neuvième jour pour se maintenir à ce taux jusqu'à la fin de l'essai (figure 8).

II-Discussion générale

Le comportement des graines des deux espèces d'*Atriplex canescens* et *halimus* a été évalué d'une part à travers différents concentrations de NaCl durant 10 jours, sous le stress salin au NaCl aux concentrations 300 et 600 mM comparé à l'eau distillée (témoin) et d'autre part à travers les différentes concentrations d'AS (0, 0.25, 0.5, 0.75 et 1mM). La réponse des graines varie d'une espèce à l'autre et du type de stress.

II.1-Action du chlorure de sodium (NaCl) sur les graines d'*Atriplex*

D'après l'analyse de nos résultats on observe que les graines des deux espèces d'*Atriplex canescens* et *halimus* L, germent en absence du sel et en présence d'une faible ou de forte salinité, cette même constatation est rapporté par plusieurs auteurs (**BELKHODJA et BIDAI., 2004**) qui ont aussi travaillé sur *Atriplex halimus*, (**BOUDA et HADDIOUL., 2010**) sur quelques espèces de l'*Atriplex*, (**SLIMANI, 2010** et **BAYAARASSOU, 2011**) sur les même espèces que les nôtres.

Le taux maximal de germination le plus élevé pour les graines d'*Atriplex canescens* est enregistré sous l'eau distillée (Témoin) 96.67% et sous le traitement 300mM de NaCl (48.33%), et le taux le plus faible sous le traitement 600mM (45.00%).

Nos résultats sont comparables à ceux de (**SLIMANI, 2010** et **BAYAARASSOU, 2011**), qui ont aussi trouvé que le taux de germination maximal est de (97.33% et 78.67%) pour le témoin respectivement. Concernant les graines qui ont reçues 300mM, nos résultats sont plus faibles par rapport à ceux des deux auteurs précédents, qui sont respectivement de 65.33% et 73.33%. De même, le taux de germination (92.00%) des graines traitées à 600mM rapporté par (**SLIMANI, 2010**) est élevé comparativement à nos résultats.

Nos résultats indiquent que cette espèce réagit au stress salin par des mécanismes d'adaptation impliqués dans le maintien de leur stabilité, la relative halotolérance de certaines espèces comme l'orge, la tomate ou encore le tabac semble

être liée à leur capacité à stocker les ions Na^+ dans la vacuole (LEVIGNERON *et al.*, 1995).

Pour les graines d'*Atriplex halimus*, le taux le plus élevé est enregistré pour le témoin avec (11.67%), suivi des graines traités avec 300mM de NaCl (6.67%). Les graines qui sont arrosées avec la concentration la plus forte (600mM de NaCl) ont donné les taux finaux les plus faibles (3.33%).

Nos résultats montrent que les taux de germination de cette espèce sont très faibles même pour les graines témoins, on les comparant avec ceux de (SLIMANI, 2010 et BAYAARASSOU, 2011). On peut expliquer cette inhibition par plusieurs raisons :

1. les graines ont des embryons non viables.
2. l'action toxique du NaCl conduisant à l'inhibition de la germination des graines. Cette toxicité serait influencée par un déséquilibre minéral en faveur d'une charge importante de Na^+ et d'une carence de k^+ au niveau de l'embryon (EL NEIMI *et al.*, 1992 ; GUERRIER *et al.*,1984). En effet, le mécanisme d'absorption des cations comme les ions K^+ et Ca^{++} , est perturbé par la présence du Na^+ (BOTELLA *et al.*, 1997)
3. les graines ont des embryons non dormant, mais n'empêchant pas la germination.

BADACHE, (2005) a étudié l'effet de sel sur les graines d'*Atriplex halimus* L sans téguments imbibées avec des traitements de NaCl et montre qu'aux concentrations entre (2g/l-20g/l), les taux de germination sont variables (20%-99%) et après 7 jours, ces taux diminuent de 25% à (12,83g /l).

Ces résultats montrent bien que la germination des graines en présence du stress salin varie d'une espèce à l'autre. (UNGAR, 1991), affirme que la germination des graines des halophytes en milieu salin est variable et spécifique à l'espèce.

Selon ZID et BOUKHRIS., (1977), la germination est ralentie à partir de 10g/l de NaCl, elle est davantage inhibée à des concentrations plus élevées.

On remarque aussi que la germination des graines d'*Atriplex canescens* est plus élevée le premier jour par rapport aux graines d'*Atriplex halimus*. Ces différences dans la réponse des graines des deux espèces supposent que le ralentissement de la germination des graines proviendrait de l'effet osmotique, le NaCl à des concentrations supérieures à 200mM ne permet pas l'entrée de l'eau dans la graines (**BINET et BOUCAUD., 1968**).

Les résultats obtenus par plusieurs auteurs concernant la germination des semences (**NEFFATI, 1994...in : LACHIHAB et al., 1996**) ont indiqué que les semences de la plupart des halophytes atteignent leur germination maximale dans l'eau distillée. Sous les contraintes salines, les réactions des graines ne dépendent pas seulement de l'effet du sel, l'intervention hormonale dans cette inhibition se conjugue (**DEBEZ et al., 2001**).

II.2- Action de l'acide salicylique sur les graines de l'*Atriplex*

Concernant les graines traitées avec l'acide salicylique, les résultats obtenus pour les graines d'*Atriplex canescens* montrent que c'est le pré-traitement des graines avec la concentration d'AS à 0,5 mM qui a donné un taux final de germination plus élevé (91.67%), suivi des graines qui sont trempées dans 1 mM d'AS (90.00%), alors que les graines traitées avec 0.75mM d'AS ont donné le taux le plus faible (83.33%).

Nous remarquons que les graines témoins ont un taux de germination le plus faible par rapport aux graines traitées à l'acide salicylique. Lorsque la concentration en acide salicylique augmente, les taux de graines germées deviennent variables.

Par contre pour les graines d'*Atriplex halimus* obtenus, la concentration d'AS à 0.75 mM a donné un taux final de germination plus élevé (23.33%), suivi des graines témoins (21.67%), puis les graines qui sont trempées dans 0.5 et 0.25 mM d'AS (18.33% et 16.67%), alors que les graines traitées avec 1mM d'AS ont donné le taux le plus faible (13.33%). Lorsque la concentration en acide salicylique augmente, les taux de graines germées deviennent variables.

On pense que l'action de l'AS avec 0,5mM et 1mM a amélioré la germination chez surtout *A. canescens*, nos résultats sont aussi cohérents avec ceux de **SHAKIROVA et al., (2003)** qui a rapporté des résultats encourageant sur la

germination des graines avec l'application de SA . De même, selon **El TAYEB, (2005)**, l'acide salicylique a amélioré la germination des graines de *S. Marina*. Il a été constaté que le taux de germination finale était plus élevé lorsque les graines sont traitées avec 0,5 mM d'acide salicylique sous une salinité de 50 mM de NaCl.

Les traitements physiologiques pour améliorer la germination des graines et la levée des semis sous diverses conditions de stress ont été intensivement étudiée dans les deux dernières décennies (**BRADFORD, 1986**). On pense que l'effet dépressif de la salinité sur la germination pourrait être lié à une baisse des niveaux d'hormones endogènes (**DEBEZ et al., 2001**).

L'acide salicylique (AS) est un régulateur de croissance endogène de nature phénolique. Nous avons suggéré que la AS doit être utilisé dans les études de germination chez les plantes halophytes pour améliorer leur germination.



Conclusion

Conclusion

Au terme de ce travail expérimental que nous avons entrepris et étudié en deux essais au niveau du laboratoire ; qui sont l'effet de l'AS sur la germination des graines d'*Atriplex canescens* et *A. halimus*, et l'effet de NaCl sur la germination des graines d'*Atriplex canescens* et *A. halimus*, nous pouvons conclure que :

L'aptitude germinative des graines d'*Atriplex canescens* est très élevée par rapport à celles d'*Atriplex halimus L.* sous conditions stressantes à l'acide salicylique (0.25mM, 0.5mM, 1mM et 0,75mM) et non stressantes (témoin).

Le traitement avec 0,5 mM d'AS a donné le taux le plus élevé, il y a donc amélioré la germination chez l'*Atriplex canescens* par contre, l'application de 0,75 a donné le taux le plus faible.

Pour l'*Atriplex halimus*, c'est le traitement avec 0,75 mM qui a permis d'augmenter la germination, alors que le trempage des graines dans la solution la plus concentrée (1mM) a donné le taux le plus faible.

De même, les graines d'*Atriplex canescens* ont donné des taux de germination plus élevés que les graines d'*Atriplex halimus L.* sous le milieu de l'eau distillée. Par contre sous les solutions de sel à (300 et 600 mM), les valeurs de la germination sont faibles par rapport aux témoins et sont identiques entre elles.

L'augmentation de la salinité des milieux provoque une réduction du taux de germination pour les deux espèces. La réduction d'*Atriplex halimus L.* est plus que les graines d'*Atriplex canescens*.

En fin, on peut conclure ce que suit:

- La grande tolérance d'*Atriplex canescens et halimus L.* à salinité est un critère important dans le choix des espèces à retenir dans un programme de mise en valeur des zones arides.
- L'AS a un effet rapide sur la germination des graines d'*Atriplex canescens et halimus*.

Nous souhaitons que cette essai soit refais avec d'autres concentrations d'acide salicylique afin de trouver la meilleure concentration qui peut améliorer la germination

Conclusion

des graines en générale et celles des halophytes en particulier tout en sachant que l'acide salicylique est un régulateur de croissance endogène de nature phénolique.

Références bibliographiques

Référence bibliographique

1. **AL-KARAKI, G. H., 2000-** Growth, water use efficiency and sodium and potassium acquisition by tomato cultivars grown under salt stress. *Journal of plant Nutrition*. Vol. 23, no.1:1-8.
2. **BAJJI, M., KINET, J. M., LUTTS, S., 1998-** Salt stress effects on roots and leaves of *Atriplex halimus L* and their corresponding callus cultures. *Ed Elsevier Plant Science N° (137)*, p (131-142).
3. **BAYARASSOU, Z., 2011-** Effet de stress salin sur la germination de l'*Atriplex canescens* et de l'*Atriplex halimus*. Mémoire de fin d'étude. Option : Ecosystèmes Steppiques et Sahariens.
4. **BELKHODJA, M., et BIDAI, Y., 2004-** Réponse des graines d'*Atriplex halimus L* à la salinité au stade germination, article de note de recherche scientifique, sécheresse. Ed faculté des sciences université Senia Oran Algérie, p (331-335).
5. **BELKHODJA, M., et BIDAI, Y., 2004-** Réponse des graines d'*Atriplex halimus L* à la salinité au stade germination, article de note de recherche scientifique, sécheresse. Ed faculté des sciences université Senia Oran Algérie, p (331-335).
6. **BEWLEY, J., (1997) -** Seed germination and dormancy. *Plant cell* **9**, 1055-1066.
7. **BOUABDELLH, EL. H., 1985-** Les *Atriplex* dans la région de Zahrez (hautes plaines steppiques sud – algéroises) approche phytosociologique DEA, écologie, 50p.
8. **BINET, P., et BOUCAUD, J., 1968-** Dormance levée de dormance et aptitude à germer en milieu salées dans le genre *Sueda- forsk.* Ed Bull, physiologie végétale.
9. **BADACHE, H., 2005-** Etude expérimentale de l'influence des sels solubles sur le comportement d'*Atriplex halimus L*, thèse de diplôme de magister en sciences agronomique. Ed institut national agronomique EL Harrach-Alger, p107
10. **BOUDA, S., et HADDIOUI, A. EL., 2010-** Effet du stress salin sur la germination de quelques espèces du genre *Atriplex*. Mémoire d'Ingénieur.
11. **BOTELLA, M. A., MARINEZ, V., PARDINES, J., CERDA, A., 1997-** Salinity induced potassium deficiency in maize plants. *J. Plant Physiol*, 150 : 200-205.
12. **CHERFAOUI, A. EL., 1987-** Contribution a l'étude comparative de la germination des semences de quelque *Atriplex* de provenance Djalfa, thèse de magistère. p65.
13. **CÔME. D and CORBINEAU. F, (1998)-** Semences et germination. *In "Croissance et développement. Physiologies végétal II"*, pp. 185-313. Hermann, Paris.
14. **COME, D., 1975-** Rôle de l'eau, de l'oxygène et de la température dans la germination. p (27-29).

Référence bibliographique

15. **COME, D., 1975-** Quelques problèmes de terminologie concernant les semences et leur germination. p (17-21).
16. **DEBEZ, A., CHAIBI, W., BOUZID, S., 2001-** Effet de NaCl et de régulateurs de croissance sur la germination d'*Atriplex halimus L*, cahier d'étude et de recherches francophones agro vol 10 N°2. Campus universitaire Tunisie, p (78-85).
17. **FRANCIET.A et Le HOUEROU.N, 1971-** les *Atriplex* en Tunisie et en Afrique du Nord document f. a. o. rom. 249p.
18. **EL NEIMI, I. S., WILLIAM, F. C., RUMBAUGH, M. D., 1992-** Response of Alfalfa cultivar to salinity during germination growth, *Crop Sal* 32, p (80-976).
19. **EL TAYEB.MA., 2005-** Response of barley grains to the interactive effect of salinity and salicylic acid . *plant growth regul* 45:215-224
20. **HAYAT- S., ALI, B, AHMAD – A, 2007 -** Salicylic acid: biosynthesis, metabolism physiological role in plants. Hayat A. Ahmad (eds.), *Salicylic Acid – A Plant Hormone*, 1–14.
21. **HELLER.R, ESNAULT.R et LANCE.C, 2000-** physiologie végétal 2. Développement 6^{ème} édition. 83p.
22. **HOPKINS, S. W., 2003-** physiologie végétal 2^{ème} édition. 465 – 466p.
23. **Le HOUEROU – H N, 1969-** Principales méthodes et technique d'amélioration pastorale et fourragère en Tunisie. Ed F.A.O, Rome.
24. **LEVIGNERON, A., LOPEZ, F., VANSYTE, G., BERTHOMIEU, P., FOURCROY, P., CASSE, D. F., 1995-** Les plantes face au stress salin. Ed Cahiers agricultures 4, p (263-273)
25. **LACHIHEB, K., NEFFATI, M., ZID, E., 1996-** Aptitudes germinatives de certaines graminées halophytes spontanées de la Tunisie méridionale, article scientifique. Ed Institut des régions arides, 4119 Médenine Tunisie, Faculté des Sciences de Tunisie, Campus Universitaire 2092, Tunisie, p (89-93)
26. **MAZLIAK. P, 1982-** Physiologie végétale, croissance et développement. Tome 3. Ed. Hermann éditeurs des sciences et des arts, collecte méthodes, Paris, p420.
27. **NEFFATI, M., 1994-** Caractérisation morphologique de certaines espèces végétales nord- africaines. Implication pour l'amélioration pastorale. Thèse remise pour l'obtention de la géode docteur en sciences biologiques appliqués section agronomie université Gent. p264
28. **OUADAH - Y, 1982-** Contribution à l'étude des principales essences d'intérêt fourragère des régions semi – arides et arides d'Algérie, thèse d'ingénieur en agronomie INA El-Harrach, 99p.
29. *Plant Molecular Biology*, 43: 439-463.
30. **RASKIN, I., 1992a-** Role of salicylic acid in plants. *Annual Review of Plant Physiology and*
31. **SLIMANI, N., 2010-** Effet de différentes eaux salines sur la germination d'*Atriplex*. Mémoire d'Ingénieur. Option production végétale.
32. **UNGAR, I. A., 1978-** halophytes seed germination. Ed *Bot Rev*.
33. **UNGAR, I. A., 1978-** Ecophysiology of vascular halophytes. Ed Boca Raton (Florida) CRC Press.

Référence bibliographique

34. **ZID, E., et GRIGNON, C., 1991-** Les tests de sélection précoce pour la résistance des plantes aux stress. Cas des stress salin et hydrique. L'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides, AUPELF-UREF. Jon Libbey Eurotext, Paris: 91- 108.
35. **ZID, E., et BOUKHRIS, M. N., 1977-** Quelques aspects de la tolérance de l'*Atriplex halimus L* au chlorure de sodium, multiplication, croissance et composition minérale,. Ed OECOL Plant (12) N°4, p (62-351).

Annexes

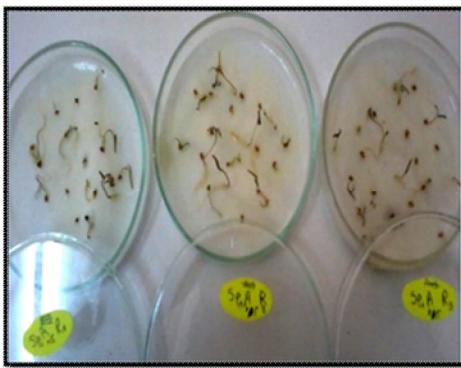
Annexe 1 : Dispositif expérimental de graines d'*Atriplex canescens* dans le différent traitement de l'AS



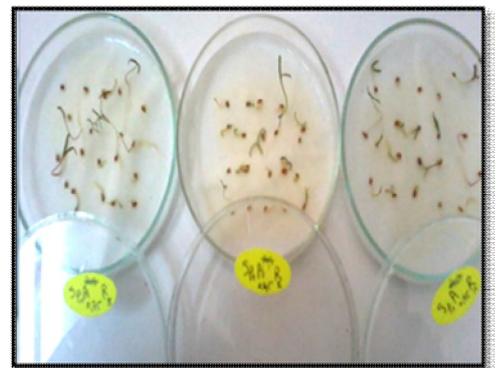
L'eau distillée
«Témoin»



0.25mM de l'AS



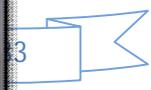
0.5mM de l'AS



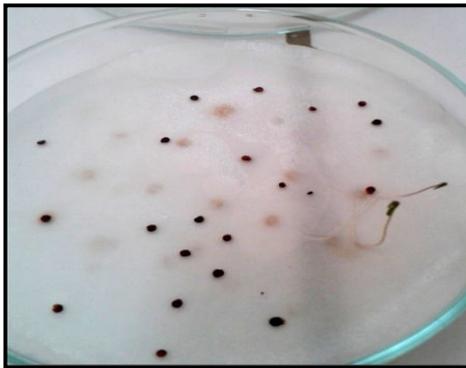
0.75mM de l'AS



1mM de l'AS



Annexe 2 : Dispositif expérimental de graines *d'Atriplex halimus* dans le différent traitement de l'AS



L'eau distillée
«Témoin»



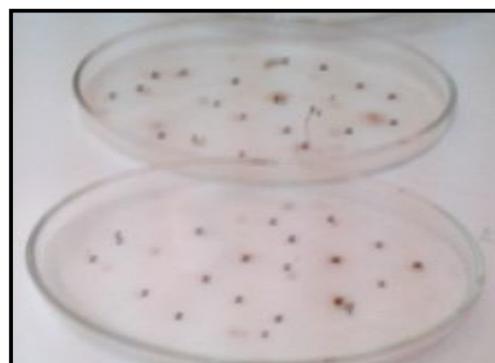
0.25mM de l'AS



0.5mM de l'AS

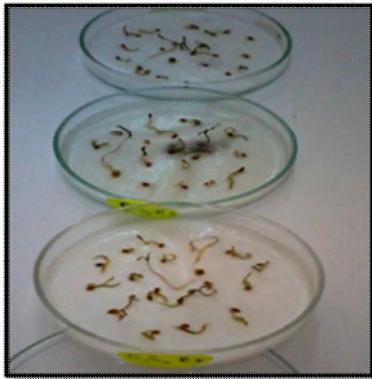


0.75mM de l'AS



1mM de l'AS

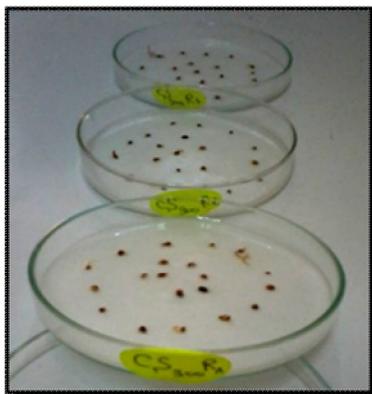
Annexe 3 : Dispositif expérimental de graines d'*Atriplex canescens* et *halimus L*
dans le différent traitement de NaCl



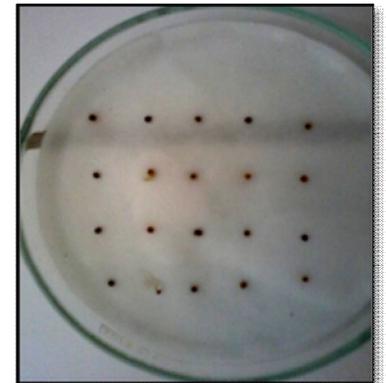
L'eau distillée
«Témoin»



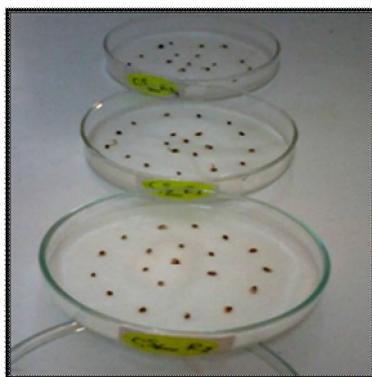
L'eau distillée
«Témoin»



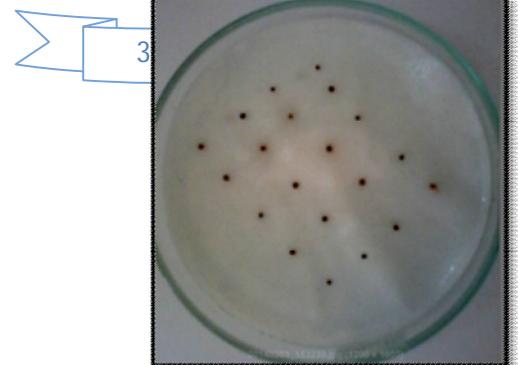
300mM du NaCl



300mM du NaCl



600mM du NaCl



600mM du NaCl

Table 1 : Nombre des graines germées d'*Atriplex canescens* pour l'acide salicylique

Jour Traitement		1jour	2jour	3jour	4jour	5jour	6jour	7jour	8jour	9jour	10jour
	0 mM	R1	7	4	1	0	0	1	0	0	0
R2		15	3	0	1	0	0	0	0	0	0
R3		10	5	2	0	0	0	0	0	0	1
La somme		32	12	3	1	0	1	0	0	0	1
0.25 mM	R1	5	5	3	1	2	0	0	0	0	1
	R2	6	10	1	0	1	0	0	0	0	1
	R3	7	6	3	0	0	0	0	0	0	0
La somme		18	21	7	1	3	0	0	0	0	2
0.5 mM	R1	11	2	2	1	0	0	0	2	0	0
	R2	11	2	3	0	1	1	0	0	0	0
	R3	12	2	2	1	0	0	1	0	0	1
La somme		34	6	7	2	1	1	1	2	0	1
0.75 Mm	R1	2	6	7	2	0	0	0	0	0	1
	R2	6	4	3	2	2	0	0	0	0	1
	R3	3	5	3	1	1	0	0	1	0	0
La somme		11	15	13	5	3	0	0	1	0	2
1 mM	R1	6	8	3	1	1	0	0	0	0	0
	R2	10	4	4	0	1	0	0	0	0	0
	R3	7	4	4	0	0	0	1	0	0	0
La somme		23	16	11	1	2	0	1	0	0	0

Table 2 : Nombre des graines germées d'*Atriplex halimus* pour l'acide salicylique

jour Traitement		1jour	2jours	3jours	4jours	5jours	6jours	7jours	8jours	9jours	10jours
	R1	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0
0 mM	R2	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
	R3	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0
La somme		0	7	1	1	3	0	0	0	1	0
	R1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0.25 mM	R2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
	R3	1	3	1	0	1	0	0	0	0	0
La somme		1	5	3	0	1	0	0	0	0	0
	R1	0	2	2	0	0	1	1	0	0	0
0.5 mM	R2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	R3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
La somme		0	5	4	0	0	1	1	0	0	0
	R1	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0
0.75 Mm	R2	0	3	1	2	0	1	1	0	0	0
	R3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
La somme		0	6	2	2	0	2	2	0	0	0
	R1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
1 mM	R2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	R3	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
La somme		1	2	2	1	1	0	1	0	0	0

Table 3 : Nombre des graines germées d'*Atriplex canescens* pour NaCl

jour Traitement		1jour	2jours	3 jours	4 jours	5 jours	6 jours	7 jours	8 jours	9 jours	10 jours
Témoin	R1	5	10	3	0	0	0	0	0	0	0
	R2	8	8	4	0	0	0	0	0	0	0
	R3	8	5	4	2	0	0	0	0	1	0
La somme		21	23	11	2	0	0	0	0	1	0
300mM	R1	2	6	3	0	0	0	0	0	0	0
	R2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
	R3	3	2	2	0	3	0	0	0	0	0
La somme		7	10	7	2	3	0	0	0	0	0
600mM	R1	2	2	4	0	0	1	1	0	0	0
	R2	3	2	1	1	1	0	0	0	2	0
	R3	3	1	1	0	1	0	0	1	0	0
La somme		8	5	6	1	2	1	1	1	2	0

Table 4 : Nombre des graines germées d'*Atriplex halimus* pour NaCl

jour Traitement		1jour	2jour	3jour	4jour	5jour	6jour	7jour	8jour	9jour	10jour
Témoïn	R1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	R2	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0
	R3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La somme		2	1	2	0	0	1	0	1	0	0
300mM	R1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	R2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	R3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
La somme		0	2	0	1	1	0	0	0	0	0
600mM	R1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	R2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	R3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
La somme		0	0	0	1	0	0	0	0	1	0

Effet de la salinité et l'acide salicylique sur la germination de l'*Atriplex halimus* et l'*Atriplex canescens*.

Résumé

Pour déterminer les effets de la salinité et l'acide salicylique sur la germination de l'*Atriplex canescens* et *halimus*, un essai a été conduit pendant 10 jours, au laboratoire à la température de $25 \pm 2^\circ\text{C}$. Les graines sont imbibées par l'eau distillée (Témoin) et deux solutions de NaCl à différentes concentrations (300 mM, 600mM) dans le premier essai et avec quatre solutions d'AS à différentes concentrations (0.25, 0.5, 0.75, 1Mm) dans le second essai. Elles sont quotidiennement comptées pour déterminer les taux quotidiens et les taux cumulés de la germination. Les résultats montrent que la réponse Les graines d'*Atriplex* sont germées en absence et en présence de sel à forte ou à faible salinité pour les premiers essais et l'AS a un effet rapide sur la germination des graines d'*Atriplex canescens* et *halimus*, sont enregistrés sous le traitement 0.5mM d'AS avec 91.67% pour les graines d'*Atriplex canescens*, et pour d'*Atriplex halimus* qui ont données de taux le plus élevé 23.33% sous le traitement 0.75mM d'AS.

Mots clés : salinité, acide salicylique, germination, graines d'*Atriplex*.

Effect of salinity and the salicylic acid on germination of *Atriplex halimus* and *Atriplex canescens*.

Summary

For determines the effects of salinity and the salicylic acid on germination of *Atriplex canescens* and *halimus*, a test was led during 10 days, at the laboratory at a temperature of $25 \pm 2^\circ\text{C}$. The seeds are soaked by distilled water (control) and two solutions with NaCl with different concentration (300 mM, 600mM) in the first test and with four solutions from SA with various concentrations (0.25, 0.5, 0.75, 1mM) in the second test. They are daily hoped to determine the daily rates and the cumulated rates of germination. The results show that the answer the seeds of *Atriplex* are germinated in absence and in the presence of salt with strong or low salinity for the first tests and the SA has a fast effect on germination of seeds of *Atriplex canescens* and *halimus*, are recorded under the 0.5mM treatment of SA with 91.67% for the seeds of *Atriplex canescens*, and for *Atriplex halimus* which gave the highest rate 23.33% pennies the 0.75mM treatment of SA.

Key words: salinity, acid salicylic, germination, seeds of *Atriplex*.

تأثير الملوحة و حمض الساليسليك على إنتاش بدور القطف *Atriplex halimus* et *A. canescens*

المخلص

من اجل معرفة اثر الملوحة و حمض الساليسليك على إنتاش بدور القطف اجريت التجارب مخبريا لمدة 10 ايام تحت درجة حرارة 25 ± 2 مع سقي البدور بالماء المقطر و محلولين من ملح كلور الصوديوم بتركيز مختلفة (300, 600 مللى مول) في اول تجربة و اربع محاليل مختلفة التركيز من حمض الساليسليك (0.25, 0.5, 0.75, 1 مللى مول) في التجربة الثانية . تمت خلالها متابعة عملية الإنتاش يوميا من اجل تحديد معدلات الإنتاش اليومية الإجمالية. أوضحت النتائج ان إنتاش بدور القطف في غياب او وجود الملح (عالى او منخفض التركيز) في اول تجربة و حمض الساليسليك لديه اثر سريع على انتاش بدور القطف, سجلت اعلى المعدلات في علاج 0.5 مللى مول من حمض الساليسليك مع 91.67% بالنسبة ل *Atriplex canescens* اما بدور *Atriplex halimus* اعطت اعلى المعدلات 23.33% في علاج 0.75 مللى مول في حمض الساليسليك.

الكلمات الدالة : الملوحة , حمض الساليسليك , الانتاش, بدور القطف .