

République Algérienne démocratique et populaire

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

M^r MOUSSAOUBRAHIM Aissa

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN AGRONOMIE

Spécialité: Amélioration des productions végétales

THEME

**Contribution à une étude de valorisation de
l'espèce *Atriplex halimus* L. cas littoral
Mostaganem**

Soutenu publiquement le 16 /09/2018

Devant le jury :

M ^r GHELAMILLAH Amine	M.A.C.C	U. Mostaganem	Président
M ^r DEBBA Mohammed Bachir	M.C.A	U. Mostaganem	Examineur
M ^{me} HAMZA Lahouaria	M.A.C.C	U. Mostaganem	Encadreur

Année universitaire 2017-2018

Résumé

Les agressions anthropiques continues ne cessent de fragiliser le littoral en particulier les populations d'*Atriplex halimus*. A l'érosion des sols, s'ajoutent l'érosion génétique de certaines espèces importantes.

La toxicité de certains ions dus à la salinité provoque une diminution de l'absorption de l'eau due à l'augmentation de la pression osmotique.

Une approche physiologique a été conduite afin de déterminer la tolérance de l'espèce au différent type de stress.

Les résultats obtenus ont montré que l'effet de lumière et la présence des valves fructifères retarde la germination à une valeur de 33.3%.

Les graines de couleur claires présentent une germination rapide qui atteint 93.3% le troisième jour par rapport les graines brunes où le taux est de 53.3%. Un taux de moins de 50% pour la germination des graines avec valves fructifères.

La germination des graines de couleur claires est stimulée par l'obscurité avec un taux de 100% le troisième jour par contre, les graines brunes marquent un taux moins élevé.

L'extrait des valves fructifères a retardé la germination des graines claires et brunes, dont le taux de germination est de 50% à 60% le sixième et le septième jour.

Le coefficient de vélocité des graines de couleur claires ne diffère pas entre les graines germées à la lumière ou à l'obscurité, on enregistre une vitesse de 29,4 et 29,5 respectivement par contre on peut dire que l'effet de l'extrait des valves fructifères est bien visible avec une vitesse de 20,1. Le temps moyen de germination le plus élevé cinq jours est celui des graines germées sous l'effet de l'extrait des valves fructifères.

Le coefficient de vélocité des graines brunes le plus élevé est celui des graines germées à la lumière 29,6 et le moins élevé est celui des graines germées sous l'effet de l'extrait des valves fructifères. Le temps moyen de germination est 4,5 jours sous l'effet de l'extrait des valves fructifères.

Ces résultats montrent que les graines de couleur claires supportent mieux le stress que les graines de couleur brunes.

Mots clé : *Atriplex halimus* ; lumière ; obscurité ; extrait de valves fructifères ; coefficient de vélocité ; graines de couleur claires ; graines brunes.

Abstract

Endless human aggression continues to weaken the coastline, particularly the populations of *Atriplex halimus*. In addition to soil erosion, there is the genetic erosion of some important species.

The toxicity of certain ions due to salinity causes a decrease in water absorption due to the augmentation in osmotic pressure. A physiological approach was conducted to determine the tolerance of the species to the different types of stress.

The results obtained showed that the light effect and the presence of the fruiting valves retard the germination to a value of 33.3%.

The light-colored seeds have a fast germination which reaches 93.3 % on the third day compared to the brown seeds where the rate is 53.3%. A rate of less than 50 % for germination of seeds with fruiting valves.

The germination of light-colored seeds is stimulated by darkness with a rate of 100 % on the third day, however, brown seeds have a lower rate.

The fruiting valves extract delayed the germination of light-colored and brown seeds, with a germination rate of 50% to 60% respectively on the sixth and seventh days.

The velocity coefficient of the light-colored seeds does not differ between the seeds germinated in the light or in the dark; we record a speed of 29.4 and 29.5 respectively at contrary we can say that the effect of the extract of the fruiting valves is well visible with a speed of 20.1.

The highest average germination time in five days is that of seeds germinated by the fruiting valves extract.

The highest coefficient of velocity of brown seeds is that of seeds germinated under the effect of light with 29.6 and the lowest is that of seeds germinated under the effect of the extract of the fruiting valves.

The average germination time is 4.5 days under the effect of the extract of the fruiting valves. These results show that light-colored seeds withstand stress better than brown-colored seeds.

Key words: *Atriplex halimus*, light, darkness, extract of the fruiting valves, the coefficient of velocity, light-colored seeds, brown seeds.

ملخص

لا تزال الاعتداءات البشرية مستمرة في تقويض الغطاء النباتي للساحل خاصة فصائل القطف الملحي *Atriplex halimus*. إلى جانب انجراف التربة، يضاف إليه انجراف الموروث الجيني لبعض الأنواع النباتية المهمة.

تسبب سمية بعض الأيونات نتيجة الملوحة انخفاضا في امتصاص الماء بسبب ارتفاع الضغط الأسموزي. لقد اتبعنا في هذه الدراسة المنهج الفسيولوجي لتحديد مدى تسامح هذا النوع مع مختلف أنواع الإجهاد. حيث أظهرت النتائج المتحصل عليها أن للضوء تأثيرا على عملية الإنبات، وأن وجود أغلفة البذرة يؤخر الإنبات بمعدل إنبات 33 % .

وأبدت البذور فاتحة اللون إنباتا سريعا بلغ 3.93% في المائة في اليوم الثالث مقارنة بالبذور البنية أين كان المعدل 53.3% في المائة. ومعدل أقل من 50% للبذور بأغلفتها.

كما تم تحفيز البذور فاتحة اللون بواسطة الظلام بمعدل 100% في المائة في اليوم الثالث على عكس البذور البنية، حيث سجلت معدلا أقل ارتفاعا.

لقد تسبب مستخلص أغلفة البذرة في تأخير إنبات البذور فاتحة اللون والبنية على حد سواء. وكان معدل الإنبات من 50% إلى 60% في المائة في اليوم السادس واليوم السابع.

لا يختلف معامل السرعة للبذور فاتحة اللون بين البذور النابتة في الضوء أو في الظلام، حيث سجلت سرعة إنبات قدرها 29,4 و 29,5 ، بالمقابل يمكن القول بأن أثر مستخلص أغلفة البذرة أضحى جليا بسرعة 20,1 . الزمن المتوسط الأكثر ارتفاعا للإنبات هو 5 أيام والذي يخص البذور النابتة تحت تأثير مستخلص أغلفة البذرة. معامل السرعة الأعلى للبذور البنية هو للبذور النابتة في الضوء 29,6 والأقل ارتفاعا هو للبذور النابتة تحت تأثير مستخلص أغلفة البذرة.

متوسط زمن الإنبات هو 4 أيام ونصف تحت تأثير مستخلص أغلفة البذرة.

تشير هذه النتائج إلى أن البذور فاتحة اللون تتحمل الإجهاد أحسن من البذور البنية.

الكلمات الرئيسية: القطف الملحي *Atriplex halimus* ؛ الضوء؛ الظلام؛ مستخلص أغلفة البذرة؛ معامل السرعة؛ البذور فاتحة اللون؛ البذور البنية.

Dédicace

Tout d'abord, je remercie dieu, d'avoir me donner le courage pour achever ce modeste travail, que j'espère qu'en le consultant vous trouvez un sentiment de plaisir.

Je tiens à dédier mon travail à :

- + Ma très chère mère, pour son soutien inconditionnel tout au long des cycles de mon apprentissage grâce auquel, j'ai eu la chance de réaliser mes études.*
- + L'esprit de mon père manquant, qui m'a bien élevé et éduqué.*
- + Mon promoteur Madame Hamza Lahouaria qui m'a aidée énormément pour aborder un tel sujet.*
- + Mon épouse qui m'a accordée le soutien et la patience.*
- + Mes chères frères et sœurs : qui ont été le meilleur encouragement. Et toute la famille du près ou de loin.*
- + Tous mes collègues dont on a passé de belles années ensemble et surtout ceux de l'option amélioration des productions végétales.*
- + Touts étudiants et toutes étudiantes qui ont l'objectif de se former pour donner une pousse à l'économie national à travers le secteur agricole.*
- + A tout mes amis d'enfance et collègues d'études.*

Aissa

Remerciements

En premier lieu je remercie Dieu le tout puissant pour m'avoir donné le souffle, l'énergie et la volonté pour réaliser cette étude.

Ce travail n'aurait pas vu le jour sans l'aide de toutes celles et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à son élaboration. Je tiens à exprimer toutes mes reconnaissances et gratitude à mon Promoteur Madame Hamza Lahouaria, qu'elle m'a encadrée tout au long de ce travail, encouragée et valorisée mes connaissances acquises ; à Monsieur Debba Mohammed Bachir. pour sa gentillesse et l'honneur qu'il m'a fait d'avoir accepté de présider le jury de cette soutenance; également pour Monsieur ... l'examineur de mon travail.

Autant, j'adresse mes sincères remerciements à tous les enseignants qui n'ont jamais hésité de nous donner la chance de profiter de leurs expériences qu'éclaire notre chemin.

Enfin, je réitère à mes parents l'assurance de mes profondes gratitude pour l'aide multiforme dont ils m'ont fait bénéficier.

MERCI.

I. Liste des Figures

<i>Figure</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
01	Courbe théorique d'imbibition d'une semence	10
02	Les différents facteurs impliqués dans la qualité germinative des semences	11
03	Germination des graines d' <i>Atriplex halimus</i> avec valves fructifères à la lumière	21
04	Germination des graines d' <i>Atriplex halimus</i> claires et brunes à la lumière	22
05	Germination des graines d' <i>Atriplex halimus</i> avec valves fructifères à l'obscurité	23
06	Germination des graines d' <i>Atriplex halimus</i> claires et brunes à l'obscurité	24
07	Effet d'extrait des valves fructifères sur la germination des graines d' <i>Atriplex halimus</i>	25
08	coefficient de vélocité et temps moyen de germination des graines claires d' <i>Atriplex halimus</i>	26
09	coefficient de vélocité et temps moyen de germination des graines brunes d' <i>Atriplex halimus</i>	27

II. Liste des Photos

<i>Photo</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
01	Touffe d' <i>Atriplex halimus</i> site Kharrouba près des falaises	07
02	Carte de situation de la zone de Kharrouba	17
03	d' <i>Atriplex halimus</i> site Kharrouba	18
04	Une touffe d' <i>Atriplex halimus</i> site Kharrouba	18
05	Graines d' <i>Atriplex halimus</i> avec valves fructifères	19
06	Graines d' <i>Atriplex halimus</i> décortiquées	19
07		

III. Liste des Tableaux

<i>Tableau</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
01	Répartition numérique des espèces d' <i>Atriplex</i> dans le monde	04
02	Les <i>Atriplex</i> en Afrique du nord	05

2.4. Préparation des graines.....	20
2.5. Préparation des de l'extrait de valves fructifères.....	20
2.6. Stérilisation des graines.....	20
2.7. Mise en culture.....	21
CHAPITRE III RESULTATS ET DISCUSSION	23
A. RESULTATS	23
3.1. Germination des graines d'Atriplex halimus à la lumière.	23
3.1.1. Graines avec valves fructifères	23
3.1.2. Graines sans valves fructifères	24
3.2. Germination des graines d'Atriplex halimus à l'obscurité	24
3.2.1. Graines avec valves fructifères	25
3.2.2. Graines sans valves fructifères	26
3.3. Effet d'extrait des valves fructifères sur la germination des graines d'Atriplex halimus.	27
3.4. Coefficient de vélocité et temps moyen de germination des graines claires d'Atriplex halimus.....	28
3.5. Coefficient de vélocité et temps moyen de germination des graines brunes d'Atriplex halimus.....	29
B. DISCUSSION	30
CONCLUSION	35

Introduction

Le changement climatique est actuellement une réalité perceptible à travers la nature et l'ampleur de certains phénomènes extrêmes tels que les vagues de chaleur, les vagues de froid, les sécheresses etc. Sous nos latitudes, les sécheresses observées ces dernières années sont d'autant plus à craindre qu'elles sont de plus en plus persistantes et qu'elles surviennent en pleine saison elles deviennent de plus en plus contraignantes pour la croissance et le développement des plantes notamment dans les zones semi-arides.

L'Algérie est un pays très touché par la sécheresse, observée depuis longtemps, a conduit manifestement au processus de salinisation des sols. La sécheresse et salinité, ont modifié la stabilité des écosystèmes et sont en grande partie causes de la désertification des sols. Sous ces conditions, la physiologie des plantes est perturbée, certaines espèces spontanées ont disparu, d'autres sont menacées de disparition (halophytes incluses) et de chute des rendements.

La germination et les premiers stades de croissance sont cruciaux pour l'établissement des espèces et c'est la germination qui détermine le temps et le lieu pour que la croissance de la plantule ébauche. Ce stade germinatif est souvent limité par des facteurs externes défavorables et se montre le plus sensible que les autres stades. La capacité des graines à accomplir ce processus biologique, c'est à dire leur capacité germinative est donc une caractéristique importante pour la production végétale.

La germination est définie comme étant l'émergence de la radicule et le développement qui amènent la graine au stade auquel son aspect indiquera si elle pourra se développer en une plante normale dans des conditions ambiantes favorables (Bacchetta et al. 2006 ; ISTA, 2004).

Certains auteurs considèrent la germination comme l'émergence et le développement de la plantule à travers l'émission et l'élongation de la radicule d'une certaine longueur exprimée en mm (ISTA, 1985 ; Goel et al. 2003 ; Bacchetta et al. 2006 ; Jain et al. 2006 ; Kenanođlou et al. 2007).

La germination des graines est influencée par les facteurs intrinsèques (la dormance, la perméabilité à l'eau et à l'oxygène, la qualité des graines, etc.) et les facteurs environnementaux (eau, oxygène, température, lumière). Ces derniers participent à l'activation des hormones et enzymes essentielles à la germination (Bove et al., 2001). Le succès de la germination dépend fortement de la qualité des graines (qualités physiques, physiologiques et sanitaires).

Les espèces d'*Atriplex* peuvent constituer des fourrages pour le bétail. L'*Atriplex halimus* est une espèce halophyte autochtone qui pousse généralement sur sols salés et en bordures des chotts et des sebkhas. Son importance fourragère s'explique par son contenu élevé en azote, son adaptation à la sécheresse et à la salure, le maintien de son feuillage vert durant toute l'année et par sa tolérance au pâturage.

Le présent travail est une étude expérimentale sur la physiologie de la germination de l'espèce *Atriplex halimus*.

L'étude des caractéristiques Physiologique de l'espèce peut apporter des indications pour une mise en valeur de ces sols en prenant soin de préciser les capacités de résistance aux facteurs défavorables à la germination qui s'y développent, de même que leurs stratégies d'installation au niveau de ces zones semi-arides.

Notre travail vise l'étude de la physiologie de l'*Atriplex halimus* où nous sommes intéressés dans un premier temps, à des facteurs abiotiques tels que l'obscurité et la lumière et leurs effets sur la germination des graines d'*Atriplex halimus*. Ensuite, l'effet de l'extrait des valves fructifères sur la germination.

Chapitre I :

Synthèse bibliographique

1. Biologie de l'espèce *Atriplex halimus*

1.1. Famille des *Chenopodiaceae* (*Amarantacées*).

Les *Chenopodiaceae* sont largement répandues dans les habitats salins tempérés et subtropicaux, en particulier dans les régions littorales de la Mer Méditerranéenne, de la Mer Caspienne et de la Mer Rouge, dans les steppes arides de l'Asie centrale et orientale, aux marges du désert du Sahara, dans les prairies alcalines des Etats-Unis, dans le Karoo en Afrique méridionale, en Australie, et dans les Pampas argentines. Elles poussent également comme des herbacées sur les sols riches en sel des zones habitées, surtout en présence d'écoulements d'eau et de terrains accidentés (**Mulas, 2004**).

1.2. Description botanique

Du point de vue morphologique, les *Chenopodiaceae* sont caractérisées par des racines profondes et pénétrantes, destinées à absorber la plus grande quantité d'eau possible, et des feuilles alternées, petites et farineuses ou recouvertes de poils, lobées, parfois épineuses, formées de manière à réduire les pertes en eau dues à la transpiration.

Certains genres ont des tiges pulpeuses, à courts segments inter-nodaux et sont entièrement dépourvues de feuilles, ce qui donne aux plantes un aspect singulier semblable à celui d'un cactus. Les fleurs, peu visibles et regroupées en inflorescences en épi ou à cyme, sont petites, hermaphrodites ou unisexuelles et sont pollinisées par le vent. Les pétales et les sépales, très semblables, sont généralement constitués par cinq, trois ou deux lobes de couleur marron ou verdâtre. Généralement, les anthères, en nombre égal ou à peine inférieur à celui des segments du périanthe, sont disposées au sommet de l'ovaire ou sur un disque (**Rosas, 1989**).

L'ovaire est constitué par une seule loge, trois carpelles et deux étamines; il produit un seul ovule qui en mûrissant produit un akène (**Chalandre, 2000**).

A cette famille appartiennent environ cent genres qui peuvent être divisés, suivant la forme de l'embryon, en deux tribus:

- *Spirolobae*, qui présentent un embryon enroulé en spirale et l'endosperme est divisé en deux parties par l'embryon;
- *Cyclobae*, qui présente un embryon en forme de fer à cheval ou en demi-cercle comprenant l'endosperme en entier ou en partie. A cette dernière tribu appartient le genre *Atriplex* (**Rosas, 1989**).

1.3. Présentation du genre *Atriplex*

Les *Atriplex* sont des plantes halophytes dotées d'une série de caractères écologiques et physiologiques permettant la croissance et la reproduction dans un environnement salin (**Haddioui et Baaziz, 2006**). Le genre *Atriplex* compte plus de quatre cent espèces réparties dans les différentes régions arides et semi-arides du monde. Il est particulièrement répandu en Australie où on peut déterminer une grande diversité d'espèces et de sous-espèces. Le genre *Atriplex* inclut 48 espèces et sous espèces dans le bassin méditerranéen (**Maâlem, 2002**).

Les espèces du genre *Atriplex* sont caractérisées par le haut degré de tolérance à l'aridité et à la salinité; et pour procurer des fourrages riches en protéines et en carotène.

Par ailleurs, elles ont la propriété de produire une abondante biomasse foliaire et de la maintenir active durant les périodes défavorables de l'année.

1.4. Répartition des *Atriplex* dans le monde

Dans le monde, les *Atriplex* se rencontrent de l'Alaska à la Patagonie, de la Bretagne à la Sibérie et de la Norvège à l'Afrique du sud (**Francllet et Le Houerou, 1971**).

En Algérie, l'*Atriplex* est spontanée dans les étages bioclimatiques semi aride et arides, les plus grandes superficies correspondent aux zones dites steppiques (Tébessa, Batna, M'sila, Boussaâda, Biskra, Djelfa, Tiaret, Saida...). Le genre *Atriplex* se rencontre aussi sur le littoral et même au Sahara, particulièrement dans la région de Béchar où les nappes longent les dépressions d'Oued (**Benrebiha., 1987**).

Tableau 01: Répartition numérique des espèces d'*Atriplex* dans le monde (LE Houérou, 1992)

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

1.4.1. Répartition en Algérie :

En Algérie, **Quezel et Santa (1962)** ont dénombré 13 espèces natives dont 5 pérennes et 8 annuelles. **Le Houérou (1992)** a ajouté à cette liste deux espèces naturalisées : *A. semibacata* R.Br : Espèce pérenne et *A. inflata* F. V Muell : Espèce annuelle.

Le haut commissariat algérien au développement de la steppe (H.C.D.S.) et dans le cadre du programme d'amélioration des parcours steppiques, a introduit, à partir de 1985, les espèces d'*Atriplex* suivantes : *A. lentiformis* S.Wats : originaire de Californie, *A. canesoens* (purch) : originaire d'USA et *A. nummularia* Lindl. subsp *nummularia*: originaire d'Australie.

Tableau 02 : Les *Atriplex* en Afrique du nord (FAO, 1971)

Espèces spontanées		Espèces naturalistes		Espèces introduites
Annuelles	Vivaces	Annuelles	Biannuelles	Vivaces
<i>A.chenopodioides</i>	<i>A. colord</i>	<i>A. inflata</i>	<i>A. semibaccata</i>	<i>A.nummufaria</i>
<i>A.dimorphostegia</i>	<i>A. coriacca</i>			<i>A. lentiformis</i>
<i>A. hasta ta</i>	<i>A. glauca</i>			
<i>A. littoralis</i>	<i>A. halimus</i>			
<i>A.patula</i>	<i>A. malvana</i>			
<i>A. rosea</i>	<i>A. mollis</i>			
<i>A. tatarica</i>	<i>A.portulacoid</i>			
<i>A. tomabeni</i>				

1.5. Systématique :

D'après **Chadefaud et Emberger (1960)**, la classification d'*Atriplex halimus* est la suivante:

Règne	Végétal
Embranchement	Spermaphytes (Phanérogames)
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Apétales
Ordre	Centrospermales
Famille	Chénopodiaceae (Amaranthaceae)
Genre	<i>Atriplex</i>
Espèce	<i>Atriplex halimus</i> L.
Noms vernaculaires Français	arroche maritime,
Noms arabes	القطف، الرغل الملحي

Atriplex halimus est divisé en deux sous espèces :

- *Atriplex halimus* Subp *halimus* : généralement plus feuillée se rencontre sur les zones du littoral semi-aride à humide.
- *Atriplex halimus* Subp *schweifurthi* : rameaux florifères dépourvus de feuilles ; c'est une espèce des zones arides et désertiques (Francllet et Le Houérou, 1971).

1.6. Morphologie de l'espèce *Atriplex halimus*

L'*Atriplex halimus* L., originaire d'Afrique du nord est l'espèce la plus répandue. Sa zone de diffusion s'étend des zones semi-arides aux zones humides.

1.6.1. Touffes :

Ces plantes sont en forme de touffes de 0.5 à 3 m de diamètre et de 0.5 à 4 m de hauteur, et dont les fruits sont des akènes regroupés en glomérules (**Benrbiha, 1987**), qui peuvent fournir entre 310g et 1720g/100 pied selon l'espèce (**FAO, 1970**). C'est un arbuste vivace pouvant se développer au ras du sol ou prendre un port arbustif très net, attend jusqu'à 4m de hauteur (**Negre, 1961**).



Photo 01 : Touffe d'*Atriplex halimus* site Kharrouba près des falaises.

(MOUSSAOUBRAHIM 2018)

1.6.2. Tiges :

Facilement identifiable grâce à son habitus droit caractéristique et aux branches fructifères très courtes (20 cm) et recouvertes de feuilles (Walker et al, 2014 ; Walker et Lutts., 2014). C'est un arbuste dont le feuillage présente un aspect blanc-argenté, pouvant atteindre un à deux mètres de hauteur. L'écorce a une coloration gris-blanchâtre et les tiges sont ligneuses (Bonnier et Douin, 1996).

La tige est très rameuse glauque argentée multicaule plus ou moins anguleuse, formé des touffes pouvant atteindre 1 à 3m de diamètre. Il est très polymorphe, son port peut être dressé, érigé ou intriqué, les rameaux portent des grappes allongées portant des grains (Gougue, 2005).

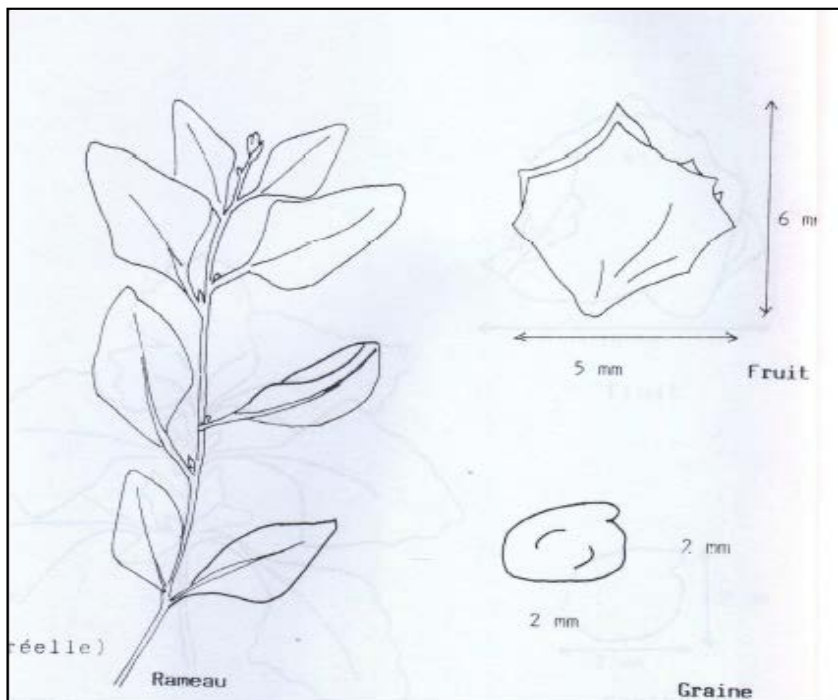


Planche 01: *Atriplex halimus* (Benrebiha, 1987)

1.6.3. Feuilles:

Les feuilles sont alternes, à limbe ovale, à court pétiole les fleurs jaunâtres réniformes blanchâtres (**Anonyme, 2008**). Elles présentent un polymorphisme selon l'état physiologique de la plante et la position des feuilles sur l'axe (**Castroviejo et al, 1990**). Le polymorphisme de cette espèce semble lié à sa diversité d'habitat impliquant vraisemblablement une forte adaptabilité de la plante à son milieu naturel.

Selon la description de **Duperat (1997)**, les feuilles de l'*Atriplex halimus* sont persistantes de 2 à 6 cm de long, alternes, simples entières, avec un court pétiole, ovale arrondies lorsqu'elles sont jeune, triangulaires plus au moins lancéolées ensuite, vert argenté et plus ou moins charnues, luisantes couvertes de poils vésiculaires très riches en sel.

1.6.4. Racines :

Les racines sont grosses, d'abords étalées obliques puis s'enfonçant verticalement jusqu'à une profondeur variable avec le sol et l'âge de la plante. L'*Atriplex halimus* se caractérise par une grosse racine tout d'abord étalée oblique puis s'enfonçant verticalement jusqu'à une profondeur variable avec le sol et l'âge de la plante. Elle peut atteindre 3 à 5 fois la longueur de la tige. Elle est formée de radicelles blanchâtres (**Maire, 1962**). La croissance racinaire est souvent un indicateur de la capacité de la plante à s'adapter à la sécheresse (**Johnson et al, 1991**).

1.6.5. Fleurs :

L'*Atriplex halimus* L. fait partie des 10 % d'Angiospermes qui développent des fleurs unisexuées. Les fleurs sont monoïques avec des fleurs mâles dépourvues de bractéoles, à calice de 3 à 5 lobes et à 3 à 5 étamines. Les fleurs femelles sont protégées par deux préfeuilles opposées. Chez cette espèce, un seul individu peut porter à la fois des fleurs unisexuées mâles, unisexuées femelles et bisexuées (**Talamali et al., 2001**).

La fleur, dont la morphologie est souvent utile pour l'identification, est enveloppée par deux bractéoles, d'une consistance généralement foliacée, qui permettent de distinguer les espèces en fonction de leur forme et si elles se présentent ou non soudées les unes aux autres.

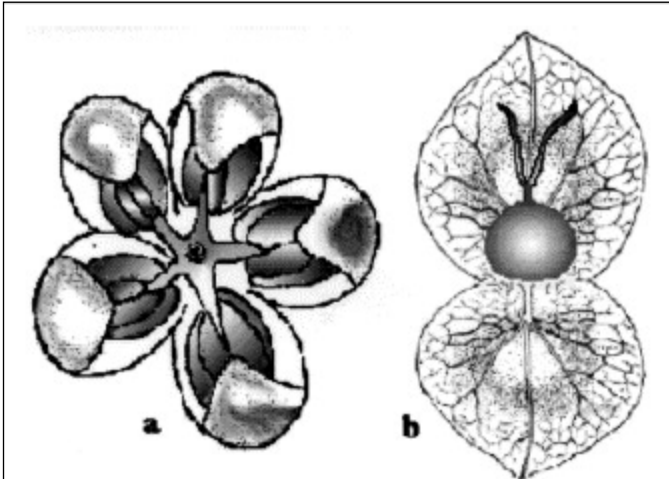


Planche 02: *Atriplex halimus*

a. Fleur male a cinq tépales

b. Fleur femelle a deux préfeuilles dont l'antérieure a été rabattue vers l'avant (Talamali et al, 2001)

- Les valves fructifères : Les valves fructifères sont blanchâtres, coriaces, libres, plus larges que hautes. Les fruits composés par les deux bractéoles, arrondies en rène, dentées ou entières, lisses ou tuberculeuses, droites ou recurvées.
- Les graines :

Les graines sont rousses. De position verticale, lenticulaire de couleur brune foncée de 2 mm de diamètre environ. Elle est terne et entourée de péricarpe membraneux (Negre., 1961). La graine est d'une teinte roussâtre. Elle est entourée du péricarpe membraneux de 2mm de diamètres, aplatie en une disposée suivant les genres dans un plan vertical ou horizontal (Quezel et Santa, 1962).

L'orientation de la disposition de la graine est importante à examiner pour séparer les genres. Les graines d'*Atriplex halimus* présentent une grande habilité à germer sous les conditions fortement salines, la germination semble être un stade de forte sensibilité au stress salin (Zid et al, 1977).

1.7.Polymorphisme :

L'*Atriplex halimus* présent un remarquable polymorphisme au niveau de la morphologie des structures végétatives et reproductrices ainsi qu'une grande variabilité au niveau du comportement physiologique des individus, elle varie également avec la prévenance de l'individu et sur un même pied, elle est différente selon l'état physiologique de la plante ou la position de la feuille par un axe.

Ce polymorphisme semble être une caractéristique des chénopodiacées exemple feuilles argentées.

-Valves fructifères réniformes, ovales, cordiforme, transversalement Semi ovale rhomboïdales.

-l'espèce présente une variabilité morphologique au niveau du port, forme et la taille des feuilles

(Benchaabane, 1998).

Plusieurs espèces d'*Atriplex* ont développés une stratégie remarquable de polymorphisme qui leur permet de s'adapter aux environnements différents et aux différentes conditions du sol (**Brodie, 1996**).

1.8. La Germination

La germination et les premiers stades de croissance sont cruciaux pour l'établissement des espèces se développant dans des environnements salins. Le stade plantule est le plus vulnérable dans le cycle de vie de la plante, et c'est la germination qui détermine le temps et le lieu pour que la croissance de la plantule ébauche.

1.8.1. Processus de germination

La germination correspond à l'étape par laquelle une semence en vie ralentie "se réveille" et donne naissance à une plantule. Ce passage met en jeu des mécanismes physiologiques complexes qui sont assez bien identifiés aujourd'hui. En **1957, Evenari** propose la définition suivante : la germination est un processus dont les limites sont le début de l'hydratation de la semence et le tout début de la croissance de la radicule.

Cette définition, adoptée par les physiologistes, est validée par des mesures d'imbibition et d'activité respiratoire effectuées sur des semences en cours de germination.

1.8.2. Phases de germination

Il est démontré que la germination comprend trois phases successives la phase d'imbibition, la phase de germination *stricto sensu* et la phase de croissance. On retrouve ces trois mêmes étapes pour l'activité respiratoire.

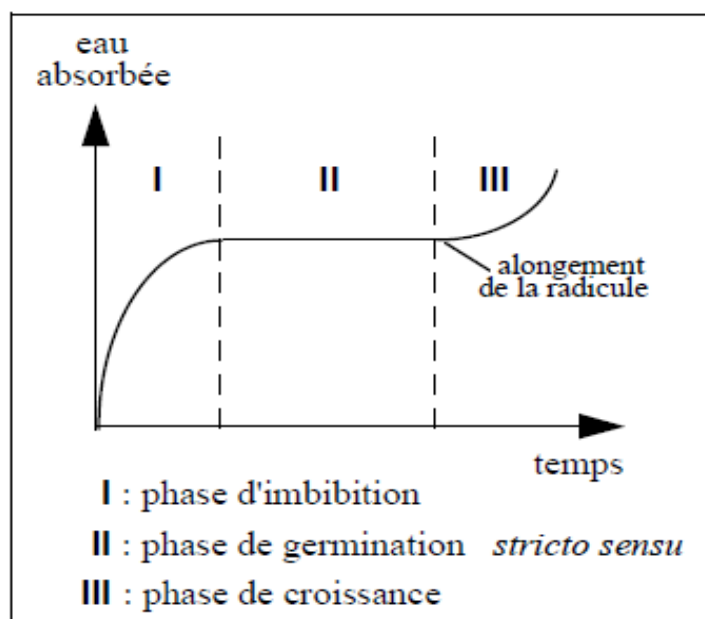


Figure 01: Courbe théorique d'imbibition d'une semence (d'après **Côme, 1982**).

Jusqu'à la fin de la phase de germination *stricto sensu*, la semence peut être déshydratée sans être tuée, mais lorsque la racicule a commencé sa croissance, la déshydratation est fatale. En outre, la germination *stricto sensu* et la croissance sont deux phénomènes qui ne sont pas sensibles de la même façon aux mêmes facteurs. C'est cette profonde transformation physiologique irréversible qui caractérise le mieux la germination pour de nombreux auteurs.

Des différents mécanismes physiologiques qui entrent en jeu dans le processus de germination, c'est la phase de germination *stricto sensu* qui est la plus importante car elle conditionne la croissance ultérieure. Lors des tests de germination, il est néanmoins difficile de savoir à quel moment cette phase est terminée. C'est pourquoi la percée des enveloppes par la racicule ou l'allongement de celle-ci sont couramment utilisés pour déterminer que la semence a germé (Côme, 1982). Jordan et Haferkamp (1989) considèrent, par exemple, que la semence a germé lorsque la racicule fait au moins 1 mm de long.

Pour une simplification d'écriture, nous emploierons le terme germination pour désigner la phase réversible du processus (imbibition et germination *stricto sensu*).

1.8.3. Facteurs de qualité germinative

L'ensemble des facteurs qui interviennent au moment de la germination mais aussi tout au long de la vie d'une semence, depuis sa création sur la plante mère jusqu'à sa reprise d'activité, exerce une influence sur le comportement de cette semence lorsqu'elle est mise à germer.

Ainsi, la qualité germinative d'une semence est fonction de son génome mais aussi de multiples facteurs que Côme (1993) regroupe en quatre catégories : les facteurs avant la récolte, les facteurs de la récolte, les facteurs après la récolte et les facteurs de la germination.

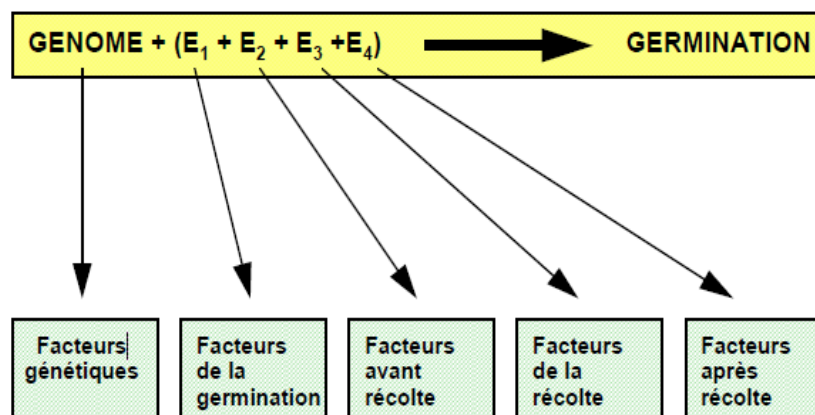


Figure 02: Les différents facteurs impliqués dans la qualité germinative des semences (d'après Côme, 1993).

1.8.4. Facteurs de germination

Les facteurs de la germination, c'est à dire ceux qui interviennent au moment de la germination, sont nombreux. Les plus couramment étudiés sont la température, l'oxygène et la lumière. En fait, c'est l'influence combinée de ces différents facteurs qui rend possible ou non la germination. Ainsi, la présence d'eau est obligatoire, mais pas suffisante car il faut aussi que la température soit convenable et que l'embryon soit correctement oxygéné. Les inhibiteurs de germination, le substrat (profondeur du semis et granulométrie) et les conditions des tests au laboratoire (pH du milieu, densité de semences) sont aussi des facteurs qui peuvent influencer la qualité germinative des semences.

1.8.4.1.L'eau :

L'eau doit être à l'état liquide, les semences peuvent fixer de la vapeur d'eau mais rarement en quantité suffisante pour assurer leur germination.

Une graine dormante contient 10-15% d'eau est généralement déshydratée. Donc, la graine dormante doit absorber de l'eau pour devenir active et présenter la germination, il provoque sa rupture après gonflement et la germination de départ. L'eau est également nécessaire d'apporter de l'oxygène dissous pour une utilisation par l'embryon en croissance

1.8.4.2.Oxygène:

L'oxygène est requis par la graine qui germe pour le métabolisme, il est utilisé dans la respiration aérobie, la principale source d'énergie la plantule jusqu'à ce qu'il pousse des feuilles.

L'oxygène est un gaz atmosphérique qui se trouve dans le sol les espaces interstitiels, si une graine est enterrée trop profondément dans le sol ou le sol est gorgé d'eau. Des graines ont des téguments imperméables qui empêchent l'oxygène de pénétrer dans la graine, provoquant un type de dormance physique qui est cassé lorsque le tégument usé est suffisante pour permettre l'échange de gaz et l'absorption d'eau de l'environnement.

1.8.4.3.La Température

La température et certainement le facteur le plus important de la germination, mais son mécanisme d'action ne sont pas toujours bien compris

La température à déverse action elle intervient directement en agissant sur la vitesse des réactions biochimiques.

La température joue un grand rôle dans la germination en agissant sur la solubilité de l'oxygène et en réglant l'apport de ce gaz à l'embryon.

Certaines semences ne germent facilement qu'à des températures relativement fraîches, ce sont surtout celle des espèces de climats tempérés, quelques-unes peuvent même germer à zéro C°.

L'optimum thermique se situe fréquemment entre 10 C° à 20 C°, mais il est parfois encore plus bas, comme dans le cas de la tulipe (5 à 8 C°).

1.8.4.4. La lumière:

Peut être un déclencheur environnemental pour la germination et est un type de dormance physiologique. La plupart des graines ne sont pas affectés par la lumière ou les ténèbres, mais beaucoup de graines, y compris les espèces trouvées dans les milieux forestiers, ne germeront pas avant une ouverture dans la canopée permet à la lumière suffisante pour la croissance de la plantule.

On peut classer les semences en trois catégories selon leur comportement vis-à-vis de la lumière blanche :

- Les semences à photosensibilité positive : elles germent plus facilement à la lumière blanche qu'à l'obscurité et il y a certaines semences sont même totalement incapables de germer en absence complète de lumière .Elle sont à photosensibilité positive stricte.
- Les semences à photosensibilité négative: les semences ne germent pas ou germent difficilement à la lumière blanche, 25% des espèces soit des semences ayant ce comportement.
- Les semences non photosensibles: les semences sont apparemment insensibles à l'éclairement, elles germent de la même façon à l'obscurité et à la lumière blanche.

La photosensibilité positive ou négative disparaît souvent plus ou moins complètement après leur récolte et la vitesse à laquelle les semences deviennent indifférentes à la lumière dépend des conditions de conservation (température, humidité relative de l'atmosphère, conditions d'éclairement)

Les enveloppes sont donc responsables de la réponse des semences à la lumière.

L'embryon ne semble pas être photosensible.

1.8.5. Germination des graines l'*Atriplex halimus*

Au cours de la germination, les *Atriplex*, comme toutes les halophytes, se trouvent confrontés aux problèmes de salinité. En général, dès que la salinité du milieu augmente la vitesse et le taux de germination baissent (**Belkhodja et Bidai, 2004 ; Ajmel et al, 2000**).

Batanouny (1996), souligne que les espèces halophytes germent dans leurs habitats salins natifs, où cette germination est sensiblement affectée par les relations d'eau, car le NaCl inhibe la germination en limitant l'absorption de l'eau.

La germination est souvent entravée par les bractées dures qui protègent fermement le fruit et les graines menant aux problèmes d'indéhiscence d'imperméabilité à l'eau et au gaz et l'impossibilité d'élimination d'éventuelles substances inhibitrices qui peuvent exister dans l'embryon, de plus ces

bractées contiennent éventuellement des substances qui inhibent la germination et il est pratique de les enlever pour augmenter le pouvoir germinatif .

D'après **Beadle (1952)**, les graines enfermées dans les valves fructifère sont donné un pourcentage de germination faible. Cependant avec les graines nues (sans enveloppes) l'imbibition en eau est rapide, et le pourcentage de germination est élevé (**Cherfaoui, 1987**).

1.9. Intérêts des *Atriplex*

1.9.1. Intérêt fourrager :

Au vu de sa grande résistance à la sécheresse, à la salinité et à l'ensoleillement, les *Atriplex* constituent une réserve fourragère importante, utilisable par les ovins, les caprins et les camélidés (**Castroviejo et al., 1990**). Sous des précipitations annuelles de 200 à 400 mm, *Atriplex halimus* compte, avec *Atriplex nummularia* et *Atriplex canescens*, parmi les espèces les plus intéressantes, produisant de 2000 à 4000 kg de matière sèche par an et par ha de fourrage riche en protéine (10 à 20 % de la MS) (**LE Houérou., 1992; Ben Ahmed et al., 1996**). Cependant, la teneur importante en NaCl du fourrage augmente la consommation en eau des animaux et diminue son appétence, pouvant à terme limiter l'exploitation d'*Atriplex halimus* en tant que plante fourragère dans les régions où l'accès à l'eau est difficile.

1.9.2. Mise en valeur des sols pauvres :

Les *Atriplex* sont les arbustes les mieux adaptés aux régions arides et au sol pauvres, d'autres part, la couverture d'*Atriplex* accroît considérablement la perméabilité des sols et l'augmentation de drainage dans les horizons superficiels. Elles permettent la reconstitution d'un tapis végétal herbacé.

Elles sont susceptibles de mettre en valeur des terres où la végétation naturelle est profondément dégradée et la production agricole irrégulière.

Les *Atriplex* permettent également de remettre en état de nombreux pâturages à flore et sols dégradés. En Algérie les essais réalisés dans les régions de Djelfa et Boussaâda avec plusieurs espèces d'*Atriplex* dans le cadre du "barrage vert" ont donné des résultats satisfaisants (**Benrebiha., 1987**).

1.9.3. Mises en valeur des sols salés :

Les plantations d'*Atriplex* peuvent permettre la récupération des zones salées surtout avec l'*Atriplex halimus* qui est particulièrement résistant au NaCl. Sa croissance est stimulée en présence de NaCl à 150 Mm (**Ben Ahmed et al., 1996**). Les *Atriplex* peuvent aussi "désaliniser" les sols. En effet la teneur en NaCl atteint 20% de la matière sèche pour *Atriplex nummularia* (**Sarson., 1970**). IL est possible d'extraire d'un hectare 1100 Kg de NaCl en une année de culture (**Francllet et Le Houérou, 1971**). Les *Atriplex* sont donc des plantes qui peuvent être utilisées dans les régions menacées par la salinité. D'après **Le Houérou H.N. et Pontanier., 1988**, les espèces d'*Atriplex* qui ont suscité un intérêt particulier sont: *Atriplex glauca*;

Atriplex malvana; Atriplex repanda; Atriplex atacamensis; Atriplex mollis; Atriplex sembiccata; Atriplex halimus; Atriplex canescens; Atriplex vesicaria.

Selon ces auteurs, cinq espèces seulement présentent un réel intérêt pratique dans un avenir immédiat:

- ***Atriplex nummularia***: en raison de sa productivité élevée et sa bonne appétibilité;
- Atriplex halimus***: en raison de sa grande rusticité et de sa facilité d'implantation;
- Atriplex canescens***: en raison de sa haute productivité et son adaptation aux sols sableux;
- Atriplex glauca***: en raison de sa facilité d'implantation par semis direct et de son rôle antiérosif;
- Atriplex mollis***: en raison de son adaptation aux sols hydromorphes salés et de sa bonne appétibilité.

1.9.4. Intérêts médicaux

L'*Atriplex halimus* présente un intérêt médicale il est utilisé contre les affections coliques, anti-diarrhéique, antispasmodique, antiseptique, anti- rhumatismale, dilatation des vaisseaux et stimulation des centres respiratoires.

- **Partie utilisée** : Les feuilles (**Chahma A, 2006**).
- **Principes actifs** : phénols totaux résines, betaïnes, tannins, flavonoïdes, saponines, glycosides, alcaloïdes

Selon (**Dutuit et al, 1991**) L'*Atriplex halimus* L. est utilisé comme plante médicinale dans la pharmacopée traditionnelle. En effet elle agit sur la maladie du sommeil (trypanosomiase). Elle possède également un effet antidiabétique notamment sur le diabète type 2.

Chapitre II

Matériel et méthodes

2. Objectif

L'introduction d'espèces végétales tolérants aux stressés abiotiques et d'hautes valeurs socio-économiques constitue une des approches pour lutter contre la sécheresse et le manque de précipitation. C'est ainsi que l'introduction de l'espèce *Atriplex halimus* connaît pour sa résistance à la salinité et à la sécheresse est un moyen pour remédier à ces problèmes. L'Algérie est l'un des pays les plus marqués par la sécheresse dû à de faibles et d'irrégulières précipitations.

Dans ce contexte l'objectif visé par notre travail est l'étude de la physiologie de l'*Atriplex halimus* où nous sommes intéressés dans un premier temps, à des facteurs abiotiques tels que l'obscurité et la lumière et leurs effets sur la germination des graines d'*Atriplex halimus*. Ensuite, l'effet de l'extrait des valves fructifères sur la germination.

2.1. Protocole expérimental

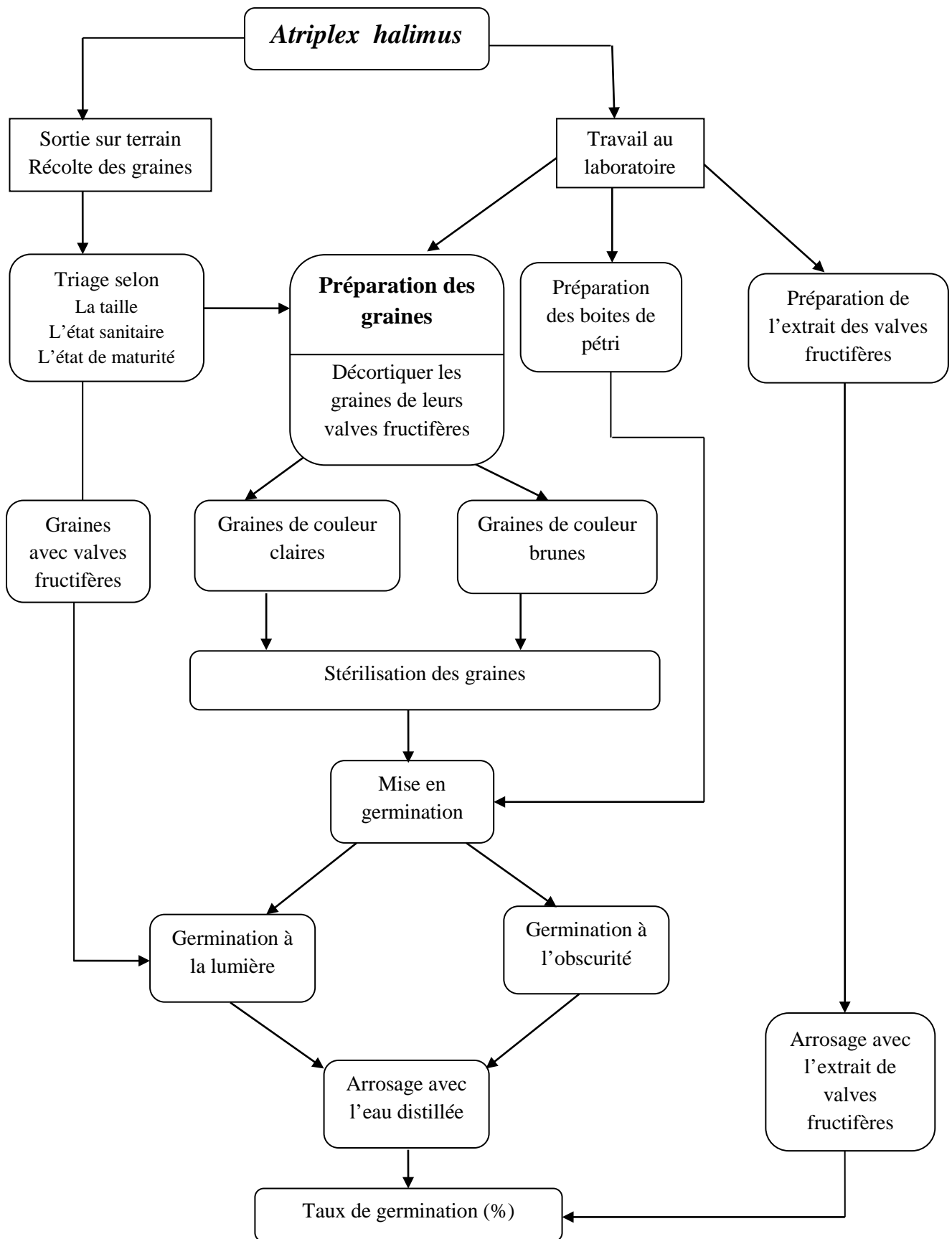


Schéma du Protocole expérimental

2.2. Choix du Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé, sont des graines d'*Atriplex halimus* récoltées le 06 mars 2018, du site Kharrouba à Mostaganem. Les graines sont choisies selon la taille, l'état de maturité et l'état sanitaire.

2.3. Choix du site

Le site de Kharrouba présente une grande importance écologique, car il s'agit d'un site pastoral privilégié et joue un rôle important dans la réduction de l'érosion hydrique, en contrepartie du surpâturage du site et de l'invasion du ciment. Nous l'avons donc choisi comme site d'étude pour contribuer au développement et à l'amélioration écologique et environnementale de la zone.

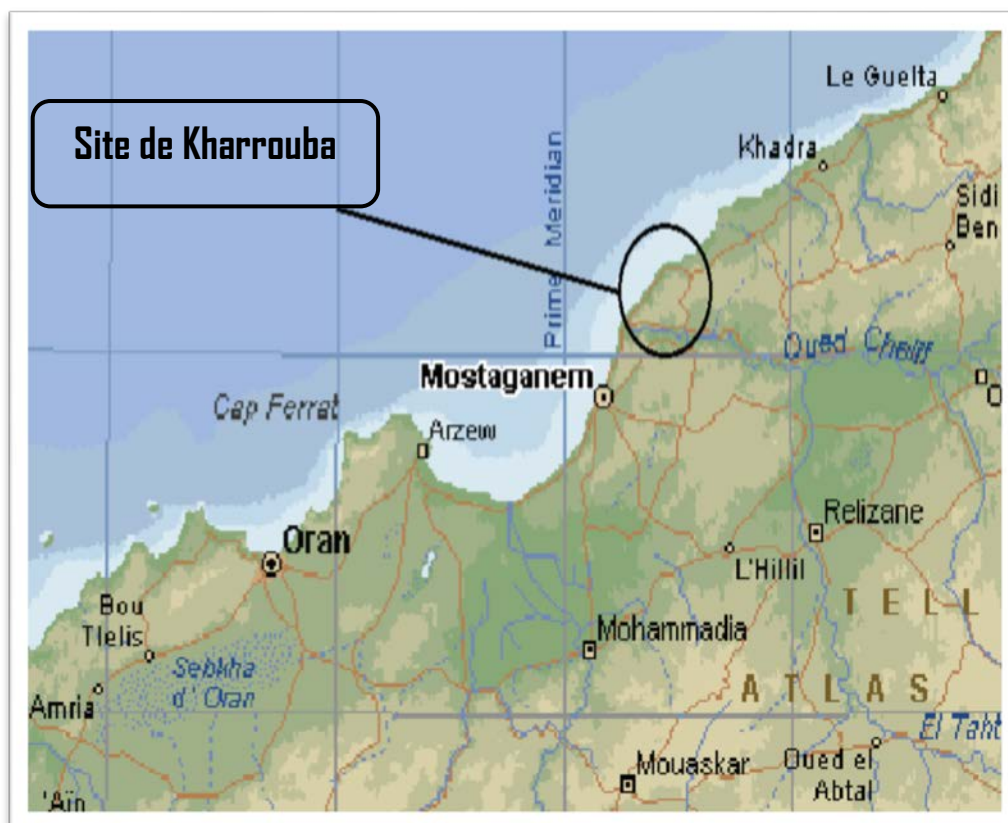


Photo 02: Carte de situation de la zone de Kharrouba

2.3.1. Description du site

Le site se situe à Kharrouba entre la route principale et la mer méditerranée à 35° 55' 52 Nord de latitude et 0° 5' 21 Est de longitude. Il se caractérise par une grande richesse et biodiversité remarquable constitué principalement de la strate arbustes d'*Atriplex halimus* et de plusieurs espèces halophytes et

une strate herbacée formée de composées, une grande partie du sol est colonisée par les mousses et les lichens,...

Les touffes de l'espèce sont de tailles variées, plus denses vers la falaise (moins de pâturage) en forme de coussinet par contre en direction de la route on remarque une forte dégradation dû au surpâturage (ovin et caprin).



Photo 03: *d'Atriplex halimus* site Kharrouba. (MOUSSAOUBRAHIM, 2018)



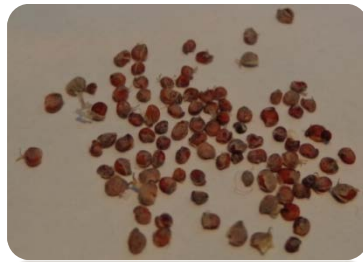
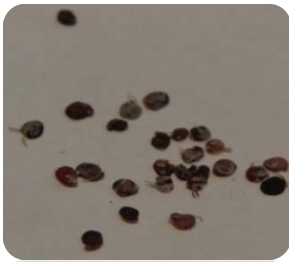
Photo 04: Une touffe *d'Atriplex halimus* site Kharrouba.
(MOUSSAOUBRAHIM, 2018)

2.4. Préparation des graines

Les graines sont séparées manuellement des valves fructifères à l'aide d'une pince ensuite trier selon la couleur. Les valves fructifères récoltées sont gardées dans des boites stériles pour préparer l'extrait des valves. Les grains bruns sont séparés des grains clairs.



Photo 05 : Graines d'Atriplex halimus avec valves fructifères (Moussaoubrahim 2018)



Graines de couleur brunes

Graines de couleur claire

Photo 06 : Graines d'Atriplex halimus décortiquées (Moussaoubrahim 2018)

2.5. Préparation des de l'extrait de valves fructifères

Dans un bécher on met 5g de valves fructifères et on ajoute 50ml d'eau distillée. La solution est agitée pendant 24 heures à une température ambiante (18 à 22°C). Ensuite, on filtre l'extrait avec du papier filtre ou du coton selon la méthode de (Li, W. et all ; 2008).



2.6. Stérilisation des graines

Les graines, sont désinfectées dans une solution d'hypochlorite de sodium à 13% diluée à 50% pendant 10 minutes; puis, rincées à l'eau distillée 5 à 6 fois.

Une stérilisation à l'alcool pendant une minute ; en fin on rince à l'eau distillée 5 à 6 fois.

2.7. Mise en culture

Pour l'ensemble des essais de germination, des graines saines et uniformes sont disposées dans des boîtes de Pétri de 10cm de diamètre et de 1cm d'épaisseur avec du coton imbibé à l'eau distillée.

Trois répliques de dix graines par boîte ont été employé pour chaque facteur et traitement.

Les boites de pétri sont placés dans une chambre de culture où facteurs de lumière, obscurité, température et humidité sont contrôlables. Les expériences effectuées sont



- **Germination des graines à la lumière.**

a. Germination des graines avec valves fructifères à la lumière.

b. Germination des graines sans valves fructifères claire et brunes à la lumière.

- **Germination des graines à l'obscurité.**

a. Germination des graines avec valves fructifères à l'obscurité.

b. Germination des graines sans valves fructifères claire et brunes à l'obscurité.

- **Effet d'extrait des valves fructifères sur la germination des graines.**

Les grains placées dans des boites de pétrie pus imbibées aves avec 10ml d'extrait de valves fructifères.

Une évaluation journalière de la germination est effectuée, afin de relever le nombre de graines germés. La germination est repérée par l'émission de la radicule hors des téguments de la graine dont la longueur est d'au moins de 2 mm (Côme, 1970).

- **Taux de germination**

Le taux de germination est calculé en comptant le nombre des graines germinées chaque jour (Côme, 1970).

Le taux est calculé par la relation suivante :

$$G\% = L/S \times 100$$

(G) : Pourcentage de germination.

(S) Nombre de graines germées.

(L) Nombre total des graines.

- **Vitesse de germination**

Elle caractérise la variation dans le temps des taux de germination dès l'apparition de la première pointe de la radicule d'une des graines jusqu'à la stabilité de la germination.

Elle peut s'exprimer par :

Le taux de germination obtenu à un moment donné.

Le temps nécessaire à l'obtention de 50% de germination.

Le coefficient de vélocité (Cv) proposé par KOTOWSKI (1926) avec un temps moyen de germination (Tm).

$$Cv = (N1 + N2 + N3 + \dots + Nn / N1T1 + N2T2 + N3T3 + \dots + NnTn) \times 100$$

$$Tm = N1T1 + N2T2 + N3T3 + \dots + NnTn / N1 + N2 + N3 + \dots + Nn$$

N1 : Nombre de graines germées au temps T1

N2 : Nombre de graines germées au temps T2

N3 : Nombre de graines germées au temps T3

Nn : Nombre de graines germées au temps Tn

Chapitre III

Résultats et discussion

A. Résultats

3.1. Germination des graines d'*Atriplex halimus* à la lumière.

3.1.1. Graines avec valves fructifères

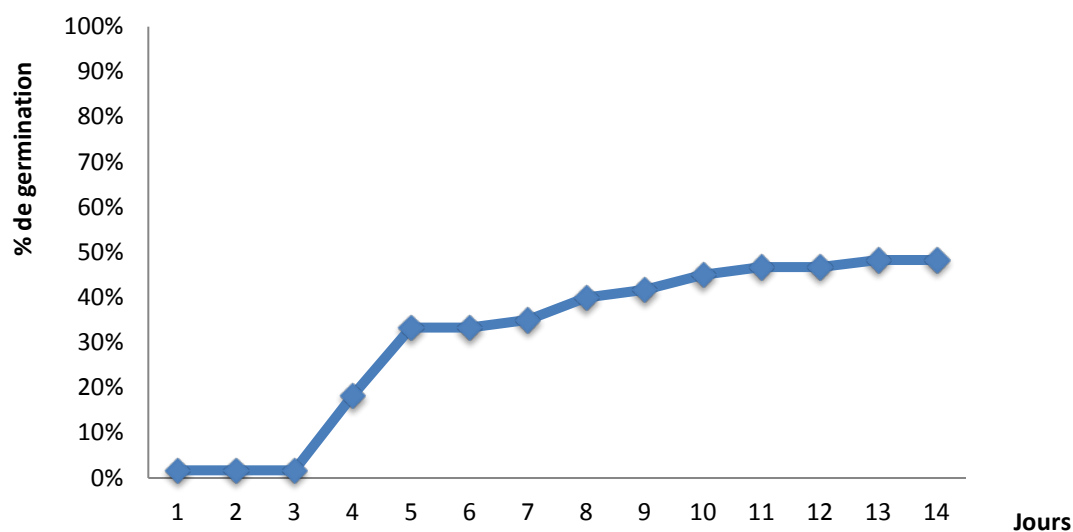


Figure 03: Germination des graines d'*Atriplex halimus* avec valves fructifères à la lumière

La figure n°03 Nous montre un taux de germination de 1,7 % les trois premiers jours puis le taux s'élève à 33,3 % le cinquième jour.

On enregistre un retard dans la germination de trois jours et un taux de moins de 50% le 14^{ème} jour.

3.1.2. Graines sans valves fructifères

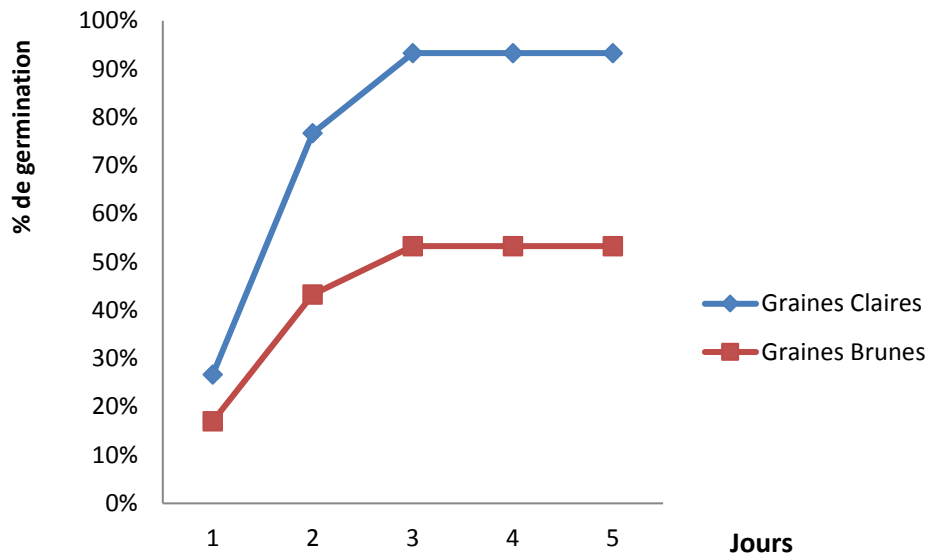


Figure 04: Germination des graines d'*Atriplex halimus* claires et brunes à la lumière

La figure n°04 nous montre une différence entre les graines de couleur brunes et de couleur claires. La germination des graines claires atteint un taux de 76,7 % le deuxième jour, et 93,3 % le troisième jour. Par contre la germination des graines brunes a été relativement faible avec un taux de 17 % le premier jour, le cinquième jour marque un taux de germination de 53,3 %.

3.2. Germination des graines d'*Atriplex halimus* à l'obscurité

3.2.1. Graines avec valves fructifères

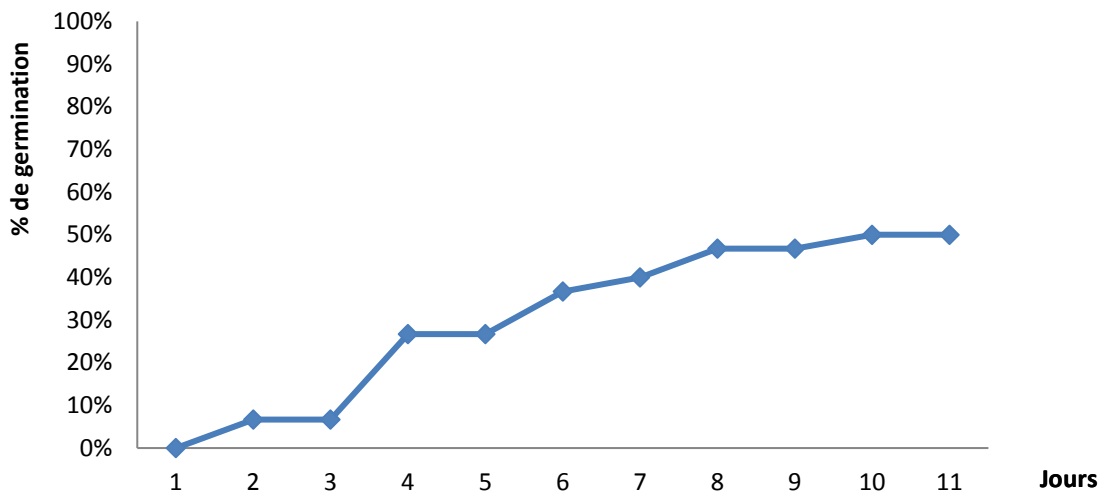


Figure 05 : Germination des graines d'*Atriplex halimus* avec valves fructifères à l'obscurité

La figure n°05 montre que durant les trois premiers jours on enregistre un faible taux de germination entre 0 % et 6.7 % entre le quatrième jour et le onzième jour le taux de germination ne dépasse pas 50 %.

La germination s'étale sur une période de onze jours.

3.2.2. Graines sans valves fructifères

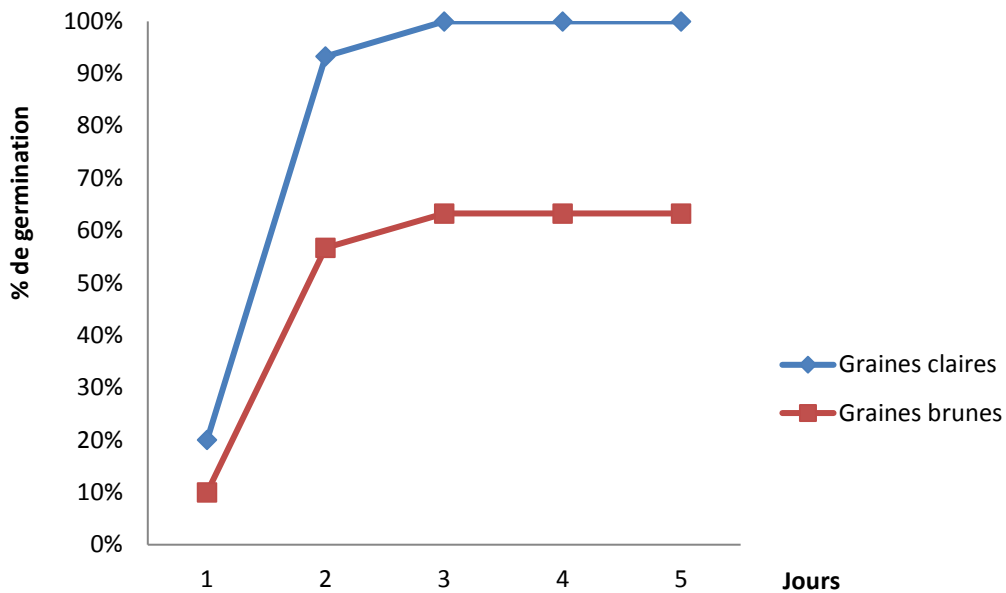


Figure N° 06 : Germination des graines d'*Atriplex halimus* claires et brunes à l'obscurité

D'après la figure N°06 on enregistre que les graines brunes présentent un taux moins élevée qui se situe entre 10 % et 63, 3% le cinquième jour. On remarque aussi que les graines de couleur claires ont un taux de germination de 100 % le troisième jour donc une rapidité dans la germination.

3.3. Effet d'extrait des valves fructifères sur la germination des graines d'*Atriplex halimus*.

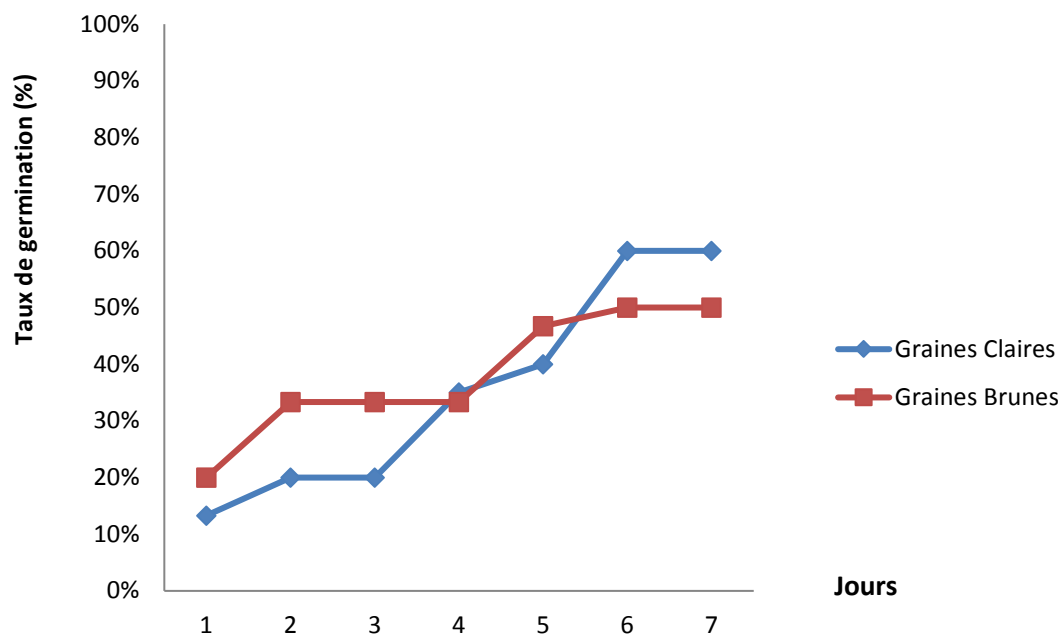
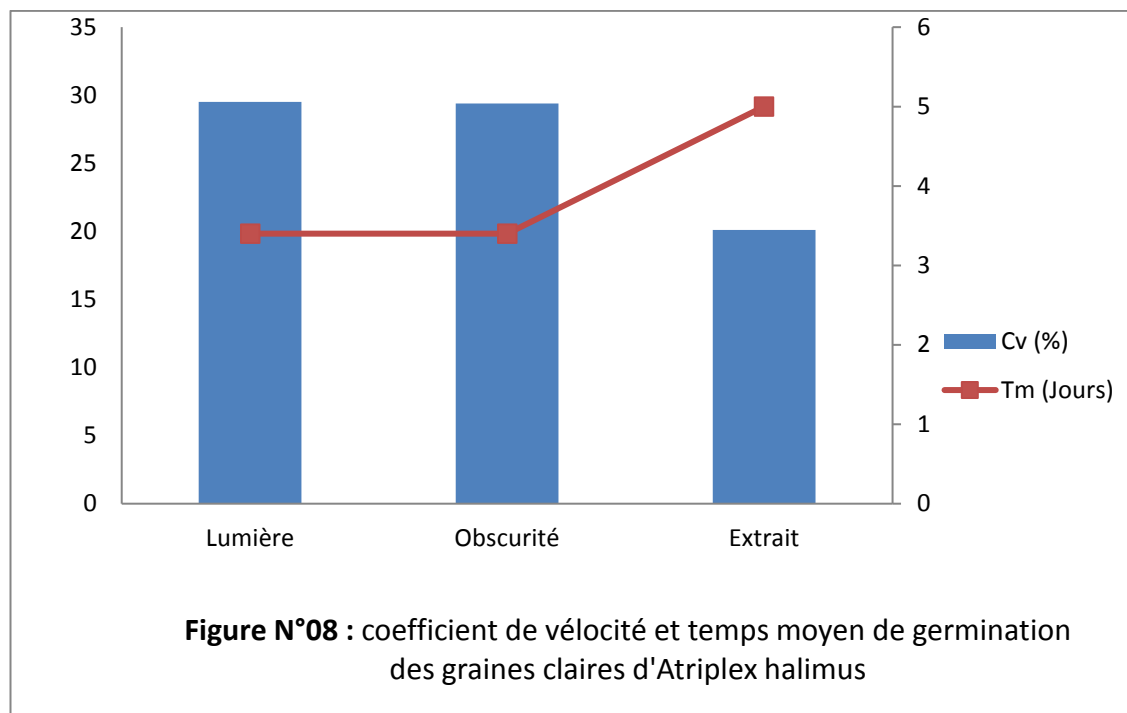


Figure 07 : Effet d'extrait des valves fructifères sur la germination des graines d'*Atriplex halimus*

D'après la figure N° 07 on remarque que le taux de germination enregistré pour graines claires les trois premiers jours est faible entre 13 et 20 %, entre le troisième et le sixième jour le taux de germination s'accélère mais ne dépasse pas 60 % le septième jour.

Les graines brunes présentent un taux de germination final de 50 % seulement le sixième jour. Alors, l'extrait de valves fructifère a retardé la germination des graines claires et brunes.

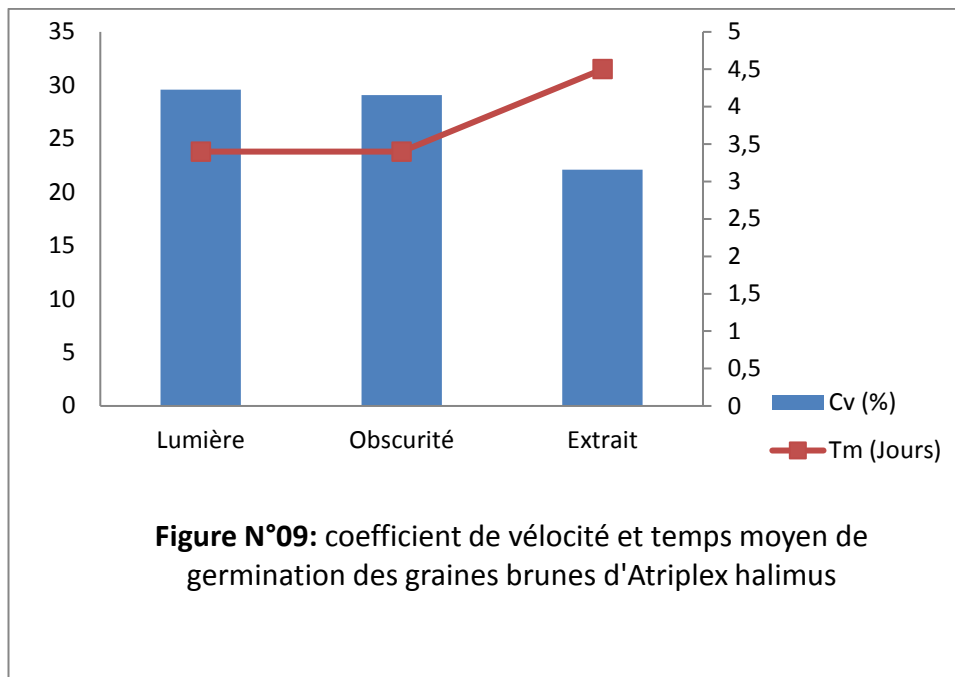
3.4. Coefficient de vélocité et temps moyen de germination des graines claires d'*Atriplex halimus*.



D'après la figure on remarque que le coefficient de vélocité ne diffère pas entre les graines germées à la lumière où à l'obscurité, on enregistre une vitesse de 29,4 et 29,5 par contre on peut dire que l'effet de l'extrait des valves fructifères est bien visible avec une vitesse de 20,1.

Le temps moyen de germination le plus élevé cinq jours est celui des graines germées sous l'effet de l'extrait des valves fructifères.

3.5. Coefficient de vélocité et temps moyen de germination des graines brunes d'*Atriplex halimus*.



D'après la figure N°09 On observe que le coefficient de vélocité le plus élevé est celui des graines germées à la lumière 29,6 et le moins élevée et celui des graines germées sous l'effet de l'extrait des valves fructifères.

Le temps moyen de germination est 4,5 jours sous l'effet de l'extrait des valves fructifères.

Les graines germées à la lumière ou à l'obscurité sont égaux 3,4 jours.

B. Discussion

Compte tenu de l'importance de la phase germinative des semences dans le déroulement des stades ultérieurs du développement de toute espèce végétale notamment en zone aride, il s'avère indispensable d'étudier le comportement germinatif de ces espèces et d'évaluer leur tolérance en phase germinative

Cependant, La germination est l'étape qui initie le développement de l'appareil végétatif lorsque les conditions climatiques le permettent. Notant que les conditions indispensables à la germination sont des conditions extérieures concernant le milieu entouré de la graine (eau, oxygène, température) et conditions internes (l'état de la graine, dormance, maturation...etc.).La réunion de toutes ces conditions favorisent la germination (**Richard et al, 2010**).

Lorsque les graines sont arrivées à maturité, elles sont placées dans des conditions optimales de température, d'humidité et d'oxygénation pour leur croissance et qu'elles ne germent pas, elles sont dites « dormantes », et leur dormance peut concerner soit le tégument on parle alors à l'inhibition tégumentaire, soit l'embryon, on parle alors de dormance embryonnaire (**Soltner et al. 2001**)

Les graines peuvent ne jamais se développer si les conditions climatiques défavorables se prolongent (**Murray, 2008**). Ce sont tous les phénomènes qui empêchent la germination d'un embryon non dormant (c'est qui donne naissance à la nouvelle plante et constitue la partie vivante ; la partie active de la semence) placé dans des conditions convenables (**Mazliak, 1982**). L'inaptitude à la germination de certaines graines peut être d'origine tégumentaire, embryonnaire ou due à des substances chimiques associées aux graines, ou dormance

Les facteurs de la germination, c'est à dire ceux qui interviennent au moment de la germination, sont nombreux. Les plus couramment étudiés sont la température, l'oxygène et la lumière. En fait, c'est l'influence combinée de ces différents facteurs qui rend possible ou non la germination. Ainsi, la présence d'eau est obligatoire, mais pas suffisante car il faut aussi que la température soit convenable et que l'embryon soit correctement oxygéné. Les inhibiteurs de germination, le substrat (profondeur Du semis et granulométrie) et les conditions des tests au laboratoire (pH du milieu, Densité de semences) sont aussi des facteurs qui peuvent influencer la qualité germinative des semences.

Les facteurs les plus connus permettant la germination sont les facteurs externes car ce sont ceux que l'on côtoie chaque jour, ceux que l'on voit. La graine est imperméable mais grâce à la présence d'eau, les téguments deviennent perméables et donc l'eau pénètre ; la graine gonfle des fois même à 200 %. Il y

a la luminosité, la température, la quantité d'eau et la composition de l'eau qui arrose les sols (donc en quelque sorte, la composition du sol (**Hamza L.;2010**).

De plus, en zone aride, où les caractéristiques la sélection pour l'adaptation des végétaux aux conditions du milieu (**Jordan et al. 1989 ; Koller, 1995**), on peut admettre que la première phase critique de la réhabilitation est celle relative à la germination des espèces à réintroduire.

L'effet des principales contraintes environnementales affectant la germination des semences (**Come, 1970 ; Ungar, 1995**), notamment la sécheresse et la salinité (**Ennabli, 1995 ; Hachicha, 2007**) qui entravent les essais de restauration des espèces forestières menacées.

On a cru dans le passé que la lumière n'était pas nécessaire à la germination. Mais des recherches ont prouvé, chez certaines espèces, une nette action positive de la lumière sur la germination. Il est aussi bien connu que certaines graines ne doivent pas être recouvertes, et germent en surface, exposées à l'alternance jour/nuit. Inversement chez d'autres espèces, la germination est meilleure en obscurité totale. (**Hamza L.;2010**).

La lumière joue un rôle prépondérant dans la germination de certaines graines qui possèdent, au même titre que les feuilles, des récepteurs photosensibles. (phytochrome) La lumière joue chez ces espèces le même rôle que la chaleur chez d'autres : une scarification chimique (la lumière déclenchant des processus enzymatiques). (**Hamza L. ; 2010**).

Les résultats obtenus concernant l'effet de la lumière sur la germination des graines d'*Atriplex halimus* à la lumière montre un taux de germination de 1.7% les trois premiers jours puis le taux s'élève à 33.3% le cinquième jour. On remarqué que la germination s'étale sur 14 jours avec un taux moins de 50% par contre la germination des graines sans valves fructifères on enregistre une différence entre les graines de couleur brunes et de couleur claires

La germination des graines claires atteint un taux de 76,7% le deuxième jour, et 93,3% le troisième jour. Par contre la germination des graines brunes a été relativement faible avec un taux de 17% le premier jour, le cinquième jour marque un taux de germination de 53,3%.

La lumière a stimulé nettement la germination des graines claires (Figure N°04)

La germination des graines à l'obscurité est faible elle présente un taux entre 0 % et 6.7 % entre le quatrième jour et le onzième jour le taux de germination ne dépasse pas 50 %. La germination s'étale sur une période de onze jours. Pour les graines sans valves fructifères on enregistre que les graines brunes présentent un taux moins élevé qui se situent entre 10 % et 63,3 le cinquième jour (Figure N°06)

L'obscurité a favorisé plus que la lumière la germination des graines de couleur claires puisque on enregistre un taux de germination de 100% le troisième jour donc une rapidité dans la germination.

Nos résultats concordent avec beaucoup de travaux **Harper, (1965) ; Colas, F., (2011) ; Gougue, (2005)** que la germination des graines de couleurs claires est plus rapide elle se déroule en trois jours sous l'influence de l'obscurité.

Certaines graines germent mieux à la lumière, d'autres à l'obscurité. Selon les sortes de graines, soit les cotylédons restent dans le sol, soit ils en sortent et grâce à la lumière commencent à faire de la photosynthèse (**Colas, F., 2011**).

Les graines noires étaient plus sensibles à la lumière que les brunes. Des résultats similaires ont été observés chez l'*Atriplex triangularis*. (**Khan et Ungar, 1986**) et *Suaeda salsa* (**Li et al, 2005**).

Pour l'*Atriplex dimorphostegia* d'A., la lumière inhibe la germination (**Koller, 1957**), tandis que la germination des graines de l'*Atriplex sagittata* et de l'*Atriplex prostrata* la germination est stimulée par la lumière (**Mandák et Pyšek, 2001**).

D'autres espèces d'*Atriplex*, telles que *halimus*, *semibaccata* et *Lentiformis* (**Koller, 1957 ; Young et al, 1980**) se sont avérées que la germination n'est pas sensible à la lumière..

L'application de photopériodes de durées données et de lumières monochromatiques (rouge) stimule ou inhibe la germination selon les espèces. La lumière joue donc bel et bien un rôle important dans la germination, au niveau qualitatif (longueur d'onde) ou quantitatif (durée des phases jour/nuit, intensité).

La germination de la semence n'échappe pas à l'influence de la lumière Il ya des semences à photosensibilité positive. Leur germination est favorisée par la lumière blanche. On estime que près de 70% des espèces ont des semences de ce type des semences à photosensibilité négative. Leur germination est inhibée par la lumière blanche et favorisée par l'obscurité. Elles représentent environ 25% des espèces et des semences nom photosensibilité (indifférentes).

Elles germent aussi bien à l'obscurité qu'à la lumière du jour (**Côme 1970**).

Cette classification des semences en fonction de leur sensibilité à l'éclairement n'est valable qu'en considérant des semences intactes, fraîchement récoltées car la photosensibilité positive ou négative disparaît plus ou moins totalement quand les semences sont conservées au sec et que les semences insensibles à l'éclairement deviennent photosensibles dans certaines conditions (**Côme1970**).

Selon (**Côme1970**), cette photosensibilité s'accroît en fonction du temps à partir du début de l'imbibition.

Pour la plupart des graines, le Pfr (Pfr absorbent la lumière dont ils sont sensibles (rouge lointain)), ils se convertissent en phytochromes Pf (Pf absorbent la lumière dont ils sont sensibles (rouge)) est requis pour débiter la germination (**Marsden L ; 2016**).

La production de deux ou plusieurs types de graines par le même individu a été signalée dans diverses familles, telles que les Chénopodiacees, Composées, Graminées, Crucifères (**Harper, 1965**).

Ce polymorphisme somatique s'exprime souvent par des différences de comportement, notamment en ce qui concerne la dormance, le mode de dispersion et le rôle écologique (**Harper, 1970**).

La présence dans le sol d'une réserve de graines dormantes permet d'assurer la survie de l'espèce, grâce à l'existence d'un polymorphisme des graines que **Harper (1970)** qualifie de somatique en l'opposant au polymorphisme génétique.

L'Atriplex est très polymorphe, son port peut être dressé, érige ou intriqué, les rameaux portent des grappes allongées portant des graines (**Gougue, 2005**). La présence de valves fructifères a un rôle pour disperser les graines dans la nature (**Osmond, 1980**).

L'analyse des valves fructifères de l'Atriplex prostata a montré qu'ils sont riches en matière sèche 28.7% et une quantité considérable de sels probablement la cause de l'effet négatif pour limiter la germination (**Irwin et al, 2000**)

L'Inhibition de la germination de graine par des bractéoles a été rapportés dans la littérature (**Beadle, 1952 ; Kadman-Zahavi, 1953 ; Osman et Ghassali, 1997**). Cette inhibition de la germination a pu se produire par l'un certain nombre de mécanisme, inhibition mécanique, effet osmotique, effets négatifs des substances de régulateur de croissance, et la production des composés allelopathique (**Beadle, 1952 ; Koller, 1957 ; Cresswell et Grime, 1981 ; Giusti et Grau, 1983 ; Aiazzi MT et al, 1992**).

L'effet de l'extrait des valves fructifères sur la germination a retardé la germination des graines que se soit de couleurs claires ou brunes puisque on remarque que le taux de germination enregistré pour graines claires les trois premiers jours est faible entre 13 et 20%, entre le troisième et le sixième jour le taux de germination s'accélère mais ne dépasse pas 60% le septième jour. Les graines brunes présentent un taux de germination final de 50% seulement le sixième jour. Nos résultats prouvent que les valves fructifères retardent la germination de l'*Atriplex halimus* (Figure N°07).

Beadle (1952) a conclu que le contenu très élevé en ions des bractéoles a empêché la germination et donc graines sont protégées lors d'une sécheresse. En revanche, **Osman et Ghassali (1997)** a déterminé que le retrait des bractéoles stimule la germination des graines d'*Atriplex*.

Giusti et Grau (1983) a rapporté que les bractéoles ont produit des substances solubles qui a empêché la germination chez L'*Atriplex repanda* et *Atriplex semibaccata* accumule 10% de saponines (Fernández et, 1985, 1986).

La présence de différents genres de bractéoles qui entoure la graines chez l'*Atriplex centralasiatica* semble être une stratégies écologiques de pour la survie dans des conditions de stress environnementaux (Li,W. et al ; 2008).

L'étude du coefficient de vélocité et le temps moyen nous a permit de distinguées les graines de couleur claires des brunes germées sous différents facteurs lumière et obscurité ainsi que l'extrait des valves fructifères.

Le coefficient de vélocité ne diffère pas entre les graines germées à la lumière ou à l'obscurité ou on enregistre une vitesse de 29,4 et 29,5 par contre on peut dire que l'effet de l'extrait des valves fructifères est bien visible avec une vitesse de 20.1.

Le temps moyen de germination le plus élevé cinq jours est celui des graines germées sous l'effet de l'extrait des valves fructifères (Figure N°08).

Pour les graines brunes on a observé que le coefficient de vélocité le plus élevé est celui des graines germées à la lumière 29,6 et le moins élevée et celui des graines germées sous l'effet de l'extrait des valves fructifères. Le temps moyen de germination est 4,5 jours sous l'effet de l'extrait des valves fructifères. (Figure N°09).

Conclusion

Ce mémoire repose principalement sur les processus de germination des graines qui ont la particularité d'être variables entre les espèces d'*Atriplex*. Les deux principaux aspects de la germination qui nous intéressent sont les conditions abiotiques de germination et l'effet de l'extrait des valves fructifères sur la germination.

Le littoral révèle des modèles biologiques intéressants qui peuvent enrichir les connaissances sur l'écologie de la germination des espèces d'*Atriplex*. Néanmoins, les études de germination dans ce système n'ont été encore que rarement abordées surtout les effets des facteurs abiotiques sur la germination de l'espèce *Atriplex halimus*.

Au terme de notre travail, il ressort que les populations d'*Atriplex halimus* ont un rôle prééminent dans la restauration et la réhabilitation des terres dégradés grâce à leur capacité de résister à la sécheresse, à l'action d'abonissement du sol exercée par l'apport d'une substance organique et à la capacité de leur racines de s'encastrent et ont eu des effets bénéfiques sur l'environnement, le rétablissement et sur la fertilité de sols.

En guise de conclusion, on peut dire que l'étude du comportement germinatif des graines d'*Atriplex halimus* sous effets de différents facteurs abiotique et d'après nos résultats qui montrent clairement que les graines des espèces d'*Atriplex* germent mieux et supporte bien les changement dans son environnement .

La lumière et les valves fructifères affecte la germination des graines par contre les graines décortiquées présente une réponse qui diffère entre les graines de couleur claires et brunes. Une rapidité dans la germination des graines claires.

Les valves fructifères et l'obscurité affecte la germination avec un taux de germination moins de 50 %.

La germination des les graines brunes sont influencé par l'obscurité par contre l'obscurité stimule nettement la germination des graines claires.

L'extrait des valves fructifères retarde la germination des graines brunes et claires.

Le coefficient de vélocité ne diffère pas entre les graines germées à la lumière ou à l'obscurité, l'effet de l'extrait des valves fructifères est bien visible avec une vitesse de 20,1.

Les graines brunes germées à la lumière ou à l'obscurité sont égales en ce qui concerne Le coefficient de vélocité.

Ces résultats préliminaires sont des marqueurs intéressants pour élucider davantage la relation entre cette plante et son milieu et on peut dire La présente étude fournit des informations pouvant aider à déterminer l'espèce d'*Atriplex halimus* et sa tolérance au différents changement climatiques ainsi que son adaptation dans son milieu.

Ceci montre clairement l'importance d'*Atriplex halimus* d'origine Algérienne pour envisager la sélection de génotypes plus résistants aux conditions extrêmes de sécheresse.

L'inclusion d'autres espèces d'*Atriplex* permettra certainement d'élaborer une classification des seuils de tolérance pour le choix des espèces à retenir dans les projets d'amélioration des parcours pastoraux et de lutte contre la désertification. Ces expériences doivent être poursuivies par des essais à des stades avancés de la plante pour confirmer les résultats trouvés aux stades germination.

Annexes 1 : Tableaux de résultats

Tableau 01 : Germination des graines d'*Atriplex halimus* avec valves fructifères à la lumière

Jours de germination	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Taux de germination (%)	1.7	1.7	1.7	18,3	33,3	33,3	35	40	41,7	45	46,7	46,7	48,3	48,3

Tableau 02: Germination des graines d'*Atriplex halimus* claires et brunes à la lumière

Jours de germination		1	2	3	4	5
Taux de germination (%)	Graines Claires	26,7	76,7	93,3	93,3	93,3
	Graines Brunes	17	43,3	53,3	53,3	53,3

Tableau 03: Germination des graines d'*Atriplex halimus* avec valves fructifères à l'obscurité

Jours de germination	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Taux de germination (%)	0	6.7	6.7	26.7	26.7	36.7	40	46.7	46.7	50	50

Tableau 04: Germination des graines d'*Atriplex halimus* claires et brunes à l'obscurité.

Jours de germination		1	2	3	4	5
Taux de germination (%)	Graines claires	20	93.3	100	100	100
	Graines brunes	10	56.7	63.3	63.3	63.3

Tableau 05: Germination des graines d'*Atriplex halimus* sous effet de l'extrait des valves fructifères

Jours de germination		1	2	3	4	5	6	7
Taux de germination (%)	Graines Claires	13.3	20	20	35	40	60	60
	Graines Brunes	20	33.3	33.3	33.3	46.7	50	50

Annexes 2 : Photothèque



Photo 01 : Vu de la serre de germination.



Photo 02 : Essai germination des graines d'*Atriplex halimus* à la lumière.



Photo 03 : Essai germination des graines *d'Atriplex halimus* à l'obscurité.

Photo 04: 3^{ème} jour, germination des graines *d'Atriplex halimus* arrosées par l'eau distillée à la lumière - apparition des radicules-

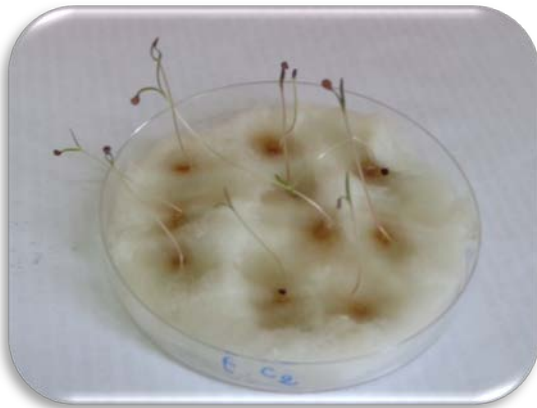


Photo 05: 6^{ème} jour, germination des graines *d'Atriplex halimus* arrosées par l'extrait de valves fructifères à la lumière

Photo 06: 6^{ème} jour, germination des graines *d'Atriplex halimus* arrosées par l'eau distillée à l'obscurité.



Références bibliographiques

- **Aiazzi Mt, Argue Èllo Ja. 1992.** Dormancy and germination studies on dispersal units of *Atriplex cordobensis* (Gandoger and Stucker) (Chenopodiaceae). *Seed Science and Technology* 20: 401±407.
- **Ajmal Khan, M., A.U. Irwin And A.M. Showalter, 2000.** Effects of salinity on growth, water relations and ion accumulation of the subtropical perennial halophyte, *Atriplex griffithii* var. *Stocksii*. *Ann. Bot.*, 85:225-232.
- **Anonyme 2008.** Famille Chénopodiacée(Chenopodiaceae) 19-03-2008CVE. Copyright:-2008RC.Xitihit-porode.Psedonom insectrit-conutus3.
- **Bacchetta G., Belletti P., Brullo S., Cagelli L.,Carasso V., Casas J.L., Cervelli C., Escrib M.C., Fenu G., Gorian F., Güemes J., E. Mattana E., Nepi M., Pacini E., Pavone P., Piotta B., Cristiano Pontecorvo1, Prada A., Venora G., Vietto L. & Virevaire M., 2006.** *Manuel pour la récolte, l'étude, la conservation et la gestion ex situ du matériel végétal*. Rome, Italie.
- **Batanouny, K.H.1996:** Ecophysiology of halophytes and their traditional use in the Arab word. In halophytes and biosaline agriculture. Edited by Redouane, C.A. Malcolm, C. V. And Hamed A. Marcel Dekker Inc., New York. Pp. 73 –91
- **Beadle, N.C.W. (1952).** Studies in halophytes I. The germination of the seed and establishment of the seedlings of five species of *Atriplex* in Australia. *Ecology*, **33**, 49±62.
- **Belkhodja -M, Bidai -Y, 2004-** Réponse des graines d'*Atriplex halimus* L à la salinité au stade germination, article de note de recherche scientifique, sécheresse. Ed faculté des sciences université Senia Oran Algérie, p (331-335).
- **Ben Ahmed H., Zid, E., El Gazzah, M. And Grignon, C., 1996-** Croissance et accumulation ionique chez *Atriplex halimus* L..
- **Benchaâbane A., 1998** – Les *Atriplex* de l'Afrique du Nord, systématique et utilisation. Les études de la diversité biologique de l'*Atriplex halimus* pour le repérage in vitro et in vivo d'individus résistants à des conditions extrêmes du milieu et constitution de clones. Rapport final 1994 – 1998. Projet STD. 3. N° 53. CT 940264. Paris Sud
- **Benrebiha F Z., 1987.** Contribution à l'étude de la germination de quelques espèces d'*Atriplex* locales et introduites. Mémoire de magister en sciences agronomiques, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger: 5- 20.

- **Brodie J.M., 1996**-Great basins ecosystem. Office environmental. Education and volumeters concepts of ecosystem.
- **Castroviejo M., Inbar M., Gomez-Villar A., Garcia-Ruiz J M., 1990**: Cambios en el cauce aguas abajo de una prsa de retention de sedimentos », I *Reunion Nacional de Geomorfologia, Teruel* : 457-468.
- **Chalandre, M. C. (2000)** Sous-classe des *Caryophyllidées*. *Éléments de Botanique. Biologie et recherche*. 15 p.
- **Cherfaoui – A K, 1987**- Contribution a l'étude comparative de la germination des graines de quelques *Atriplex* de provenance Djelfa, thèse de diplôme de magister en sciences agronomique. Ed institut national agronomique EL Harrach-Alger, 68 p. 25.
- **Chehma A., 2006**- Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Ed. Dar Elhouda Ain m'lila. Univ Kasdi Merbah. Ouargla. Faculte des sciences et science de l'ingénieur. Laboratoire de recherche :(protection des écosystèmes en zones arides et semi-arides). P140.
- **Colas, F., 2011**. Effets de la température sur la germination des graines en pépinière forestière. Dans: Colas, F.; Lamhamedi, M.S. (éds.), 2011. Production de plants forestiers au Québec : la culture de l'innovation. Colloque de transfert de connaissances et de savoir-faire. Carrefour Forêt Innovations, 4-6 octobre 2011, Québec (Canada), 140 p. Pp : 13 – 16
- **Côme D., 1970**. *Les obstacles à la germination*. Paris : Masson & Cie.
- **Côme D., 1970**. - *Les obstacles à la germination*. Masson, Paris, 162 pages.
- **Côme D., 1975**, Acquisition de l'aptitude à germer, 59-70. *In*: Chaussat et le Deunff: la germination des semences. Gauthier-Villars, Paris France; 232 p.
- **Duperat M., 1997**: Le guide des arbres et arbustes de France. Ed, sélection du Reader's Diges, 255 P.
- **Dutuit P., et al., 1991**- Stratégie d'implantation d'un système d'espèces adaptéesaux condition d'aridité du pourtour méditerranéen. AUPELF-UREF.
- **F.A.O 1970**– Definition of soil units for the soil map of the world.
- **Francllet –A, Le Houerou – N, 1971**- *Les Atriplex* en Tunisie et en Afrique du nord, document F.A.O, Rome, 249 p.
- **Fernández G, Johnston M, Olivares A. 1985**. Rol del pericarpio de *Atriplex repanda* en la germinacion. III. Efecto histoológico yqimõ Âco del pericarpio. *Phyton* 46: 165±171.
- **Fernández G, Olivares A, Johnston M, Contreras P. 1986**. Rol del pericarpio de *Atriplex repanda* en la germinacioân. IV. Efecto del nacl y saponinas en la germinacion de cuatro especies. *Phyton* 46: 19±26

- **Giusti L, Grau A. 1983.** Inhibidores de la germinacion en *Atriplex cordobensis* Gand et Stucker (Chenopodiaceae). *Lilloa* 36:143±149.
- **Goel A., Goel K.A. & Sheoran S.I., 2003.** Changes in oxidative stress enzymes during artificial ageing in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Seeds. *J. Plant Physiol.* **160**: 1093–1100.
- **Gougue – A, 2005-** Impact de la salinité sur la germination et la croissance des halophytes, mémoire de d'ingénieur en agronomie pastorale. Ed université de Djelfa, 75 p.
- Hachicha M., 2007. Les sols salés et leur mise en valeur en Tunisie. *Sècheresse*, **18**, 45-50.
- **Haddioui A, Baaziz M.** Effect of salinity on seed germination and early growth of five natural populations of *Atriplex halimus* in Morocco. *Physiol. Mol. Biol. Plants* 12 (**2006**) 247-51.
- **Hamza L. 2010:** Physiologie de la germination cours de physiologie végétale pour étudiants 2ème année Agronomie
- **Harper J. L., Lowell P. H. Et Moore K. G., 1970.** - The shapes and sizes of seeds. *I= Ann. Rev. Ecol. Syst.*, **1**, 327-356.
- **Harper J. L., 1965.** - Establishment, aggression and cohabitation in weedy species.
- *In* H. G. Baker et G. L. STEBBIN (Se d.), *The genetics of colonizing species*. Academic Press, New York, p. 243-268 tome 11, no 1. – 1976
- **ISTA (International Seed Testing Association), 1985.** International rules for seed testing. *Seed Sci. Technol.* 13: 299–355.
- **Jain N., Koopar R. & Saxena S., 2006.** Effect of accelerated ageing on seed of radish (*Raphanus sativus*). *Asian J. Plant Sci.* **5** (3):461-464.
- **Johnson J.W. et al, 1991-**Breeding for improved rooting potential under stress condition I.N: Physiological environment Montpellier, France 6Juil. 1989, Colloque INRA N°55: pp 307-317.
- **Jordan G.L & Haferkamp M.R., 1989.** Temperature responses and calculate heat units for germination of several range grasses and shrubs. *J. Range Manage.*, **42**,41-45.
- **Kadman-Zahavi A. 1953.** Notes on the germination of *Atriplex rosea*. *Palestine Journal of Botany* 6: 145±148.
- **Kenanođlu B.B., Demir I., Mavi K., yetisirh. & Kelec D., 2007.** Effect of priming on germination of *Lagenaria siceraria* genotypes at low temperatures. *Tar. Bilimi. Derg.* **13** (3): 169-175.
- **Khan MA, Ungar I.A. 1986.** Cresswell EG, Grime JP. 1981. Induction of a light requirement during seed development and its ecological consequences. *Nature* 291: 583±585.

- **Khan, M.A. and Ungar, I.A. (1986).** Life history and population dynamics of *Atriplex triangularis*. *Vegetatio*, **66**, 17-25.
- **Koller, D. (1957).** Germination-regulation mechanisms in some desert seeds, IV. *Atriplex dimorphostegia* Kar et Kir. *Ecology*, **38**, 1-13.
- **Koller D., 1995.** The regulation of germination in seeds (review). *Bull. Res. Counc. Israel*, **5D**, 85-108
- **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*
- **Le Houérou H.N. et Pontanier., 1988 -** *Les plantations sylvopastorales dans la zone aride de Tunisie. Rev : Pastoralisme et développement, Montpellier, pp : 16- 23*
- **Li, W., An, P., Liu, X., Khan, M.A., Tsuji, W. Tanaka, K. (2008)** The effect of light, temperature and bracteoles on germination of polymorphic seeds of *Atriplex centralasiatica* Iljin under saline conditions, *Seed Sci. & Technol.*, **36**, 325-338.
- **Li, W., Liu, X., Khan, M.A. and Yamaguchi, S. (2005).** The effect of plant growth regulators, nitric oxide, nitrate, nitrite and light on the germination of dimorphic seeds of *Suaeda salsa* under saline conditions. *Journal of Plant Research*, **118**, 207-214.
- **Luc Marsden, Hugo Cachard, Tom Contensou. Elèves de 1°S4 (2015-2016)** de la Cité Scolaire Internationale de Lyon. 29 février 2016 Hu.
- **Maire. R., 1962 -**Carte phyto géologique de l'Algérie et de la Tunisie. Baconnier. Alger.78p.
- **Mandák, B. And Pyšek, P. (2005).** How does seed heteromorphism influence the life history stages of *Atriplex sagittata* (Chenopodiaceae)? *Flora*, **200**, 516-626.
- **M. Grouzis *, A. Berger *: K Et G. Heim *1976 :** Polymorphisme et germination des graines chez trois espèces annuelles “du genre *Salicornia* u3col. *Platzt.*, 1976, **11** (1), 41-52 Département de Physiologie écologique du CEPE **Louis** Emberger, Montpellier
- **Mulas M., Mulas G., 2004-**Potentialités d'utilisation stratégique des plantes des genres *Atriplex* et *Opuntia* dans la lutte contre la désertification .Université des études de Sassari groupe de Recherche sur la Désertification, P:14-44.
- **Negre R., 1961:** Petite flore des régions arides du Maroc occidental. Tome 1.Centre National de la Recherche Scientifique, Paris : 179- 180.
- **Osman, A.E. and Ghassali, F. (1997).** Effects of storage conditions and presence of fruiting bractes on the germination of *Atriplex halimus* and *Salsola vermiculata*. *Experimental Agriculture*, **33**, 149±155.

- **Quezel et Santa ,1962** : *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*, Tome 1 et 2,, CNRS, 1962-1963, p 1170 -3989.
- **Quezel P. et Santa S., 1962**– *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. C.N.R.S. Paris. 2 vol. 1170p.
- **Rosas M. R., 1989**. EL genero *Atriplex* (Chenopodiaceae) en Chile. *Guyana, Bot.*46 (12) :3-82.
- **Sarson M., 1970**: Résultats d'un essai sur l'alimentation du mouton de disette fourragère au centre d'ousseltianote technique. N° 6 PEDAEF- FAO 6 Tun. 17 p.
- **Talamali A, Dutuit P, Gorenflot R,2001**: Polygamy in *Atriplex halimus* L. (Chenopodiaceae) Article in Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series III - Sciences de la Vie 324(2):107-13 · March 2001 with 27 readsdoi: [10.1016/S0764-4469\(00\)01273-7](https://doi.org/10.1016/S0764-4469(00)01273-7) · Source: [pubmed](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/).
- **Talamli, A., Dutuit P., Le Thomas A. And Gorenflot R., 2001**- Polygamie chez *Atriplexhalimus* L. (Chenopodiaceae). C.R. Acad. Sci. PARIS, Sciences de la Vie324, pp107-113
- **Ungar I.A., 1995**. Seed germination and seed-bank ecology of halophytes. *In*: Kigel J. & Galili G., eds. *Seed development and germination*. New York, USA: Marcel & Dekker Inc.
- **Young, J.A., Kay, B.L., George, H. And Evans, R.A. (1980)**. Germination of three species of *Atriplex*. *Agronomy Journal*, **72**, 705-709.
- **Zid Boukhris M., 1977** – Quelques aspects de la tolérance de l'*Atriplex halimus* au chlorure de sodium : Multiplication, croissance et composition minérale. *Ecol. Plant.* 12: pp 355- 362.



Abstract

Endless human aggression continues to weaken the coastline, particularly the populations of *Atriplex halimus*. In addition to soil erosion, there is the genetic erosion of some important species.

The toxicity of certain ions due to salinity causes a decrease in water absorption due to the augmentation in osmotic pressure. A physiological approach was conducted to determine the tolerance of the species to the different types of stress.

The results obtained showed that the light effect and the presence of the fruiting valves retard the germination to a value of 33.3%.

The light-colored seeds have a fast germination which reaches 93.3 % on the third day compared to the brown seeds where the rate is 53.3%. A rate of less than 50 % for germination of seeds with fruiting valves.

The germination of light-colored seeds is stimulated by darkness with a rate of 100 % on the third day, however, brown seeds have a lower rate.

The fruiting valves extract delayed the germination of light-colored and brown seeds, with a germination rate of 50% to 60% respectively on the sixth and seventh days.

The velocity coefficient of the light-colored seeds does not differ between the seeds germinated in the light or in the dark; we record a speed of 29.4 and 29.5 respectively at contrary we can say that the effect of the extract of the fruiting valves is well visible with a speed of 20.1.

The highest average germination time in five days is that of seeds germinated by the fruiting valves extract.

The highest coefficient of velocity of brown seeds is that of seeds germinated under the effect of light with 29.6 and the lowest is that of seeds germinated under the effect of the extract of the fruiting valves.

The average germination time is 4.5 days under the effect of the extract of the fruiting valves. These results show that light-colored seeds withstand stress better than brown-colored seeds.

Key words: *Atriplex halimus*, light, darkness, extract of the fruiting valves, the coefficient of velocity, light-colored seeds, brown seeds.