

**UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département des Sciences Agronomiques**



**Mémoire de Master Académique**

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Sciences Agronomiques**

**Spécialité : Parcours et Elevages en Zones Arides**

*Aptitude de développement de quelques  
espèces végétales des zones arides selon  
différentes situations hydriques (simulation  
de la pluviométrie)*

**M<sup>elle</sup> Gossi Mariem**

Soutenu publiquement :

Le.03. /07./2019

**Devant le jury :**

Mme Ben brahim k	<b>Président</b>	MC B- UKM Ouargla
Mr CHAHMA A	<b>Promoteur</b>	Pr. UKM Ouargla
Mr BERGHOUTI F	<b>Co- Promoteur</b>	Doctorante UKM Ouargla
Mme LAALLAM H	<b>Examineur</b>	MC B- UKM Ouargla

***Année Universitaire 2018/ 2019***

A decorative border surrounds the page, featuring a string of pearls along the top and bottom edges, and clusters of white and red roses with green leaves on the left and right sides.

## Remerciements

*A la fin de la réalisation de ce travail, nous remercions dieu tout puissant qui nous a donnée la force, la volonté et la patience afin de terminer ce travail.*

*Au terme de ce travail, je tiens tout d'abord à remerciement et ma gratitude s'adressent à mon promoteur Mr CHAHMA Abdelmadjid.*

*et co-promoteur Mr BERGHOUTI Farouk*

*Ma profonde reconnaissance et mon profond respect ;*

*-Aux membres de jury qui ont bien voulu examiner ce travail, de participer à son évaluation et de l'enrichir davantage par leurs remarques, critiques et conseils:*

*-A Mme Ben brahim kalteum pour avoir accepté de nous honorer par sa présence comme présidente de la commission du jury;*

*-A Mme LAALAM H en tant qu'examineur de ce mémoire;*

*qui ont dirigés ce travail de recherche et nous a fait bénéficier des ses conseils*

*Je remercie tout le personnel du laboratoire de recherche Bioressources saharienne.*

*Préservation et valorisation de l'université Kasdi merbah-Ouargla .nous tenons à remercier : Madame, KACI SAFIA .et de la toute l'équipe de l'exploitation de l'ITAS, et en particulier le responsable. Mr BOUCHOUCHA Taher pour son aide à la réalisation de nos expérimentations et leur gentillesse*

*Nous remercions également tout le personnel, Des Laboratoires pédologie de l'ITAS,*

*Tous nos amis, et les étudiants de la promotion*

*" Parcours et élevage en zones arides 2018/2019 "*

*et toutes les personnes ayant contribués de près ou de loin, d'une manière ou*

*d'une autre, à la réalisation de ce travail.*

# Dédicace

*Grace Allah...*

*Je dédie ce modeste travail*

*A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études que Dieu les protège et les offrent une longue vie,*

*A mes chères soeurs : Aamina Halima, gozlen, souhaila et hafsa pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral*

*A mes chers frères : Said , Omar, Tahar, Ali, Tadjani , Abdelbasset, Mouhamed, Youness*

*A toute ma famille GOSSI et GAMMOULA pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire*

*A mes amies : Afaf, Messouda, Hakima, Halima, Siham Chaima mes oncles et mes tantes. mes cousins et cousines.*

*Spécialement ma oncles « messoude Gammoula » et tante « Djadla »*

*A mes chères enfant “, Samira , Zakaria, Omaima, Takoa , Haanin, et Riad*

*Tous mes amis et collègues en année universitaire*

*(2018/2019)*

*Meriem*

## *Liste d'abréviations*

**O.N.M** : Office National de la Météorologie

**C.E** ; Conductivité électrique

**ds/m** : Déci siemens par mètre

**MO** : La matière organique

**RR en mm**: précipitations en mm

**T0** : Apport d'eau simulé des précipitations

**T1** : Apport d'eau à 50% de l'humidité du sol à la capacité au champs ;

**T2** : Apport d'eau à 75 % de humidité du sol à la capacité au champs ;

**T3** : Apport d'eau à 100% de humidité du sol à la capacité au champs

## *Liste des tableaux*

Tableau 1: liste des espèces étudiées .....	- 5 -
Tableau 2: Précipitations mensuelles enregistrées au niveau de la station météorologique de Ouargla (année-2017) : .....	- 12 -
Tableau 3 Les paramètres physico-chimiques des substrats utilisés .....	- 15 -
Tableau 4 : Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de <i>Zygophyllum album</i> .....	- 18 -
Tableau 5: Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée de <i>Zilla macroptera</i> ..	- 20 -
Tableau 6: Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée d' <i>Anabasis articulata</i> -	- 22 -
Tableau 7: Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de.....	- 24 -
Tableau 8 : Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée .....	- 26 -
Tableau 9: Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de <i>Limoniastrum guyonianum</i> .....	- 28 -
Tableau 10 : Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de <i>Moricandia arvensis</i> .....	- 30 -
Tableau 11 : Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée de <i>Nitraria retusa</i> ..	- 32 -
Tableau 1 : Les espèces non levé.....	32

## *Liste des figures*

Figure 1 : Dispositif experimental .....	- 13 -
Figure 2 : Conductivité électrique des sols étudiés.....	- 16 -
Figure 3 : Taux de levée des graines de <i>Zygophyllum album</i> en fonction de l'apport hydrique-	17 -
Figure 4 : Délai de levée des graines de <i>Zygophyllum album</i> en fonction de l'apport hydrique-	17 -
Figure 5 : Taux de levée des graines <i>Zilla macroptera</i> en fonction de l'apport hydrique.....	- 19 -
Figure 6 : Délai de levée des graines <i>Zilla macroptera</i> de en fonction de l'apport hydrique .-	19 -
Figure 7 : Taux de levée des graines d' <i>Anabasis articulata</i> en fonction de l'apport hydrique -	21 -
Figure 8 : Délai de levée des graines d' <i>Anabasis articulata</i> en fonction de l'apport hydrique-	21 -
Figure 9 : Taux de levée des graines de <i>Genista saharae</i> en fonction de l'apport hydrique....	- 23 -
Figure 10 : Délai de levée des graines de <i>Genista saharae</i> en fonction de l'apport hydrique -	23 -
Figure 11 : Taux de levée des graines de <i>Retama retam</i> en fonction de l'apport hydrique ....	- 25 -
Figure 12 : Délai de levée des graines de <i>Retama retam</i> en fonction de l'apport hydrique ....	- 25 -
Figure 13 : Taux de levée des graines de <i>Limoniastrum guyonianum</i> en fonction de l'apport hydrique .....	- 27 -
Figure 14 : Délai de levée des graines de <i>Limoniastrum guyonianum</i> en fonction de l'apport hydrique .....	- 27 -
Figure 15 : Taux de levée des graines de <i>Moricandia arvensis</i> en fonction de l'apport hydrique .....	- 29 -
Figure 16 : Délai de levée des graines de <i>Moricandia arvensis</i> en fonction de l'apport hydrique .....	- 29 -
Figure 17 : Taux de levée des graines de <i>Nitraria retusa</i> en fonction de l'apport hydrique....	- 31 -
Figure 18 : Délai de levée des graines de <i>Nitraria retusa</i> en fonction de l'apport hydrique ...	- 31 -

## *Liste des photos*

Photo 1 :L'étuve.....	6
Photo ;2 Des tamis de différent calibre.....	6
Photo :3Un conductimètre.....	6
Photo :4pH mètre ;.....	6
Photo :5 Granulométrie.....	6
Photo :6 Chauffe ballon .....	6
Photo7 : La tourbe.....	7
Photo 8 : Le sol.....	7
Photo :9 Gravie.....	7
Photo10 :-Balance.....	7
Photo 14: Détermination de La matière organique.....	9
Photo15 : la serre de l'exploitation université- Ouargla.....	10
Photo 16 : Préparation des substrats.....	10
Photo 17: Détermination la capacité au champ.....	11

---

---

## *Table des matières*

---

---

Remerciements	
Dédicace	
Liste d'abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des fig'ures	
Liste des photos	
Table des matières	
Introduction	01

---

### ***Chapitre I : Matériel et méthodes***

---

I-1 Matériel	05
I-1-1 Matériel végétal	05
I-1-2 Au laboratoire	06
I-1-3 Dans la serre	07
I-2 Méthodes	08
I-2-1 Choix des espèces végétales	08
I-2-2 Collecte des graines	08
I-2-3 Collecte des sols	08
I-2-4 Analyse du sol et de l'eau d'irrigation	08
I-2-5 Déroulement de l'essai	10
I-2-6 Analyse statistique et traitement des données	13

---

### ***Chapitre II : Résultats et discussion***

---

II-1 Caractéristiques des substrats utilisés	15
II-2 Effet de l'apport hydrique sur la levée (Taux et délai de levée)	17
II-2-1 Espèce <i>Zygophyllum album</i>	17
II-2-1-1 Taux de levée	17
II-2-1-2 Délai de levée	17
II-2-1-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de <i>Zygophyllum album</i>	18
II-2-2- Espèce <i>Zilla macroptera</i>	19
II-2-2-1 Taux de levée	19



II-2-2-2 Délai de levée	19
II-2-2-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de <i>Zilla macroptera</i>	20
II-2-3 Espèce <i>Anabasis articulata</i>	21
II-2-3-1 Taux de levée	21
II-2-3-2 Délai de levée	21
II-2-3-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines d' <i>Anabasis articulata</i>	23
II-2-4 Espèce : <i>Genista saharae</i>	23
II-2-4-1 Taux de levée	23
II-2-4-2 Délai de levée	24
II-2-4-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de <i>Genista saharae</i>	25
II-2-5 Espèce : <i>Retama retam</i>	25
II-2-5-1 Taux de levée	25
II-2-5-2 Délai de levée	26
II-2-5-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de <i>Retama retam</i>	27
II-2-6 Espèce : <i>Limoniastrum guyonianum</i>	27
II-2-6-1 Taux de levée	27
II-2-6-2 Délai de levée	27
II-2-6-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de <i>Limoniastrum guyonianum</i> .	28
II-2-7 Espèce : <i>Moricandia arvensis</i>	29
II-2-7-1 Taux de levée	29
II-2-7-2 Délai de levée	29
II-2-7-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de <i>Moricandia arvensis</i>	30
II-2-8 Espèce <i>Nitraria retusa</i>	31
II-2-8-1 Taux de levée	31
II-2-8-2 Délai de levée	31
II-2-8-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de <i>Nitraria retusa</i>	32
II_2-8-4 Les espèces non levé	32
II.3. Discussion	33
Conclusion	36
Références bibliographiques	38
Annexes	42



# *Introduction*

## **Introduction**

Au Sahara septentrional, malgré les conditions environnementales très rude et très contraignantes, il existe toujours des zones géomorphologiques offrant des conditions plus ou moins favorables pour la survie et la prolifération d'une flore spontanée saharienne caractéristique et adaptée aux aléas climatiques de ce milieu désertique. En dehors de ces zones, le couvert végétal est totalement inexistant

Ainsi, **CHEHMA et FAYE ( 2011)** rapportent que, ces vastes espaces constituent les principaux parcours sahariens (sols sableux, regs, hamadas, dépressions, sols salés et les lits d'oueds) exploités principalement par le dromadaire, la seule espèce animale qui peut survivre, se reproduire et même de produire dans cet écosystème désertique grâce aux différents paramètres anatomiques, physiologiques et comportementales, il contribue aussi à la conservation de la biodiversité

En effet, selon son mode d'adaptation à la secheresse la flore spontanée saharienne peut être divisée en deux catégories (**OZENDA 1977 ; LONGO et al 2007**):

Les plantes éphémères, appelées encore "achebs", très appréciées et très appréciées par les dromadaires, malgré leur bonne valeur nutritive, ces espèces n'apparaissant qu'après la période des pluies et effectuant tout leur cycle végétatif avant que le sol ne soit dessèché, la longueur de ce cycle est très variable d'une espèce à une autre et dure généralement de un à quatre mois . (**CHEHMA et al 2005**) ;

Les plantes permanentes, où vivaces. où l'adaptation met ici en jeu, à côté de phénomènes physiologiques encore mal connus, un ensemble d'adaptations morphologiques et anatomiques qui consistent surtout en un accroissement du système absorbant et une réduction de la surface évaporante. Elles ont la capacité de survivre en vie ralentie durant de longues périodes et sont dotées de mécanismes d'adsorption racinaire et de rétention d'eau performants se type de végétation est moins sujet aux variations saisonnières, en plus de leur importance écologique et fourragère (**GAUTHIER-PILTERS, 1969**).

Selon **BENSEMAOUNE et al, (2011)**, les parcours sahariens, ces dernières décennies, se trouvent en état de dégradation sous l'effet combiné des conditions du milieu naturel accentuées par les facteurs anthropiques, handicapant la régénération du couvert floristique et aboutissant à l'abaissement de l'offre fourragère.

La désertification devient, depuis quelques décennies, le principal problème environnemental qui ne cesse de s'accroître. Ce phénomène est la conséquence d'un déséquilibre écologique résultant d'une mauvaise gestion et une longue histoire d'exploitation intensive des ressources naturelles (**LE HOUEROU, 1984**). conjuguée à une aridité climatique et édaphique (**FLOR ET PONTANIER, 1982**).

La flore saharienne peut se propager sur des vastes distances grâce à la pollinisation, la dissémination par le vent et aussi par les migrations humaines et animales, mais avec un pouvoir de colonisation faible (**OZENDA, 1991**). Cette colonisation est tributaire des conditions édapho-climatiques très difficiles de l'écosystème saharien (**CHEHMA et al, 2005**).

D'après **CAUVET (1925)**, les meilleurs pâturages sont ceux qui par leur disposition et la nature de leur sol, contiennent une végétation très mélangée, car le dromadaire aime varier sa nourriture.

La productivité des parcours sahariens est directement liée à la richesse floristique, à des paramètres quantitative et aux conditions édapho-climatique du milieu (**CHEHMA, 2005**)

Chez les végétaux supérieurs, la graine assure la reproduction. c'est le plus souvent un organe de résistance capable d'attendre très longtemps, à l'état pratiquement inerte, les conditions qui lui permettront d'entrer en activité et de donner naissance à une jeune plante; ce passage de la vie ralentie à la vie active, constitue la germination (**CHAUSSAT et al., 1975**).

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**)

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

Selon **DUBIEF (1953)**, les précipitations ont pratiquement toujours lieu sous forme de pluies. Ces dernières sont rares par leur faible importance quantitative et les pluies torrentielles sont rares. Elles sont liées aux perturbations soudano-sahariennes ou sahariennes.

Cette insuffisance de pluies sahariennes est accompagnée d'une irrégularité très marquée du régime pluviométrique et d'une variabilité inter-annuelle considérable, ce qui accentue la sécheresse (**OZENDA, 1991**), de sorte que les deux facteurs conjuguent leurs effets pour aggraver les conditions de vie (**OZENDA, 1983**)

Dans l'objectif de chercher des solutions pour l'implication à l'amélioration de la productivité des parcours sahariens, notre travail s'inscrit pour étudier l'aptitude de levée de quelques espèces vivaces broutées par le dromadaire selon différentes modalités d'apport d'eau. Cela pour déterminer les meilleurs régimes hydriques pour maintenir une bonne levée.



***Chapitre I***  
***Matériel et méthodes***

L'objectif de ce travail est d'étudier l'aptitude de levée des espèces vivaces broutées par le dromadaire selon différentes modalités d'apport d'eau. Pour ce faire nous avons adopté la méthodologie suivante :

## I-1 Matériel

### I-1-1 Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué de 13 espèces vivaces spontanées broutées par le dromadaire dans les régions sahariennes (Tableau 01).

**Tableau 2: Liste des espèces étudiées**

<b>Famille</b>	<b>Nom scientifique</b>	<b>Nom vernaculaire</b>	<b>Lieu de récolte</b>
<b>Zygophyllaceae</b>	<i>Zygophyllum album</i>	Agga	Sols sableux- région d'Ouargla
	<i>Fagonia glutinosa</i>	cherrick	Reg- région d'Ouargla
	<i>Nitraria retusa</i>	Ghardak	chott- région d'Ouargla
<b>Tamaricaceae</b>	<i>Tamarix gallica</i>	Tarfa	chott- région d'Ouargla
<b>Resedaceae</b>	<i>Randonia africana</i>	Tagtag ou Godm	Sols sableux- région d'Ouargla
<b>Plombaginaceae</b>	<i>Limoniastrum guyonianum</i>	Zeita	Sols salés- région d'Ouargla
<b>Cistaceae</b>	<i>Helianthemum lippii</i>	Reguig	Reg- région d'Ouargla
<b>Fabaceae</b>	<i>Retama raetam</i>	Rtem	Sols sableux- région d'Ouargla
	<i>Genista saharae</i>	Merkh	Sols sableux- région d'Ouargla
<b>Chenopodiaceae</b>	<i>Sueda fruticosa</i>	Souide	Sols salés- région d'Ouargla
	<i>Anabasis articulata</i>	Baguel	Lit d'oued- oued Nsa
<b>Brassicaceae</b>	<i>Moricandia arvensis</i>	Krombe	Lit d'oued –Metlili
	<i>Zilla macroptera</i>	Chebok	Lit d'oued –Metlili

**I-1-2 Au laboratoire :**



**Photo 1 :L'étuve**



**Photo ;2 Des tamis de différent calibre**



**Photo :3Un conductimètre**



**Photo :4 pH mètre ;**



**Photo :5 Granulométrie**



**Photo : 6 Chauffe ballon**



**I-1-3 Dans la serre**



**Photo7 : La tourbe**



**Photo 8 : Le sol**



**Photo :9 Gravie**



**Photo10 :-Balance**

## **I-2 Méthodes**

### **I-2-1 Choix des espèces végétales**

Nous avons choisi pour notre étude 13 espèces végétales spontanées vivaces, ces espèces sont considérées parmi les espèces broutées par le dromadaire, ainsi elles sont disponibles dans les parcours quelque soit la période de l'année. (CHEHMA, 2005 ; CHEHMA, 2006).

### **I-2-2 Collecte des graines**

La collecte des semences a été effectuée dans différents parcours du Sahara septentrional de L'Algérie. La collecte des graines a été réalisée directement des plantes qui étaient au stade graine mature. Les graines ont été conservées dans des sacs en papier kraft des étiquettes avec le nom de l'espèce, la date et le lieu de collecte. Les sacs ont été conservés au laboratoire jusqu'à l'utilisation.

### **I-2-3 les échantillons des sols**

Pour chacune des espèces à étudier, les sols ont été prélevés à la base des plantes du milieu naturel avec une profondeur de 30 cm. Les sols ont été conservés dans des sacs en plastique jusqu'à l'utilisation.

### **I-2-4 Analyse du sol et de l'eau d'irrigation**

#### **I-2-4.1- Sol**

##### **I-2-4-1-1 La conductivité électrique**

Selon BEN SANIA ;( 2006) La conductivité électrique de l'extrait aqueux au 1/5, est déterminée à l'aide d'une conductimètre. Elle est exprimée en ds/m ; c'est un indice de salinité.

##### **I-2-4-1 2 -pH**

Selon BEN SANIA ; (2006) le pH est mesuré par un pH mètre à électrode en verre, sur des extraits au 1/5 de la solution du sol.

##### **I-2-4-1-3 Granulométrie**

Selon BEN SANIA ;.(2006) C'est une méthode par tamisage à sec, elle consiste à fractionner au moyen d'une série de tamis (2 mm, 1mm, 200Um, 125Um, 100Um, 45 Um ) un échantillon en plusieurs catégories de grains décroissants l'analyse granulométriquement sert à :

- Recueillir le refus de chaque tamis et le peser dans une balance
- Calculer le pourcentage des tamisats
- Etablir la courbe granulométrique

#### **I-2-4-1-4 La matière organique**

Le dosage de la matière organique est réalisé à partir de l'un de ses constituants : le carbone organique, le (C) est estimé à 58 % de la matière organique (MO)

D'où :  $MO\% = C\% * 1.724$ .

Elle a été estimée après le dosage du carbone organique existant dans les échantillons de sol, en utilisant la méthode **Anne**, où le carbone organique est oxydé par le bicarbonate de potassium en milieu sulfurique. L'excès de bicarbonate de potassium est titré par une solution de sel de Mohr, en présence de diphénylamine dont la couleur passe du bleu foncé au bleu vert (AUBERT, 1978).



**Photo 1: Détermination de La matière organique**

#### **I-2-4.2- Caractéristiques de l'eau d'irrigation :**

L'eau d'irrigation utilisée provient de la nappe du Miopliocene ses propriétés sont comme suit :

##### **I-2-4.2-1 Conductivité électrique**

Selon KHENGAOUI et TEMMAR ; (2015). Conductivité électrique de l'eau est de 4.68 ds/m pour les eaux du Miopliocene .ces eau sont à salinité très forte.

##### **I-2-4-2-2 PH de l'eau**

KHENGAOUI et TEMMAR ; (2015). Le pH de l'eau du Miopliocène est de 7.96, ou selon SOLTNER, ces eaux sont alcalines

### **I-2-5 Déroulement de l'essai**

L'essai c'est déroulé dans l'exploitation de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université Kasdi Merbah – Ouargla dans une serre contrôlée.



**Photo5 : la serre de l'exploitation université- Ouargla**

#### **I-2-5-1 Préparation des substrats**

Des pots de 8 cm de diamètre et 8 cm de profondeur contenant une couche de gravier (environ 1cm) pour assurer un bon drainage, en suite les pots ont été rempli avec un substrat constitué d'un mélange 2/3 du sol du milieu naturel et 1/3 de la tourbe.



**Photo 2 : Préparation des substrats**

### I-2-5-2 Semi :

Le semi a été effectué manuellement le 05 Mars 2019 à raison de 5 graines par pot avec une profondeur de semi maximale de 0.5 cm.

- Pour les espèces *Genista saharae* et *Retama raetam* nous avons appliqué un prétraitement de scarification chimique par l'acide sulfurique pour améliorer leur taux de germination . (MEDJOERI ET LAIB ;2016)

### I-2-5-3 Irrigation :

#### I-2-5-3-1 Détermination des apports hydriques a appliqué :

- Le premier apport est celui simulé des précipitations de l'année la plus pluvieuse, supposant que la prolifération naturelle se fait dans une année pluvieuse au printemps (mois de Mars) où les conditions naturelles sont favorables à la prolifération.

- Les autres apports sont déterminés par la méthode décrite par ELACHOURI (1993) et TOBAR et al (1994), soit  $p_1$  le poids du pot plein de substrat, on arrose ensuite le substrat jusqu'à saturation, puis on le laisse s'égoutter sous l'effet de la pesanteur, jusqu'au poids constant. Le substrat est ainsi à la capacité au champ. Soit  $p_2$  le poids du pot après écoulement de l'eau en excès. La différence ( $p_1 - p_2$ ) correspondra au volume d'eau nécessaire à l'obtention de la capacité au champ du substrat utilisé (100% CC).



**Photo 3: Détermination la capacité au champs**

**Tableau 3: Précipitations mensuelles enregistrées au niveau de la station météorologique de Ouargla (année-2017) :**

Année	Mois	RR en mm
2017	Janvier	0,3
	Février	0,0
	Mars	20,7
	Avril	0,8
	Mai	0,0
	Juin	0,2
	Juillet	0,0
	Août	0,0
	Septembre	12,8
	Octobre	22,6
	Novembre	14,6
	Décembre	2,6

**La source : station météorologique de Ouargla**

En effet, durant toute l'épreuve, 4 modalités d'apport d'eau ont été appliqués :

**T0** : correspond à la simulation des précipitations de l'année la plus pluvieuse durant les 10 dernières années (celle de l'année 2017).

**T1** : correspond à 50% de l'humidité du sol à la capacité au champs ;

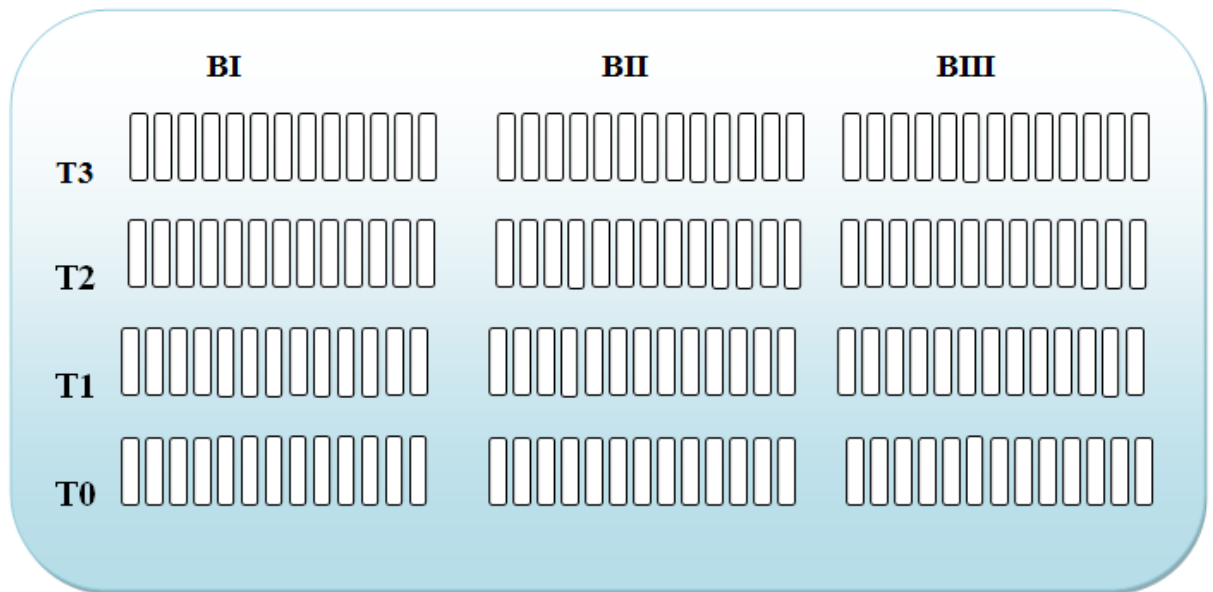
**T2** : correspond à 75% de l'humidité du sol à la capacité au champs ;

**T3** : correspond à l'humidité du sol à la capacité au champs (100% CC) ;

**I-2- 5-4 Le dispositif expérimental**

Les pots ont été répartis selon un dispositif en blocs aléatoires complets avec 4 traitements par bloc et 3 répétitions par traitement (Figure : 01) :





**Figure 1 : Dispositif expérimental**

Dont :

**T0** : Apport d'eau simulé des précipitations de l'année la plus pluvieuse durant les 10 dernières années (celle de l'année 2017)

**T1** : Apport d'eau à 50% de l'humidité du sol à la capacité au champs ;

**T2** : Apport d'eau à 75 % de humidité du sol à la capacité au champs ;

**T3** : Apport d'eau à 100% de humidité du sol à la capacité au champs;

#### **I-2- 5-5- Paramètres étudiés**

Au cours de toute l'épreuve, les paramètres suivants ont été relevés

- Taux de levée.
- Délai de levée : correspond au temps nécessaire pour effectuer la levée.

#### **I-2-6 Analyse statistique et traitement des données :**

Les résultats obtenus ont fait l'objet d'analyse de la variance des moyennes avec les tests ANOVA, pour évaluer la signification de l'effet au seuil  $P < 0,05$ .



*Chapitre II*  
*Résultats et discussion*



Les résultats obtenus au terme de notre étude sont comme suit :

## II-1 Caractéristiques des substrats utilisés

les analyses physico-chimiques des sols naturels de chacune des espèces étudiées sont représentées dans le tableau 03

**Tableau 4 Les paramètres physico-chimiques des substrats utilisés**

Sols naturel des espèces étudiées	Granulométrie	PH	Conductivité (ds/m)	Carbone organique (%)
<i>Zygophyllum album</i>	Sol sablonneux	7.87	7.32	2,24
<i>Nitraria retusa</i>	Sol sablonneux	7.71	17.4	2,75
<i>Limoniastrum guyonianum</i>	Sol sablonneux	8	4.8	1,63
<i>Retama raetam</i>	Sol sablonneux	8.22	0.84	0,37
<i>Genista saharae</i>	Sol sablonneux	8.34	0.24	1,29
<i>Anabasis articulata</i>	Sol sablonneux	8.01	2.16	0,55
<i>Moricandia arvensis</i>	Sol sablonneux	8.16	0.84	2,32
<i>Fagonia glutinosa</i>	Sol sablonneux	8.4	0.85	0.89
<i>Tamarix gallica</i>	Sol sablonneux	7.17	15.66	2.67
<i>Randonia africana</i>	Sol sablonneux	7.87	7.32	2,24
<i>Helianthemum lippii</i>	Sol sablonneux	8.4	0.85	0.89
<i>Sueda fruticosa</i>	Sol sablonneux	8.02	13.95	1.66
<i>Zilla macroptera</i>	Sol sablonneux	7.84	1,08	1,69

Nous avons remarqué ce qui suit :

- La totalité des sols utilisés comme substrat sont des sols à texture sableuse
- Le pH des sols utilisés est neutre à alcalin, la maximale valeur est observée dans le sol naturel de *Fagonia glutinosa*.
- Tous les sols utilisés sont marqués par une forte pauvreté en matière organique, la plus grande valeur est observée dans le sol naturel de *Nitraria retusa* (2,75%).
- Nous avons enregistré une grande variabilité sur le degré de salinité des sols étudiés. En effet, la figure (02) qui relève les valeurs de la conductivité électrique de l'ensemble des sols étudiés a montré que :

- Les espèces : *Tamarix gallica* ; *Sueda fructicosa* ; *Nitraria retusa* ont des sols très salés ;
- Les espèces : *Zygophyllum album* ; *Randonia africana* ont des sols salés ;
- Les espèces : *Limoniastrum guyonianum* ; *Anabasis articulate* ont des sols peu salés ;
- Les espèces : *Retama retam*, *Genista saharae*, *Moricandia suffruticosa*, *Fagonia glutinosa*, *Helianthemum lippii*, *Zilla macroptera* ont des sols non salés

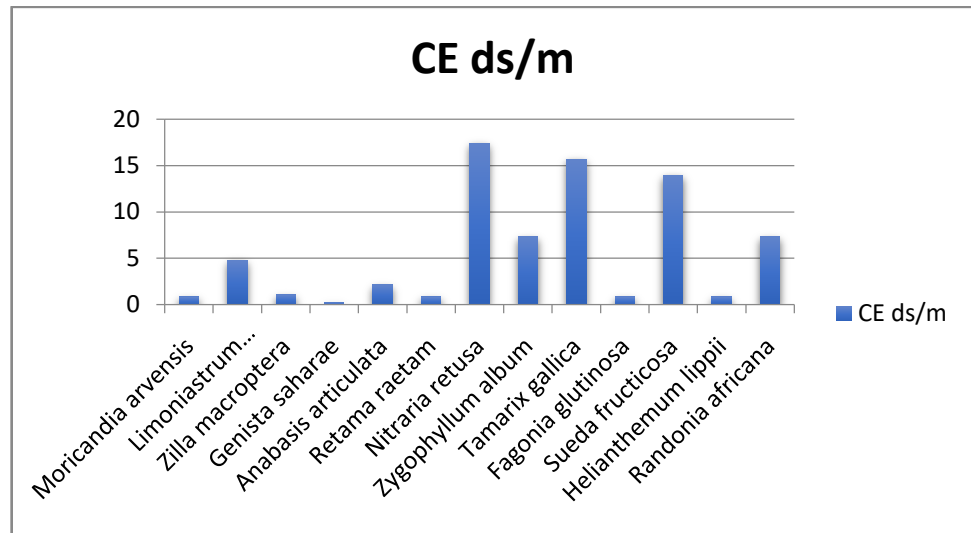


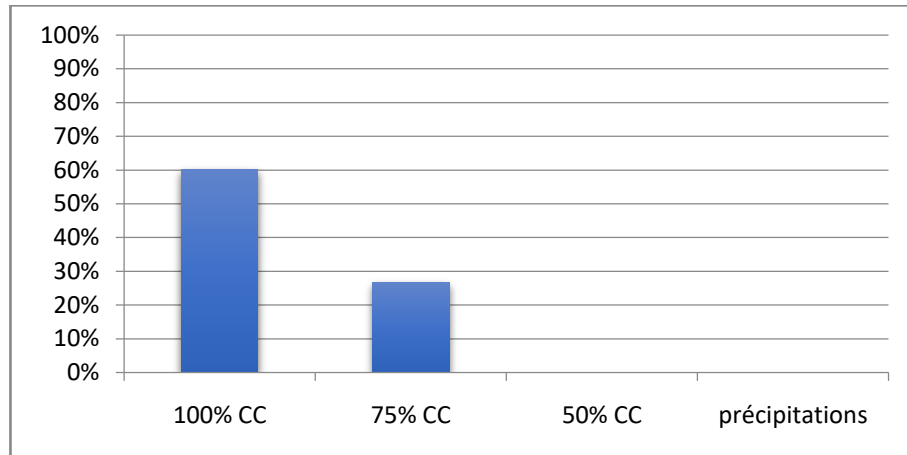
Figure 2 : Conductivité électrique des sols étudiés

## II-2 Effet de l'apport hydrique sur la levée (Taux et délai de levée)

### II-2-1 Espèce *Zygophyllum album* :

#### II-2-1-1 Taux de levée

Les résultats des taux de levée des graines de *Zygophyllum album* en fonction de l'apport hydrique appliqué sont illustrés dans la figure (03) :

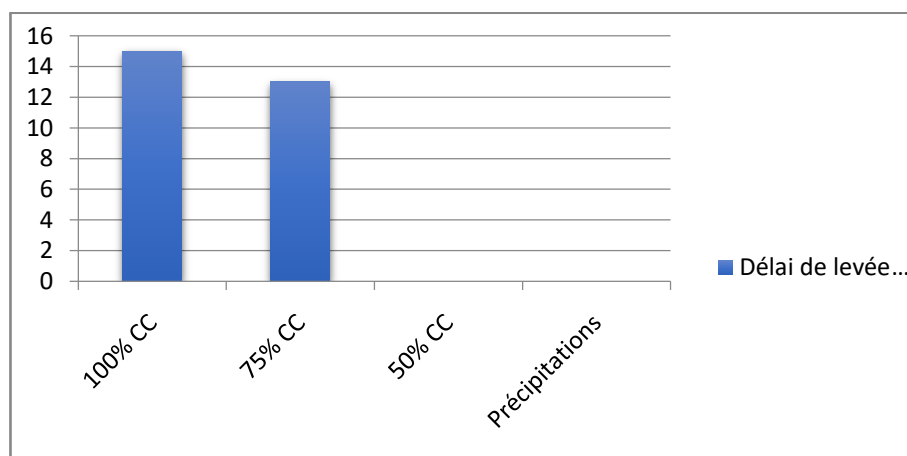


**Figure 3 : Taux de levée des graines de *Zygophyllum album* en fonction de l'apport hydrique**

La levée des graines de *Zygophyllum album* a été enregistrée uniquement chez les pots irrigués à 100% CC avec un taux de 60%, et chez ceux irrigués à 75% CC avec un taux de 27%. Tandis que, aucune graine n'a été levée chez les pots irrigués à 50% CC et chez les pots irrigués par la simulation des précipitations.

#### II-2-1-2 Délai de levée

La figure (04) révèle les délais de levée des graines de *Zygophyllum album* obtenus en fonction de l'apport hydrique appliqué :



**Figure 4 : Délai de levée des graines de *Zygophyllum album* en fonction de l'apport hydrique**

Les deux lots qui ont manifesté la levée (100%CC et 75%CC) ont des délais de levée qui se rapprochent (15 et 13 jours respectivement).

### II-2-1-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de *Zygophyllum album*

Le tableau (04) représente les résultats de l'analyse de variance obtenus pour l'espèce *Zygophyllum album*

**Tableau 04: Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de *Zygophyllum album***

Taux de levée (%)			
Traitements	Moyenne	Signification	Groupes homogènes
100 % CC	60	<b>0,0002</b>	A
75 % CC	27	<b>0,022</b>	B
50 % CC	0	1	
Précipitations	0	/	
Délai de levée (jours)			
100 % CC	15	/	A
75 % CC	13	<b>0,057</b>	A

L'analyse de variance révèle ce qui suit:

Taux de levée : Une différence hautement significative a été enregistrée au profit de la modalité 100%CC par rapport au témoin ( $P=0.0002$ ). Une différence significative au profit de la modalité 75%CC par rapport au témoin ( $P=0.022$ ).

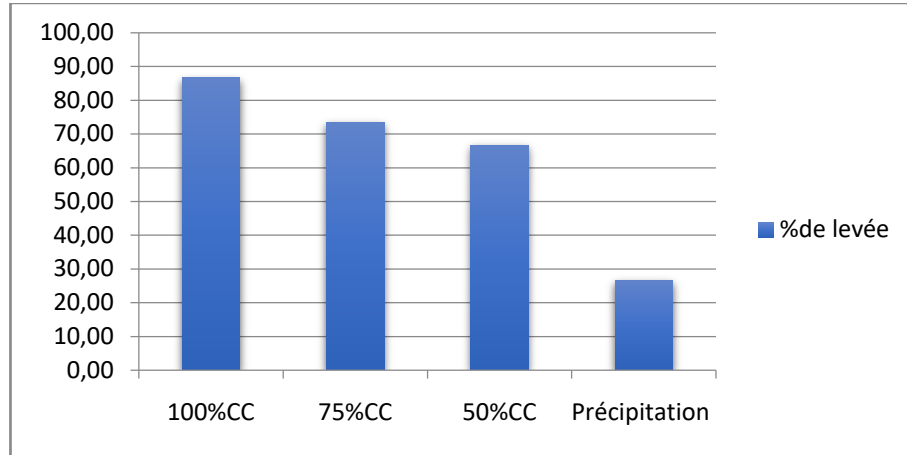
En effet le test de **Tukey** a révélé 02 groupes homogènes : le premier groupe (A) comprend la modalité 100%CC, le deuxième groupe (B) comprend à la fois la modalité 75%CC et 50%CC et la modalité simulée des précipitations.

Délai de levée : Pas de différence significative entre la modalité 100%CC et celle de 75% CC ( $P>0.05$ ).

## II-2-2- Espèce *Zilla macroptera* :

### II-2-2-1 Taux de levée

La figure (05) montre les taux de levée des graines de *Zilla macroptera* obtenus en fonction de l'apport hydrique :

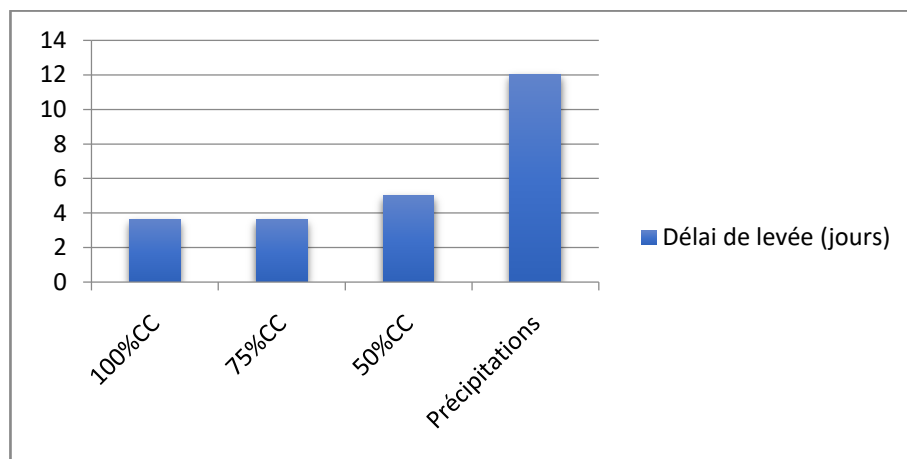


**Figure 5 : Taux de levée des graines *Zilla macroptera* en fonction de l'apport hydrique**

Le taux de levée le plus élevé est enregistré chez la modalité 100% CC. Les modalités 75%CC et 50%CC ont enregistré des taux de levée acceptables (73% et 66% respectivement). Tandis que, la modalité simulée des précipitations a enregistré un faible taux (26%).

### II-2-2-2 Délai de levée

La figure (06) montre la variation du délai de levée des graines de *Zilla macroptera* en fonction des apports hydriques appliqués :



**Figure 6 : Délai de levée des graines *Zilla macroptera* de en fonction de l'apport hydrique**

Les modalités 100%CC et 75%CC ont enregistré les délais les plus court (3.6 jours) suivis par la modalité 50%CC avec un délai de levée de 5 jours. Tandis que la modalité simulée des précipitations a enregistré le délai le plus long (12 jours).

### II-2-2-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de *Zilla macroptera*

Les résultats montrant l'analyse de variance ont été illustrés dans le tableau (05) :

**Tableau 5: Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée de *Zilla macroptera***

Traitements	Moyenne	Signification	Groupes homogènes
<b>Taux de levée %</b>			
100 % CC	86.60	<b>0,0002</b>	A
75 % CC	73.4	<b>0,001</b>	
50 % CC	66.6	<b>0,003</b>	
Précipitations	26.6	/	B
<b>Délai de levée (jours)</b>			
100 % CC	3.67	<b>0,0001</b>	A
75 % CC	3.67	<b>0,0001</b>	
50 % CC	5	<b>0,0001</b>	
Précipitations	12.33	/	B

L'analyse de variance révèle ce qui suit:

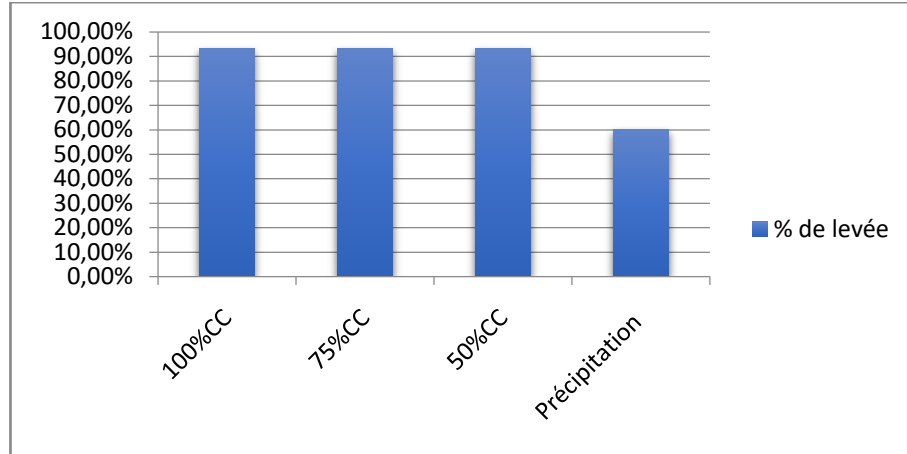
Taux de levée : Une différence très hautement significative en faveur de la modalité 100%CC par rapport au témoin (simulé des précipitations) ( $P=0.0002$ ). Ainsi, une différence hautement significative a été enregistrée au profit des modalités 75 % CC et 50 % CC par rapport au témoin ( $P<0.05$ ).

Délai de levée : Une différence très hautement significative a été enregistrée en faveur des modalités 100% CC, 75 % CC et 50 % CC par rapport au témoin ( $P=0.0001$ ).

### II-2-3 Espèce *Anabasis articulata* :

#### II-2-3-1 Taux de levée

Les résultats des taux de levée des graines d'*Anabasis articulata* en fonction des apports hydriques appliqués sont illustrés dans la figure(07) :

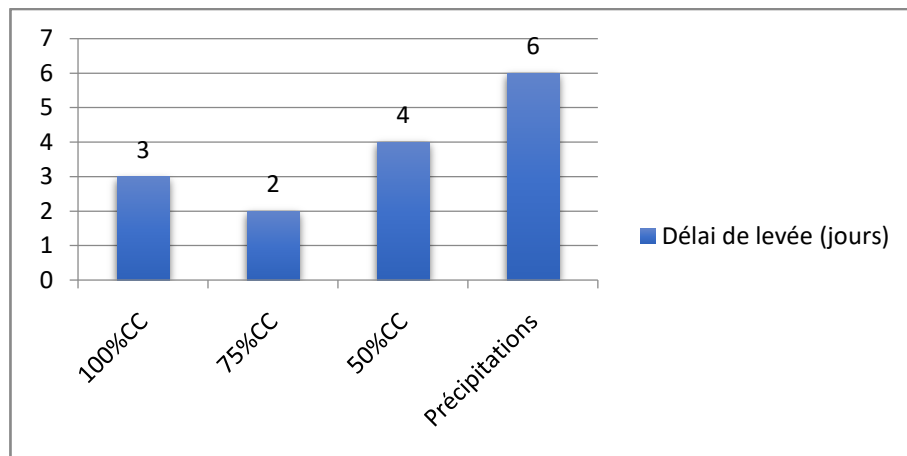


**Figure 7 : Taux de levée des graines d'*Anabasis articulata* en fonction de l'apport hydrique**

D'après la figure (07), les 03 modalités d'apport hydrique ont manifesté un taux de germination très élevé (93%). Tandis que, l'apport simulé des précipitations a enregistré un taux de 60%, un taux de levée encor acceptable.

#### II-2-3-2 Délai de levée

La figure (08) montre la variation du délai de levée des graines d'*Anabasis articulata* en fonction de l'apport hydrique :



**Figure 8 : Délai de levée des graines d'*Anabasis articulata* en fonction de l'apport hydrique**

La figure (08) a montré qu'il ya une légère amélioration du délai de levée chez les apports à 100%CC, 75%CC, et 50%CC, le délai le plus court est enregistré par l'apport à 75% CC (2 jours) par rapport au témoin (6 jours).

### II-2-3-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines

#### d'*Anabasis articulata*

Le tableau (06) révèle les résultats de l'analyse de variance des taux et des délais de levée de l'espèce *Anabasis articulata* :

**Tableau 6: Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée d'*Anabasis articulata***

Traitements	Moyenne	Signification	Groupes homogènes
Taux de levée (%)			
100 % CC	93	<b>0,04</b>	A
75 % CC	93	<b>0,04</b>	
50 % CC	93	<b>0,04</b>	
Précipitations	60		B
délai de levée (jours)			
100 % CC	3	0,195	A
75 % CC	2	0,096	
50 % CC	4	0,373	
Précipitations	6	/	

L'analyse de la variance a montré :

Taux de levée : Une différence significative ( $P < 0.04$ ) en faveur des modalités 100%CC, 75%CC, et 50%CC. En effet, le test de Tukey a révélé 02 groupes homogènes : le premier groupe (A) comprend les modalités 100%CC, 75%CC, et 50%CC et le deuxième groupe (B) comprend la modalité simulée des précipitations (Témoin)

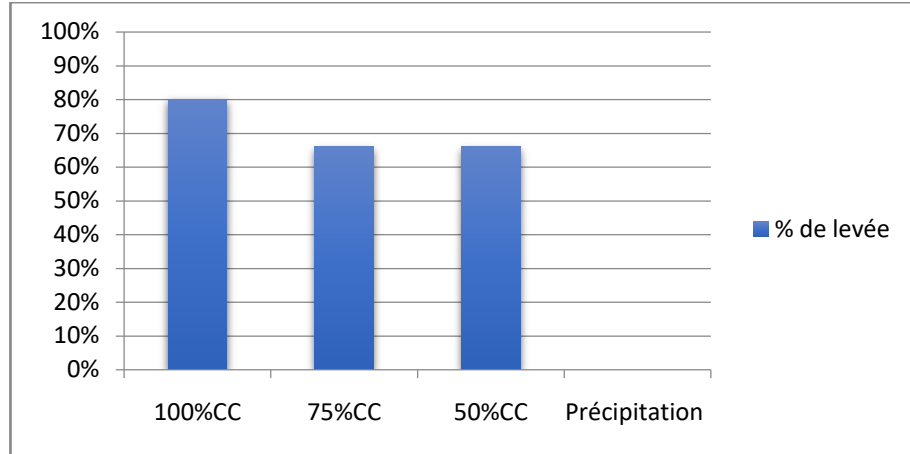
Délai de levée : L'analyse de la variance n'a montré aucune différence significative entre les modalités appliquées.



## II-2-4 Espèce : *Genista saharae*

### II-2-4-1 Taux de levée

Les résultats des taux de levée des graines de *Genista saharae* en fonction des apports hydriques appliqués sont illustrés dans la figure (09) :

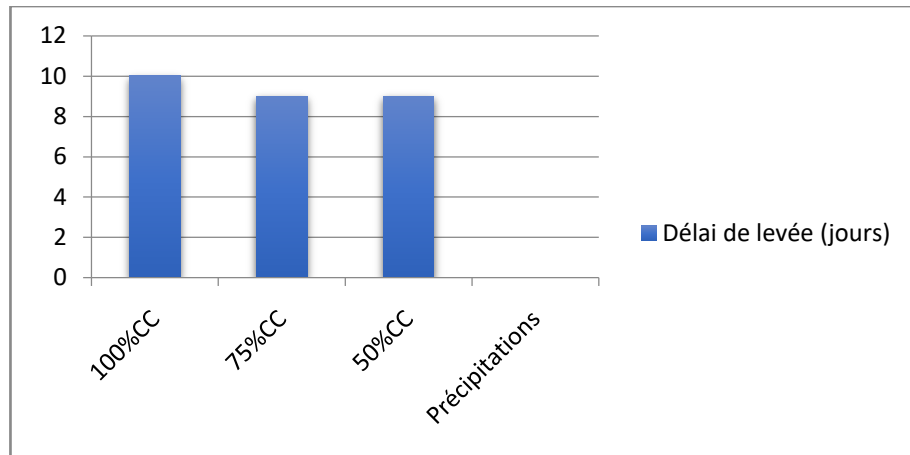


**Figure 9 : Taux de levée des graines de *Genista saharae* en fonction de l'apport hydrique**

Les modalités d'irrigation : 100%CC, 75%CC, et 50%CC ont enregistré des taux de levée acceptables avec une supériorité numérique au profit de l'apport à 100%CC. Tandis que, la modalité simulée des précipitations a enregistré un taux de levée pratiquement nul.

### II-2-4-2 Délai de levée

La figure (10) révèle les délais de levée obtenus en fonction des apports hydriques appliqués :



**Figure 10 : Délai de levée des graines de *Genista saharae* en fonction de l'apport hydrique**

D'après la figure (10) il ressort que les modalités les 100%CC, 75%CC et 50%CC ont relativement le même délai de levée (9 à 10 jours).

### II-2-4-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de *Genista saharae*

Le tableau (07) révèle les résultats de l'analyse de variance des taux et des délais de levée de l'espèce *Genista saharae* :

**Tableau 7: Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de *Genista saharae***

Traitements	Moyenne	Signification	Groupes homogènes
<b>Taux de levée</b>			
100 % CC	80	<b>0.0003</b>	A
75 % CC	66.60	<b>0.001</b>	
50 % CC	66.60	<b>0.001</b>	
Précipitations	/	/	B
<b>Délai de levée</b>			
100 % CC	10,33	/	A
75 % CC	9	0.625	
50 % CC	9,33	0.625	
Précipitations			

L'analyse de variance révèle ce qui suit:

Taux de levée :- Une différence très hautement significative ( $P=0.0003$ ) en faveur de la modalité 100%CC, par rapport au témoin.

-Une différence hautement significatives au profit des modalités 75%CC, et 50%CC. Par rapport au témoin.

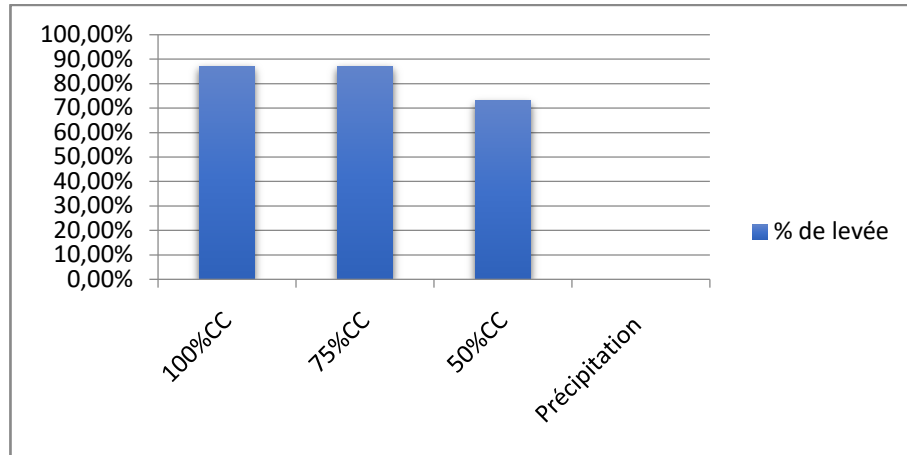
En effet, le test de Tukey a révélé 02 groupes homogènes : le premier groupe (A) comprend la modalité 100%CC, 75%CC, et 50% CC le deuxième groupe comprend le témoin.

Délai de levée : L'analyse de la variance n'a montré aucune différence significative entre les modalités qui ont manifesté la levée.

## II-2-5 Espèce : *Retama retam*

### II-2-5-1 Taux de levée

La figure (11) révèle Les résultats des taux de levée des graines de *Retama retam* en fonction de l'apport hydrique :

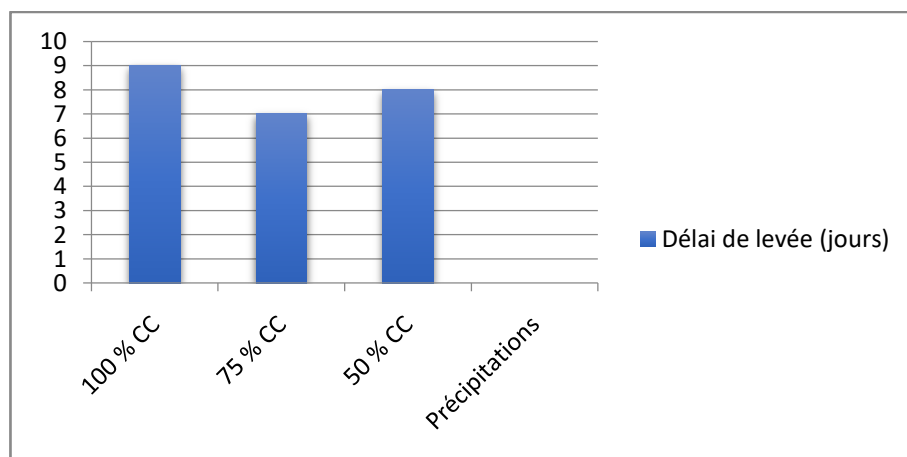


**Figure 11 : Taux de levée des graines de *Retama retam* en fonction de l'apport hydrique**

Nous avons enregistré des taux de levée élevés chez les modalités 100%CC, 75%CC, et 50%CC (86%, 86% et 73% respectivement). Tandis que, la modalité simulée des précipitations a enregistré un taux de levée pratiquement nul.

### II-2-5-2 Délai de levée

Les délais de levée obtenus en fonctions des modalités d'apport d'eau appliquées sont montrés dans la figure (12):



**Figure 12 : Délai de levée des graines de *Retama retam* en fonction de l'apport hydrique**

Nous avons remarqué que les 03 modalités d'irrigation qui ont manifesté la levée (100%CC, 75%CC, et 50%CC) ont relativement le même délai de levée (7 à 9 jours).

### II-2-5-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de *Retama retam*

Les résultats d'analyses de variance des taux et des délais de levée de l'espèce *Retama retam* sont montrés dans le tableau (08)

**Tableau 8 : Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée**

Traitements	Moyenne	Signification	Groupes homogènes
<b>Taux de levée</b>			
100 % CC	86.60	< 0,0001	A
75 % CC	86.60	< 0,0001	
50 % CC	73.40	0.0002	
Précipitations	/	/	B
<b>Délai de levée</b>			
100 % CC	9	/	A
75 % CC	7	0.849	
50 % CC	8.33	0.849	

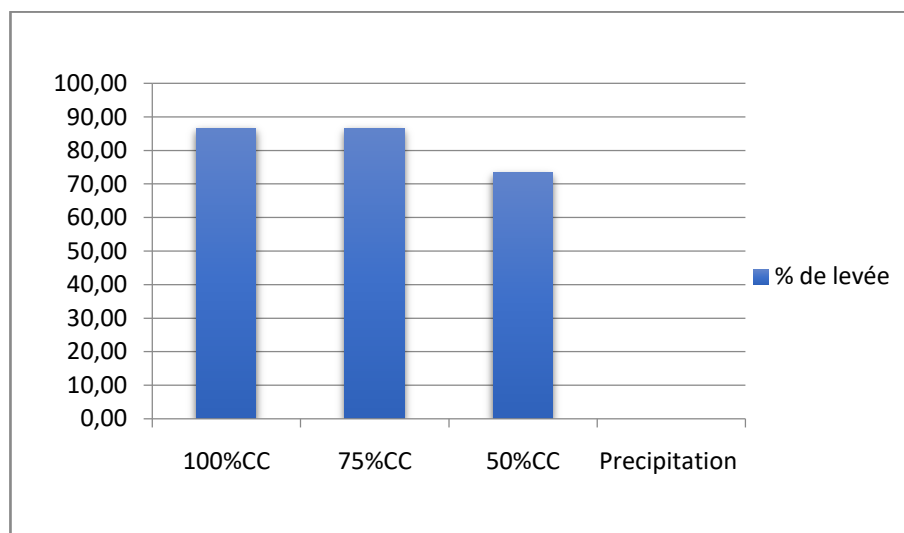
L'analyse de variance révèle ce qui suit:

Taux de levée : Une différence très hautement significative ( $P < 0.0002$ ) en faveur des modalités 100%CC, 75% CC et 50 % CC par rapport au témoin. Le test de Tukey a révélé 02 groupes homogènes : le premier groupe (A) comprend les modalités 100%CC, 75% CC et 50 % CC et le deuxième groupe comprend le témoin.

Délai de levée : Aucune différence significative n'été enregistrée entres les modalités qui ont manifesté la levée ( $P > 0.05$ )

**II-2-6 Espèce : *Limoniastrum guyonianum*****II-2-6-1 Taux de levée**

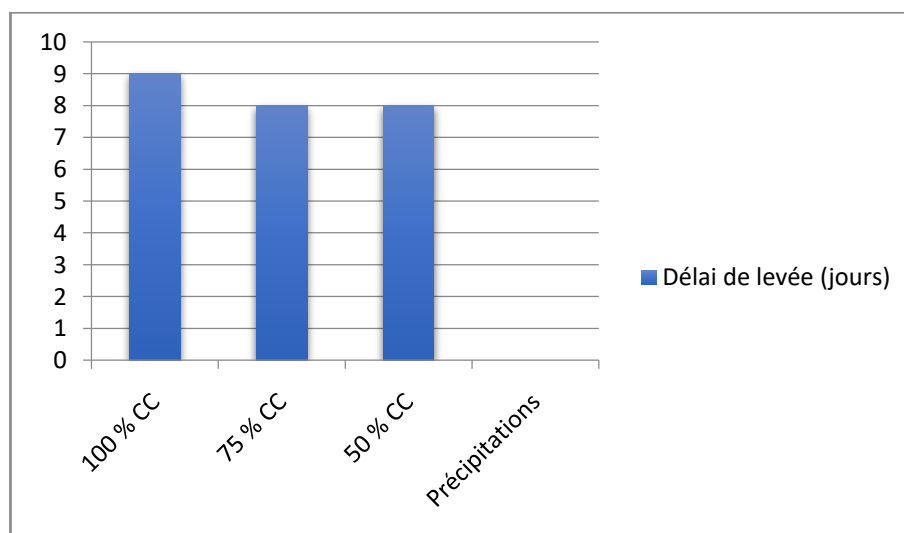
La figure (13) révèle Les résultats des taux de levée des graines de *Limoniastrum guyonianum* en fonction de l'apport hydrique :



**Figure 13 : Taux de levée des graines de *Limoniastrum guyonianum* en fonction de l'apport hydrique**

**II-2-6-2 Délai de levée :**

Les délais de levée obtenus en fonctions des modalités d'apport d'eau appliquées sont montrés dans la figure (14):



**Figure 14 : Délai de levée des graines de *Limoniastrum guyonianum* en fonction de l'apport hydrique**

D'après la figure (14), il apparaît que les 03 modalités manifestant la levée ont pratiquement le même délai de levée (8 à 9 jours).

### II-2-6-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de *Limoniastrum guyonianum*.

Le tableau (09) révèle les résultats d'analyses de variance des taux et des délais de levée de l'espèce *Limoniastrum guyonianum*

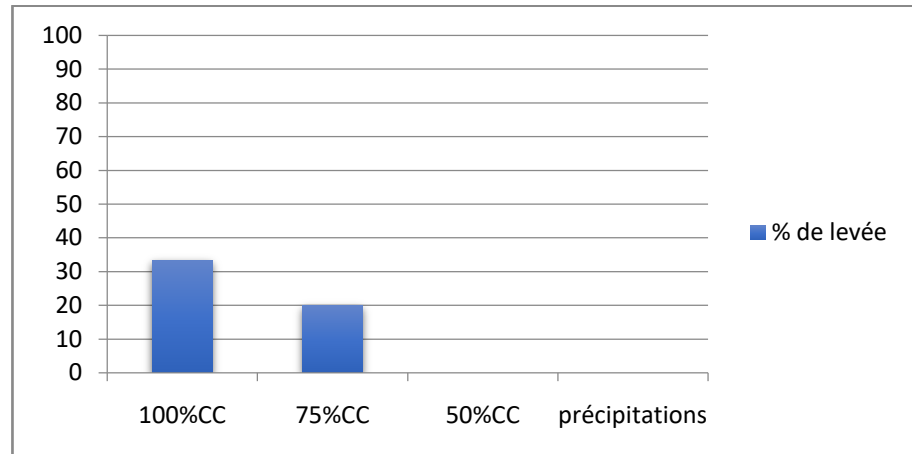
**Tableau 9: Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de *Limoniastrum guyonianum***

Traitements	Moyenne	Signification	Groupes homogènes
<b>Taux de levée</b>			
100 % CC	86,60	< 0,0001	A
75 % CC	86,60	< 0,0001	
50 % CC	73.40	< 0,0001	
Précipitations	0	/	B
<b>Délai de levée</b>			
100 % CC	9	/	A
75 % CC	8.67	0.849	
50 % CC	8.67	0.849	

## II-2-7 Espèce : *Moricandia arvensis*

### II-2-7-1 Taux de levée

Les résultats des taux de levée des graines de *Moricandia arvensis* en fonction de l'apport hydrique appliqué sont illustrés dans la figure (15) :

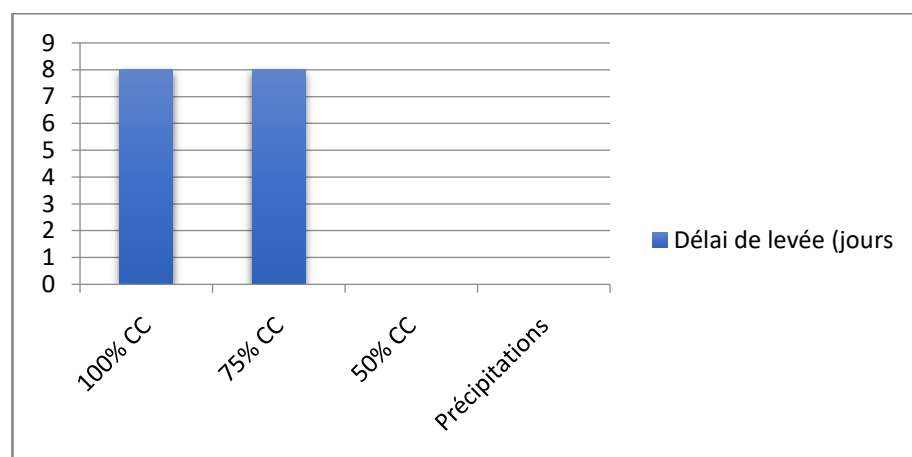


**Figure 15 : Taux de levée des graines de *Moricandia arvensis* en fonction de l'apport hydrique**

Seulement les 02 modalités 100% CC et 75 % CC qui ont manifesté la levée avec une supériorité numérique en faveur de la modalité 100% CC (33% contre 20% pour la modalité 75%CC).

### II-2-7-2 Délai de levée :

La figure (16) révèle Les résultats des délais de levée des graines de *Moricandia arvensis* en fonction des apports hydriques appliqués :



**Figure 16 : Délai de levée des graines de *Moricandia arvensis* en fonction de l'apport hydrique**

Les modalités 100% CC et 75 % CC ont pratiquement le même délai de levée (08 jours).

### II-2-7-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de *Moricandia arvensis*

Les résultats de l'effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de *Moricandia arvensis* sont illustrés dans le tableau (10)

**Tableau 10 : Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de *Moricandia arvensis***

Traitements	Moyenne	Signification	Groupes homogènes
Taux de levée			
100 % CC	33.33	<b>0,004</b>	A
75 % CC	20	<b>0,003</b>	
50 % CC	0	1	B
Précipitations	0		
délai de levée			
100 % CC	8.33		A
75 % CC	8.33	1	

L'analyse de variance révèle ce qui suit:

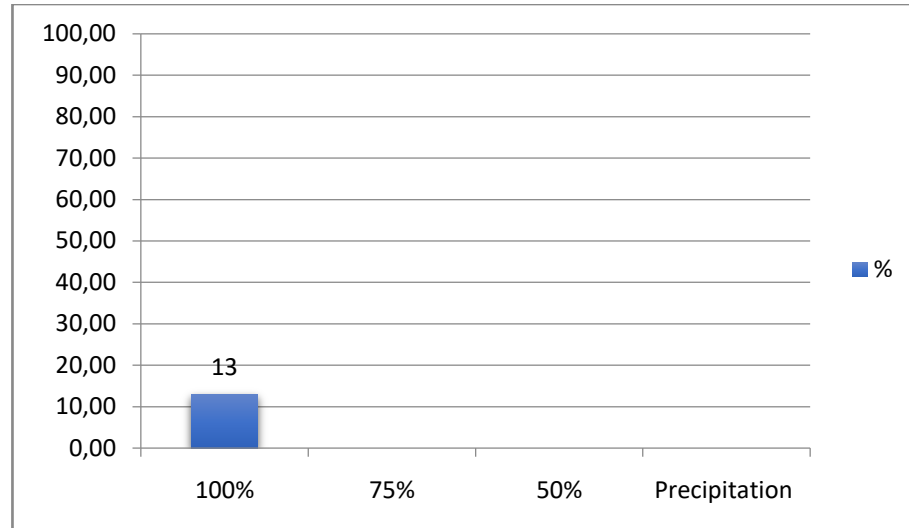
Taux de levée : Une différence hautement significative ( $P < 0.004$ ) en faveur des modalités 100%CC, et 75%CC par rapport au témoin. Pas de différence significative entre la modalité 50%CC et le témoin. En effet, le test de Tukey a révélé 02 groupes homogènes : le premier groupe (A) comprend les modalités 100%CC et 75% CC, et le deuxième groupe (B) comprend les modalités 50 % CC et le témoin.



## II-2-8 Espèce *Nitraria retusa*

### II-2-8-1 Taux de levée

Les résultats montrant les taux de levée des graines de *Moricandia arvensis* obtenus en fonction de l'apport hydrique sont illustrés dans la figure (17)

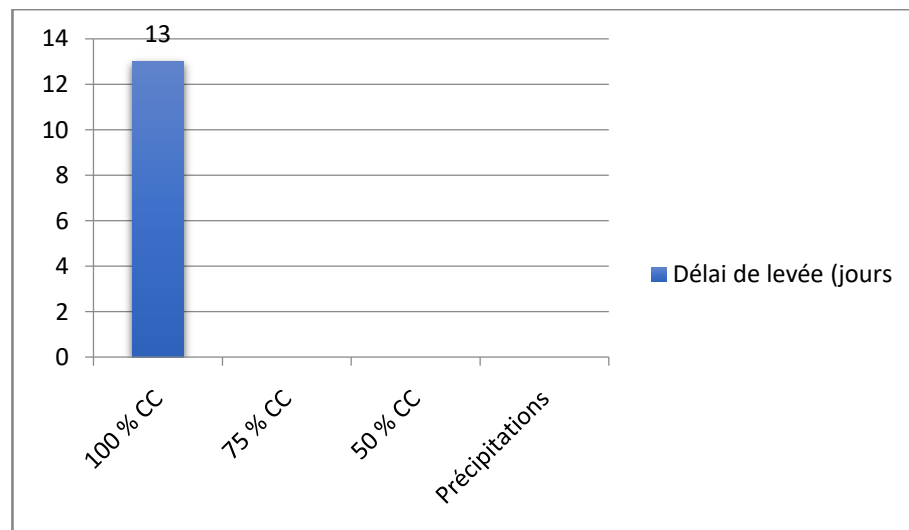


**Figure 17 : Taux de levée des graines de *Nitraria retusa* en fonction de l'apport hydrique**

D'après la figure (17) il apparaît que la seule modalité d'apport d'eau qui a permis la levée des graines de *Nitraria retusa* est celle de 100%CC, mais avec un taux très faible (13%). Alors que, aucune levée n'a été enregistrée dans les autres modalités.

### II-2-8-2 Délai de levée

Les résultats relatifs aux délais de levée obtenus des graines de *Nitraria retusa* en fonction des apports hydriques appliqués sont représentés dans la figure (18) :



**Figure 18 : Délai de levée des graines de *Nitraria retusa* en fonction de l'apport hydrique**

La figure (18) montre que les graines de *Nitraria retusa* irriguées à 100%CC ont manifesté un délai de levée de 13 jours

### II-2-8-3 Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de *Nitraria retusa*

Les résultats montrant l'effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée des graines de *Nitraria retusa* sont illustrés dans le tableau (11) :

**Tableau 11 : Effet de l'apport hydrique sur le taux et le délai de levée de *Nitraria retusa***

Traitements	Moyenne	Signification	Groupes homogènes
Taux de levée %			
100 % CC	13%	<b>0,022</b>	A
75 % CC	0	1	B
50 % CC	0	1	
Précipitations	0	/	

L'analyse de variance révèle ce qui suit:

Taux de levée : Une différence significative ( $P < 0.022$ ) en faveur de la modalité 100%CC, par rapport aux modalités. En effet, le test de Tukey a révélé 02 groupes homogènes : le premier groupe (A) comprend la modalité 100%CC, et le deuxième groupe (B) comprend à la fois les modalités 75% CC et 50 % CC et le témoin.

### II-2-8-4- Les espèces non levé

Les espèces non assure pas la levée

**Tableau 12 : Les espèces non levé**

Espèce	Taux de levée
<i>Fagonia glutinosa</i>	0%
<i>Randonia africana</i>	0%
<i>Sueda fructicosa</i>	0%
<i>Tamarix gallica</i>	0%
<i>Helianthemum lippii</i>	0%

### II.3. Discussion

Les résultats obtenus quant à l'aptitude de la levée d'une gamme d'espèces vivaces broutées par le dromadaire, en termes du taux et du délai de levée sous l'effet de différents apports hydriques font ressortir ce qui suit :

D'une manière générale, les apports d'eau à 100%CC, à 75%CC et à 50% CC ont nettement amélioré le taux de levée de plus de la moitié d'espèces étudiées (8 espèces). Les résultats obtenus ont montré que l'apport hydrique à 100 % CC a permis d'obtenir les meilleurs taux de levée, par rapport aux autres apports, cette remarque est beaucoup plus apparente chez les espèces : *Zygophyllum album*, *Zilla macroptera*, *Genista saharae*, *Moricandia arvensis* et *Nitraria retusa*. Alors que pour les espèces : *Anabasis articulata*, *Retama retam* et *Limoniastrum guyonianum*, nous avons obtenu des taux de levée similaires entre la modalité 100%CC et la modalité 75%CC. Tandis que la levée, par l'apport d'eau simulé par les précipitations, a été signalée chez deux espèces uniquement (*Zilla macroptera* et *Anabasis articulata*) avec un taux de 15.38% . Nous avons aussi observé des faibles taux de levée chez *Moricandia arvensis* et *Nitraria retusa*, quelque soit l'apport hydrique appliqué.

Cependant, nous n'avons enregistré aucune levée chez le reste des espèces étudiées, quelque soit l'apport hydrique appliqué (*Fagonia glutinosa*, *Tamarix gallica*, *Randonia africana*, *Helianthemum lippii* et *Sueda fruticosa*).

A la lumière de ces résultats, et d'une manière générale, nous avons constaté que, le taux de levée augmente avec l'augmentation de l'apport hydrique. Ces résultats rejoignent les résultats des travaux réalisés par **FERCHICHI et al (2014)** sur des espèces pastorales autochtones du sud tunisien. La même tendance a été signalée par (**SON, D ; 2010**) sur le sésame (*Sesamum indicum*) et par (**CHARFAI, S ; 2012**) sur une collection de lignées de *medicago truncatula*.

De nombreux auteurs. montrent que l'humidité du sol constitue un facteur important. Par exemple, **FRASIER et al. (1984)** étudient l'effet combiné de la longueur de la période pendant laquelle l'humidité du sol est favorable à la germination (L1) et de la longueur de la période sèche qui suit la germination (L0). Si L1 est de courte durée, L0 est sans action pour les espèces dont les semences ont une faible vitesse de germination.

Le taux d'humidité de l'aire dans la serre est trop bas, (sécheresse et températures élevées) que la transpiration subséquente est trop élevée, la plante fermera ses stomates afin

de minimiser la perte d'eau et le flétrissement. Malheureusement, cela ralentira également la et la croissance de la plante.

Le mode d'action de la température n'est pas parfaitement connu de nos jours. Elle

intervient soit au niveau de l'embryon pour lever sa dormance soit au niveau des enveloppes pour éliminer ou créer une inhibition tégumentaire (VERGIS, 1963).

Selon les travaux de **GROUZIS** et **LE FLOC'H (2003)**, qui indiquent que la majorité des légumineuses de zones sèches germent à des températures comprises entre 15 et 40 °C, correspondant aux températures qui prévalent dans les aires arides ou semi-arides. Alors que selon **BOUREDJA et al., (2011)** l'optimum thermique de germination se situe entre 20 °C et 25 °C pour l'espèce de *Retama monosperma* Boiss.

Selon (**MEDJOERI ; LAIB 2016**) Le taux de germination faible et inexistant de toutes les espèces étudiées sont obtenus à des fortes températures tel que : 35 et 40 °C ,Ce phénomène pourrait être lié au fait qu'à ces températures, le taux d'évaporation de l'eau est élevé par rapport à la vitesse d'imbibition ce qui entraînerait un déficit hydrique, capable de compromettre la germination des graines (**GUÈVE, 1997**), Selon la classification de **COME (1970)**,

La réaction, négative, aux basses températures serait causée par un éventuel ralentissement de l'activité métabolique des graines plus ou moins imbibées (**GUÈVE, 1997**).

L'absence de levée chez les espèces *Tamarix gallica* et *Sueda fruticosa*, et le faible taux de levée enregistré chez *Nitraria retusa*, sont éventuellement dues à la forte salinité de leurs sols naturels. **Ungar, (1978)** à constaté que les halophytes poussent naturellement dans des milieux fortement salins et possèdent une concentration très élevées en sel dans leur tissus au stade adulte, leurs graines ne sont pas autant tolérantes au sel au stade germination. La levée des graines des plantes halophytes en milieu salin, est hautement variable et spécifique à l'espèce. D'autre part, **Sosa et al. (2005)** et **Kakari (2001)** ont constaté que l'exposition des graines à l'effet de sels provoque une diminution de l'imbibition du fait d'une diminution du potentiel d'eau, et par conséquence, il affecte leur germination.

Le non levé des graines de *Randonia africana*, *Helianthemum lippii* peut être expliqué, éventuellement par la présence des obstacles à la germination dans leurs graines. Ozenda (1991) a annoncé que les graines des plantes spontanées sahariennes peuvent avoir des inhibitions à la germination.



*Conclusion*

## **Conclusion**

En guise de conclusion, nous rappelons que notre travail vise à étudier l'aptitude de la levée des graines de quelques espèces spontanées vivaces broutées par le dromadaire.

Pour la majorité des espèces étudiées, le meilleur apport hydrique enregistré pour assurer une bonne levée est celui de 100 % de la capacité au champ avec un taux de 61.53% . Néanmoins, les apports hydriques à 75% et à 50% de la capacité au champ ont donné des taux de levée acceptables qui sont successivement 53.84% et 38.46%.

Pour les espèces qui ont assuré la levée, sont de durées de différentes modalités : la durée la plus courte est pour l'apport hydrique 100% et 75%, la durée moyenne est pour l'apport 50% et la durée la plus longue est celle du témoin.

L'apport d'eau simulée des précipitations apparait comme la modalité la moins efficace pour favoriser la germination des graines des espèces étudiées. Les résultats du témoin ont enregistré un taux très faible (15.38) qui représente deux espèces seulement sur 13 qui ont pu germer.

Les caractéristiques des sols sahariens, la texture sableuse, la pauvreté en matière organique, le pH des sols neutre à alcalin, la forte salinité du sol sont probablement à l'origine de l'affectation de la levée des graines des espèces qui n'ont pas germés. D'autres espèces se trouvent éventuellement contrariées par des facteurs intrinsèques d'inhibitions de la germination.

Le présent travail peut être considéré comme une initiation à la mise en conduite des espèces spontanées broutées par le dromadaire. Nous recommandons plus de travaux dans ce sens ; telle que la caractérisation et l'amélioration de l'aptitude germinatif de ces espèces et d'élargir le travail sur d'autres espèces broutées par le dromadaire afin d'enrichir et d'approfondir nos connaissances dans ce domaine de recherche.



***Références bibliographiques***

**Références bibliographiques**

**AUBERT G** ; 1978 ; Méthodes d'analyses des sols. Ed. C.R.D.P., Marseille, 191p

**BEN SANIA M.** 2006 caractérisation des plantes spontanées de l'oued metlili (GHARDAIA)  
MEMOIRE 'd'Ingénieur UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA. 62 p

**BENSEMAOUNE Y , SENOUSSE A et FAYE B ; 2011** ; Les Parcours Sahariens :  
Contraintes Majeures et Processus de Dégradation - Cas de la Région de Ghardaïa - CMEP  
TASSILI (N 09 MDU 754)

**BOUREDJA N, MEHDADI Z, BENDIMERED FZ et CHERIFI K., 2011** : Effets de  
quelques prétraitements physico-chimiques sur la levée de l'inhibition tégumentaire des  
graines de *Retama monosperma* Boiss. Et recherches des conditions thermiques optimales de  
germination

**CAUVET ; (1925) in BENGUESSOUM S BOUHAMED D 2006** Contribution à l'étude  
de l'effet du comportement alimentaire du dromadaire sur la dégradation des parcours du  
Sahara septentrional (Ouargla) ; Mémoire d'Ingénieur Université Kasdi Merbah Ouargla, 51p

**CHARFAI S.** ; 2012 ; Etude de l'effet du stress hydrique sur un collection de lignées de  
*medicago truncatula* ; Magister Ecole Nationale supérieure Agronomique El-Harrach,Alger  
P83

**CHAUSSAT R., LED EUNEF Y., 1975** : La germination des semences. Ed. Bordas, paris,

**CHEHMA A ; FAYE B., (2011)** Facultés digestives du dromadaire face aux contraintes  
alimentaire du milieu saharien. Revue des Bio Ressources; Vol. 1, N° 1., 26-30.

**CHEHMA A ; 2005-** Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara  
Septentrional Algérien cas des régions d'Ouargla et Ghardaïa. Thèse Doct. Unvi. Annaba,  
148p.

**CHEHMA A ; DJEBAR M.R ; HADJAJI F.et ROUABEH L., 2005** ; Etude floristique  
spatiotemporelle des parcours sahariens du Sud-Est algérien. Revue Sécheresse; 16 (4).: 275-  
285



**CHEHMA A. ; 2006** : Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien  
Laboratoire de protections des écosystèmes en zones arides et semi arides. UKM Ouargla. Ed:  
Dar El Houda. P51-84-87-98.

**CÔME D., 1970-** Les obstacles à la germination (monographie et physiologie végétale). Ed.  
Masson et Cie (Paris), p 162.

**DUBIEF J ; (1953)** : Essai sur l'hydrologie superficielle au sahara. Edit. : Service des études  
scientifiques, Alger, pp. 26-103

**ELACHOURI M. ; 1993** ; Effets du stress hydrique sur deux variétés de maïs, Diplôme  
d'étude approfondie, Faculté des Sciences de Tunis II, 89 p.

**FERCHICHI A ; MAHAMADOU I ; FERJANI E. 2004** Etude de l'aptitude à la levée et à  
l'installation par semis direct de quatre espèces pastorales autochtones du Sud tunisien.  
In :Ferchichi A. (comp.) , Ferchichi A. ( collab.) . Réhabilitation des pâturages et des parcours  
en milieux méditerranéens. Zaragoza : CIHEAM, P.411- 415 Cahiers Options  
Méditerranéennes; n. 62

**FLORET C ; ET PONTANIER R, 1982.** L'aridité en Tunisie présaharienne. Climat, sol :  
végétation et aménagement. Travaux et Documents de l'ORSTO ,150. Paris, 544p

**GAUTHIER-PILTERS,H. ;1969** ;Observation sur l'écologie du dromadaire en moyenne  
Maurita-nie. *Bull. Inst. fondam.afr. Noire* 31(4) : pp.1259-1380.

**GROUZIS et LE FLOC'H (2003) in MEDJOURI R., LAIB A., (2016):**Effet de la  
température sur la germination de quelques plantes spontanées du Sahara (*Retama retam*,  
*Asphodelus tenuifolius* *Oudneya africana*, *Genista saharae*) . Mémoire MASTER ;  
UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA, p31

**GUÈVE M., 1997** Contribution à l'étude de quelques facteurs exogènes et endogènes

contrôlant la germination de cinq espèces ligneuses sahéliennes: *Sclerocarya birrea* (Richard)

Hochst., *Zizyphus mauritiana* Lam, et trois espèces du genre *Acacia* Miller. Mémoire Ing

Etat. eco. Université CHEIKH ANTA DIOP. Biologie végétale. Ouargla p55-56

**KARAKI G.N.; 2001;** Germination, sodium and potassium concentrations of barley seeds as  
influenced by salinity, *J. Plant Nut.*, 24 (3): 511 – 522

**KHENGAOUI I. TEMMAR A 2015**, Les Signes Hydro-édaphique de Dégradation de l'Environnement phoenicicole : Cas de l'exploitation agricole de l'université de Ouargla, Mémoire MASTER Université Kasdi Merbah Ouargla58p

**LE HOUEROU H.N; 1984**. Rain use efficiency: a unifying concept in arid-land ecolgy.j.Arid Envir, 7, pp.213-247.

**LONGO H. F ; SIBOUKEUR O ; CHEHMA A ; (2007)** Aspects nutritionnels des pâturages les plus appréciés par *Camelus dromedarius* en Algérie, Cahiers Agric., 16, 6, 477 - 483.

**MEDJOURI R., LAIB A., (2016)**:Effet de la température sur la germination de quelques plantes spontanées du Sahara (*Retama retam, Asphodelus tenuifolius Oudneya africana, Genista saharae*) . Mémoire MASTER ; UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA, p31

**OZENDA P (1991): Flore de sahara** (3 édition mise à jour et augmentée), Ed.

**OZENDA., P 1983-** Flore de Sahara. 2eme édition. Ed. Centre nationale de la recherche scientifique, 50p

**OZENDE P, 1977** –Flore du sahara.2émé Ed. C.N.R.S., Paris 622 P

**SOLTNER D., 2001** : Les bases de la production végétale. Tome III la plante et son amélioration, 3e édition Paris. p189.

**SON ; D ;2010** ;-Effet du stress hydrique sur la croissance et la production du sésame (*Sesamum indicum*) ;mémoire Diplôme d'études approfondies université polytechnique de Babo-Dioulasso Burkina faso 41 p

**SOSA L., LLANES A., REINOSO H., REGINTO M ., AND LUNA V., 2005**. Osmotic and specific ion effect on the germination of *Prosopis strobilifera*. Ann. Bot. 96: 261 – 267

**TOBAR R., AZCON R., BAREA J.M., 1994**,Improved nitrogen uptake and transport from <sup>15</sup>N-labelled nitrate by external hyphae of arbuscular mycorrhiza under water stressed conditions, New Phytol. 126 , 119–122

**UNGAR - I A, 1978-** halophytes seed germination. Ed Bot Rev.







## **Sites électronique**


[https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00008567/file/D\\_chap\\_1\\_2.pdf](https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00008567/file/D_chap_1_2.pdf) 10 /09/2019



*Annexes*

Photothèques:

	
<p><b>32</b>Grain de <i>Genista saharae</i></p>	<p>Grain de <i>Zygothymus album</i></p>
	
<p>Grain de <i>Anabasis articulata</i></p>	<p>Extraie aqueuse</p>
	
<p>Mise en place de l'expérience (Sous serre)</p>	<p>Mise en place de l'expérience (Sous serre) Après 40 jours</p>

 A rectangular seedling tray containing dark brown soil. Several small, light green seedlings are visible, emerging from the soil. A small green label is attached to the top edge of the tray.	 A rectangular seedling tray containing reddish-brown soil. Several small, light green seedlings are visible, emerging from the soil.
<p>Levée des graines de <i>Zygothymus album</i></p>	<p>Levée des graines de <i>Retama retam</i></p>
 A rectangular seedling tray containing reddish-brown soil. Several small, light green seedlings are visible, emerging from the soil.	 A rectangular seedling tray containing dark brown soil. A few small, light green seedlings are visible, emerging from the soil. A small green label is attached to the bottom edge of the tray.
<p>Levée des graines de <i>Zilla macroptera</i></p>	<p>Levée des graines de <i>Limoniastrum guyonianu</i></p>

**Tableau 13 la capacité de rétention de différents sols étudiée et différents apport hydrique**

Espèces	100%CC	75%CC	50%CC	Précipitation
<i>Zygophyllum album</i>	61	46	31	Quantité de précipitation au mois de mars 2017 132 ml/3
<i>Fagonia glutinosa</i>	60	45	30	
<i>Nitraria retusa</i>	77	58	39	
<i>Tamarix gallica</i>	50	38	25	
<i>Randonia africana</i>	50	38	25	
<i>Limoniastrum guyonianum</i>	62	47	31	
<i>Helianthemum lippii</i>	60	45	30	
<i>Retama raetam</i>	57	43	29	
<i>Sueda fructicosa</i>	54	41	27	
<i>Genista saharae</i>	61	46	31	
<i>Anabasis articulata</i>	58	44	29	
<i>Moricandia arvensis</i>	56	42	28	
<i>Zilla macroptera</i>	50	38	25	

**Tableau 14 Traitement / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% de *Moricandia suffruticosa***

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
1 vs 0,5	33,333	7,071	3,203	0,0005	Oui
1 vs précipitations	33,333	7,071	3,203	0,0005	Oui
1 vs 0,75	13,333	2,828	3,203	0,085	Non
0,75 vs 0,5	20,000	4,243	3,203	0,012	Oui
0,75 vs précipitations	20,000	4,243	3,203	0,012	Oui
précipitations vs 0,5	0,000	0,000	3,203	1,000	Non

**Tableau 15 : Traitement / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% de *Limoniastrum guyonianum***

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
0,75 vs précipitation	86,667	10,614	3,203	< 0,0001	Oui
0,75 vs 0,5	13,333	1,633	3,203	0,414	Non
0,75 vs 1	0,000	0,000	3,203	1,000	Non
1 vs précipitation	86,667	10,614	3,203	< 0,0001	Oui
1 vs 0,5	13,333	1,633	3,203	0,414	Non
0,5 vs précipitation	73,333	8,981	3,203	< 0,0001	Oui

**Tableau 16 : Traitement / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% de *Retama raetam***

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
1 vs précipitations	86,667	7,506	3,203	0,000	Oui
1 vs 0,5	13,333	1,155	3,203	0,669	Non
1 vs 0,75	0,000	0,000	3,203	1,000	Non
0,75 vs précipitations	86,667	7,506	3,203	0,000	Oui
0,75 vs 0,5	13,333	1,155	3,203	0,669	Non
0,5 vs précipitations	73,333	6,351	3,203	0,001	Oui

**Tableau 17 : Traitement / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% de *Anabasis articulata***

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
0,75 vs précipitations	33,333	4,082	3,203	0,015	Oui
0,75 vs 0,5	0,000	0,000	3,203	1,000	Non
0,75 vs 1	0,000	0,000	3,203	1,000	Non
1 vs précipitations	33,333	4,082	3,203	0,015	Oui
1 vs 0,5	0,000	0,000	3,203	1,000	Non
0,5 vs précipitations	33,333	4,082	3,203	0,015	Oui

**Tableau 18 Traitement / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% de Genista saharae**

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
1 vs précipitations	80,000	6,000	3,203	0,001	Oui
1 vs 0,5	13,333	1,000	3,203	0,754	Non
1 vs 0,75	13,333	1,000	3,203	0,754	Non
0,75 vs précipitations	66,667	5,000	3,203	0,005	Oui
0,75 vs 0,5	0,000	0,000	3,203	1,000	Non
0,5 vs précipitations	66,667	5,000	3,203	0,005	Oui

**Tableau 19 Traitement / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% de Zilla macroptera**

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
1 vs précipitations	60,000	6,364	3,203	0,001	Oui
1 vs 0,5	20,000	2,121	3,203	0,225	Non
1 vs 0,75	13,333	1,414	3,203	0,525	Non
0,75 vs précipitations	46,667	4,950	3,203	0,005	Oui
0,75 vs 0,5	6,667	0,707	3,203	0,892	Non
0,5 vs précipitations	40,000	4,243	3,203	0,012	Oui

**Tableau 20 : Traitement / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% de Zygophyllum album**

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
1 vs 0,5	60,000	6,364	3,203	0,001	Oui
1 vs précipitations	60,000	6,364	3,203	0,001	Oui
1 vs 0,75	33,333	3,536	3,203	0,031	Oui
0,75 vs 0,5	26,667	2,828	3,203	0,085	Non
0,75 vs précipitations	26,667	2,828	3,203	0,085	Non
précipitations vs 0,5	0,000	0,000	3,203	1,000<	Non

**Tableau 21 : Traitement / Tukey (HSD) / Analyse des différences entre les modalités avec un intervalle de confiance à 95% de Pegamum retusum**

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Pr > Diff	Significatif
1 vs 0,5	13,333	2,828	3,203	0,085	Non
1 vs 0,75	13,333	2,828	3,203	0,085	Non
1 vs précipitation	13,333	2,828	3,203	0,085	Non
précipitation vs 0,5	0,000	0,000	3,203	1,000	Non
précipitation vs 0,75	0,000	0,000	3,203	1,000	Non
0,75 vs 0,5	0,000	0,000	3,203	1,000	Non



## قدرة نمو بعض النباتات في المناطق الجافة على حسب مختلف تموقع المياه (محاكاة الامطار)

### الملخص

ركز العمل الحالي على دراسة قدرة الظهور على بعض الأنواع المعمرة التي يهضمها الجمل وفق مختلف أنماط المدخلات من إمدادات المياه. طبقنا أربع طرق لإمدادات المياه وهي: CC 100 % من مدخلات ؛ في CC 75 % ؛ في CC 50 % والمدخلات محاكاة هطول الأمطار من الصحراء الشمالية. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن أفضل كمية مياه تم تسجيلها لضمان ظهور جيد هي 100% من سعة الحقل لبعض الأنواع التي تمت دراستها. وبالتالي، فإن إمدادات المياه بنسبة 75 % و 50 % من سعة الحقل أعطت معدلات ظهور مقبولة. يعد تزويد مياه الأمطار المحاكاة الطريقة الأقل فعالية لإنبات البذور للأنواع التي تمت دراستها.

**الكلمات المفتاحية :** ظهور، إمدادات المياه، النباتات المعمرة التلقائية الجمل

## Aptitudes de développement de quelques espèces végétales des zones arides selon différentes situations hydriques (simulation de la pluviométrie)

### Résumé

Le présent travail a porté sur l'étude de l'aptitude de levée de quelques espèces vivaces broutées par le dromadaire selon différentes modalités d'apport d'eau. Nous avons appliqué quatre modalités d'apport d'eau à savoir : l'apport à 100% CC ; à 75% CC ; à 50% CC et un apport simulé des précipitations du Sahara septentrional. Les résultats obtenus ont montré que le meilleur apport hydrique enregistré pour assurer une bonne levée est celui de 100 % de la capacité au champ pour un certain nombre d'espèces étudiées. Ainsi, les apports hydriques à 75% et à 50% de la capacité au champ ont donné des taux de levée acceptables. L'apport d'eau simulé des précipitations apparaît la modalité la moins efficace pour favoriser la germination des graines des espèces étudiées.

**Mot clé :** Levée, apport hydrique, plants spontanés vivaces, dromadaire .

## Arid zone some types of plants development capacities according to different water situations (simulation of rainfall)

### Summary

The present work has focused on the study of the ability of the levy of some perennial species browsed by the dromedary according to different modes of water supply. We applied four modalities of water supply namely: 100% CC input; at 75% CC; at 50% CC and a simulated precipitation input from the northern Sahara. The results obtained showed that the best water intake recorded to ensure a good emergence is that of 100% of the capacity in the field for some of the species studied. Thus, water supplies at 75% and 50% of the field capacity gave acceptable emergence rates. Simulated rainfall water supply is the least effective modality for seed germination of the species studied

**Key words:** Emergence, water supply, spontaneous perennial plants, dromedary.