



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الشهيد حمه لخضر
Université ECHAHID HAMMA LAKHDAR d'El OUED
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de biologie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences
biologiques

Spécialité : Biologie et Valorisation des plantes

THEME

**Le comportement des trois genres des semences
d'*Atriplex* (*halimus*, *canescens*, *nummularia*), a
l'application des différentes doses de *Na Cl*.**

Présentées Par :

M^{elle} BOUCHOUL Khaoula et HEZLA Sara

Devant le jury composé de :

Président : SARRAOUI T. (M.A.A, Université d'El-Oued).

Examinatrice : BEN AMOR B Doctore biologique

Promotrice : M^{ed} REZKALLAH CH. (M.C.B, Université d'El-Oued).

- Année universitaire 2016/2017-

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Remercîments

*« La connaissance est la seule chose qui s'accroît
lorsqu'on la partage »*

*Avant toute chose, on remercie Dieu, le tout puissant,
pour nous avoir donné la force et la patience .*

*On tient à exprimer notre profonde gratitude et nos
sincères remerciements à l'encadreur de ce travail, M^{ed}
Dr. REZKALLA CHAFIKA pour son assistance et ses
conseils pour assurer le succès de ce travail.*

*On adresse nos sincères remerciements au Dr. HALIS
Youcef pour son aide et ses efforts effectués toute au
long de notre travail.*

*Au . SARRAOUI Taher D'avoir accepté de juger ce
travail en qualité de président de jury.*

Bebamour Bilal D'avoir accepté d'examiner ce travail.

*Nous remercions toute l'équipe du laboratoire de
biologie à l'Université ECHAHID HAMMA LAKHDAR
d'El-Oued, et Centre de Recherche Scientifique et
Technique sur les Régions Arides (C.R.S.T.R.A), qui ont
mis à nos disposition tout les matériels nécessaires et
disponible pour bien mener ce travail.*

*Nos sentiments de reconnaissance et nous remerciments
vont également à tous nos enseignants de Biologie et
Valorisation des Plantes pour leur aide et conseil.*

*On remercie également tous nos amis et la promotion du
Master de biologie et valorisation des plantes et biochimie
2015/2016.*

*Enfin, on tient à exprimer nos gratitude éternelle à nos
familles, parents, frères, tous par leur nom, pour leur
patience et leur soutien illimité au cours de nos années
scolaires dans les difficiles.*



Dédicace

A l'aide de dieu le tout puissant,

*Nous avons pu réaliser ce travail que nous dédions
A la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas, le bonheur
et la joie de ma vie, a ceux qui m'ont appris le sens de la
persévérance tout au long de mes études, pour leur
patience, sacrifices, soutiens, conseils et encouragements.*

A PAPA

*Celui qui ma accorder tant d'Attention, d'Amour, d'Aide
et d'Encouragement, tout ce que je peux te dire ne peut
jamais te décrire, ni te remercier assez pour tout ce que tu
m'apportes en continue, car a mes yeux tu es le Meilleur
Papa au monde, et le plu beau cadeau de ma vie, que dieu
te protège et te garde pour moi.*

A MAMAN

*Celle qui m'a toujours aimer soutenue dans toutes les
situations, forte et tendre et douce tu n'espérer que nous
voir réussir et nous ne souhaitons que te faire plaisir je
souhaite être a la hauteur de tes espérances. Je T'aime
Maman, que dieu te protège et te garde pour moi.*

*A toute les familles, BOUCHOUL et HEZLA de
partager tous ces bons moments ensemble et à la joie
d'être si proches.*

*A tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin pour
pouvoir réaliser ce travail*



Sommaire

| Titre | N° |
|--|----|
| Remercîments | |
| Dédicace | |
| Liste de tableau | |
| Liste de figure | |
| Liste d'abréviation | |
| Introduction | 01 |
| PARTIE I: Synthèse bibliographique | |
| Chapitre 01: La salinization | |
| I.1.1. Définition | 03 |
| I.1.2. Causes et effets de la salinisation | 03 |
| I.1.3. La réponse des plantes au stress salin | 03 |
| I.1.3.1. les effet de la salinité sur les végétaux | 03 |
| I.1.3.2. L'effet de la salinité sur la croissance | 04 |
| I.1.3.3. l'effet sur la germination | 04 |
| Chapitre 02: L'Atriplex | |
| I.2.1. Définition | 06 |
| I.2.2. Généralités sur plante <i>d'Atriplex</i> | 08 |
| I.2.2.1. Répartition dans le monde | 09 |
| I.2.2. 2. Répartition en d' Afrique | 10 |
| I.2.2. 3. Répartition en Algérie | 10 |
| I.2.3. Physiologie des <i>Atriplex</i> | 12 |
| I.2.4. l'intérêt des Atriplex | 13 |
| I.2.4.1. l'intérêt fourrager | 13 |
| I.2.5. Présentation d' <i>Atriplex halimus</i> | 14 |
| I.2.5.1. Classification | 14 |
| I.2.5.2. Répartition et habitat | 14 |
| I.2.5.3. Morphologie | 14 |
| I.2.5.4. Physiologie | 15 |
| I.2.5.5. Tolérances | 16 |
| I.2.6. Présentation d' <i>Atriplex nummularia</i> | 17 |
| I.2.6.1. Classification | 17 |

| | |
|---|----|
| I.2.6.2. Répartition et habitat | 17 |
| I.2.6.3. Morphologie | 17 |
| I.2.6.4. Physiologie | 18 |
| I.2.6.5. Tolérances | 19 |
| I.2.7. Présentation d' <i>Atriplex canescens</i> | 20 |
| I.2.7.1. Classification | 20 |
| I.2.7.2. Répartition et habitat | 20 |
| I.2.7.3. Morphologie | 21 |
| I.2.7.4. Physiologie | 21 |
| I.2.7.5. Tolérance | 22 |
| Chapitre 03: La Germination | |
| I.3.1. définition de germination | 24 |
| I.3.2. Les phases de la germination | 24 |
| I.3.3. Conditions de la germination | 25 |
| I.3.3.1. Conditions internes | 25 |
| I.3.3.2. Conditions externes | 25 |
| I.3.4. Germination d' <i>Atriplex</i> | 26 |
| I.3.4.1. <i>Atriplex halimus</i> | 26 |
| I.3.4.2. <i>Atriplex canescens</i> | 27 |
| I.3.4.3. <i>Atriplex nummularia</i> | 29 |
| II. Partie expérimentale | |
| II.1. Matériels | 30 |
| II.1.1. Matériel végétale | 30 |
| II.1.2. la comparaison entre la germination de trois espèces d' <i>Atriplex</i> | 30 |
| II.1.3. Na Cl utilisé | 32 |
| II.1.4. Les doses appliqués | 32 |
| II.1.5. Condition de l'expérimentale | 32 |
| II.1.6. Matériels technique d'étude au laboratoire | 32 |
| II.2. Méthodes | 33 |

| | |
|--|----|
| II.2.1. Le mode d'expérimentale | 33 |
| II.2.2. Diapositive expérimentale | 34 |
| II.2.3. dosage de Na ⁺ et K ⁺ dans les plantes | 35 |
| II.2.4. Les paramètres étudiée | 36 |
| II.2.4.1. Taux de germination | 36 |
| II.2.4.2. Rôle et accumulation de cation alcalins K ⁺ et Na ⁺ dans la plante | 36 |
| III. Résultats et discussion | |
| III.1. les résultats pendant la première semaine | 38 |
| III.2 les résultats pendant la deuxième semaine | 38 |
| III.3. les résultats pendant la troisième semaine | 38 |
| III.4. les résultats pendant la quatrième semaine | 45 |
| III.5. les résultats pendant la cinquième semaine | 49 |
| III. 6. La comparaison entre les trois espèces d' <i>Atriplex</i> concerne la pourcentage de germination pendant le tout semaine de l'implant | 50 |
| III.7. L'accumulation de Na ⁺ et k ⁺ dans les grains de trois espèce d' <i>Atriplex</i> (<i>halimus</i> , <i>nummularia</i> , et <i>canescens</i>) | 52 |
| Conclusion | |
| Références bibliographiques | |
| Annexe | |
| Résumé | |

Liste de tableau

| Numéro N° | Titre | Page |
|-------------------|---|-----------|
| Tableau 01 | les superficies affectées par la salinité dans le monde | 04 |
| Tableau 02 | Liste approximative des halophytes méditerranéennes | 07 |
| Tableau 03 | Nombre approximatif des espèces d' <i>Atriplex</i> dans diverses régions et pays arides et semis arides du monde. | 09 |
| Tableau 04 | Les <i>Atriplex</i> en Afrique du nord | 10 |
| Tableau 05 | Répartition des différentes espèces d' <i>Atriplex</i> dans l'Algérie | 11 |
| Tableau 06 | caractéristiques des zones plantées et la zone non plantée (mise en défens) | 12 |
| Tableau 07 | classification de plante <i>Atriplex halimus</i> | 14 |
| Tableau 08 | classification de plante <i>Atriplex nummularia</i> | 17 |

| | | |
|-------------------|---|-----------|
| Tableau 09 | classification de plante <i>Atriplex canescens</i> | 20 |
| Tableau 10 | Les caractéristiques du germination d' <i>Atriplex canescens</i> | 28 |
| Tableau 11 | Les caractéristiques de trois espèces d' <i>Atriplex</i> | 31 |
| Tableau 12 | Les caractéristiques de Na Cl | 32 |
| Tableau 13 | Les doses appliquées | 32 |
| Tableau 14 | Liste du matériel et consommable nécessaires | 33 |
| Tableau 15 | l' Analyse de la variance de l'effet de Na Cl sur la germination du trois espèces d' <i>Atriplex</i> pendant la deuxième semaine | 38 |
| Tableau 16 | l' Analyse de la variance de l'effet de Na Cl sur la germination du trois espèces d' <i>Atriplex</i> pendant la troisième semaine | 43 |
| Tableau 17 | l' Analyse de la variance de l'effet de Na Cl sur la germination du trois espèces d' <i>Atriplex</i> pendant la quatrième semaine | 46 |
| Tableau 18 | l' Analyse de la variance de l'effet de Na Cl sur la germination du trois espèces d' <i>Atriplex</i> pendant la cinquième semaine | 49 |

Liste des figure

| Numéro N° | Titre | Page |
|----------------------|---|-------------|
| Figure 01 | Production de biomasse de différents groupes de plantes suivant la salinité | 06 |
| Figure 02 | Parcours dégradé, Maamoura, Saida | 13 |
| Figure 03 | <i>Atriplex halimus</i> | 14 |
| Figure 04 | Dessiner schématique du plante <i>Atriplex halimus</i> | 15 |
| Figure 05 | Arbuste d' <i>Atriplex halimus</i> en alley cropping | 16 |
| Figure 06 | <i>Atriplex nummularia</i> | 17 |
| Figure 07 | Dessiner schématique du plante <i>Atriplex nummularia</i> | 18 |
| Figure 08 | Jeune plant d' <i>Atriplex nummularia</i> | 19 |
| Figure 09 | <i>Atriplex nummularia</i> après plantation | 19 |
| Figure 10 | <i>Atriplex canescens</i> | 20 |
| Figure 11 | Dessiner schématique du plante <i>Atriplex canescens</i> | 21 |
| Figure 12 | Plantation d' <i>Atriplex canescens</i> dans le parcours de l'Ouest algérien, Ain Skhouna (Saida) | 22 |
| Figure 13 | Courbe théorique d'imbibition d'une semence | 25 |

| | | |
|------------------|---|----|
| Figure 14 | Semences d' <i>Atriplex halimus</i> | 27 |
| Figure 15 | Semences d' <i>Atriplex canescens</i> non traitées avec quatre ailes intactes | 28 |
| Figure 16 | Semences d' <i>Atriplex nummularia</i> | 29 |
| Figure 17 | Dispositive expérimentale | 34 |
| Figure 18 | Photo de dispositif expérimentale | 35 |
| Figure 19 | Les pourcentages du germination des grains d' <i>Atriplex halimus</i> cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la deuxième semaine de. | 39 |
| Figure 20 | Les pourcentages du germination des grains d' <i>Atriplex nummularia</i> cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la deuxième semaine de. | 40 |
| Figure 21 | Les pourcentages du germination des grains d' <i>Atriplex canescens</i> cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la première semaine de. | 41 |
| Figure 22 | Les pourcentages du germination des grains d' <i>Atriplex canescens</i> cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la deuxième semaine de. | 42 |
| Figure 23 | Les pourcentages du germination des grains d' <i>Atriplex halimus</i> cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la troisième semaine de. | 43 |
| Figure 24 | Les pourcentages du germination des grains d' <i>Atriplex nummularia</i> cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la troisième semaine de. | 44 |
| Figure 25 | Les pourcentages du germination des grains d' <i>Atriplex canescens</i> cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la troisième semaine de. | 45 |
| Figure 26 | Les pourcentages du germination des grains d' <i>Atriplex halimus</i> cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la quatrième semaine de. | 46 |
| Figure 27 | Les pourcentages du germination des grains d' <i>Atriplex nummularia</i> cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la quatrième semaine de. | 47 |
| Figure 28 | Les pourcentages du germination des grains d' <i>Atriplex canescens</i> cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la quatrième semaine de. | 48 |
| Figure 29 | Les pourcentages du germination des grains d' <i>Atriplex nummularia</i> cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la cinquième semaine de. | 49 |
| Figure 30 | La comparaison entre les trois espèces d' <i>Atriplex</i> concerne la pourcentage de germination pendant le première et le deuxième semaine de l'implantation | 50 |
| Figure 31 | La comparaison entre les trois espèces d' <i>Atriplex</i> concerne la pourcentage de germination pendant le troisième semaine de l'implantation | 51 |
| Figure 32 | La comparaison entre les trois espèces d' <i>Atriplex</i> concerne la pourcentage de germination pendant le quatrième semaine de l'implantation | 51 |
| Figure 33 | La comparaison entre les trois espèces d' <i>Atriplex</i> concerne la pourcentage de | 52 |

| | | |
|------------------|--|----|
| | germination pendant la cinquième semaine de l'implantation | |
| Figure 34 | Accumulation de Na ⁺ dans les grains de trois espèce d' <i>Atriplex</i> (<i>halimus</i> , <i>nummularia</i> , et <i>canescens</i>) | 53 |
| Figure 35 | Accumulation de k ⁺ dans les grains de trois espèce d' <i>Atriplex</i> (<i>halimus</i> , <i>nummularia</i> , et <i>canescens</i>) | 54 |

Liste des abréviations

| | |
|--------------------|--|
| A: | Atriplex |
| C: | Canescens |
| Ca Cl: | <i>Chlorure de calcium</i> |
| CE: | Conductivité Electrique |
| CGU: | Le coefficient de germination Uniformité |
| Cm: | Centimètre |
| C°: | Degré Celsius |
| C3: | Fixation molécule comportant quatre atomes de carbone dans le plante |
| C4: | Fixation molécule comportant trois atomes de carbone dans le plante |
| g/l: | Gramme par litre |
| H: | Halimus |
| H Cl: | <i>Chlorure dehydrogène</i> |
| H. C. D. S: | Haut-commissariat au développement de la steppe |
| I: | Iode |
| IK: | Iode de potassium |
| Ls: | <i>Lygeum spartum</i> |
| m: | Mètre |
| mm: | Milli mètre |
| Mm/l: | Milli molaire par litre |
| meq: | Milli équivalent |
| ml: | Milli litre |
| Ms/cm: | Milli siemens par centimètre |
| MTG: | Le milieu Temps de germination |
| N: | Nummularia |
| Na Cl: | <i>Chlorure de Sodium</i> |
| Nm: | <i>Noaea mucronata</i> |
| Ph: | <i>Peganum harmala</i> |
| Rr: | <i>Retama retam</i> |
| St: | <i>Stipa tenacissima</i> |
| T°: | Température |
| TGC: | Taux de germination cumulée |
| UF: | Unité Fourragère |

UF/ha/an: Unité Fourragère par hectare par an
UF/KgM: Unité Fourragère par kilogramme par milli siemens
WANA: L'Ouest Asiatique et l'Afrique du Nord
دس دون سنة

Introduction

La salinisation des sols et de l'eau, est l'un des principaux facteurs abiotiques qui limitent la productivité végétales (Al-Karaki, 2000; Baatour *et al.*, 2004), et le rendement agricole (Zid & Grignon, 1991; Zhu, 2001). En effet la présence du sel dans le sol, affectant sur les mécanismes physiologiques de la plantes est un facteur limitatif majeur de la productivité agricole (Bouchaddi, 2009). Dans les écosystèmes arides et semi arides, elle résulte des fortes évaporations d'eau à partir du sol (Munns *et al.*, 2005) et d'une irrégulière et insuffisante pluviométrie (Baba sidi-Kaci, 2010).

En effet, plus de 1/6 des terres dans le monde sont touchées par la dégradation et la déforestation; 6,4 % des terres seraient touchées par des phénomènes de salinité ou d'alcalinité, soit une superficie d'environ 10 millions de km² (FAO, 2000). En conséquence, la superficie moyenne arable par habitant à travers le monde ne cesse de diminuer passant de 0,38 hectare en 1970 à 0,28 hectare en 1990 (Ghassimi *et al.*, 1995). En Afrique, près de 40 Million hectares sont affectés par la salinisation, soit près de 2% de la surface totale (Iptrid, 2006). L'Algérie fait partie du groupe des pays méditerranéens où la sécheresse, observée depuis longtemps, a conduit manifestement au processus de salinisation des sols (Mahrouz, 2013).

La salinité reste la plus grande contrainte, qui a franchit les sols agricoles et les parcours parce qu'elle diminue gravement le taux de la fertilité de ses sols, même arrivant à être stérile non adaptés à la culture ou pour le développement d'une végétation multi- espèces sauf les halophytes (Mahrouz, 2013).

Les halophytes sont des plantes naturellement tolérantes au sel et poussent aussi bien, voir mieux dans un environnement salin qu'en conditions normales. Elles représentent la limite supérieure des capacités adaptatives des organismes végétaux à la salinité . Les halophytes, plantes dotées de caractéristiques requises pour tolérer le sel, semblent constituer un outil précieux pour valoriser les zones marginales fortement salées et menacées par la désertification (Bouزيد *et al.*, 2013).

Le genre *Atriplex* de la famille des chénopodiacées, appartient aux halophytes de grande importance écologique et économique, en considérant sa tolérance aux sels, son adaptation aux conditions d'aridité et son intérêt pastoral, a particulièrement retenu l'attention des services de mise en valeur agricole. Les espèces d'*Atriplex* sont géographiquement omniprésentes au monde et se développent naturellement dans des habitats salins . Depuis

1970, Une douzaine d'espèces du genre *Atriplex* ont été introduites au Maroc pour les exploiter en tant qu'un espèces fourragères et pour les utiliser dans la réhabilitation des zones

endommagées par la désertification et la dégradation des forêts et des sols (**Bouda & Haddioui, 2010**).

Les mécanismes de l'adaptation à la salinité d'espèces d'*Atriplex* ont été largement étudiés, mais la plupart des études ont porté sur une ou deux espèces. Jusqu'à présent, des études comparatives de différentes espèces d'*Atriplex* vis à vis de ce stress abiotique sont le rares (**Bouda & Haddioui, 2010**).

L'étude de la germination, sous contrainte saline, est révélatrice d'un potentiel génétique de tolérance des espèces et des variétés, au moins à ce stade physiologique (**Levigneron *et al.*, 1995**). La réaction des plantes à la salinité est très différente selon que l'on s'intéresse à la phase de la germination (**Patridge & Wilson, 1987**) ou à celle du développement (**Thamir *et al.*, 1992**). La germination devient un facteur déterminant pour la réussite de la croissance des plantes dans les milieux salés (**Khan & Rizvi, 1994**). La culture *in vitro* a pris une importance croissante dans les programmes d'amélioration des plantes pour la sélection de génotypes tolérants à la salinité (**Fathi & Prat, 1989**).

L'*Atriplex* est parmi les plantes halophyte qui est le plus espèce résistante de la salinité, le but de cette étude est d'essayer de comprendre le comportement du trois genres des semences d'*Atriplex* (*halimus*, *canescens*, *nummularia*), au d'application de différents doses de Na Cl, et dans des conditions de laboratoire, nous avons divisé notre travail en deux partis:

❖ Dans la première partie de notre étude un synthèse bibliographique: qui représentant les informations essentielles sur trois variétés de grains d'*Atriplex* (*halimus*, *canescens*, *nummularia*), en apportant des précisions sur leur localisation, description, et leur comportement au milieu de l'implantation avec différentes doses de sel (Na Cl). Puis une présentation de la germination de certain espèces étudié, et étude de l'accumulation du Na⁺ et K⁺ dans chaque concentration du ce espèces.

❖ Dans la seconde partie de notre étude, la méthodologie est représentée par :
Les techniques utilisées pour la réalisation de ce travail suivie des principaux résultats et leurs discussions. L'étude est achevée par une conclusion générale et des perspectives.

Partie I:

Synthèse

bibliographique

Chapitre 01:

La salinisation

Chapitre 01 : La Salinisation

I.1.1. Définition

La salinisation est le processus par lequel les sels solubles s'accumulent dans le sol et elle a été identifiée comme un processus majeur de la dégradation des terres. Les causes techniques les plus importantes à l'origine de la diminution de la production sur de nombreux périmètres irrigués, particulièrement dans les zones arides et semi-arides. Il est estimé, à partir de diverses données disponibles que : Le monde perd au moins 3 ha de terres arables chaque minute à cause de la salinité du sol (**Iptrid, 2006**).

I.1.2. Causes et effets de la salinisation

La salinité excessive affecte la rhizosphère et limite la répartition des plantes dans leur habitat naturel. 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

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. De tels sols défavorables de faible fertilité sont généralement peu convenables pour la production agricole, entraînant la réduction inacceptable de rendement. En raison du besoin accru de distribution de production alimentaire et d'augmentation des sols affectés par salinité, la recherche sur des réponses des plantes à la salinité a rapidement augmenté en quelques dernières décennies (**Madhava et al., 2006**).

Dans le cadre d'une étude effectuée par (**Mâalem & Rahmoune, 2009**), les résultats obtenus montrent que les trois espèces du genre *Atriplex* (*A. halimus*, *A. canescens* et *A. nummularia*) étudiées pourront être très prometteuse en programmes de réhabilitation des zones dégradées pastorale et des sites salées dans les régions arides (**Salha, 2010**).

I.1.3. La réponse des plantes au stress salin

I.1.3.1. L'effet de la salinité sur les végétaux

La quantité des sels dans le sol que les plantes peuvent supporter sans grand dommage pour leur culture varie avec les familles. Les genres et les espèces, mais aussi les variétés considérées. C'est pourquoi il n'est pas possible de définir, dans l'absolu, le seuil de salinité à partir duquel les cultures subissent un stress salin.

Les conséquences d'un stress salin peuvent résulter de trois types d'effets que le sel provoque chez les plantes comme (stress hydrique, ionique et nutritionnel) (**Levigneron et al., 1995**).

I.1.3.2. L'effet de la salinité sur la croissance

La réponse immédiate du stress salin est la réduction de la vitesse de l'expansion de la surface foliaire ce qui conduit à l'arrêt de l'expansion si la concentration du sel augmente. Le stress salin résulte aussi dans la diminution de la biomasse sèche et fraîche des feuilles, tiges et racines. La salinité accrue est accompagnée par une réduction significative dans la biomasse racinaire, la hauteur de la plante, le nombre de feuilles par plante, la longueur des racines et la surface racinaire chez la tomate. Le taux élevé de Na Cl se manifeste par une croissance dans la biomasse des racines, tiges et feuilles et une augmentation dans le ratio partie racinaire/partie aérienne chez le coton (Bouزيد, 2009).

Tableau 01: Les superficies affectées par la salinité dans le monde (Fradj & Zarhoun, 2006).

| Région | Millions d'hectares | Région | Million d'hectares |
|-----------------------------------|---------------------|---|--------------------|
| Afrique | 80.5 | Australie | 357.3 |
| Europe | 50.8 | Mexique et Amérique centrale | 2.0 |
| Amérique du Nord –Amérique du Sud | 15.7 | Asie centrale et du nord, Asie du Sud Est | 211.7 |
| | 129.2 | | 20 |
| Asie du Sud | 87.6 | | |
| Totale 954.8 | | | |

I.1.3.3. l'effet sur la germination

Selon (Bennacer & Medjebri, 2006) la salinité constitue un facteur limitant de la germination en réduisant la capacité de germination la salinité affecte la germination selon deux voix:

- ✓ L'incapacité des graines à absorber en présence de doses importantes des sels, les quantités d'eau nécessaire au déclenchement du processus de germination.
- ✓ L'intoxication de l'embryon par la forte présence de certains ions toxique comme le chlore (Fradj & Zarhoun, 2006).

La germination constitue un stade critique dans le cycle de développement de la plante. Elle conditionne l'installation de la plantule, sa fixation sur le milieu, et probablement sa productivité ultérieure. La germination des plantes, qu'elles soient halophytes ou glycophytes, est affectée par la salinité (**Debez et al., 2001**).

L'influence de Na Cl sur la germination de la légumineuse *Medicago sativa* L. se traduit soit par un allongement de la phase de latence avant la germination, soit par l'inhibition complète de celle-ci (**Farissi et al., 2011; Farissi et al., 2013**). Chez d'autres plantes légumineuses telles que: *Glycine max* L., *Mucunapogei* Taub., *Phaseolus adenanthus* L., *Phaseolus vulgaris* L. et *Vigna unguiculata* L., **Taffouo et al., (2009)** ont noté que les pourcentages de germination des graines diminuaient à partir d'une concentration de 50 mM Na Cl (**Mohamed et al., 2014**). Ces réductions peuvent être dues à la création d'un potentiel osmotique externe qui empêche l'absorption d'eau ou à des effets toxiques des ions sodium et chlorure sur les graines en germination (**Khajeh-hossini & Powell, 2003**).

En fait, le stress salin affecte le métabolisme de l'embryon des graines en germination et induit des perturbations dans les processus impliqués dans la mobilisation des réserves de l'endosperme (**Farissi et al., 2011**).

La salinité entraîne une réduction de l'activité des enzymes hydrolytiques de l'endosperme des graines, telles que les amylases, les protéases et les phosphatases. Cette réduction est plus importante chez les légumineuses sensibles que chez les tolérantes (**Dubey, 1994**).

Chapitre 02:

L'Atriplex

Chapitre 02 : L'Atriplex

I.2.1. Définition

Les halophytes sont des plantes naturellement adaptées aux milieux salés. La concentration intracellulaire de ces plantes en peut attendre 1M grâce à la halo adaptation spécifique des enzymes de la paroi cellulaire et des tissus (**Flowers *et al.*, 1986; Köhl, 1997**). De point de vue écologique les halophytes sont classées en trois catégories:

-**Les halophytes proprement dit:** tolèrent des taux relativement faibles, de 40 à 100 mM dans une solution de sol.

-**Les euhalophytes:** pouvant supporter des concentrations salines de l'ordre de 100 à 500 mM, tel que *Atriplex* pp.

-**Les hyperhalophytes:** se développant à des concentrations salines excédant celles de l'eau de mer, tel que *Sueda* spp, *Salicornia* spp (**Le Houérou, 1993; Kerbab, St**).

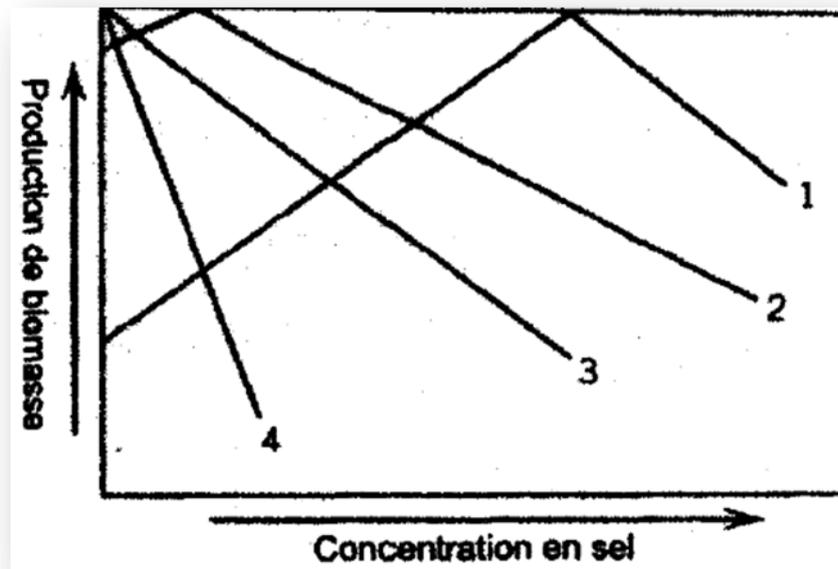


Fig 01: Production de biomasse de différents groupes de plantes suivant la salinité (1) Halophytes vraies, (2) Halophytes facultatives, (3) Non-Halophytes résistantes, (4) Glycophytes D'après Hagemeyer, (**Jabnourne, 2008**).

Tableau 02: Liste approximative des halophytes méditerranéennes (Le Houérou, 1992)

| familles | Genres | Nombre de genres | Nombre |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------|--------|
| | | | 301 |
| Plumbaginacées | <i>Limonium</i> | 7 | 280 |
| | <i>Limoniastrum</i> | | 5 |
| | <i>Armeria</i> | | 5 |
| | <i>Acantholimon</i> | | 4 |
| | <i>Goniolimon</i> | | 3 |
| | <i>Phylliostachys</i> | | 3 |
| | <i>Limonopsis</i> | | 1 |
| Cbénopodiacées | | 45 | 262 |
| | <i>Salsola</i> | | 75 |
| | <i>Atriplex (incl, Halimione)</i> | | 50 |
| | <i>Suaeda</i> | | 25 |
| | <i>Bassia (incl. Chenolea)</i> | | 16 |
| | <i>Salicornia</i> | | 11 |
| | <i>Anabasis (incl. Fredolia)</i> | | 9 |
| | <i>Hammada</i> | | 6 |
| | <i>Agathophora</i> | | 5 |
| | <i>Climacoptera</i> | | 5 |
| | <i>Corispermum</i> | | 5 |
| | <i>Comulaca</i> | | 4 |
| | <i>Camphorosoma</i> | | 3 |
| | <i>Halotis</i> | | 3 |
| | <i>Halothamnus (incl, Aellenia)</i> | | 3 |
| | <i>Sarcocornia</i> | | 3 |
| | <i>Gamanthus</i> | | 2 |
| | <i>Halocharis</i> | | 2 |
| | <i>Halogeton</i> | | 2 |
| | <i>Halopeplis</i> | | 2 |
| <i>Haloxylon</i> | 2 | | |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| | <i>Kochia</i> | 2 |
| | <i>Petrosimonia 2</i> | 2 |
| | <i>Polycnemonum</i> | 2 |
| | <i>Tragamm</i> | 2 |
| | <i>Arthrocnemum</i> | 1 |
| | <i>Beta</i> | 1 |
| | <i>Cyathobasis</i> | 1 |
| | <i>Cyclocoma</i> | 1 |
| | <i>Girgensohnia</i> | 1 |
| | <i>Halanthium</i> | 1 |
| | <i>Halimocnemis</i> | 1 |
| | <i>Halocnemum</i> | 1 |
| | <i>Halostachis</i> | 1 |
| | <i>Halotis</i> | 1 |
| | <i>Kalidium</i> | 1 |
| | <i>Kraschenintiikovia</i> | 1 |
| | <i>Maireana</i> | 1 |
| | <i>Nucularia</i> | 1 |
| | <i>Ophaiston</i> | 1 |

I.2.2. Généralités sur plante d'Atriplex

Les *Atriplex* sont des plantes arbustes vivaces appartenant à la famille des chénopodiacées. Ces arbustes sont considérés comme des plantes fourragère les espèces d'*Atriplex* qui ont suscité un intérêt particulier sont: *Atriplex halimus*; *Atriplex glauca*; *Atriplex malvana*; *repanda*; *atacamensis*; *mollis*; *semibaccata*; *canescens*; *vesicaria*. Mais il existe environ cinq espèces seulement présentant un réel rôle pratique dans un avenir immédiat. Il renferme plusieurs espèces distinguables par leur morphologie, leur cycle de développement et par leur adaptation écologique. Elles sont réparties dans la plupart des régions du globe et leur nombre total est estimé à 400 espèces. dont 48 sont propres aux régions du bassin méditerranéen (Mâalem *et al.*, 2011).

Cette enquête a été *Atriplex* qui sont certains Xero halophytes plantes capables évoluer naturellement dans Écosystèmes salés. Cependant, dans Phase de germination, elles rester sensible au stress salin comme Le reste des plantes. Pendant ce test, nous avons mesuré

réponse de trois espèces différentes d'Atriplex à la salinité par certains paramètres qui sont :Taux de Germination Cumulée (TGC) le Milieu Temps de Germination (MTG) et le Coefficient de Germination Uniformité (CGU) (**Mâalem et al., 2010**).

Les halophytes annuels diffèrent dans la limite supérieure du sel tolérance et généralement provoque une augmentation de la salinité une retard à germination. *Atriplex* types fréquents dans beaucoup de régions arides et semi-arides, les zones sèches dans le monde, surtout dans les habitats qui combinent des sols relativement salinité à la sécheresse. et donc forme une utile matériel à tous les le détermination Les mécanismes physiologiques impliqués dans Résistance au stress salin (**Kachout et al., 2016**).

I.2.2.1. Répartition dans le monde

Les plantes du genre *Atriplex* sont présentes dans la plupart des régions du globe. Le nombre approximatif, de ces espèces, dans divers régions et pays arides et semis arides du monde, est récapitulé dans le tableau 03 ci-dessous (**Mâalem, 2011**).

Tableau 03: Nombre approximatif des espèces d'*Atriplex* dans diverses régions et pays arides et semis arides du monde (**Bouchoukh, 2010**).

| Pays ou régions | Nombre d'espèces et/ou sous-espèces | Pays ou régions | Nombre d'espèces et/ou sous espèces |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| États unis | 110 | Baja Californie | 25 |
| Australie | 78 | (Mexique) | 22 |
| Bassin méditer. | 50 | Afrique du nord | 20 |
| Europe | 40 | Texas | 20 |
| URSS | 40 | Afrique du sud | 20 |
| Proche orient | 36 | Iran | 18 |
| Mexique | 35 | Syrie | 17 |
| Argentine | 35 | Palestine / | 17 |
| Californie | 32 | Jordanie | 16 |
| Chili | 30 | Algérie / Tunisie | |
| | | Bolivie / Pérou | |

I.2.2. 2. Répartition en Afrique

En Afrique du nord le genre *Atriplex* comprend 15 espèces spontanées, deux espèces naturalisées et deux espèces introduites. Ces espèces se répartissent en neuf espèces vivaces, une espèce biannuelle et neuf espèces annuelles (**Mâalem, 2011**).

Tableau 04: Les *Atriplex* en Afrique du nord (**Mâalem, 2011**).

| Espèces spontanées | | Espèces naturalisées | | Espèces introduites |
|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------|----------------------|
| Annuelles | Vivaces | Annuelles | Biannuelles | Vivaces |
| A.chenopodioides | <i>A.colorei</i> | A.inflataA.semibaccata | | <i>A.nummularia</i> |
| A.dimorphostegia | <i>A.coriacca</i> | | | <i>A.lentiformis</i> |
| A.hastata | <i>A.glauca</i> | | | |
| A.littoralis | <i>A.halimus</i> | | | |
| A.patula | <i>A.malvana</i> | | | |
| A.rosea | <i>A.mollis</i> | | | |
| A.tatarica | <i>A.portulacoides</i> | | | |
| A.tornabeni | | | | |

I.2.2. 3. Répartition en Algérie

En Algérie *l'Atriplex* est spontanée dans les étages bioclimatiques semi-arides et arides les plus grandes superficies correspondent aux zones dites steppiques (Batna, Biskra, Boussaâda, Djelfa, Saïda, M'sila, Tébessa, Tiaret) (**Berri, 2008**).

En Algérie, ont dénombré 13 espèces natives dont cinq pérennes et huit annuelles tableau 05 (**Qezel & Santa, 1962**). a ajouté à cette liste deux espèces naturalisées : *A .semibacata* R.Br: Espèce pérenne et *A .inflata*F.VMuell : Espèce annuelle (**Mâalem, 2011**).

Tableau 05: Répartition des différentes espèces d'*Atriplex* dans l'Algérie (**Qezel & Santa, 1962**).

| Espèces | Nom | Localisation |
|--|---|--|
| Annuelles (Différent généralement par la forme des feuilles, du port et des valves fructifères) | <i>A.chenopodioides</i> Batt. | Bouhanifia (Mascara)(très rare). |
| | <i>A.littoralis</i> L. | Environ d'Alger (rare). |
| | <i>A.hastata</i> L. | Assez commune dans le Tell et très rare ailleurs. |
| | <i>A.patula</i> L. | Assez commune dans le Tell et très rare à Aflou. |
| | <i>A.tatarica</i> L. | Annaba et Stif (très rare) |
| | <i>A.rosea</i> L. | Biskra et sur le littoral d'Alger et d'Oran (très rare) |
| | <i>A.dimorphostegia</i> Kar et Kir. | Sahara septentrional (assez commune), sahara central (rare). |
| | <i>A.tornabeni</i> Tineo. | Sahel d'Alger, Golfe D'Arzew (très rare) |
| Vivaces (Différent généralement par la forme des feuilles, la taille de l'arbrisseau, le port des tiges et l'aspect du périanthe). | <i>A.portulacoides</i> L. | Assez commune dans le Tell |
| | <i>A.halimus</i> L. | commune dans toutes l'Algérie. |
| | <i>A.mollis</i> Desf. | Biskra et Oued –el-khir (très rare). |
| | <i>A.coriacca</i> Forsk. | |
| | <i>A. glauca</i> L. | Commune en Algérie. |

- ✓ Lorsque la lignification augmente la partie verte se localise généralement au sommet des pieds, et est difficilement à l'exploitation des résultats consignés dans le tableau 5 souligne taux moyen de trois espèces *Atriplex* (**Yahiaoui et al., 2014**).

Tableau 06: Caractéristiques des zones plantées et la zone non plantée (mise en défens)
(Yahiaoui *et al.*, 2014).

| | Zone plantée | | | Zone non |
|--|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| | <i>Atriplex canescens</i> | <i>Atriplex nummularia</i> | <i>Atriplex halimus</i> | plantée<<Mise en défens>> |
| Hauteur (m) | >1 | >1 | ≤1 | // |
| Taux de lignification (%) | 90 | 90 | 70 | // |
| Régénération | Nulle | Nulle | Nulle | présente |
| Taux de réussite (%) | 50 | 50 | 65 | // |
| Taux de recouvrement (%) | 22 | 22 | 25 | 35 |
| Végétation | Ac-Rr-Nm- Ls-Ph | An-Aha-Ls- Ph-Rr | Ah-Aha-Ls- Rr-As-Ph | St-Aha-As -Ls-Ph |

Ah: *Atriplex halimus*, **Aha:** *Artemisia herba alba*, **As:** *Atractylis Serratuloides* **Ac:** *Atriplex canescens*, **An:** *Atriplex nummularia* **Nm:** *Noaeamucronata* .**Ls:** *Lygeum spartum*, **Ph:** *Peganum harmala*, **Rr:** *Retamaretam*, **St:** *Stipatenacissima*.

I.2.3. Physiologie des Atriplex

Les genre *Atriplex* caractérisé par une anatomie foliaire de type Kranz (présence d'une gaine de cellules de grands dimensions qui entourent les tissus vasculaires) appartient au groupe des plantes C4 (Mulas & Mulas, 2004; SmailSaadon, 2005; Ighilhariz, 2008). Les feuillier de plantes en C4 sont généralement plus minces que celle des plantes en C3 (Ighilhariz, 2008). De nombreuses recherches ont démontré que ce type de plantes est caractérisé par une grande productivité (Mulas & Mulas, 2004).

Les plantes soumises aux contraintes engendrées par la salinité ou la sécheresse. Réagissent par une modification de leur teneur en certains composés organiques appelés osmolytes ou osmoprotecteurs (Hubac & vieiraDasilva, 1980; Hubac, 1990; Ighilhariz, 1990; Monneveux & This, 1997). Ces réactions d'adaptation sont destinées à rétablir

l'équilibre hydrique dans la plante. Parmi les osmolytes synthétisé par les plantes stressées la glycine bétaine (**Gérard et al., 1991**).

I.2.4. l'intérêt des *Atriplex*

I.2.4.1. l'intérêt fourrager

C'est une source de minéraux vitamine et protéines pour le bétail (**EL-Shatnawi & Mohawesh, 2000**) ce qui permet de les utiliser comme une réserve fourragère en été et en automne. Comblant la carence de fourrage qui se manifeste avant le croissance printanière des espèces fourragères herbacées (**Kessler, 1990**). Différentes observation expérimentale ont démontré que grâce à cet arbuste. Le bétail peut supporter de longues périodes de carence alimentaire dues à la sécheresse (**le Houérou, 1980**).

On peut aussi dire qu'*A. Canescens*, la plante fourragère la plus introduite en Algérie n'a pas eu plus d 'effet que *A. halimus* la natif, l' effet inhibiteur sur la germination dépend aussi du niveau de salinité de la plante, car *A. halimus* contient plus Salinité sur sa feuille alors les autres espèces (**Bouchikh-Boucif et al., 2014**).



Fig 02: Parcours dégradé, Maamoura, Saida (**Bouchikh-Boucif et al., 2014**).

I.2.5. Présentation d'*Atriplex halimus*

I.2.5.1. Classification

Tableau 07: classification de plante *Atriplex halimus*

| | |
|---------------------------|-------------------------|
| Règne: | Plante |
| Sous-règne: | Tracheobionta |
| Division: | Magnoliophyta |
| Classe: | Magnoliopsida |
| Sous-classe: | Caryophyllidae |
| Ordre: | Caryophyllales |
| Famille: | Chénopodiaceae |
| Genre: | <i>Atriplex halimus</i> |
| (Benmansour, 2014) | |



Fig 03: *Atriplex halimus* (Baba sidi-kaci, 2010).

I.2.5.2. Répartition et habitat

L'*Atriplex halimus* L. est un arbuste natif d'Afrique du Nord où il est très abondant (Kinet *et al.*, 1998), est bien adaptée aux terrains salino-argileux et aux milieux caractérisés par des précipitations annuelles inférieures à 150mm (le Houérou, 1980). Il s'étend également aux zones littorales méditerranéennes de l'Europe et aux terres intérieures gypso-salines d'Espagne (Dutuit, 1999). *Atriplex halimus* L. est un arbuste fourrager autochtone qui tolère bien les conditions d'aridité (sécheresse, salinité,...) (Bouchoukh, 2010).

I.2.5.3. Morphologie

L'*Atriplex halimus* est une espèce pérenne ligneuse des zones steppiques et littorales atteignant 2 m de hauteur, mais se présentant le plus souvent sous forme d'un buisson de 40 à 100 cm de haut pour une circonférence comprise entre 10 et 30 cm et pouvant aller parfois jusqu'à 70 cm. Les systèmes souterrains sont composés d'un ensemble de racines pénétrant dans le sol jusqu'à 1,5-2m et présentant de nombreuses ramifications et radicules.

L'Atriplex halimus est une espèce dont les valves fructifères ont des ailes entières et le port est à feuillage dense. Les rameaux sont de couleur blanchâtre et étalés ascendants ou arqués retombants vers l'extrémité.

- **Les feuilles** sont assez grandes et font 2 à 5 cm de longueur 0,5 à 1 cm de largeur (Quezel et Santa, 1962).
- **Fleurs** monoïques; inflorescences en panicules d'épis terminales, nues (**Pottier-alapetit, 1979**). Ces inflorescences portent souvent des **fleurs males** à cinq étamines au de sommet et des **fleurs femelles** à la base dépourvue de périanthe.
- **Les fruits** composés par les deux bractéoles, arrondis en rêne, dentés ou entiers, lisse ou tuberculeuses, droites ou incurvés.
- **La graine** est verticale lenticulaire de couleur brune foncée, de 2mm de diamètre environ. Elle est terne et entourée de péricarpe membraneux

L'Atriplex halimus est une espèce halophyte ou monophanérophyte fleurissant et fructifiant à partir du mois d'avril jusqu'en novembre. Elle est extrêmement hétérogène et polymorphe (Berri, 2008).

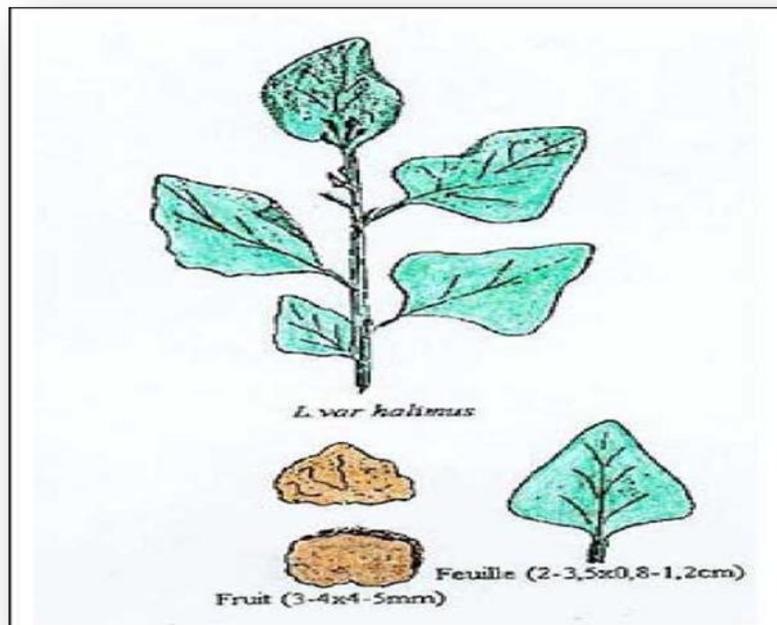


Figure 04: Dessiner schématique du plante *Atriplex halimus* (Mâalem, 2002)

I.2.5.4. Physiologie

- *Atriplex halimus* est un arbuste halophile des steppes arides, important dans l'économie d'élevage des pays de l'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Bon rétenteur des sols, cette plante a aussi une importance écologique.

- Or, les formations à *Atriplex halimus* sont de plus en plus dégradées Il est présent dans des régions où le déséquilibre écologique s'accroît et où le phénomène de désertification prend des dimensions alarmantes.
- Cette espèce peut contribuer à la valorisation des sols marginaux et dégradés et à l'amélioration des productions végétale et animale dans plusieurs régions démunies (**Le Houérou, 1992; Bouchoukh, 2010**).

Selon (**Mulas & Mulas, 2004**) l'*Atriplex halimus* L., s'est bien adaptée aux terrains salino-argileux et aux milieux caractérisés par des précipitations annuelles inférieures à 150 mm, résiste très bien au froid même au-delà de -10°C . L'espèce est considérée (conductivité de l'ordre de 60 mmhos/cm), (basses plaines littorales, dépressions continentales comme halophyte et croît dans toutes les zones gypseuses salées(**Le Houérou, 1980**). Si elle n'est pas broutée par le bétail, cette espèce peut atteindre 4 m de hauteur (**Négre, 1961**); de plus, elle appartient aux espèces d'*Atriplex* les plus appétibles pour le bétail dans les zones arides du WANA (l'Ouest Asiatique et l'Afrique du Nord) (**Tiedeman et Chouki, 1989**).



Fig 05: Arbuste d'*Atriplex halimus* en alley cropping

I.2.5.5. Tolérances

L'*A. halimus* résiste très bien au froid même au-delà de -10°C . L'espèce est considérée (conductivité de l'ordre de 60 mmhos/cm), (basses plaines littorales, dépressions continentales comme halophyte et croît dans toutes les zones gypseuses salées (**Le houérou, 1993**).

I.2.6. Présentation d'*Atriplex nummularia*

I.2.6.1. Classification

Tableau 08: classification de plante *Atriplex nummularia*

| | |
|----------------------------|--|
| Règne: | Plante |
| Embranchement: | Spermaphytes |
| Sous embranchement: | Angiospermes |
| Classe: | Dicotylédones |
| Famille: | Chénopodiaceae |
| Genre: | <i>Atriplex</i> |
| Espèce: | <i>Atriplex nummularia</i> (Porto <i>et al.</i> , 2001) |



Fig 06: *Atriplex nummularia*
(Porto *et al.*, 2001)

I.2.6.2. Répartition et habitat

Originnaire d'Australie et rencontré dans des zones arides et semi-arides, a été introduite en Afrique du nord vers la fin du 19^e siècle (Porto *et al.*, 2001).

- Elle se produit dans les plaines à faible précipitation dans les terres intérieures sur des sols allant du sable à l'argile.
- Souvent trouvée sur les plaines alluviales qui sont périodiquement inondées et sur les hausses sablonneuses adjacentes à la plaine d'inondation
- Résiste à de longues périodes d'inondations peu profondes
- Préfère les sols alcalins (www.dpi.nsw.gov.au/legal).

I.2.6.3. Morphologie

Arbuste gris argenté avec des branches boisées fragiles; Pousse de 2-3 m de haut et de 3 à 5 m de large

- **Feuilles** écaillées des deux côtés, largement ovales ou presque circulaires, jusqu'à 3 cm de long (www.dpi.nsw.gov.au/legal). sont alternes de couleur gris verdâtre. Les individus femelles sont plus feuillus que les mâles. Le feuillage est persistant mais la feuilles parait ne pas excéder un an. Les inflorescences femelles sont rassemblées en épis feuillés.

- **Les racines** peuvent s'enfoncer dans le sol jusqu' à 10 m, de manière à pouvoir exploiter les nappes d'eau (**Porto et al, 2001**).
- **Fleurs** mâles dans les pointes aux extrémités des branches; Fleurs femelles dans des grappes denses provenant des aisselles des feuilles; Généralement sur des plantes séparées.
- **Floraison** la plupart de l'année; Pollinisation au vent.
- **Corps fructifères** en forme d'éventail, longueur 5-10 mm(**Porto et al, 2001**) et (www.dpi.nsw.gov.au/legal).

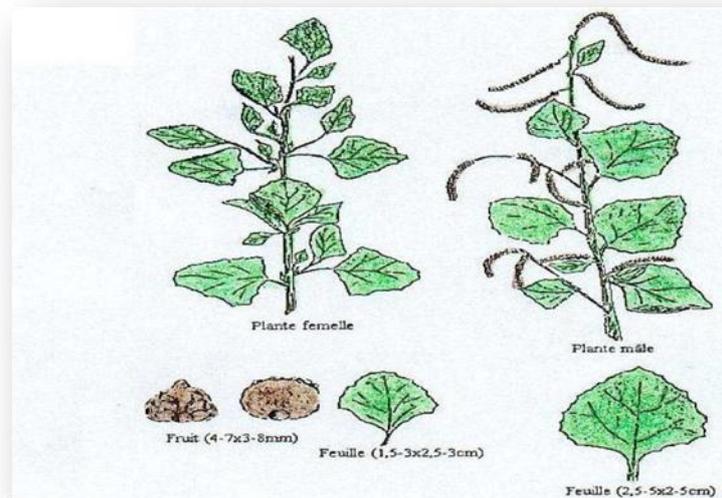


Fig 07: Dessiner schématique du plante *Atriplex nummularia* (**Màalam, 2002**)

I.2.6.4. Physiologie

Selon (**Mulas & Mulas, 2004**) l'*Atriplex nummularia* Lindl. est un arbuste droit, permanent, originaire des zones arides et semi-arides de l'Australie. Il pousse dans les milieux où la pluviométrie moyenne annuelle est d'au moins 180 mm (**Thornburg, 1982**). Ses racines peuvent s'enfoncer dans le terrain à plus de 3 met s'étendre jusqu'à 10 m (**Jones, 1970**).

Des essais menés en Arabie Saoudite ont montré que parmi les différentes espèces d'*Atriplex* utilisées, l'*Atriplex nummularia* produit la plus grande quantité de biomasse et contient un taux important de protéines brutes (16%) (**Hyder, 1981**). (**Abou El Nasr et al., 1996**), ont obtenu des taux de protéines brutes égales à 12,7%, à 9,1% et à 11,8%, respectivement pour le fourrage, le foin et l'ensilage d'*Atriplex nummularia*. Par ailleurs, *Atriplex nummularia* a eu un effet positif sur le taux de croissance de la laine et du poids corporel des moutons nourris dans des conditions contrôlées.



Fig 08: Jeune plante d' *Atriplex nummularia* (Djellkh & Benlakehal, 2015).



Fig 09: *Atriplex nummularia* après plantation (Djellkh & Benlakehal, 2015).

I.2.6.5. Tolérances

Plante fourragère de valeur; Se rétablit bien après le pâturage

- Excellent pour les brise-vent, à croissance rapide et à vie longue; Peut se former des racines à partir des branches touchant le sol, augmentant la propagation de la plante.
- Utilisé pour la réhabilitation des sols échaudés ou érodés.
- Retard de feu lorsqu'il est planté près des maisons ou des bâtiments.
- Facilement visible la nuit, si utile pour les plantations en bordure de route.
- Un habitat précieux pour la faune, abritant des animaux et des sites de nidification pour les petits oiseaux tels que Fairy-wrens (www.dpi.nsw.gov.au/legal).
- Extrême sécheresse et sel Tolérante inversement, l'absence d'exploitation peut causer la salinité précoce des plantations; un recépage de régénération entrepris sur des plantations âgées de 12 ans n'a pas donné de résultats espérés, alors qu'une

plantation exploitée complètement un mois par an peut rester productive pendant près de 40 ans.

I.2.7. Présentation d'*Atriplex canescens*

I.2.7.1. Classification

Tableau 09: classification de plante *Atriplex canescens*

| Règne: | Plante |
|---------------------|--|
| Embranchement: | Spermaphytes |
| Sous embranchement: | Angiospermes |
| Classe: | Dicotylédones |
| Famille: | <i>Chénopodiaceae</i> |
| Genre: | <i>Atriplex</i> |
| Espèce: | <i>Atriplex canescens</i> (Benmansour,2014) |



Fiig 10: *Atriplex canescens*
(Baba Sidi-Kaci, 2010)

I.2.7.2. Répartition et habitat

Selon (Franclet & Houerou, 1971) L'*Atriplex canescens* est d'origine d'Amérique du nord, on la trouve au Colorado, Utah, Wyoming, Nevada, New Mexico, Ouest du Texas et le Nord du Mexique (Berri, 2008). elle existe dans les étages bioclimatiques semi arides et aride supérieur et moyen à hiver chaud et froid, elle peut résistée également à la sécheresse (Franclet & Houerou, 1971). Il voit à la fois (Oudina & Selfaoui, 2014) est particulièrement intéressant en raison de sa plus grande résistance au froid.

Selon (Sanderson, Stewart, & Arthur,Durant, 2004) la raison la race répandue est appelée Occidentalise plutôt que Canescens est que le nom de la variété canescens doit donner aux plantes de la localité de type (site à partir duquel l'espèce a été d'abord recueillies et décrites). le type localité pour fourwing saltbush est une zone de badlands le long de la rives de la rivière Missouri Big Bend dans le Dakota du Sud, où la plante a été recueilli par les explorateurs Lewis et Clark et décrit par Frederick Pursh.

I.2.7.3. Morphologie

C'est un arbuste buissonneux de 1 à 3m de haut, formant des touffes de 1 à 3m de diamètre. Le port est plus au moins intriqué, les rameaux blancs, **les feuilles** courtement pétiolées, entières, alternes, linéaires, lancéolées, uninnervées, et grisâtre, de 3 à 5cm sur 0,3 à 0,5cm accompagnées de feuilles axillaires plus petites (0,5 à 1,5 sur 0,1 à 0,3cm) L'inflorescence est dioïque, en épis simples ou paniculés au sommet des rameaux pour les mâles, axillaires ou en épis subterminaux (**Bouchoukh, 2010; Benmansour, 2014**) pour **les fleurs** femelles les **graines** vêtues de 4 ailes à bords denticulés sont des dimensions (de 10 à 20 mm). C'est une plante dioïque (**Berri, 2008**).

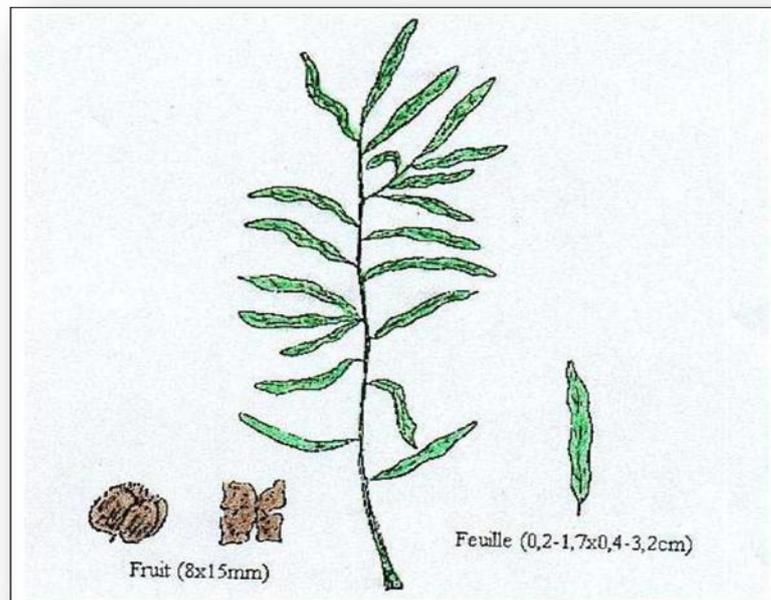


Fig 11: Dessin schématique de la plante *Atriplex canescens* (**Mâalem, 2002**)

I.2.7.4. Physiologie

- C'est une espèce cultivée dans les étages bioclimatiques semi-aride, aride supérieur et moyen. résiste à des températures très basses dans les régions arides continentales des Etats-Unis:
 - Du point de vue résistance à la sécheresse l'*Atriplex canescens* se développe dans son pays d'origine sous des pluviosités de 150 à 200 mm.
 - Tolérant les dommages excessifs causés par les insectes, les lapins et les rongeurs et les plantations peuvent nécessiter des mesures de contrôle si des dommages graves apparaissent. est particulièrement intéressant en raison de sa plus grande résistance au froid (**Oudina & Selfaoui, 2014**).

- Ses utilisations comprennent la réhabilitation des terres minières (**Aldon, 1981**).
- plantations de réhabilitation d'incendie(**Ott et al., 2003**).
- l'amélioration des parcours (**Monsen & Shaw, 1995**).et réserves pour les sols pauvres en éléments nutritifs(**Glenn et al.,1996, 1998**).
- C'est une plante fourragère de qualité. Non seulement il a la qualité nutritive fine, mais il est agréable aux animaux sauvages et domestiques et tolère la navigation (**Cibils et al., 1998; Maywald et al., 1998; Welch & Monsen, 1981, 1984**).
- Il montre une variation abondante de la réponse à Les saisons et les précipitations, ainsi que la différenciation génétique. Cela a entraîné une confusion croissante (**Sanderson; Stewart& Arthur; Durant, 2004**).



Fig 12: Plantation d'*Atriplex canescens* dans le parcours de l'Ouest algérien, Ain Skhouna (Saida) (**Bouchikh-Boucif et al., 2014**).

I.2.7.5. Tolérances

Résiste à des températures très basses dans les régions arides continentales des Etats Unis:

- Du point de vue résistance à la sécheresse l'*Atriplex canescens* se développe dans son pays d'origine sous des pluviosités de 150 à 200 mm.
- Tolérant les dommages excessifs causés par les insectes, les lapins et les rongeurs et les plantations peuvent nécessiter des mesures de contrôle si des dommages graves apparaissent.

- Est particulièrement intéressant en raison de sa plus grande résistance au froid.
(Oudina & Selfaoui, 2014).

Chapitre 03:

La Germination

Chapitre 03: La germination

I.3.1. définition de germination

La germination est le premier stade de croissance sont cruciaux pour l'établissement des espèces se développant dans des environnements salins .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 (**Benbada, 2013**).

La germination correspond au passage de l'état de vie ralentie à l'état de vie active, que les réserves qui jusque-là assuraient le métabolisme résiduel de l'embryon vont être activement métabolisées pour assurer la croissance de la plantule (**Slimani, 2010**). Pendant la germination, la plantule utilise pour la couverture de ces besoins énergétiques les réserves de la graine (grains d'amidon, grains d'aleurone et - 19 - lipides), qui sont transformés, sous l'action d'enzymes appropriées, en substances directement utilisables pour la croissance (glucose, maltose et acides aminés).

I.3.2. Les phases de la germination

ont distingué les phases suivantes de germination:

- **La phase I**

ou phase d'imbibition, assez brève selon les semences (de 6 à 12h), caractérisée par une forte hydratation des tissus, accompagnée d'une élévation de l'intensité respiratoire.

- **La phase II**

Au cours de cette phase il y'a une stabilisation de l'hydratation et de la respiration à un niveau élevé. Cette phase, est relativement brève aussi de 12 à 48 heures. Elle s'achève avec l'émergence de la radicule hors des téguments séminaux.

- **La phase III**

est caractérisée par une reprise de l'absorption d'eau et une augmentation de la consommation d'oxygène, elle correspond à un processus de croissance de la radicule puis la tigelle (**Bewley, 1997**).

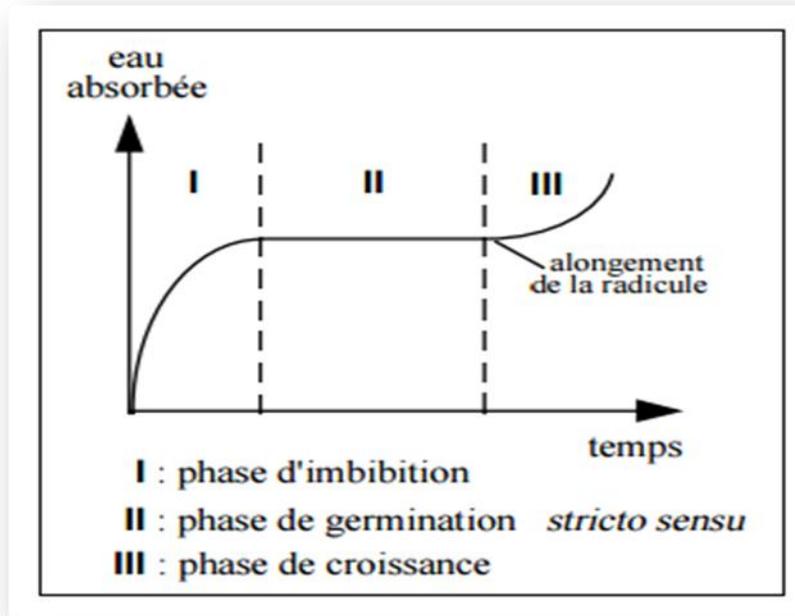


Fig 13: Courbe théorique d'imbibition d'une semence (Come, 1975).

I.3.3. Conditions de la germination

I.3.3.1. Conditions internes

Avant la germination, la graine doit répondre à de nombreuses conditions internes qui sont :

- ❖ la maturité c'est-à-dire que toutes les parties qui la constituent soient complètement différenciées morphologiquement.
- ❖ La deuxième condition est la disponibilité de l'amidon, des protéines, des lipides et des nutriments pour l'embryon de la graine à travers l'activité des enzymes et des voies spécifiques.
- ❖ La troisième condition est la longévité des semences, autrement dit, la durée pendant laquelle les semences restent vivantes et gardent leur pouvoir germinatif. Cette dernière condition varie considérablement en fonction des espèces (Abdellaoui, 2014).

I.3.3.2. Conditions externes

La germination ne peut avoir lieu que si l'eau, la température et la oxygène sont assures

- **Eau**: est évidemment indispensable et doit être disponible dans le milieu extérieur en quantité suffisante. L'eau dissout l'oxygène et lui permet d'atteindre l'embryon.

L'absorption de l'eau par la semence s'effectue par osmose, au travers du tégument qui, lui-même; plus au moins cellulosique, en retient de quantité importance.

- **Oxygène:** seul l'oxygène dissous dans l'eau d'imbibition est utilisé par l'embryon pour ces besoins métaboliques. Ces gaz étant très peu soluble dans l'eau. La germination engage des nombreuses oxydations, le semence germent dans l'eau courante seulement.
- **Température:** Il existe pour chaque plante et chaque phase de végétation des températures minima, optima et maxima. Quand la température s'élève, la vitesse de germination croit (**Bensaadi, 2011**).
- **La lumière:** est considérée comme un facteur indirect de la germination. Les besoins en lumière pour cette dernière sont variables selon l'espèce (**Abdellaoui, 2014**).

I.3.4. Germination d'*Atriplex*

I.3.4.1. *Atriplex halimus*

La phase de la germination ou à celle du développement. La germination devient un facteur déterminant pour la réussite de la croissance des plantes dans les milieux salés. 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 (**Belkhodja & Bidai, 2004**).

Selon (**Belkhodja & Bidai, 2004**) Que les graines de *Atriplex halimus* germe le mieux en l'absence ou la présence de Na Cl dans le milieu additionné de faible concentration (100 meq) et dès que la concentration en sel augmente, un taux de réduction des graines germées Concentration (350 meq de Na Cl), suivie de l'inhibition de Germination des graines exposées à une salinité élevée (600 meq de Na Cl).



Fig 14: Semences d'*Atriplex halimus* L (site internet).

I.3.4.2. *Atriplex canescens*

Les phénomènes morphologiques de la germination débutent toujours par la sortie de la radicule qui perce le tégument, se recourbe et s'implante dans le milieu; la tigelle ne se dégage que plus tard. Et commencer le processus de germination avec la pénétration d'eau dans les graines sèches, ou une boisson, ce qui implique les trois étapes mentionnées ci-dessus (Ozenda, 2006), L'entrée de l'eau pour les graines et d'augmenter la taille de ce dernier, ce qui les pousse à graines gonflement et la sortie radicule.

Cette phase est très sensible au milieu de laquelle seulement planté et le climat à leur disposition (Baba sidi-Kaci, 2010).Où ils ont montré ces résultats, la croissance racinaire en longueur et en volume semble indifférente à la contrainte saline et ne présente pas de différence significative vis-à-vis du niveau de salinité, bien que les racines constituent le premier site de contact entre la plante et la forte concentration en sel du milieu externe.

Ainsi, la longueur des racines d'*Atriplex canescens* augmente légèrement par rapport au témoin par une différence de 3.7 cm sous le traitement salin à 600 meq et sous le traitement à l'eau de mer pure, de 5.9 cm.

Le volume racinaire des plantes d'*Atriplex canescens* sous le traitement au NaCl+CaCl₂ semble indifférent au niveau de concentration en sel, par contre, sous le traitement à l'eau de mer pure, présente une augmentation de 1,70 cm³ par rapport au témoin. Ceci indique que les deux espèces d'*Atriplex* réagissent au stress salin par des mécanismes d'adaptation impliqués dans le maintien de leur stabilité, Un tel changement dans la structure

Chapitre 03: La germination

anatomique joue certainement un rôle déterminant en combinaison avec des modifications physiologiques dans la tolérance des espèces vivant sur des sols affectés par la salinité. Sous les traitements, 400 meq de Na Cl+CaCl₂ et 50% d'eau de mer, les tiges des plantes d'*Atriplex canescens*, ne manifestent aucun changement au niveau de la structure anatomique.



Fig 15: Semences d'*Atriplex canescens* non traitées avec quatre ailes intactes ([site internet](#)).

Tableau 10: Les caractéristiques du germination d'*Atriplex canescens* (www.mswn.com).

| SOMMAIRE | |
|--------------------|---------------------|
| Taille (H X W) | 3 - 6 pi X 4 - 8 pi |
| Couleur de fleur | Vert |
| Saison de fleurs | Printemps été |
| Exposition | Plein soleil |
| Eau | Faible |
| Taux de croissance | Vite |
| Qualité | -30° F, Zone USDA 4 |
| Taille | Façonner |

I.3.4.3. *Atriplex nummularia*

Cette espèce a retenu notre attention car elle se développe mieux dans les sols sales, possède un système racinaire très les couches supérieures du sol et peut être utilisée comme moyen de lutte contre la désertification.

La comparaison de la germination des graines et l'émergence de l'appareil végétatif des espèces d'*Atriplex* en présence de Na Cl, montre des différences très hautement significatives entre les espèces étudiées vis-à-vis de la tolérance à la salinité. Ce sont l'espèce *A. nummularia* qui montrent un niveau de tolérance plus élevée par rapport aux autres espèces. Ceci peut être expliqué par une bonne adaptation de ces deux espèces au stress salin. Ceci montre clairement l'importance *A. nummularia* pour envisager la sélection de génotypes plus résistants à la salinité. L'inclusion d'autres espèces d'*Atriplex* permettra certainement d'élaborer une classification des seuils de tolérance à la salinité pour le choix des espèces à retenir dans les projets d'amélioration des parcours pastoraux et de lutte contre la désertification (Bouda & Haddioui, 2011).



Fig 16: Semences d'*Atriplex nummularia* (site internet).

Partie II.

Matériel

Et

Métho

II. Partie expérimentale

- **Matériel et Méthodes**

L'essai a été réalisé durant l'année universitaire 2016-2017 au niveau du laboratoire dans l'annexe à l'institut de Biologie, du Centre Universitaire Hamma Lakhdare El-Oued. Ce l'étude du comportement des trois genres des semences d'Atriplex (*halimus*, *canescens*, *nummularia*), au d'application de quatre concentration de Na Cl.

II.1. Matériels

II.1.1. Matériel végétale

L'expérimentation consiste à étudier:

II.1.2. la comparaison de la germination de trois espèces d'Atriplex

L'étude a été portée sur trois espèces d'Atriplex:

- ✓ **A. *Halimus***: Est un les espèces indigènes et sa résistance à la dure environnement peut être rationnel pour son exploitation dans des pays à forte teneur en sels sur lesquels quelques espèces peuvent se développer, où la végétation naturelle est profondément dégradée, et où la production agricole est très irrégulière (**Benayed, 1975; Héra El Ferchichi, 2005**).
- ✓ **A. *Canescens***: Est une plante buissonnante de 1 à 3m de hauteur à port plus ou moins intriqué, formant des grandes touffes. Les rameux blanchâtres sont étalés, ascendant ou arqués, retombants vers l'extrémité. Leur limbes linéaire, lancéolé et un inervié est vert grisâtre. Des feuilles axillaires plus petites, sont aussi présentes le long de l'axe feuilles(**Moussaoui, 2013**).
- ✓ **A. *Nummularia***: Est un sel halophyte englobant les espèces, est particulièrement bien adapté aux régions arides, semi-arides et de sel affecté (**Bajji et al., 1998**). Dans cette espèce, la tolérance à la salinité est souvent associée à la présence de structures d'éviter (les poils vésiculaires).

Et les grains fournies par Haut-commissariat au Développement de la Steppe (**H. C. D. S**) de Tébessa, le choix des espèces s'est basé sur certains critères:la résistance à la salinité, la diversité, et l'origine. et le tableau suivant donnée leur caractéristique spéciale:

II. Partie expérimentale

Tableau 11: Les caractéristiques de trois espèces d'Atriplex, selon **H.C.D.S. (1999)**

| Espèces | Origines | Description | Conditions écologique | Mise en culture | Valeur fourragère |
|----------------------------|------------------------|---|--|--|---|
| Atriplex Halimus | Sud de l'Europe | Arbuste ; touffes très denses ayant blanc argenté. Feuilles alternées et assez grandes. Fleurs monoïques, de couleur jaunâtre, réunie en épis. | Climat : *Précipitations de 150 à 1000 mm * M : 30.3 à 30.8 ⁰ C ; * m : 6.8 à 7.7 ⁰ C. Sol marneux et limoneux compacts profonds. Semi-aride, présaharien Altitude de 0 à 1 500 m. | la transplantation d'octobre à mars en ligne, écartements de 5 × 2 m, densité de 1000 pieds/ha. Profondeur du trou : 50 à 60 cm La production 1000 a 2000 UF/ha/an. | Estimée par Schmids Burr 1972 à 0.56 UF/Kg MS. Sa teneur en protéine brute varie de 12 à 18 % par Kg de matière sèche. |
| Atriplex nummularia | Australie | Arbuste de 1 à 3 m de hauteur. Feuilles alternées de couleur gris verdâtre. inflorescences rassemblées en épis feuillés. | Climat : *Précipitations de 200 à 600 mm Résiste sécheresse, au froid et aux gelées. Sol limoneux ou limono-argileux profonds à faible salure. Aride, semi-aride. Altitude à 900 m. | La transplantation à partir de boutures racinées en l'automne ou au printemps dans les zones gélives. Forte production au printemps et ralentie en été. | Pour FAO en 1989 à 0,5 à 0,66 UF/kg MS. Maintien du poids des animaux même si elle est distribuée seule. |
| Atriplex canescens | Américain e | Arbuste de 1 à 3 m de hauteur. Les feuilles courtement pétiolées sont alternes. Les inflorescences dioïques en épis simples ou panicules. Les valves fructifères pédonculées de chaque coté. fleurs mâles épis subterminaux pour fleurs femelles. | Climat : *Précipitations varient entre 200 et 400 mm /an. les mieux adaptés aux régions arides et aux sols pauvres. D'autre part, la couverture d' <i>Atriplex</i> accroît considérablement la perméabilité des sols et l'augmentation de drainage dans les horizons superficiels. | Les <i>Atriplex</i> peuvent aussi "désaliniser" les sols. Ils sont donc des cultures qui peuvent être utilisées dans les régions menacées par la salinité. résistante en saison hivernale support des températures minimales de 5 à 10 C° | Selon Bouzaida et Debbakh en 2007 . un fourrage apprécié des camélidés et particulièrement des ovins et des caprins. Ce sont des espèces riches en matières azotées (1.5 à 3.7%) mais pauvres en énergie |

II. Partie expérimentale

II.1.3. Na Cl utilisé

Tableau 12: Les caractéristiques de Na Cl

| caractéristiques de Na Cl | |
|---------------------------|------------------|
| Na Cl | 98% |
| I | 3% |
| IK | 84.25-50.55mg/kg |
| T° | 25 |

II.1.4. Les doses appliquées

Les traitements salins sont présentés avec les conductivités respectives en (mS/cm) dans le tableau suivant:

Tableau 13: Les doses appliquées

| Na Cl | Na Cl (mM) | CE (mS/Cm) |
|----------------------------------|------------|------------|
| D ₀ = 0 Na Cl g/L eau | 0 mM | 0.51 |
| D ₁ = 1 Na Cl g/L eau | 0.017mM | 15.50 |
| D ₂ = 2 Na Cl g/L eau | 3mM | 27.61 |
| D ₄ = 4 Na Cl g/L eau | 6mM | 51.10 |
| D ₈ = 8 Na Cl g/L eau | 13mM | 88.30 |

II.1.5. Condition de l'expérimentale

- ✓ **L'irrigation** une fois par jours, 25 ml. De pH 8.25.
- ✓ **La température**

Pas besoin de mesurer la température chaque matin ou le soir parce qu'il a saisi dans le laboratoire à une température de 25 C°. A partir de date d'application du NaCl jusqu'à la date de prélèvement d'échantillons.

II.1.6. Matériels technique d'étude au laboratoire

Les matériels utilisés dans les différents tests et dosages effectués en laboratoire sont regroupés dans le tableau suivant :

II. Partie expérimentale

Tableau 14: Liste du matériel et consommable nécessaires

| Les appareil | Les solution | Les outils |
|---------------------------------------|--------------|-------------------|
| Balance | Na Cl | les grains |
| Conductivité mètre | | le coton, spatule |
| Etuve | | boite de pétrie |
| Four à moufle | | |
| pH mètre | | |
| Spectrophotomètre d'émission à flamme | | |

II.2. Méthodes

II.2.1. Le mode d'expérimentale

Après la sélection des trois différents espèces d'Atriplex sains (*Halimus*, *Nummularia*, et *Canescens*), fournit par (H. C. D. S), le 09/02/2017, nous avons cultivés des grains dans des boites des pétri de coton , et âpre application les Cinq doses de Na Cl (0, 1, 2, 4, 8), avec l'irrigation une fois par jours de quantité 20 ml d'eau distillé et de température de 25° C (condition ambiant), après ça en calculé les pourcentage de germination chaque jours jusqu'à 09/04/2017.

II. Partie expérimentale

II.2.2. Dispositive expérimentale

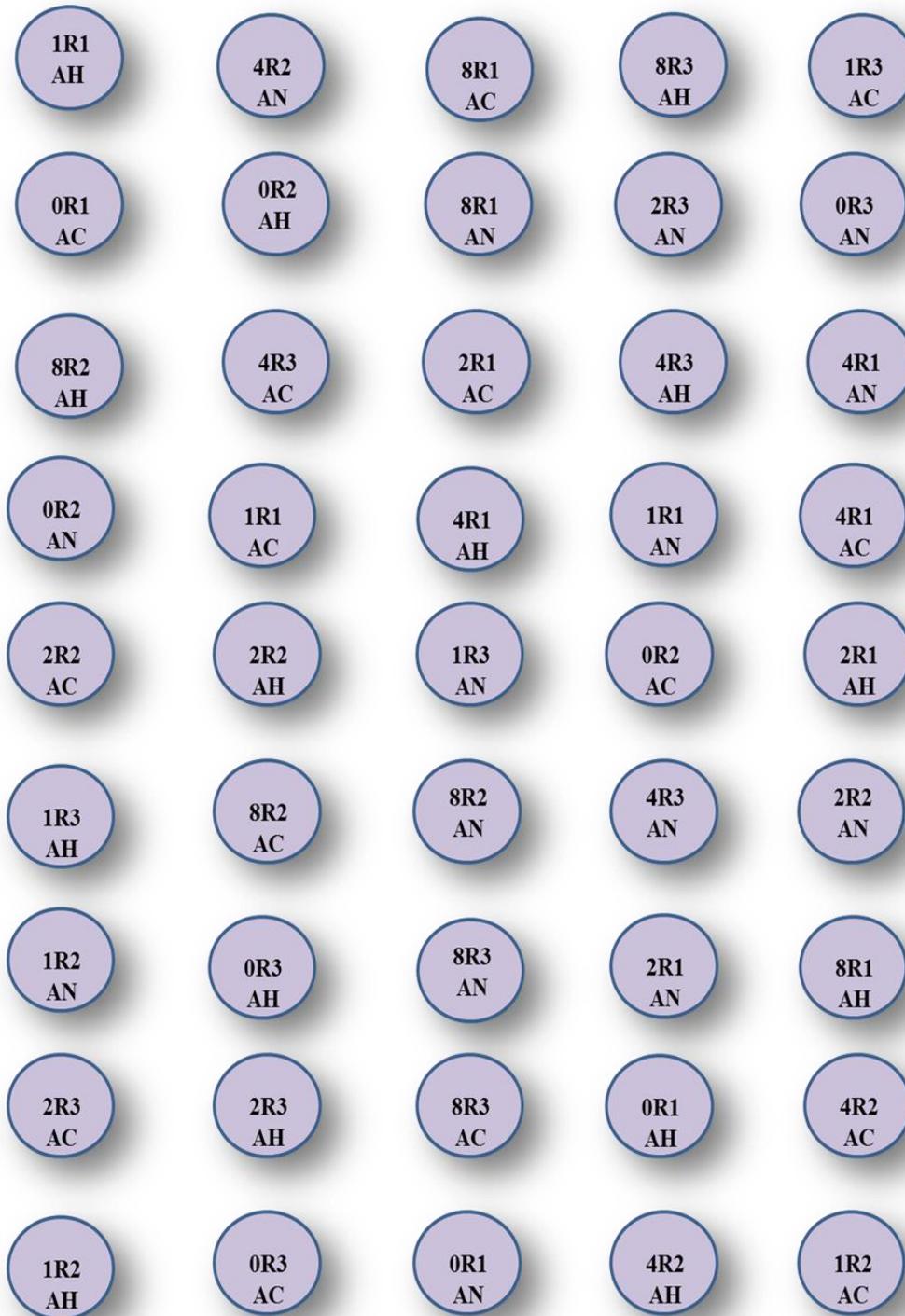


Fig 17: Dispositive expérimentale

II. Partie expérimentale

| | | |
|---|-------------------------------------|----------------------|
| 0: Le concentration 0 g/l (le témoin). | R₁: Répétition 1. | H: halimus |
| 1: Le concentration 1 g/l. | R₂: Répétition 2. | N: nummularia |
| 2: Le concentration 2 g/l | R₃: Répétition 3. | C: canescens |
| 4: Le concentration 4 g/l. | | |
| 8: Le concentration 8 g/l. | | |

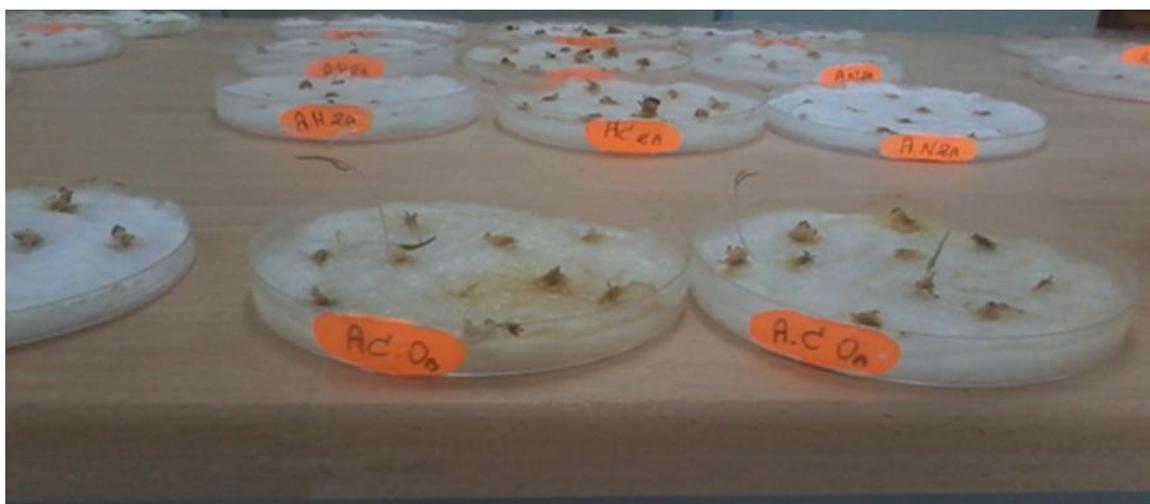


Fig 18: Photo de dispositif expérimentale .

II.2.3. dosage de Na⁺ et K⁺ dans les plantes

Pour effectuer ces analyses, nous avons utilisé la matière sèche des grains après la germination d'application de Na Cl de 1^{ère} étape, préalablement par nettoyage des grains à l'eau distillée et séchage à l'étuve à 70 °C pendant 24 h, au moment de l'analyse chimique, les échantillons sont séchés de nouveau dans une étuve pendant 120 minutes à une température de 110°C. 100 mg de poudre est mise dans un creuset en porcelaine, l'échantillon et ensuite transféré dans un four à moufle pendant 5 heures à une température de 550°C.

Après refroidissement, les cendres sont solubilisées par ajout de 2.5 ml de H Cl (37) et digérées pendant quelques minutes. Après filtration à l'eau distillée le filtrat est recueilli dans une fiole de 50 ml et constitue la solution mère à partir de laquelle la détermination de élément est faite (C.I.I.A.F.1969), les cation Na⁺ et K⁺ sont dosée par Spectrophotomètre d'émission à flamme. (utilisant un appareil de type jenway, felsted, Essex).

II. Partie expérimentale

II.2.4. Les paramètres étudiés

II.2.4.1. Taux de germination

- Paramètres mesurés
- Nous avons mesurés deux paramètres

➤ Taux quotidien de germination

C'est le pourcentage quotidien de germination m 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).

$$\text{Taux de germination} = \frac{\text{Nombre total des graines germées}}{\text{Nombre total des graines testés}} \times 100$$

➤ 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).

$$\text{Taux cumulé} = \frac{\text{Nombre total des graines germées}}{\text{Nombre total des graines testés}} \times 100$$

$$\left. \begin{array}{l} 10 \longrightarrow 100 \% \\ 5 \longrightarrow X \end{array} \right\} X = 100 \times 5/10 = 50 \%$$

II.2.4.2. Rôle et accumulation de cation alcalins K^+ et Na^+ dans la plante

Les éléments minéraux du sol sont absorbés au niveau des racines sous forme d'ions en même temps que l'eau. Ces éléments sont classés, selon leur importance pondérale en deux groupes, les macroéléments et les micros ou oligoéléments (Zidane Djerroudi, 2016).

- Rôle de sodium Na^+

Le sodium est couramment utilisé comme ion d'accompagnement pour introduire un anion dans un engrais ou une solution nutritive (Heller *et al.*, 1980). Il est généralement essentiel en tant que micro-élément chez les plantes qui possèdent une voie photosynthétique (nommée voie en C4). Ce n'est pas un macroélément nutritif essentiel chez la plupart des plantes supérieures.

À forte concentration dans le sol, ce cation devient même toxique pour la plante. Sa toxicité dans le cytosol résulterait de ses caractéristiques (chaos tropique), (du fait de sa petite taille

II. Partie expérimentale

et donc de champs électrique plus fort à sa surface, par comparaison avec K^+ , ce qui implique probablement sa capacité à entrer en compétition avec K^+ sur des protéines important. Par conséquence, une fort concentration de Na^+ dans le cytoplasme inhiberait l'activité de nombreux enzymes et protéines, entraînant dysfonctionnement de la cellule.

Le sodium peut jouer une rôle d'osmoticum vacuolaire si la cellule végétale ne peut pas substitué Na^+ à K^+ (**Jabnoue, 2008**).

- **Rôle du potassium K^+**

Le potassium se présent sous forme d'ions K^+ , très mobile, dans les liquide intracellulaire, notamment dans les vacuole. Il s'accumule à des concentration jusqu'à cent fois supérieures à celles du milieu extérieur. Son accumulation dans la vacuole attire l'eau par osmose (**Soltner, 2001**).

En tant que cation inorganique le plus abondant dans le cytoplasme (100 à 200 Mm). Le potassium est impliqué dans des fonctions cellulaires essentielles. En plus de son rôle dans le contrôle de la polarisation électrique de la membrane plasmique et du potentiel osmotique intracellulaires, il est également impliqué dans la contrôle de la pression de turgescence vacuolaire (**Maathuis & Amtmann, 1999; Tester & Davenport, 2003**). Il joue enfin un rôle dans la régulation d'activité enzymatique, la synthèse de protéines, la photosynthèse et l'homéostasie du pH cytoplasmique, les contrôles des échanges gazeux par les mouvement d'ouverture et de la fermeture de cellules de gardes de stomates (**Jabnoue, 2008**). Le potassium est traditionnellement considéré comme important.

Partie III:

Résultats et Discussion

III. Résultats et discussion

A la fin de l'expérience a partir de 09-02 - 2017 jusqu'à 09 - 04-2017, et d'après les résultats obtenus pour les paramètres étudiés, l'ensemble des génotypes d'*Atriplex* présentent différents réponses peuvent être de tolérance ou de sensibilité à la salinité. Nous avons acquis les résultats suivants:

III.1. les résultats pendant la première semaine

A travers les résultats qui nous avons obtenu, nous avons enregistré, il n'y a pas une germination pendant la première semaine de l'implantation.

Selon **Kerzabi et al., (2015)**, L'inhibition de la germination des graines de *Atriplex halimus* est à causer de la présence des fortes concentrations de chlorure de sodium (Na Cl) dans le milieu (stress saline). Ce dernier explique la Quiescence dans la première semaine de l'implantation. Alors, la solidement de l'enveloppe extérieure des grains qui l'empêche d'absorber l'eau à partir du milieu de l'implantation.

Selon **Riyad, (1987)**, la Salinité peut affecter la germination de deux façons :

- La diminution de la vitesse d'entrée de la quantité de l'eau absorbée par les graines et l'augmentation de la pression osmotique de l'eau où l'inhibition est trop élevée.
- L'augmentation de la pénétration des ions qui peuvent s'accumuler dans les graines à des doses qui peuvent deviennent toxiques.

III. 2. les résultats pendant la deuxième semaine

L'analyse de la variance de la germination des grains d'*Atriplex* de **La deuxième semaine** indique que les résultats sont très significatifs pour *Atriplex halimus* et non significatifs pour les espèces *Atriplex canescens* et *Atriplex nummularia* (Tableau 19).

Tableau 15: l' Analyse de la variance de l'effet de Na Cl sur la germination du trois espèces d'*Atriplex* pendant la deuxième semaine.

| Source | DF | Adj SS | Adj MS | F-Value | P-Value |
|----------------------------|----|--------|--------|----------|---------|
| Atriplex halimus | 1 | 31,255 | 31,255 | ++ 11,74 | 0,002 |
| Atriplex nummularia | 1 | 9,187 | 9,187 | 3,45 | 0,074 |
| Atriplex canescens | 1 | 1,074 | 1,074 | 0,40 | 0,531 |

A travers ces résultats, nous avons marqué l'absence de germination dans les trois premiers jours de deuxième semaine de l'implantation dans tous les concentration sauf le témoin (0g/l) il a été la valeur (6.6 %), et on a observé la stabilité de taux de germination dans la concentration (0g/l) dans le quatrième jours et l'apparition de germination dans le concentration(1g/l), dans le cinquième jours enregistré la continuité du stabilité de deux concentrations (0g/l et 1g/l) et l'apparition de le concentration (2g/l), dans le sixième jours on a observé la stabilité de concentration (1g/l) et l'élévation des deux concentrations (0g/l et 2g/l), dans la dernière jours de semaine nous avons enregistré la stabilité des deux concentrations (0g/l et 2g/l) et l'élévation de la concentration (1g/l) (Fig 19) (Tab 12 dans l'annexe).

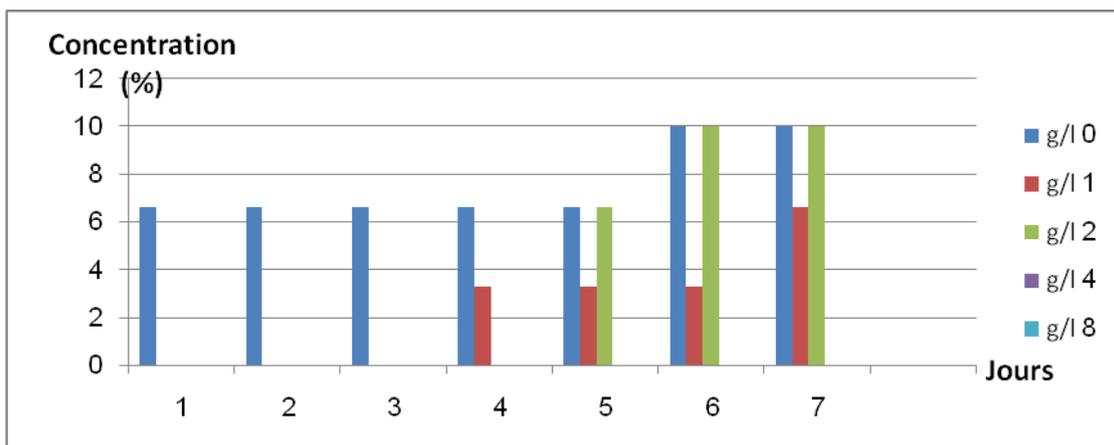


Fig 19: Les pourcentages du germination des grains d'*Atriplex halimus* cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la deuxième semaine de.

Nous avons expliqué l'apparition de la concentration (0 g/l) au cours de deuxième semaine de l'implantation par le démarrage de la germination. Les concentration suivantes (1 et 2 g/l) a montré qu'il y a une tolérance de la plante par apporte à la salinité (**Kerzabi et al., 2015**).

Quand il y a des fortes concentrations des sels dissous dans le milieu de l'implantation (en particulier de chlorure de sodium), l'absorption d'eau devient plus difficile. Quand sels dissous augmenter la pression osmotique du solution de milieu, et réduire ainsi l'effort de l'eau. Peut-être l'eau de milieu de l'implantation devenir indisponible à cause des sels dissous, même sile milieu est saturé par l'eau.

Dans ce milieu, la plante devient de s'adapter également à résister à l'impact négatif des sels dissous sur les racines et le reste des cellules d'une part et d'autre part elle absorbe l'eau du sol avec une faible potentiel (جابر مختار، دس).

Mais pour l'*Atriplex nummularia* les résultats qui nous avons obtenu, il n'y a pas une germination pendant la première semaine de l'implantation.

et la deuxième semaine A travers les résultats, nous avons marqué l'apparition de la concentration (0 g/l) seulement dans la première jours du deuxième semaine de l'implantation qui a été la valeur (3.3 %), puis il continué l'élévation pendant tous les jours du cette semaine, aussi nous avons enregistré le maximum valeur dans le septième jours (20 %), dans la troisième jours nous avons observés l'apparition de la concentration (2 g/l) et nous avons enregistré la valeur (3.3 %), puis il été stagné pendant cette semaine.(Fig 22) (Tab 15 dans l'annexe).

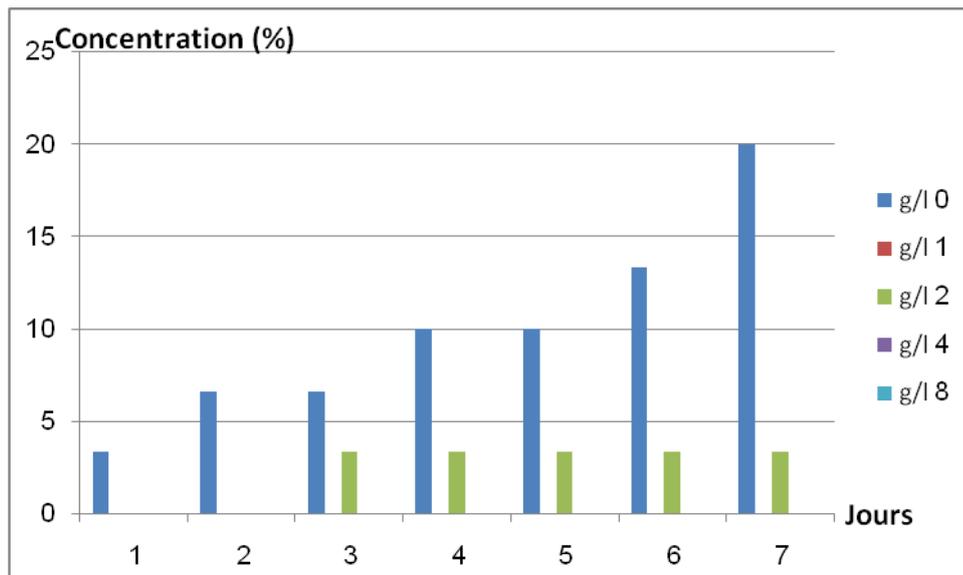


Fig 20: Les pourcentages du germination des grains d'*Atriplex nummularia* cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la deuxième semaine de.

On expliquer l'apparition et élévation de la concentration (0 g/l) de début de germination dans la deuxième semaine de l'implantation dans un milieu absence de Na Cl.

Et aussi l'apparition de concentration (2 g/l) que la tolérance des plantes à la salinité, par rapport la manque de la concentration (1 g/l), qui est l'expliqué par l'effets du grains par les conditions défavorables de l'implant de vent, poussière et des autres facteurs. Et expliqués

aussi l'absence des autres concentrations (4 et 8 g/l), que la présence de fortes concentrations de chlorure de sodium (Na Cl) dans le milieu de l'implant (stress saline).

Généralement, les graines d'halophytes demeurent viables après avoir été soumises à de fortes concentrations en sel et peuvent germé lorsque le stress salin est levé, ce type constitue une stratégie de survie en milieu salé. (Keiffer *et al.*, 1995).

L'Atriplex canescens A travers les résultats, nous avons observé l'apparition de la concentration (0 g/l) pendant la sixième et le septième jour de la première semaine de l'implantation qui enregistre la valeur (6.6 %). (Fig 26) (Tab 19 dans l'annexe).

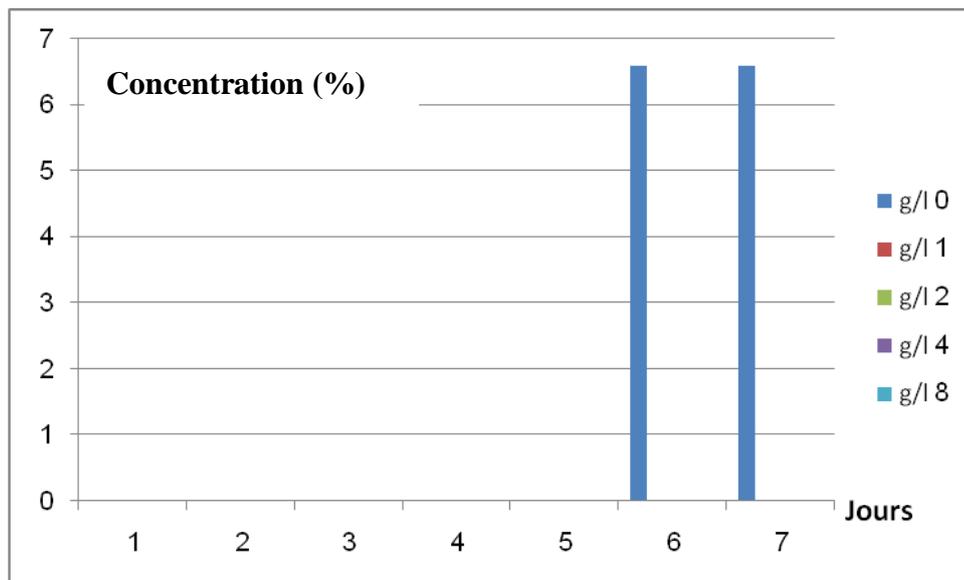


Fig 21: Les pourcentages du germination des grains d'*Atriplex canescens* cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la première semaine de.

Nous avons expliqués l'apparition de la germination pendant la première semaine de l'implantation dans la concentration (0 g/l), que ces espèce début la germination en absence de dose de sel. Et nous avons expliqués aussi l'absence des autres concentrations (1, 2, 4 et 8 g/l), que la présence de fortes concentrations de chlorure de sodium (Na Cl) dans le milieu de l'implantation (stress saline). Ce derniers explique **la Quiescence** de cette semaine de solidement de l'enveloppe extérieure du grains qui les empêche d'absorber l'eau à partir du milieu de l'implant. de conséquence de l'application de la stress salin sur les graines, a conduit à la fermeture des stomates et donc l'absence de phénomène osmotique.

Selon **Bouzaida & Debbakh, (2007)**, La survie des plantes dans un milieu donné, dépend en grande partie de leur réaction au stade germination. Le chlorure de sodium présent dans le sol retarde la germination des grains des glycophytes et des halophytes (**Bennabi,**

2005). L'orge, l'avoine et le blé par exemple sont particulièrement résistants à la salinité après la germination (EL-makkaoui, 1990).

A travers les résultats, nous avons observés l'apparition et la stabilité de la concentration(0g/l), qui enregistre la valeur (10 %) dans les trois premiers jours de première semaine de l'implantation, et enregistre aussi dans le même concentration une élévation et une stabilité d'une valeur (13.33 %) dans les quatrième et cinquième jours de cette semaine, puis nous avons remarqué une autre élévation dans les deux dernières jours dans le même semaine qui enregistre la valeur (16.66 %). (Fig 27) (Tab 20 dans l'annexe).

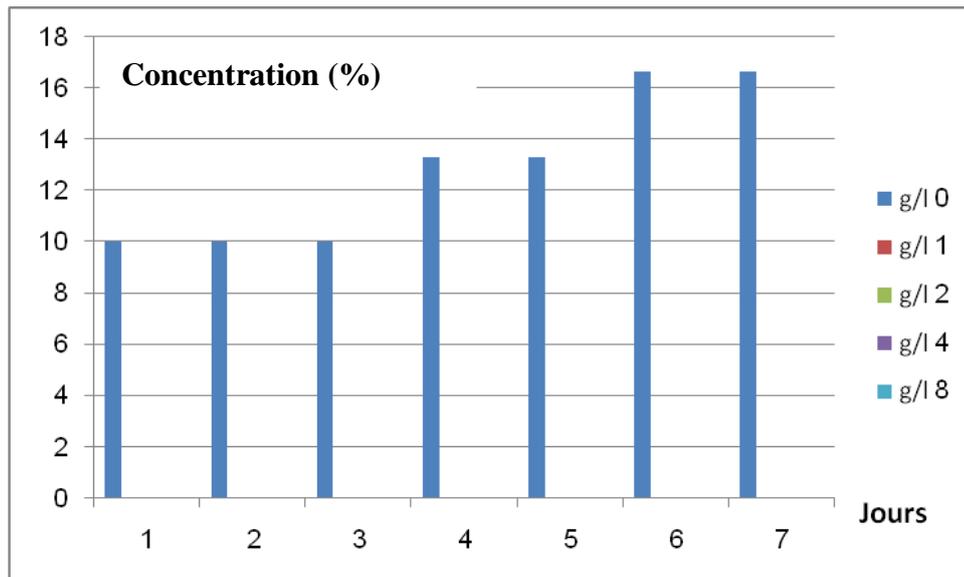


Fig 22: Les pourcentages du germination des grains d'*Atriplex canescens* cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la deuxième semaine de.

Nous avons expliqués l'élévation de la germination pendant la deuxième semaine de l'implantation dans la concentration (0 g/l), que ces espèce contenue la germination en absence de dose de sel. Avec une absence de la germination chez les autres concentration comme justifié précédemment (Kerzabi *et al.*, 2015).

III.3. les résultats pendant la troisième semaine

L'analyse de la variance de la germination des grains d'*Atriplex* de **La troisième semaine** indique que les résultats sont significatifs pour l'*Atriplex halimus* et non significatifs pour les espèces *Atriplex canescens* et l'*Atriplex nummularia* (Tableau 20).

Tableau 16: l'Analyse de la variance de l'effet de Na Cl sur la germination des trois espèces d'*Atriplex* pendant la troisième semaine.

| Analysis of Variance | | | | | |
|----------------------------|----|---------|---------|---------|---------|
| Source | DF | Adj SS | Adj MS | F-Value | P-Value |
| Atriplex halimus | 1 | 21,000 | 21,0000 | +6,03 | 0,021 |
| Atriplex nummularia | 1 | 0,088 | 0,0882 | 0,03 | 0,875 |
| Atriplex canescens | 1 | 4,000 | 4,0000 | 1,15 | 0,293 |
| Consentration | 4 | 24,609 | 6,1523 | 1,77 | 0,165 |
| Error | 27 | 94,000 | 3,4815 | | |
| Total | 34 | 140,000 | | | |

A travers les résultats, nous avons marqué la stabilité de les concentrations (0g/l et 2g/l) pendant les septième jours de germination, et aussi la stabilité de la concentration (1g/l) pendant les quatre jours de début de la semaine, et l'élévation et stabilisation les deux concentrations (1g/l) jusqu'à la fin de semaine. (Fig 20) (Tab 13 dans l'annexe).

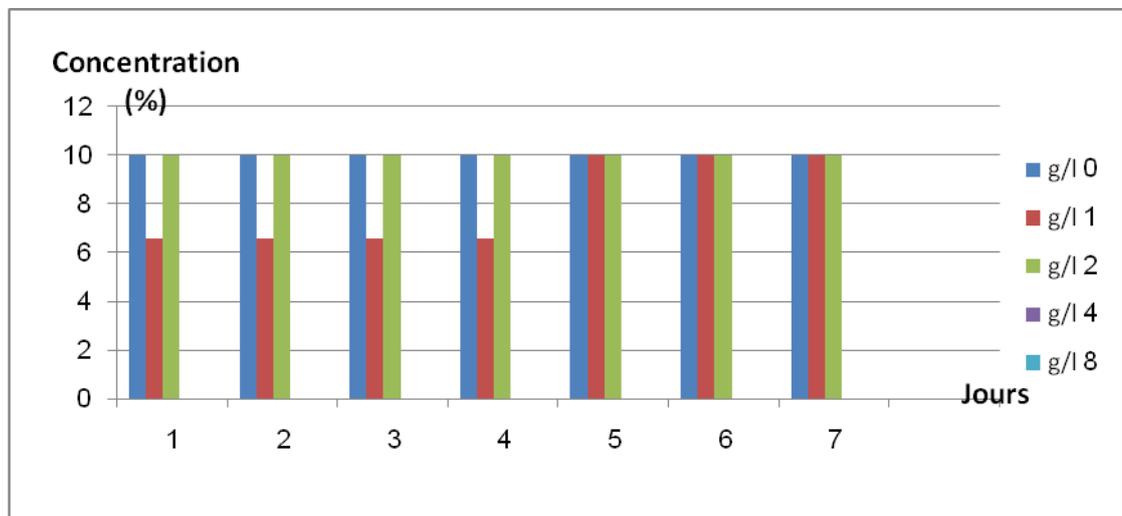


Fig 23: Les pourcentages du germination des grains d'*Atriplex halimus* cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la troisième semaine de.

Nos résultats montrent clairement que les graines des espèces d'*Atriplex*, germent mieux en absence du sel ou dans un milieu enrichi de Na Cl à faible concentration (1et 2g/l). C'est pourquoi nous avons enregistré une élévation de valeurs de la germination pour toutes les concentrations, sauf les concentrations (4 et 8g/l).à causer du contient les grains des forts concentrations de sel.

A travers les résultats, nous avons observés une stabilité de concentration (2 g/l) pendant tous les jours du troisième semaine de l'implantation d'une valeur (3.3 %), et nous avons enregistré le même valeur (23.33 %) dans la concentration (0 g/l) au cours de trois première jours de cette semaine, puis nous avons enregistré aussi une élévation et stabilité du même concentration d'une valeur (26.66 %). (Fig 23) (Tab 16 dans l'annexe).

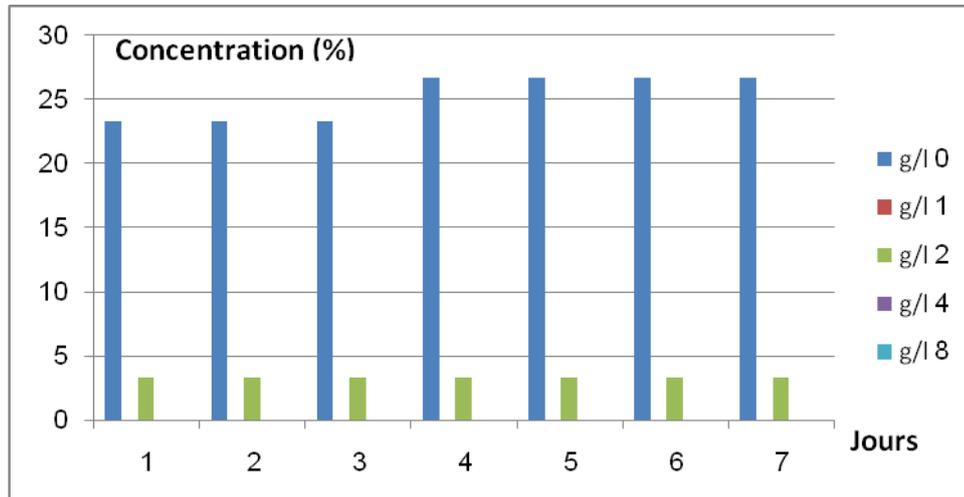


Fig 24: Les pourcentages du germination des grains d'*Atriplex nummularia* cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la troisième semaine de.

On a expliqué l'élévation de concentration (0 g/l), de la continuation de germination dans la troisième semaine de l'implantation à cause de l'absence de Na Cl dans le milieu de l'implant.

On explique la raison de l'absence du germination lorsque la concentration de (1 g / l) à comparaison avec de leur apparition dans la concentration (2 g/l), (le même raison de deuxième semaine). Et nous avons expliqués aussi l'absence des autres concentrations (4 et 8 g/l), (le même raison de deuxième semaine).

A travers les résultats, nous avons observés une apparition et une stabilité de la concentration (0 g/l) pendant tous les jours du troisième semaine de l'implantation qui enregistre la valeur (16.66 %). (Fig 28) (Tab 21 dans l'annexe).

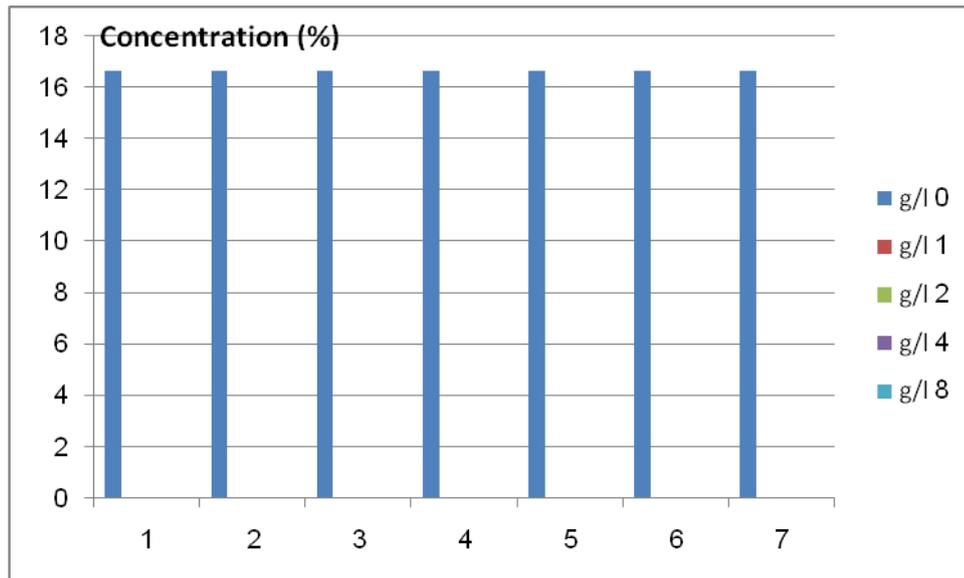


Fig 25: Les pourcentages du germination des grains d'*Atriplex canescens* cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la troisième semaine de.

Nous avons expliqués l'élévation de la germination pendant la troisième semaine de l'implantation dans la concentration (0 g/l), que ces espèce stabilisé la germination en absence de dose de sel. Avec une absence de la germination chez les autres concentrations comme justifié précédemment (**Kerzabi et al., 2015**).

Au cours de cette phase il y'a une stabilisation de l'hydratation et de la respiration à un niveau élevé. Elle s'achève avec émergence de la radicule hors des téguments séminaux. Durant cette phase, la graine peut être réversiblement déshydratée et réhydratée sans dommage apparent pour sa viabilité (**Abdellaoui, 2014**).

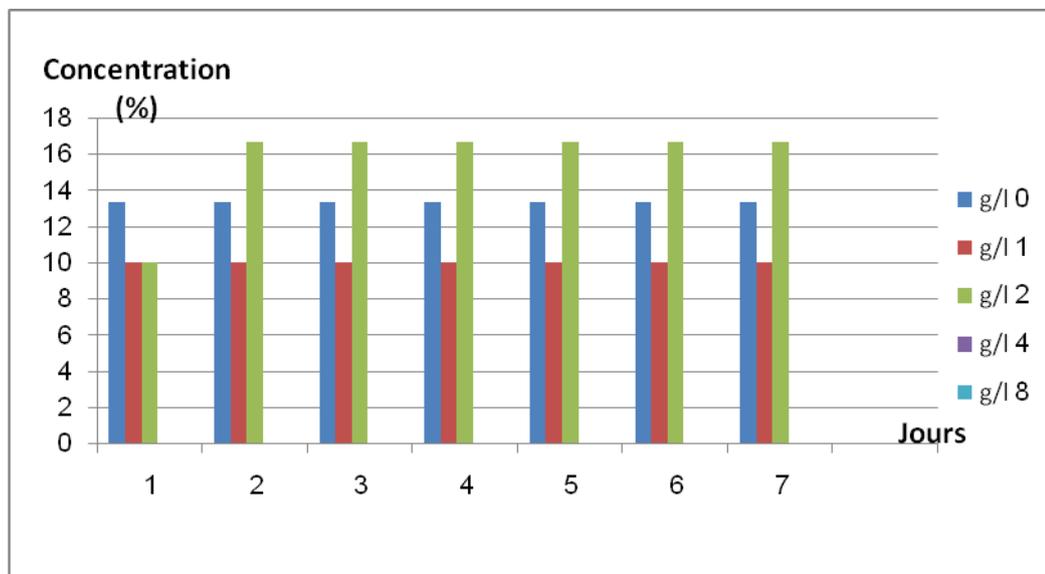
III.4. les résultats pendant la quatrième semaine

L'analyse de la variance de la germination des grains d'*Atriplex* de **La quatrième semaine** indique que les résultats sont non significatifs pour tous les espèces (*Atriplex halimus*, *Atriplex canescens* et *Atriplex nummularia*) (Tableau 21 dans l'annexe).

Tableau 17: l'Analyse de la variance de l'effet de Na Cl sur la germination des trois espèces d'*Atriplex* pendant la quatrième semaine

| Analysis of Variance | | | | | |
|----------------------------|----|---------|--------|---------|---------|
| Source | DF | Adj SS | Adj MS | F-Value | P-Value |
| Atriplex halimus | 1 | 0,372 | 0,3725 | 0,08 | 0,774 |
| Atriplex nummularia | 1 | 2,056 | 2,0556 | 0,46 | 0,501 |
| Atriplex canescens | 1 | 2,106 | 2,1064 | 0,47 | 0,496 |
| Error | 31 | 137,639 | 4,4400 | | |
| Lack-of-Fit | 3 | 18,639 | 6,2131 | 1,46 | 0,246 |
| Pure Error | 28 | 119,000 | 4,2500 | | |
| Total | 34 | 140,000 | | | |

A travers les résultats, nous avons marqué la stabilité du concentrations (0g/l et 1g/l) pendant tous les jours de quatrième semaine de l'implantation, il a été leur valeurs (13.33 % et 10 %) successivement , aussi on enregistre la valeur (10 %) dans la concentration (2 g/l) dans la première jours, puis nous avons remarqué une élévation de cet concentration de deuxième jours de semaine puis la stagnation jusqu'à la fin du semaine dans la valeur (16.66 %). (Fig 21) (Tab 14 dans l'annexe).

**Fig 26:** Les pourcentages du germination des grains d'*Atriplex halimus* cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la quatrième semaine de.

nous avons expliqués la germination de ce espèce dans les concentrations (0, 1 et 2 g/l) que leur contient une faible concentration de sel, à cause du résister les graines à la salinité et les germait. Dans le concentration (4 et 8g/l) nous avons expliqués l'absence de germination, à cause de l'élévation de dose de sel dans milieu de l'implant.

En ce qui concerne la germination de *Atriplex halimus* nous avons trouvé que la germination diminue en présence du forts de doses du Na Cl, par rapport les résultats du **Bouda & Haddioui, (2010)**, qui ont trouvé que les espèces d'*Atriplex* étudiées peuvent germer en présence de concentration relativement élevée en sel. *A. halimus* montre un niveau de tolérance au sel plus élevé à ce stade de développement que les autres espèces.

A travers les résultats, nous avons observés une stabilité de deux concentrations (0 g/l et 2 g/l) pendant tous les jours de quatrième semaine de l'implantation, ils ont étaient leur valeurs (30 % et 3.3 %) successivement, puis avons observés l'apparition de la concentration (1 g/l) pendant tous les jours du cette semaine qui a était la valeur (6.6 %) sauf le première jour qui où les résultats ne montrent. (Fig 24) (Tab 17dans l'annexe).

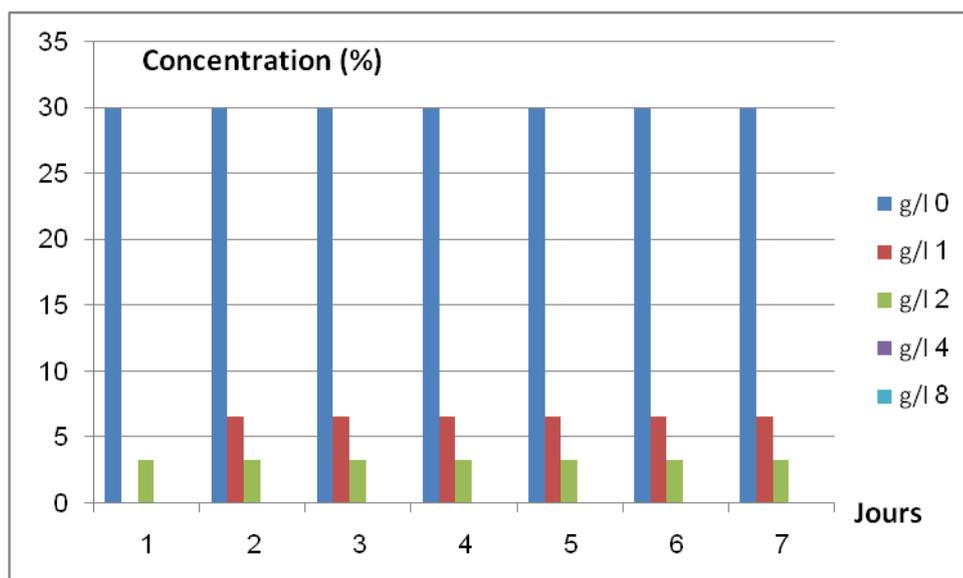


Fig 27: Les pourcentages du germination des grains d'*Atriplex nummularia* cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la quatrième semaine de.

On a expliquons l'apparition et la stabilisation de la concentration (1 g/l) dans la deuxième jours de quatrième semaine du l'implantation, que les grains des espèces d'*Atriplex* germent mieux en absence du sel ou dans un milieu enrichi de Na Cl à faible concentration (1g/l).Et aussi la continuation et la stabilisation de la germination dans les deux concentrations (0 et 2 g/l) pendant tous les jours du semaine, qui est l'expliqué l'élévation les conditions défavorables mauvais du laboratoire de vent, poussière et des autres facteurs. Et

expliqués aussi l'absence des autres concentrations (4 et 8 g/l), (le même raison de deuxième semaine).

A travers les résultats, nous avons observés une apparition et une stabilité de la concentration (1 g/l) pendant la première et la deuxième jours du quatrième semaine de l'implantation qui enregistre la valeur (6.6 %), puis nous avons remarqué une élévation et une stabilité de même concentration jusqu'à la dernière jours du semaine qui enregistre la valeur (10 %). (Fig 29) (Tab 22 dans l'annexe).

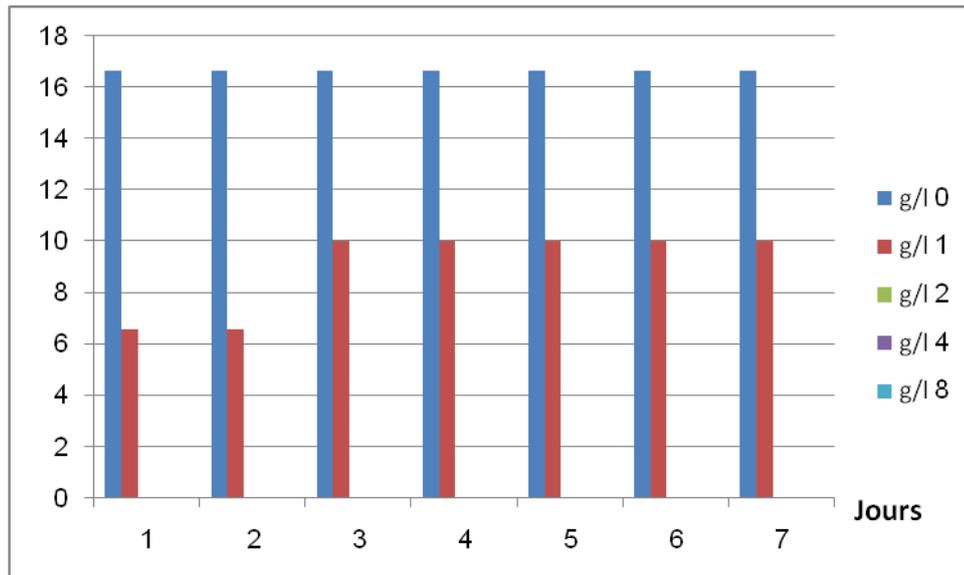


Fig 28: Les pourcentages du germination des grains d'*Atriplex canescens* cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la quatrième semaine de.

Nous avons expliqués l'élévation de la germination pendant la deuxième semaine de l'implantation dans la concentration (0 g/l), que ces espèce stabilité la germination en absence de dose de sel. Aussi nous avons expliqué l'apparition de concentration (1 g/l) que les grains d'espèces d'*Atriplex* germent mieux en absence du sel ou dans un milieu enrichi de Na Cl à faible concentration (1g/l).

III.5. les résultats pendant la cinquième semaine

L'analyse de la variance de la germination des grains d'Atriplex de **La cinquième semaine** indique que les résultats sont non significatifs pour tous les espèces (*Atriplex halimus*, *Atriplex canescens* et *Atriplex nummularia*) (Tableau 21).

Tableau 18: l'Analyse de la variance de l'effet de Na Cl sur la germination des trois espèces d'Atriplex pendant la cinquième semaine

| Analysis of Variance | | | | | |
|----------------------------|----|---------|--------|---------|---------|
| Source | DF | Adj SS | Adj MS | F-Value | P-Value |
| Atriplex halimus | 1 | 0,423 | 0,4232 | 0,09 | 0,760 |
| Atriplex nummularia | 1 | 1,419 | 1,4193 | 0,32 | 0,577 |
| Atriplex canescens | 1 | 1,353 | 1,3534 | 0,30 | 0,586 |
| Error | 31 | 138,286 | 4,4608 | | |
| Lack-of-Fit | 3 | 26,286 | 8,7621 | 2,19 | 0,111 |
| Pure Error | 28 | 112,000 | 4,0000 | | |
| Total | 34 | 140,000 | | | |

❖ **Remarque:** l'espèce d'*Atriplex halimus* et d'*Atriplex canescens* enregistrer une stabilisation par rapport le taux de germination, à partir de la quatrième semaine jusqu'au dernier jour de la germination.

A travers les résultats, nous avons observé l'apparition et la stabilité de trois concentrations (0, 1 et 2 g/l) dans cinquième semaine de l'implantation au cours de cette semaine qui les enregistre les valeurs (30, 6.6 et 3.3 %) successivement.

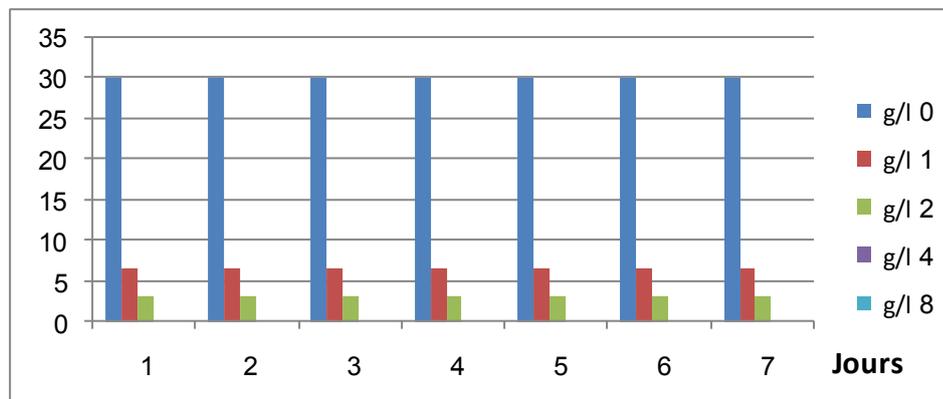


Fig 29: Les pourcentages du germination des grains d'*Atriplex nummularia* cultivée dans de Différentes concentrations de NaCl dans la cinquième semaine de.

On a expliquons la continuation et la stabilisation de trois concentrations (0, 1 et 2 g/l) dans la cinquième semaine du l'implantation jusqu'au dernier jour de germination, que cette grains continuent la germination en même condition de laboratoire. Et expliqués aussi l'absence des autres concentrations (4 et 8 g/l),(le même raison de deuxième semaine). (Fig 25) (Tab 18dans l'annexe).

III. 6. La comparaison entre les trois espèces d'Atriplex concerne les pourcentages de germination pendant tout les semaines de l'implantation

A travers les résultats, nous avons enregistré l'apparition du majorité de la concentrations chez l'espèce *d'Atriplex halimus* à comparaison avec les autres espèces, et nous avons enregistré aussi la meilleure valeur du germination pendant la première et la deuxième semaine de l'implantation chez l'espèce *d'Atriplex nummularia* qui enregistre une bonne résultat, tandis que nous avons enregistré la mauvais résultat chez *l'Atriplex canescens*. (Fig30) (Tab 23 dans l'annexe).

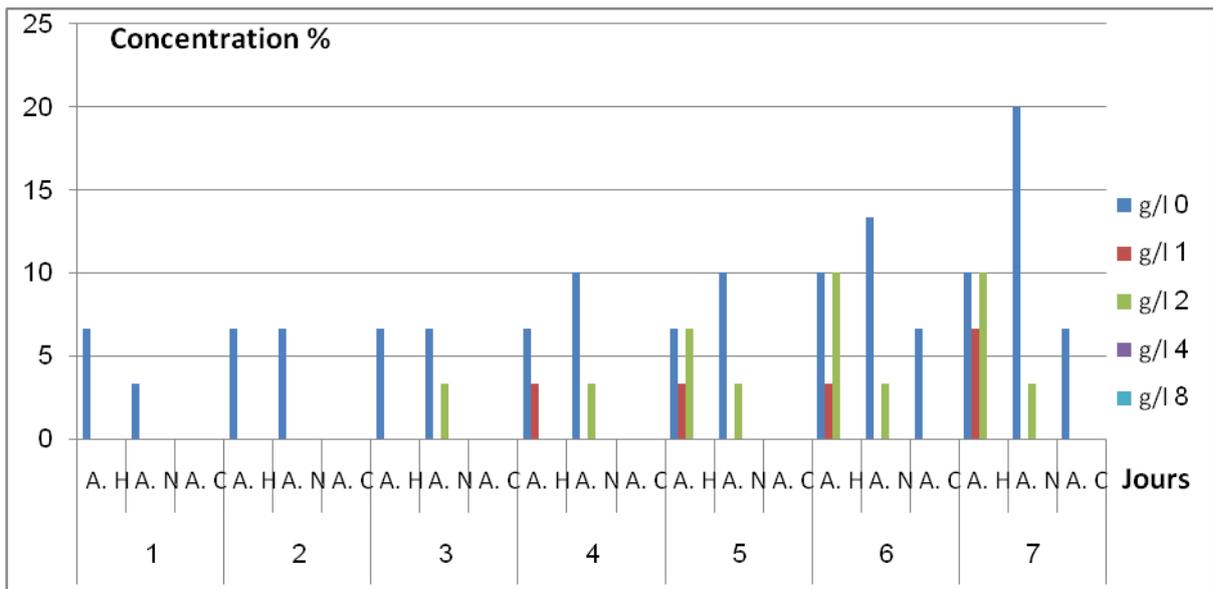


Fig 30: La comparaison entre les trois espèces *d'Atriplex* concerne la pourcentage de germination pendant le deuxième semaine de l'implantation.

A travers les résultats, nous avons enregistré l'apparition du majorité de la concentrations chez l'espèce *d'Atriplex halimus* à comparaison avec les autres espèces, et nous avons enregistré aussi la meilleure valeur du germination pendant le troisième semaine de l'implantation chez l'espèce *d'Atriplex nummularia* qui enregistre une bonne résultat, tandis que nous avons enregistre la mauvais résultat chez *l'Atriplex halimus*. (Fig30) (Tab 24 d'annex).

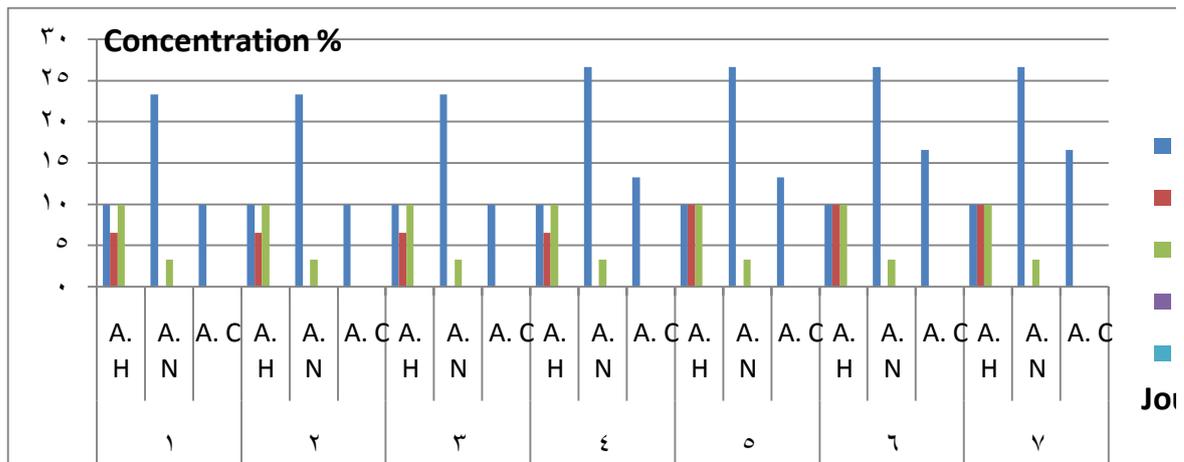


Fig 31: La comparaison entre les trois espèces *d'Atriplex* concerne la pourcentage de germination pendant le troisième semaine de l'implantation.

A travers les résultats, nous avons enregistré l'apparition de la majorité de la concentrations chez l'espèce *d'Atriplex halimus* et *Atriplex nummularia* à comparaison *d'Atriplex canescens*, et nous avons enregistré aussi la meilleure valeur du germination pendant le quatrième semaine de l'implantation chez l'espèce *d'Atriplex nummularia* qui enregistre une bonne résultat, tandis que nous avons enregistré la mauvais résultat chez *Atriplex canescens* par rapport l'apparition de la concentration.

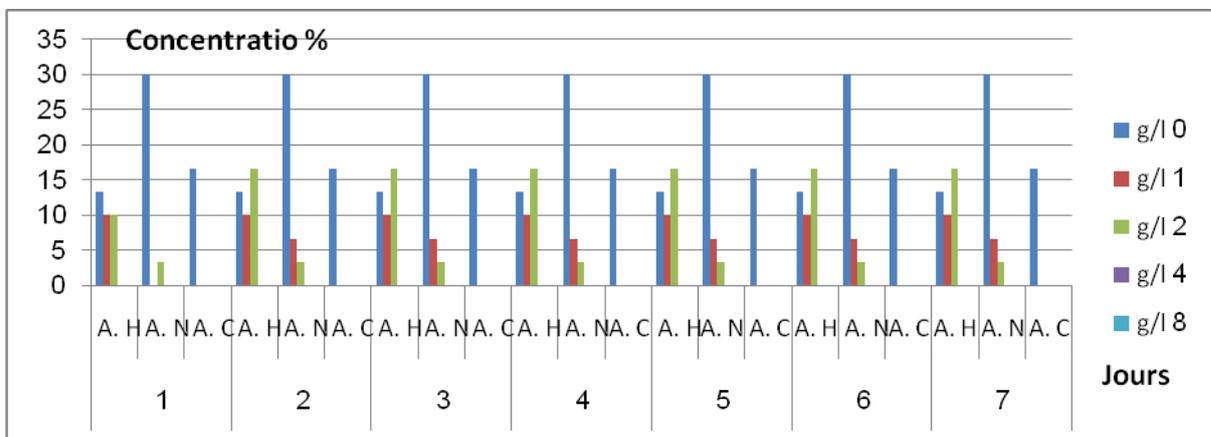


Fig 32: La comparaison entre les trois espèces *d'Atriplex* concerne le pourcentage de germination pendant la quatrième semaine de l'implantation.

A travers les résultats, nous avons enregistré l'apparition de la majorité de la concentrations chez l'espèce *d'Atriplex halimus* et *Atriplex nummularia* par rapport *Atriplex canescens*, et nous avons enregistré aussi la meilleure valeur du germination pendant la cinquième semaine de l'implantation chez l'espèce *d'Atriplex nummularia* qui enregistre une

bonne résultat, tandis que nous avons enregistré la mauvais résultat chez *Atriplex canescens* par rapport l'apparition de concentration.

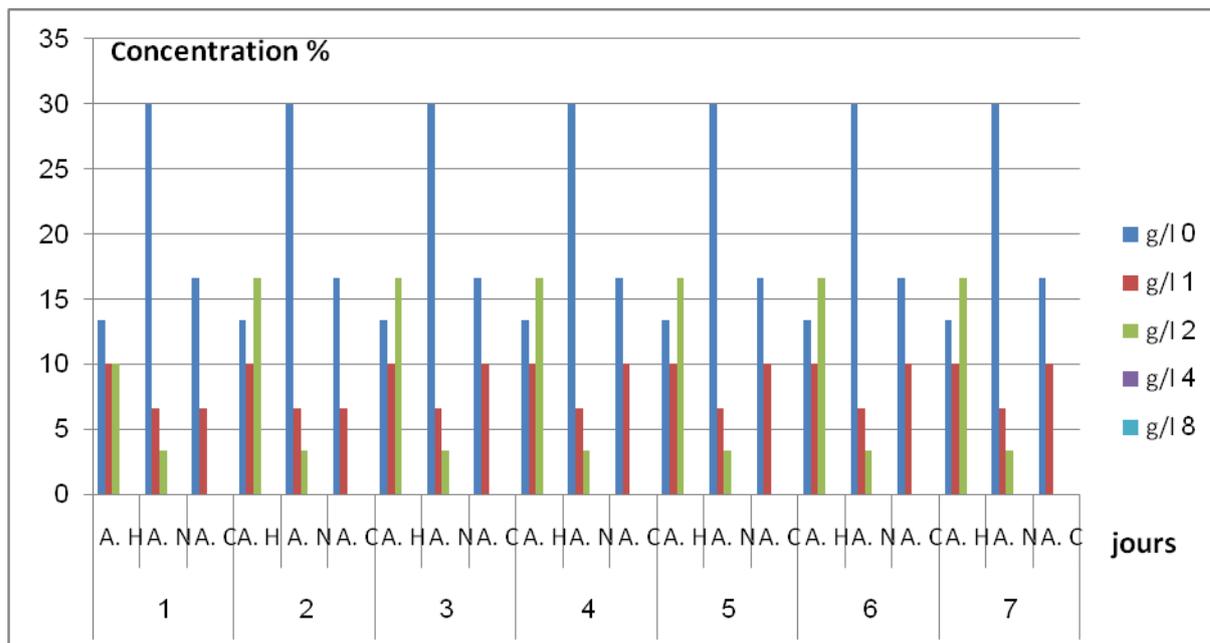


Fig 33: La comparaison entre les trois espèces *d'Atriplex* concerne le pourcentage de germination pendant la cinquième semaine de l'implantation.

III.7. L'accumulation de Na^+ et k^+ dans les grains de trois espèce d'*Atriplex* (*halimus*, *nummularia*, et *canescens*).

A travers les résultats, nous avons observés dans la concentration (0 g/l) une valeur minimale qui enregistre (1950 mg/l) chez *Atriplex canescens*, et une valeur maximal qui enregistre (2500 mg/l) chez *Atriplex halimus*, aussi nous avons remarqué dans la concentration (1 g/l) une valeur minimale (1700 mg/l) chez *Atriplex canescens*, et une valeur maximal qui enregistre (3300 mg/l) chez *Atriplex nummularia*, D'autre part, nous avons enregistré dans la concentration (2 g/l) une valeur minimale qui enregistre (2200 mg/l) chez *Atriplex halimus*, et une valeur maximal qui enregistre (2600 mg/l) chez *Atriplex canescens*, aussi nous avons observés dans la concentration (4 g/l) une valeur minimale qui enregistre (2550 mg/l) chez *Atriplex halimus*, et une valeur maximal qui enregistre (3250 mg/l) chez *Atriplex canescens*, enfin nous avons observés dans la concentration (8 g/l) une valeur minimale qui enregistre (3250 mg/l) chez *Atriplex halimus*, et une valeur maximal qui enregistre (5150 mg/l) chez *Atriplex nummularia*.

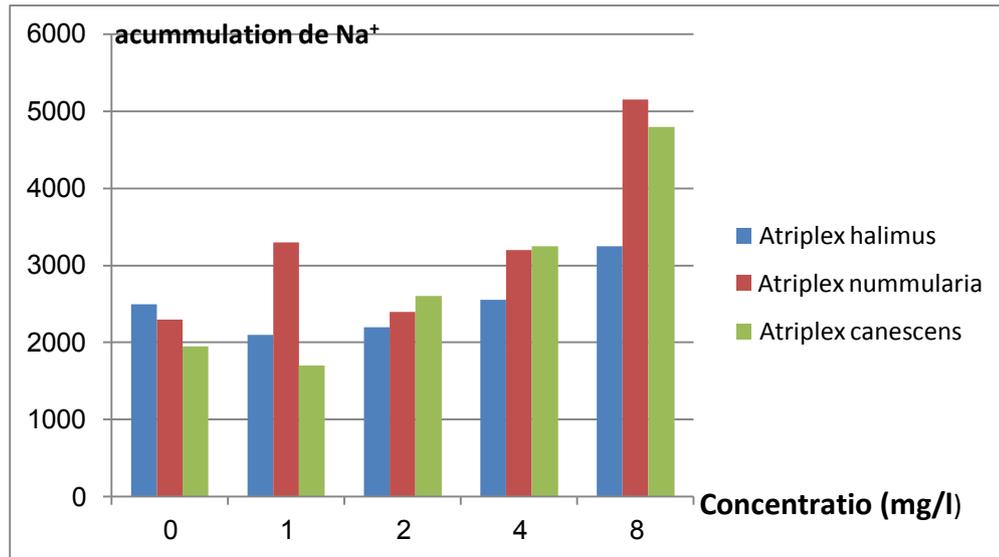


Fig 34: Accumulation de Na^+ dans les grains de trois espèce d'*Atriplex* (*halimus*, *nummularia*, et *canescens*).

A travers les résultats, nous avons expliqué que la forte concentration de Na^+ dans le milieu de plantation, ce cation devient même toxique pour les grains. Sa toxicité dans le cytosol résulterait de ses caractéristiques (charge tropique), (du fait de sa petite taille et donc de son champ électrique plus fort à sa surface, par comparaison avec K^+ , ce qui implique probablement sa capacité à entrer en compétition avec K^+ sur des protéines importantes. Par conséquent, une forte concentration de Na^+ dans le cytoplasme inhiberait l'activité de nombreuses enzymes et protéines, entraînant un dysfonctionnement de la cellule (**Jabnoune, 2008**).

A travers les résultats, nous avons observés dans la concentration (0 g/l) une valeur minimale qui enregistre (71 mg/l) chez *Atriplex halimus*, et une valeur maximale qui enregistre (136 mg/l) chez les deux espèces *Atriplex nummularia* et *canescens*, aussi nous avons remarqué dans la concentration (1 g/l) une valeur minimale (103 mg/l) chez *Atriplex halimus*, et une valeur maximale qui enregistre (167 mg/l) chez *Atriplex nummularia*. D'autre part, nous avons enregistré dans la concentration (2 g/l) une valeur minimale qui enregistre (98 mg/l) chez *Atriplex halimus*, et une valeur maximale qui enregistre (135 mg/l) chez *Atriplex canescens*, aussi nous avons observés dans la concentration (4 g/l) une valeur minimale qui enregistre (132 mg/l) chez *Atriplex halimus*, et une valeur maximale qui enregistre (173 mg/l) chez *Atriplex nummularia*, en fin nous avons observés dans la concentration (8 g/l) une valeur minimale qui enregistre (126 mg/l) chez *Atriplex halimus*, et la valeur maximale qui enregistre (133 mg/l) chez *Atriplex canescens*.

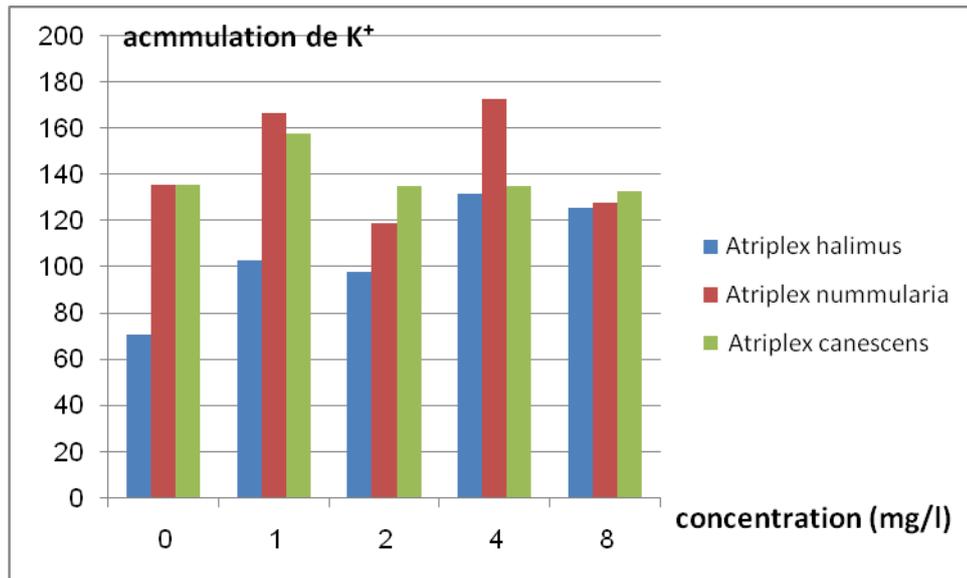


Fig 35: Accumulation de k^+ dans les grains de trois espèce d'*Atriplex* (*halimus*, *nummularia*, et *canescens*).

A travers les résultats, nous avons expliqué que l'accumulation de K^+ à des concentration jusqu'à cent fois supérieures à celles du milieu extérieur. Son accumulation dans la vacuole attire l'eau par osmose (Soltner, 2001). Le potassium est impliqué dans des fonctions cellulaires essentielles, en plus de son rôle dans le contrôle de la polarisation électrique de la membrane plasmique et du potentiel osmotique intracellulaires, il est également impliqué dans la contrôle de la pression de turgescence vacuolaire (Maathuis & Amtmann, 1999; Tester & Davenport, 2003). Il joue enfin un rôle de la contrôles des échanges gazeux par les mouvement d'ouverture et de la fermeture de cellules de gardes de stomates (Jabnourne, 2008). Le potassium est traditionnellement considéré comme important.

Conclusion

Notre étude vise à la mesure de l'effet de différentes concentrations de solution de chlorure de sodium (Na Cl) sur les spécifications de germination des trois géotypes de plantes d'*Atriplex* (*halimus*, *nummularia* et *canescens*). Où nous avons indiqué dans cette étude à un aperçu de plante d'*Atriplex*. Et l'étude du comportement de cette plante en présence de stress salin.

Les résultats qui nous obtenus, ont identifié que l'application des semences par (Na Cl) a indique que les résultats sont très significatifs pour *l'Atriplex halimus* et non significatifs pour les espèces *Atriplex canescens* et *l'Atriplex nummularia*

Les résultats en montré la dominance de variété d'*Atriplex nummularia* par rapport *l'Atriplex halimus* et *l'Atriplex canescens* au niveau de germination. Ils ont montré aussi la dominance d'*Atriplex halimus* par rapport à *l'Atriplex nummularia* et *Atriplex canescens* au niveau de l'adaptation pour les concentrations élèves.

Mai pour l'accumulation de deux cations Na⁺ et K⁺ dans les grains d'*Atriplex*, les résultats ont montré généralement que *l'Atriplex nummularia* a un fort stockage de Na⁺ et K⁺ par rapport d'*Atriplex canescens* et *l'Atriplex halimus* à la fois à des concentrations basses et hautes.

A travers l'analyse comparable, nous avons observé qu'il ya une déférence par rapport la tolérance des trois espèces d'*Atriplex* à chlorure de sodium, ce dernière explique la variation des pigments génétique de l'espèce, où l'espèce qui était la plus tolérer à la salinité est *Atriplex halimus*, puis *Atriplex nummularia*, tandis que *l'Atriplex canescens* était trop sensible, et que la concentration (0 g/l) c'est la concentration parfaite et convenable pour tous ces variétés.

En général, les études ont été unanimes que la salinité mener à une baisse de la croissance globale des types de plantes dans les hautes concentrations de dose de sel. le genre *Atriplex* appartient aux halophytes de grande importance écologique et économique, en considérant sa tolérance aux sels, son adaptation aux conditions d'aridité et son intérêt pastoral, a particulièrement retenu l'attention des services de mise en valeur agricole.

Références

- 1)- **Abdellaoui, Z., (2014).** Contribution à l'étude de la germination et des premiers stades de développement de *Hédysarum ssp.* Mémoire magister département de biologie végétale et animale. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, de Tizi-Ouzou. P:14 -95.
- 2)- **Aldon, Earl F., (1981).** Long-term plant survival and density data from reclaimed Southwestern coal mine spoils. *Great Basin Naturalist*. P: 41/271-273.
- 3)- **AL-karaki, G N., (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.
- 4)- **Abou El Nasr H.M., Kandil H.M., El Kerdawy A., Dawlat, Khamis H.S., El-Shaer H.M., (1996).** Value of processed saltbush and acacia shrubs as sheep fodders under the arid conditions of Egypt. *Small Ruminant Research*, 24: 15-20.
Baatour, O., M'rah, S., Ben **Brahim, N., Boulesnem, F., Lachaal, M., (2004).** Réponse physiologique de la gesse (*Lathyrus sativus*) à la salinité du milieu. *Revue des Régions Arides*, Tome 1, No. spécial: 346- 358.
- 5)- **Belkhodja, M., et Bidai, Y., (2004).** Réponse des graines *Atriplex halimus* la salinité au stade germination sécheresse 15 (04).
- 6)- **Baba sidi-Kaci, S., (2010).** Effet du stress salin sur quelques paramètres phoenologiques (biométrie, anatomie) et nutritionnels de l'*Atriplex* en vue d'une valorisation agronomique. Mémoire Magistère département des sciences agronomiques. Université Kasdi Merbah, Ouargla. De Ouargla. P: 09 .
- 7)- **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*, Berlin, v.137, n.2, p.131-142.
- 8)- **Ben Ayed, H., (1975).** Un outil pour l'aménagement pastoral des zones arides : les collections et les vergers à graines de plantes fourragères à El Grin. *Bull infor INRF (Tunisie)*.P. 19:1-9.
- 9)- **Bennabi, F., (2005).** Métabolismes glucidique et azote chez une Halophyte (*Atriplex halimus* L.) stressée a la salinité. *Thèse magistère en physiologie végétale*, Université Oran Senia, 50p.
- 10)- **Benmansour, MY., (2014).** Contribution à l'étude physionomique des *Atriplex* de la région de l'Emir Abdelkader. (Wilaya d'Ain Té mouchent). Diplôme de master. Université de Tlemcen. P: 18-19.

Références

- 11)- Bennacer, N., Medjabri, A., (2006).** Influence de la salinité des sols et de eaux sur quelques paramètres des céréales (blé dur et orge dans parti Nord-Est du lac fetzara (Annaba). Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme des Etudes supérieures, Université Badji Mokhtar, Annaba, Algérie. P: 20-23.
- 12)- Benbada, S., (2013).** Amélioration du taux de germination des graines d'*Acaciarraddiana* pour lever leur inhibition tégumentaire. Thèse ingénieur Agronomie, Université Kasdi Merbah, Ouargla. P:77
- 13)- Belkhodja, M., Bidai, Y., (2004).** Réponse des graines d'*Atriplex halimus* L. à la salinité au stade de la germination. Sécheresse 15. P: 331-5.
- 14)- Bnsaadi, N., (2011).** Effet de stress salin sur l'activité de α -amylase et la remobilisation de réserve de graines d'haricot (*Phaseolus vulgaris* L.) en germination. Mémoire magister département de biologie, Université d'Oran ES-SENIA, D'Oran P:9/.98 .
- 15)- Bouchoukh, I., (2010).** Comportement écophysiological de deux Chénopodiacées des genres *Atriplex* et *Spinacia* soumises au stress salin. Thèse Magister Biologie végétale, Université Mantouri, Constantina. P:31-33/112
- 16)- Bouzid, S., (2009).** Etude de l'effet de la salinité et de la présence du molybdènes sur le comportement écophysiological de deux variétés de plantes de l'espèce *Phaseolus vulgaris* L. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Biologie végétale, Université Mantouri Constantine. Constantina .P: 20-21 .
- 17)- Bouda, S., et Haddioui, A., (2010).** Effet du stress salin sur la germination de quelques espèces du genre *Atriplex*. Université Maroc. (Marrakech et Sultan Moulay Slimane). article.P:72-73/79.
- 18)- Bouchaddi, K., (2009).** Réponses physiologiques biochimiques et anatomiques chez le haricot (*phaseolus vulgaris* L.). au stress de la salinité. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme Magister, université Sania d'Oran. Oran. P:12-13/104.
- 19)- Bouzaida, Y; debbakh, Z., (2007).** Contribution à l'étude de l'effet de la salinité sur la chlorophylle foliaire chez *Atriplex halimus* L. et *Atriplex canescens* (Pursh) Nutt. Diplôme d'Etudes Supérieures, Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Biologie Université Kasdi Merbah Ouargla. Ouaregla. P: 25-29/77.
- 20)- Bouchikh-Boucif, Y., Labani, A., Benabdeli, K., et Bouhelouane, S., (2014).** Allelopathic Effects of Shoot and Root Extracts From Three Alien and Native Chénopodiaceae Species on Lettuce Seed Germination. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Biologie. University of Moulay Taher, Saida, Algeria. P: 52-53/55.

Références

- 21)- **Berri, R., (2008)**. Contribution à la détermination de la biomasses consommable d'une halophyte: atriplex. Univerité Kasdi Merbah, Ouargla. -P: 15-19.
- 22)- **Cibils Andrés, F.; Swift, David, M.; McArthur., E., Durant., (1998)**. Plant-herbivore interactions in *Atriplex*: current state of knowledge. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-14. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. P: 31
- 23)- **Dutuit, P., (1999)**. Étude de la diversité biologique de l' *Atriplex halimus* pour le repérage in vitro et in vivo d'individus résistants à des condition externes du milieu et constitution de clontrat TS3-CT94-264. Summary report of European commission supported STD-3 projects (1992-1995).published by CTA. 1999.
- 24)- **Dubey, RS., (1994)**. Protein synthesis by plant under stress ful condition in handbook of plant and crop stress; 277-299 p.
- 25)- **Debez, A.; Chaibi, W., et Bouzid, S., (2001)**. Effet du Na Cl et de régulateurs de croissance sur la germination d'Atriplex halimus L. Cah Agric ; 10 : 135-8.
- 26)- **EL Mekkaoui, M.,(1990)**. Etude des mécanismes de tolérance à la salinité chez le blé dur et l'orge. Recherches de tests précoces de sélection. Thèse Doctorat en Sciences Agronomiques, Montpellier, p 191.
- 27)- **EL-shantnazi, MJ., et Mohazesh, Y., M., (2000)**. Seasonal cheuical composition of saltbush in semiarid grasslands of Jordan j. range Manag. Vol. 53. P:211-214.
- 28)- **Fathi, R.A., et Prat, D., (1989)**. Effects of saline stress on *Eucalyptus* se edlings, Ann. Sci. For. 46, 376–378.
- 29)- **Flowers, T. J., Hajibagheri, M. A., et Clipson, N. J. W., (1986)**. Halophytes. Q. Rev Biol. P61: 313-337.
- 30)- **Fradj, S., et Zarhoun, M., (2006)**. Effet de la salinité sur la germination et la croissance des plantules d'orge (*Hordeum vulgare* L). Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Biologie végétale, Université Tébessa. De Tébessa. P:7.
- 31)- **FAO, Iptrid., (2006)**. Electronic conference on salinization: extension of salinization and strategies of prevention and rehabilitation. Project CISEAU. (www.agrireseau.qc.caagroenvironnement...salinisation_irrigation.). P:2- 11.
- 32)- **FAO, (2000)**. Land resources: Potential and constraints at regional and country levels. World Soil Resources report n° 90. Rome: FAO.
- 33)- **Franclet, A., et Houerou, N., (1971)**. Les *Atriplex* en Tunisie et en Afrique du Nord .Rome : Organisation des nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture P: 249-271.

Références

- 34)- Farissi, M., Ghoulam, C., Bouizgaren, A., (2013). Variabilité de la tolérance à la salinité de la luzerne: évaluation au stade germination de populations issues de différents agro-écosystèmes marocains. Fourrages a; 216: 329-332.
- 35)- Farissi, M., Bouizgaren, A., Faghire, M., Bargaz, A., et Ghoulam, C., (2011). Agro-physiological responses of Moroccan alfalfa (*Medicago sativa* L.) Populations to salt stress during germination and early seedling stages. Seed Sci Technol; 39: 389- 401.
- 36)- Farissi, M., Faissal, A., Bouizgaren, A., and Cherki, G., (2014). La symbiose Légumineuses-rhizobia sous conditions de salinité : Aspect Agro-physiologique et biochimique de la tolérance. International Journal of Innovation and Scientific Research . ISSN 2351-8014 Vol. 11 No. 1 . P: 96-104/9.
- 37)- Gerard, H., Le suaos, J., Billard, J.P., et Boucaud, J., (1991). Effect of salinity and lipid composition. Glycine betaine content and photosynthetic activity in chloroplasts of *Suaeda maritime* L. plant. *Physiol. Biochim.*29(5). P:421-427.
- 38)- Ghassimi, F., Jakeman, AJ ., Nix, HA., (1995). Salinization of land and water resources. Canberra (Australia): University of New South Wales Press Ltd.
- 39)- Glenn, Edward, P., Moore, David., Sanderson, Stewart., Brown, J. Jed., Lash, Don., Nelson, Mansel, et Waugh, Jody., (1998). Comparison of growth and morphology of USDA Forest Service RMRS-GTR-125. 2004 9 *Atriplex canescens* varieties *occidentalis* and *angustifolia*. *Southwestern Naturalist*. P.43: 176-182.
- 40)- Héla El Ferchichi O., (2005). Effect of mineral concentration of culture media without growth substances on the callogenesis of *Atriplex halimus* L. Institut National de Recherches en Génie Rural, Eaux et Forêts, BP 10, Ariana 2080. Tunisie. *African Journal of Biotechnology* Vol. 4 (9), pp. 960-962.
- 41)- Hellar, R., Esnault, R., et Lance, C., (1998). L'eau dans la plante. In: *Physiologie végétale* Dunot, 1,315 P.
- 42)- Hyder S.Z.,(1981). Preliminary observations on the performances of some exotic species of *Atriplex* in Saudi Arabia. *Journal Range Management*, P.34: 208-210.
- 43)- Hubac, C., et Vieira, Dasilva J., (1980). Indicateurs métaboliques de contraintes mésologiques. *Physiol. vég*:18(1). P:45-53.
- 44)- Hubac, C., (1990). Croissance et développement des végétaux. Impact de la salinité et de l'aridité sur la croissance de développement et l'amélioration de végétaux. Séminaire université. D'Oran.

Références

- 45)- Hlfaoui, Y., (2010).** Valorisation des deux espèces d'*Atriplex* (*Atriplex halimus* L. et *Atriplex canescens* Push Nutt). par la culture des tissus in vitro. Thèse de magister. Université d'Oran Es-Senia. Oran. P:19-20/102.
- 46)- Jabnour M., (2008).** Adaptation des plantes au stress salin. Cours. 48p.
- 47)- Ighilharig –Hennia, Z., (2008).** Contribution à la valorisation d'*Atriplex halimus*. L et *Atriplex canescens* (push) Nutt par la tolérance des plantes cultivées in vitro. Thèse de doctorat d'état, université d'Oran Es-Senia. Oran. P:143.
- 48)- Ighilharig –Hennia, Z., (1991).** Etude du comportement physiologique et structurale du *Retama retam* (R'tem) vis-à-vis du chlorure de sodium. Thèse de magister. Université d'Oran Es-Senia. Oran.
- 49)- Kerbab, S., (St).** Les actinomycètes d'un sol salé: rôle des osmoprotecteurs naturels. mémoire de magistère. Université Ferhat Abbas de Sétif. Sétif. P:31-32.
- 50)- Khan, MA., et Rizvi Y., (1994).** Effect of salinity, temperature and growth regulators on the germination and early seedling growth of *Atriplex griffithi* var. stocksii. *Can J Bot* 72 : 475-9.
- 51)- Kessler, J.J., (1990).** *Atriplex* forage as a dry sea supplementation feed sheep in the Montane Plains of the Yemen Arab Republic. *J. Arid Environments*. 19:225-234.
- 52)- Kieffer CH., Ungar IA., (1995) -** Germination responses of halophytes seeds exposed to prolonged hypersaline conditions. In: KHANIA eds. *Biology of salt tolerant plants*. Karachi. pp 43-50.
- 53)- Khajeh-hossini, M., Powell, AA., (2003).** The interaction between salinity stress and seed vigor during germination of soybean seed. *Seed Sci Technol*; 31: 715-725.
- 54)- Kachout, S., Sai., Ennajah, R A., Mechergui, A., Ben Mansoura, Z., Ouerghi, and N., Karray Bouraoui., (2016).** Effect of Seed Weight and Salinity on the Germination of Garden Orache (*Atriplex hortensis* L.). *Universitaire, Tunis* 1060, Tunisia P:404410.
- 55)- Kerzabi, R., Abdessamad, M., Stambouli-Meziane, H et Benabadji, N., (2015).** Germination of *Atriplex halimus* Linnaeus, 1753 (Caryophyllales Chenopodiaceae) in North West Algeria. *Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen. Biodiversity Journal*, 6 (2) P: 663-668.
- 56)- Koull, K ., Kherraze, M.H ., Lakhdari, K ., Benzaoui, T ., Helimi S ., Laouissat, M S., Kherfi, Y., Bougafla, A., Mimouni F., Lakhdari K., Mezrag M et Benazzouz, M T., (2013).** Eaux d'irrigation et salinisation des sols des perimetres irrigues dans la vallee de l'Oued righ. chercheur associé au CRSTRA, Université de Constantine, P: 97/102.

Références

- 57)- Le Houérou, H. N., (1993).** Salt-tolerant plants for the arid regions of the Mediterranean isoclimatic zone,. *In* H. Lieth and A. Al Masoom (ed), Towards the rational use of the high salinity tolerant plants, Vol. 1.1. Kluwer Publishers, Netherlands. P:403-422.
- 58)- Le Houérou, H. N., (1992).** The rôle of saltbushes (*Atriplex* spp.) in arid land réhabilitation in the: Osmond C. B., Bjorkman O., et Anderson D.J.,1980,physiological process in plant ecology. Toward a semi-arid lands. (Ed) Academic press. INC, New York (U.S.A), pp: 601-642.
- 59)- Le Houérou, H. N., (1980).** Background and justification. In: H. N. le Houérou (ed) Browse in Africa. the current state of knowledge "International livestock centre for Africa. Addis Abeba (Ethiopia). P:491.
- 60)- Levigneron, A., Lopez F., Vansuyt G., Berthomieu P., Fourcroy P et Casse Delbart F. (1995).** Les plantes face au stress salin. Cah Agric4.P : 263-73.
- ٦١)- Mâalem, S., (2011).** étude de l'impact des interaction entre le phosphore et le chlorure de sodium sur trois espèces végétal halophytes du genre *Atriplex* (*A. Halimus A. Nummularia A. canescens*). Thèse Doctorat. Université Baji Mokhtar, Annaba .P:100.
- 62)- Mâalem, S., Djaâlab, G., et Rahmoune, C., (2010).** Improvement of the Seeds Germination of some *Atriplex* Species Submitted to the Salt Stress. Université Sheik Lâarbi Tbéssi. article. Vo l u m e 6 - N u m b e r 9.P:63-69.
- 63)- Mâalem, S., Khoufi, S., Rahmoune, C., et Bennacer, M., (2011).** Analyse moléculaire de la diversité génétique de plantes Xéro/Halophytes du genre *Atriplex* moyennant RAPD-PCR. Université Cheikh Lâarbi-Tbéssi. vol. 1, n° 1,P:50-59.
- 64)- Mahrouz, F., (2013).** Effet du stress salin sur la croissance et la composition chimique de *l'Atriplex canescens*. Diplôme D'Ingénieur d'Etat. Université Kasdi Merbah-Ouargla. Ouaregla. P:68.
- 65)- Madhava Rao, K.V., Raghavendra, A., et JanardhanReddy, K., (2006).** Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plants. P:41-99.
- 66)- Mathuis, F.J.M., et Amtmann, A., (1999).** K⁺ nutrition and Na⁺ toxicity: basis of cellular Na⁺/ K⁺ ration Ann Bot. Vol. 84, no. 2, pp. 123-133.
- 67)- Maywald, Dione., McArthur, E., Durant., Jorgensen, Gary, L., Stevens, Richard., et Walker, Scott, C., (1998).** Experimental evidence for sex-based palatability variation in fourwing saltbush. Journal of Range Management. P.51: 650-654. 326.
- 68)- Mazliak, P., (1982).** Physiologie végétale croissance et développement. Tome 3. (ed) Hermann éditeurs des sciences et des arts, collecte méthodes. Paris, 420 P.

Références

- 69)- Mnif, L., et Chaieb, M., (2004). Revue des Régions Arides, Tome 1, No spécial,vol2 P 252-257.
- 70)- Monsen, Stephen, B., et Shaw, Nancy, L., (1995). Interseeding fourwing saltbush (*Atriplex canescens*) with crested wheatgrass (*Agropyron cristatum*) for winter livestock grazing. In: West, Neil E., (ed)., Rangelands in a sustainable biosphere, proceedings of the Fifth International Rangeland Congress, Volume 1; 1995 July 23-25; Salt Lake City, UT. Denver, CO: Society for Range Management. P: 381-382.
- 71)- Moussaoui, H., (2013). Contribution à l'étude diachronique des Atriplexaies au nord de tlemcen. diplome master. universite Abou bekr belkaid tlemcen. P: 142/31-32.
- 72)- Mulas, M. et Mulas G., (2004). potentialités d'utilisation stratégique plantes des genres Atriplex et opuntia dans la lutte contre la désertification. Short and medium-term Priority Environmental Action programme (SMAP). Université des Etudes De Sassari Groupe De recherche sur la désertification. P: 112.
- 73)- Munns, R., Jamesr, A., et Lauchli R., (2005). Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals. Journal of Experimental Botany. Vol. 57, N°. 5: 1025-1043.
- 74)- Nedjimi, B., Bekai, Z., Guit, B., Toumi, M., et Daoud, Y., (2013). Germination et croissance d'*Atriplex halimus* sub sp. *Schweinfurthii* en présence de CaCl₂. Université de Djelfa. Articl. P:16-23.
- 75)- Nègre R.,(1961). Petite flore des régions arides du Maroc occidental. Tome I. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris (France).
- 76)- Ott, Jeffrey, E., McArthur, E., Durant., et Roundy, Bruce, A., (2003). Vegetation of chained and non-chained seedings after wildfire in Utah. Journal of Range Management. P. 56: 81- 91.
- 77)- Ozenda, P., (2006). Les végétales organisations et diversité biologique 2éme édition, P:383 .
- 78)- Oudina, A B., et Selfaoui, H., (2014). Effet de l'Action combinée de NaCl et de l'acide salicylique sur la germination des graines de l'*Atriplex halimus* et *Atriplex canescens*. diplôme de Licence. Universite Kasdi Merbah, Ouargla. P:20-57.
- 79)- Patridge, T., et Wilson, JB., (1987). Germination in relation to salinity in some plants of salt marshes in Otago, New Zeland. J Bot 25 : 255-61.
- 80)- Porto, E. R.; amorim, M. C. C. DE; silva junior, L. G. DE A. ,(2001). Uso do rejeito da dessalinização de água salobra para irrigação da erva-sal (*Atriplex nummularia*). Revista Brasileira de Engenharia Agricola e Ambiental. v.5, n.1, P: 111-114.

Références

- 81)- Pottier-alapetit, G., (1979).** Flore de la Tunisie ; Angiospermes, Dicotylédones Apétales, dialypétales. Programme flore et végétation tunisienne. 1èrepartie. P: 5-55.
- 82)- Quezel, P., et Santana, S., (1962).** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionale. (Ed) CNRS. Paris. P: 286-290.
- 83)- Riyad A.F., (1987).** Etude et sélection de jeunes plantes d'*Eucalyptus* tolérant au sel des populations de divers niveaux de variabilité. Thèse de Doctorat Université de Nancy, 246 pp.
- 84)- Salha, B., (2010).** Étude de l'effet de la salinité et de la présence du molybdène sur le comportement éco physiologique de deux variétés de plantes de l'espèce *Phaseolus vulgaris* L. Diplôme de magistère, Université Mentouri. Constantine .P:28-29.
- 85)- Sanderson, Stewart C., and McArthur, E., Durant (2004).** Fourwing saltbush (*Atriplex canescens*) seed transfer zones. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-125. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 10 p.
- 86)- Slimani, N., (2010).** Effet de différentes eaux salines sur la germination del'*Atriplex* Thèse ingénieur. Ouargla:57.
- 87)- Smail Saadoun, N., (2005).** Anatomical adaptation of Algerian Sahara Chenopodiaceae to severe drought condition. Science et changements planétaires Sécheresse. Vol16. Number2. P:121-4.
- 88)- Soltner, D., (2001).** Les bases de la production végétale Tome I. Le sol et son amelioration. 22 eme edition. Ed. Sciences et technique agricoles, 407 P.
- 89)- Thamir, SA., Campbell, WF., and Rumbaugh, MD., (1992).** Response of Alfalfa cultivar to salinity during germination and post germination. Growth Crop Science 32: 976-80.
- 90)- Taylor, Dean and Wilken, Dieter, H., (1993).** *Atriplex*. In: Hickman, James C., ed. The Jepson manual: higher plants of California. Berkeley: CA. University of California Press. P: 501-505.
- 91)- Tester, M., et Davenport, R., (2003).** Na⁺ resistance and Na⁺ transport in ligher plants. Ann Bot 91: 503-527.
- 92)- Tiedeman J.A., Chouki S., (1989).** Range management in Central Tunisia. Office of Livestock and Pastures, Ministry of Agriculture, Tunisia and Oregon State University, Corvallis OR (USA).
- 93)- Thornburg A. A., (1982).** Plant materials for use on surface-mined lands in arid and semiarid regions. USDA–Soil Conservation Service, SCS–TP –156 EPA– 600/7–79 –134: 58.

Références

- 94)- Welch, Bruce L., and Monsen, Stephen B., (1981).** Winter crude protein among accessions of fourwing saltbush grown in a uniform garden. Great Basin Naturalist.P.41: 343-346.
- 95)- Welch, Bruce L., and Monsen, Stephen B., (1984).** Winter nutritive value of accessions of fourwing saltbush (*Atriplex canescens*) grown in a uniform garden. In: Tiedemann, Arthur R.; McArthur, E. Durant; Stutz, Howard C.; Stevens, Richard; Johnson, Kendall R., comps. Proceedings-symposium on the biology of *Atriplex* and related chenopods; 1983 May 2-6; Provo, UT. Gen. Tech. Rep. INT-172. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station. P: 138-144.
- 96)- Yahiaoui, F., Z., Labani, A., Terras, M., Boudjemaa, M., Haddouche, MI., Adda-Hanifi, N.N., et Anteur, D., (2014).** Etude de l'impact de l'introduction de trois espèces d'*Atriplex halimus*, *Atriplex canescens* et *Atriplex nummularia* sur les paramètres physico-chimique du sol en zone steppique; cas de la région de (Sud-Ouest Algérien).
- 97)- Zhu, J.K., (2001):** Plant salt tolerance. Trends in plant Sci. 6: 66-71.
- 98)- Zid, E., 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.
- 99)- Zidane Djerroudi, O., (2016).** Caractérisation morpho- physiologique d'une halophyte, atriplex, aux conditions arides. Doctorat en science biologique, université Oran. P: 80/12-13.

Liste de site

- 1)-Issued subject** to the copyright and disclaimer statements at www.dpi.nsw.gov.au/legal.2010. OLD MAN SALT BUSH.P:1
- 2)-** www.mswm.com.
- 3)**<https://www.google.dz/search?q=photo+de+graine+d%27Atriplex+halimus+pdf&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiOmdCNvKPTAhVE7BQKHfYxCaAQsAQIHw&biw=1024&bih=638&dpr=1>
- 4)**https://www.google.dz/search?q=photo+de+graine+d%27Atriplex+canescens+pdf&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiM0IWJxaPTAhVLPxQKHVMYCu8QsAQIHw&biw=1024&bih=638#imgdii=ommq6_6d9D4DIM:&imgcr=k-YZbX74_dUIpM:
- 5)**https://www.google.dz/search?q=photo+de+graine+d%27Atriplex+nummularia+pdf&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwjMw_3rvqPTAhWJuBQKHQdUDD4QsA

Références

QIHw&biw=1024&bih=638#tbm=isch&q=photo+de+graine+d'Atriplex+halimus+pdf&imgdi
i=y8MoPMWg57LA7M:&imgrc=k-YZbX74_dUIpM:

المراجع بالعربية

(1)- د. جابر مختار أ. ج، د، س- فيسيولوجيا وبيولوجيا النبات الجزئية أثناء الإجهاد المائي، قسم النبات- كلية العلوم
جامعة دمياط ، مصر، ص: 226/25.

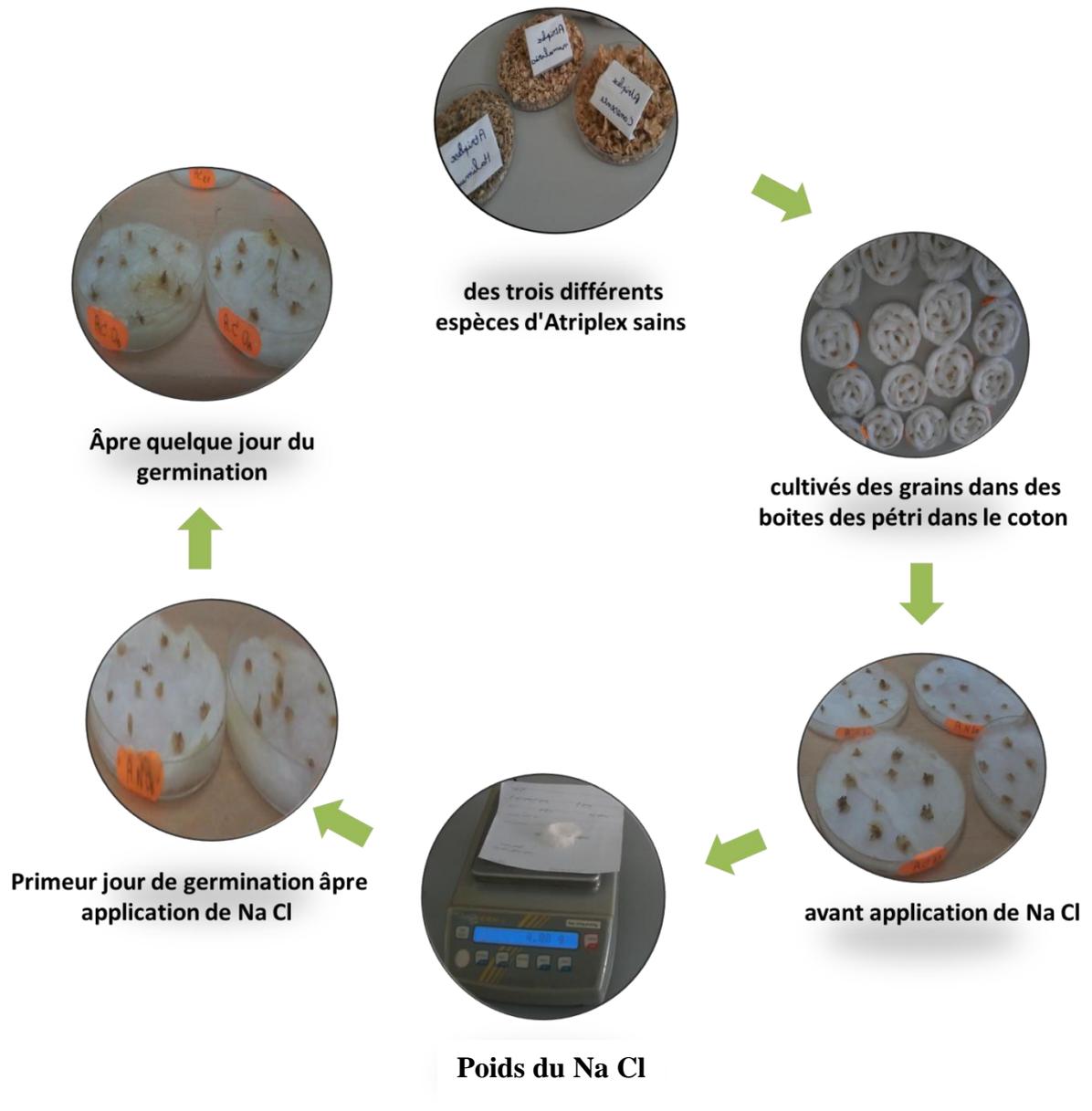


Fig 36: Les étapes de l'implantation



balance sensible



four à moufle



Conductivité mètre



pH mètre



Spectrophotomètre
d'émission à flamme



balance

Fig 37: Quelques appareils électroniques utilisés

Le pourcentage de différentes concentrations de certaines caractéristiques du germination de grains du trois espèces d'*Atriplex*

Tableau 12: Le pourcentage de différentes concentrations de certaines caractéristiques du germination de grains d'*Atriplex halimus* dans la deuxième semaine de l'implantation.

| | 0 g/L | 1 g/L | 2 g/L | 4 g/L | 8 g/L |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 6.6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 6.6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 6.6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 6.6 | 3.3 | 6.6 | 0 | 0 |
| 6 | 10 | 3.3 | 10 | 0 | 0 |
| 7 | 10 | 6.6 | 10 | 0 | 0 |

Tableau 13: Le pourcentage de différentes concentrations de certaines caractéristiques du germination de grains d'*Atriplex halimus* dans la troisième semaine de l'implantation.

| | 0 g/L | 1 g/L | 2 g/L | 4 g/L | 8 g/L |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 10 | 6.6 | 10 | 0 | 0 |
| 2 | 10 | 6.6 | 10 | 0 | 0 |
| 3 | 10 | 6.6 | 10 | 0 | 0 |
| 4 | 10 | 6.6 | 10 | 0 | 0 |
| 5 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 |
| 6 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 |
| 7 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 |

Tableau 14: Le pourcentage de différentes concentrations de certaines caractéristiques du germination de grains d'*Atriplex halimus* dans la quatrième semaine de l'implantation.

| | 0 g/L | 1 g/L | 2 g/L | 4 g/L | 8 g/L |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 13.33 | 10 | 10 | 0 | 0 |
| 2 | 13.33 | 10 | 16.66 | 0 | 0 |
| 3 | 13.33 | 10 | 16.66 | 0 | 0 |
| 4 | 13.33 | 10 | 16.66 | 0 | 0 |
| 5 | 13.33 | 10 | 16.66 | 0 | 0 |
| 6 | 13.33 | 10 | 16.66 | 0 | 0 |
| 7 | 13.33 | 10 | 16.66 | 0 | 0 |

Annexe

Tableau 15: Le pourcentage de différentes concentrations de certaines caractéristiques du germination de grains d'*Atriplex nummularia* dans la deuxième semaine de l'implantation.

| | 0 g/L | 1 g/L | 2 g/L | 4 g/L | 8 g/L |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 3.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 6.6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 6.6 | 0 | 3.3 | 0 | 0 |
| 4 | 10 | 0 | 3.3 | 0 | 0 |
| 5 | 10 | 0 | 3.3 | 0 | 0 |
| 6 | 13.33 | 0 | 3.3 | 0 | 0 |
| 7 | 20 | 0 | 3.3 | 0 | 0 |

Tableau 16: Le pourcentage de différentes concentrations de certaines caractéristiques du germination de grains d'*Atriplex nummularia* dans la troisième semaine de l'implantation.

| | 0 g/L | 1 g/L | 2 g/L | 4 g/L | 8 g/L |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 23.33 | 0 | 3.3 | 0 | 0 |
| 2 | 23.33 | 0 | 3.3 | 0 | 0 |
| 3 | 23.33 | 0 | 3.3 | 0 | 0 |
| 4 | 26.66 | 0 | 3.3 | 0 | 0 |
| 5 | 26.66 | 0 | 3.3 | 0 | 0 |
| 6 | 26.66 | 0 | 3.3 | 0 | 0 |
| 7 | 26.66 | 0 | 3.3 | 0 | 0 |

Tableau 17: Le pourcentage de différentes concentrations de certaines caractéristiques du germination de grains d'*Atriplex nummularia* dans la quatrième semaine de l'implantation.

| | 0 g/L | 1 g/L | 2 g/L | 4 g/L | 8 g/L |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 30 | 0 | 3.3 | 0 | 0 |
| 2 | 30 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 |
| 3 | 30 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 |
| 4 | 30 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 |
| 5 | 30 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 |
| 6 | 30 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 |
| 7 | 30 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 |

Annexe

Tableau 18: Le pourcentage de différentes concentrations de certaines caractéristiques du germination de grains d'*Atriplex nummularia* dans cinquième semaine de l'implantation.

| | 0 g/L | 1 g/L | 2 g/L | 4 g/L | 8 g/L |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 30 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 |
| 2 | 30 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 |
| 3 | 30 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 |
| 4 | 30 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 |
| 5 | 30 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 |
| 6 | 30 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 |
| 7 | 30 | 6.6 | 3.3 | 0 | 0 |

Tableau 19: Le pourcentage de différentes concentrations de certaines caractéristiques du germination de grains d'*Atriplex canescens* dans la première semaine de l'implantation.

| | 0 g/L | 1 g/L | 2 g/L | 4 g/L | 8 g/L |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 6.6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 6.6 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tableau 20: Le pourcentage de différentes concentrations de certaines caractéristiques du germination de grains d'*Atriplex canescens* dans la deuxième semaine de l'implantation.

| | 0 g/L | 1 g/L | 2 g/L | 4 g/L | 8 g/L |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 13.33 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 13.33 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 16.66 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 16.66 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Annexe

Tableau 21: Le pourcentage de différentes concentrations de certaines caractéristiques du germination de grains d'*Atriplex canescens* dans la troisième semaine de l'implantation.

| | 0 g/L | 1 g/L | 2 g/L | 4 g/L | 8 g/L |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 16.66 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 16.66 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 16.66 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 16.66 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 16.66 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 16.66 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 16.66 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tableau 22: Le pourcentage de différentes concentrations de certaines caractéristiques du germination de grains d'*Atriplex canescens* dans la quatrième semaine de l'implantation.

| | 0 g/L | 1 g/L | 2 g/L | 4 g/L | 8 g/L |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 16.66 | 6.6 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 16.66 | 6.6 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 16.66 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 16.66 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 16.66 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 16.66 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 16.66 | 10 | 0 | 0 | 0 |

Annexe

Les concentrations du K^+ et Na^+ dans l'échantillons en (mg/l)

Tableau 27: Les concentrations sont présentées en milligramme par litre (mg/l).

| Echantillons | Concentration de K^+ (mg/L). | Concentration de Na^+ (mg/L). |
|--------------|--------------------------------|---------------------------------|
| AC0 | 136 | 1950 |
| AC1 | 158 | 1700 |
| AC2 | 135 | 2600 |
| AC4 | 135 | 3250 |
| AC8 | 133 | 4800 |
| AN0 | 136 | 2300 |
| AN1 | 167 | 3300 |
| AN2 | 119 | 2400 |
| AN4 | 173 | 3200 |
| AN8 | 128 | 5150 |
| AH0 | 71 | 2500 |
| AH1 | 103 | 2100 |
| AH2 | 98 | 2200 |
| AH4 | 132 | 2550 |
| AH8 | 126 | 3250 |

Annexe

Tableau 28: de germination de trois espèces d'Atriplex

| <i>Atriplex halimus</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Date | 0 g/L | | | 1 g/L | | | 2 g/L | | | 4 g/L | | | 8 g/L | | |
| | Répétition | | | | | | | | | | | | | | |
| | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ |
| 09-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16-02-2017 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17-02-2017 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18-02-2017 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19-02-2017 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20-02-2017 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21-02-2017 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22-02-2017 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23-02-2017 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24-02-2017 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25-02-2017 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26-02-2017 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27-02-2017 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28-02-2017 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01-03-2017 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 06-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 07-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 08-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 09-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Annexe

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31-03-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01-04-2017 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| <i>Atriplex nummularia</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Date | 0 g/L | | | 1 g/L | | | 2 g/L | | | 4 g/L | | | 8 g/L | | |
| | Répétition | | | | | | | | | | | | | | |
| | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ |
| 09-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16-02-2017 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17-02-2017 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18-02-2017 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19-02-2017 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20-02-2017 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21-02-2017 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22-02-2017 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23-02-2017 | 1 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24-02-2017 | 1 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25-02-2017 | 1 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26-02-2017 | 1 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27-02-2017 | 1 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28-02-2017 | 1 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01-03-2017 | 1 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02-03-2017 | 2 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03-03-2017 | 2 | 2 | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04-03-2017 | 2 | 2 | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05-03-2017 | 2 | 2 | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 06-03-2017 | 2 | 2 | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 07-03-2017 | 2 | 2 | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Annexe

| Taux de germination % | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Tableau 29: de germination de trois espèces d'Atriplex | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Atriplex halimus</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Date | 0 g/L | | | 1 g/L | | | 2 g/L | | | 4 g/L | | | 8 g/L | | |
| | Répétition | | | | | | | | | | | | | | |
| | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ |
| 09-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16-02-2017 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17-02-2017 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18-02-2017 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19-02-2017 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20-02-2017 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21-02-2017 | 10 | 20 | 0 | 0 | 0 | 10 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22-02-2017 | 10 | 20 | 0 | 10 | 0 | 10 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23-02-2017 | 10 | 20 | 0 | 10 | 0 | 10 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24-02-2017 | 10 | 20 | 0 | 10 | 0 | 10 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25-02-2017 | 10 | 20 | 0 | 10 | 0 | 10 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26-02-2017 | 10 | 20 | 0 | 10 | 0 | 10 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27-02-2017 | 10 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28-02-2017 | 10 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01-03-2017 | 10 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 06-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 07-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 08-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 09-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Annexe

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----|----|---|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|
| 19-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31-03-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01-04-2017 | 20 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| <i>Atriplex nummularia</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Date | 0 g/L | | | 1 g/L | | | 2 g/L | | | 4 g/L | | | 8 g/L | | |
| | Répétition | | | | | | | | | | | | | | |
| | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₁ | R ₂ | R ₃ |
| 09-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15-02-2017 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16-02-2017 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17-02-2017 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18-02-2017 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19-02-2017 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20-02-2017 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21-02-2017 | 0 | 10 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22-02-2017 | 10 | 10 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23-02-2017 | 10 | 20 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24-02-2017 | 10 | 20 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25-02-2017 | 10 | 20 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26-02-2017 | 10 | 20 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27-02-2017 | 10 | 20 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28-02-2017 | 10 | 20 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01-03-2017 | 10 | 20 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02-03-2017 | 20 | 20 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03-03-2017 | 20 | 20 | 50 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04-03-2017 | 20 | 20 | 50 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05-03-2017 | 20 | 20 | 50 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 06-03-2017 | 20 | 20 | 50 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Résumé

Cette expérience a été appliquée aux laboratoires de la faculté des sciences de la nature et de la vie au niveau de l'université ECHAHID HAMMA LAKHDAR d'ELOUED au cours de l'année 2016-2017, Pour comprendre le comportement des trois genres des semences d'*Atriplex* (*halimus*, *canescens*, *nummularia*), au cours de l'application de différentes doses de (Na Cl) lesquelles: (0 g/L, 1 g/L, 2 g/L, 4 g/L, et 8 g/L).

On a calculé chaque jour le nombre de grains germés jusqu'à la stabilité, et après faire l'analyse de sel accumulée au niveau des grains de chaque dose appliquée. Cette expérience a été faite selon une conception aléatoire en trois répétitions, les résultats ont montré la dominance de variété d'*A. nummularia* par rapport à *A. halimus* et *A. canescens* au niveau de germination. Les résultats ont montré aussi la dominance d'*A. halimus* par rapport à *A. nummularia* et *A. canescens* au niveau de l'adaptation pour les concentrations élevées. Aussi les résultats ont montré généralement que l'*A. nummularia* a une forte stocke de Na^+ et K^+ par rapport à *A. canescens* et *A. halimus* à la fois à des concentrations basses et hautes. Selon les résultats, on peut déduire que les grains d'*A. halimus* étaient les plus puissants pour le stress salin avant la variété d'*A. nummularia* qui les suit, tandis que l'*Atriplex. canescens* était trop sensible, et que la concentration (0 g/L) c'est la concentration parfaite et convenable pour tous ces variétés.

Les mots clés: plante d'*Atriplex*, var: *A. Halimus*, var: *A. Nummularia*, *A. Canescens*, Chlorure de sodium (Na Cl), paramètres de germination, stress salin, dose appliquée.

المخلص

قد تم تطبيق هذه التجربة في مختبرات كلية علوم الطبيعة والحياة في جامعة حمه لخضر الوادي خلال العام 2016-2017، من أجل معرفة سلوك ثلاثة أنواع من بذور نبات القطف *Atriplex* للأصناف *Halimus* *Canescens/Nummularia* تحت تأثير تراكيز مختلفة من محلول ملح الطعام (Na Cl) (0 mg/L، 1 mg/L، 2 mg/L، 4 mg/L، 8 mg/L).

تم حساب عدد البذور يوميا التي نبتت حتى الاستقرار، وبعد هذا قمنا بتحليل الملح المتراكم على مستوى البذور في كل تركيز مطبق، نفذت هذه التجربة وفقا للتصميم العشوائي وبواقع ثلاث مكررات، أظهرت نتائج تفوق صنف *A. Nummularia* على صنف *A. Halimus* و *A. Canescens* على التوالي في نسبة الإنبات. كما أظهرت النتائج تفوق صنف *A. Halimus* من ناحية تكيفه في التراكيز العالية مقارنة بـ *A. Nummularia* و *A. Canescens*. وكذلك بينت النتائج عموما أن *A. Nummularia* أكثر الأصناف تخزينا لـ Na^+ و K^+ مقارنة بـ *A. Halimus* و *A. Canescens* سواء في التركيز المنخفضة أو العالية.

نستنتج من خلال النتائج المتحصل عليها أن بذور نبات القطف من صنف *A. Halimus* كانت الأكثر تحملا للإجهاد الملحي ثم يليه صنف *A. Nummularia*، أما صنف *A. Canescens* فقد أبدى حساسية كبيرة تجاه هذا الإجهاد، وأن التركيز (0 mg/L) هو التركيز الأمثل لجميع الأصناف المدروسة.

الكلمات المفتاحية: نبات القطف *Atriplex*، صنف رغل الملحي *A. Halimus*، صنف رغل الدائري *A. Nummularia*، صنف رغل المبيض *A. Canescens*، محلول ملح الطعام (Na Cl)، مواصفات الإنبات، الإجهاد الملحي، التراكيز المطبقة.

الحمد لله رب العالمين