

UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme

MASTER ACADIMIQUE

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biologie

Spécialité : Biotechnologie végétale

Présenté par:

M^{elle} : MEDJOURI Radia

M^{elle} : LAIB Amel

Thème

Effet de la température sur la germination de quelques plantes spontanées du Sahara (*Retama retam*, *Asphodelus tenuifolius*, *Oudneya africana*, *Genista saharae*)

Soutenu publiquement

Le : 31/05/2016

Devant le jury :

Mme OULD EL HADJ-KHELIL A.	Professeur	Presidente	UKM Ouargla
Mr. CHAABENA. A.	M.A.A	Examineur	UKM Ouargla
Melle. TRABELSLH.	M.C.B	Encadreur	UKM Ouargla

Année universitaire : 2015/2016

Remerciements

*Avant tout, louange à Dieu tout puissant de nous avoir accordée la force,
le courage et les moyens de pouvoir accomplir ce modeste travail.*

*C'est avec beaucoup de reconnaissance que nous adressons nos sincères
remerciements à l'égard de notre promotrice Mlle TRABELSI HAFIDA
pour avoir proposé ce thème, suivi et dirigé ce travail, nous le remercions
infiniment, pour son aide, ses conseils, ses orientations ainsi que, ses
remarques et ses critiques qui nous ont été d'un apport précieux
Un remerciement particulier à Mme KACI SAFIA. Laboratoire de
bioressources sahariennes*

*Tout les profs de la spécialité Biotechnologie végétal chacun à son nom
Et les membre de jury Mr CHAABNA AHMAD; Mme OULD EL HADJ
KHELIL A*

*Nous remercions dans la même pensée tous nos amis; surtout les
étudiants SELAMI FATIMA et AISHA BENZAHI ; CHAIMA BEN
YEMA et tout ma promotion de Master Biotechnologie végétal 2015/2016*

Laïb Amel

Medjouri Radia

Tables des matières

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des photos	
Introduction	01
Chapitre I : Germination	
I-1 La graine et la germination	04
I-1-1 Définition de la graine	04
I-1-2 Définition de la germination	04
I-1-3 Morphologie et physiologie de la germination	04
I-1-3-1 Morphologie de la graine	04
I-1-3-2 Physiologie de la germination	04
I-1-4 Conditions de la germination	05
I-1-4-1 Conditions internes de la germination	05
I-1-4-2 Conditions externes de la germination	05
I-1-4-2-1 Eau	05
I-1-4-2-2 Oxygène	05
I-1-4-2-3 Température	05
I-1-4-2-4 Lumière	06
I-1-5 Phases de la germination	06
I-1-6 Différents obstacles de la germination	07
I-1-6-1 Dormance embryonnaire	07
I-1-6-2 Inhibition tégumentaire	07
I-1-7 Techniques utilisées dans la levée des inhibiteurs de la germination	07
I-1-7-1-Naturelles	07
I-1-7-2- Artificielles	07
I-1-7-2-1 Stratification	07
I-1-7-2-2 Froid	07
I-1-7-2-3 Lixiviation	08
I-1-7-2-4 Traitements oxydants	08

I-1-7-2-5 Scarification	08
-------------------------------	----

Chapitre II : Matériel et méthodes

1-1 Objectif.....	10
1-2 Choix des espèces.....	10
I-3 Collecte des échantillons.....	10
I-4 Présentation des espèces étudiées.....	11
I-4-1 <i>Asphodelus tenuifolius Cav.</i>	11
I-4-1-1 Description.....	11
I-4-1-2 Période de fructification.....	11
I-4-1-3 Habitat.....	11
I-4-1-4 Utilisation	11
I-4-2 <i>Genista saharae Coss. & Dur.</i>	12
I-4-2-1 Description.....	12
I-4-2-2 Période de fructification.....	12
I-4-2-3 Habitat.....	12
I-4-2-4 Utilisation.....	12
I-4-3 <i>Oudneya africana R.Br.</i>	12
I-4-3-1 Description.....	12
I-4-3-2 Période de fructificati.....	12
I-4-3-3 Habitat.....	12
I-4-3-4 Utilisation.....	13
I-4-4 <i>Retama retam (Forssk.) Webb</i>	13
I-4-4-1 Description.....	13
I-4-4-2 Période de fructification.....	13
I-4-4-3 Habitat.....	13
I-4-4-4 Utilisation.....	13

I-5 Prétraitement des graines en vue de leur germination.....	13
I-6 Mise en germination des graines.....	14
I-7 Paramètres étudiées.....	15
1-7-1 Délai de germination.....	15
1-7-2 Taux de germination.....	15
I-7-3 Taux quotidien de germination.....	15
I-7-4 Taux cumulé de germination.....	15
1-7-5 Vitesse de germination.....	16
1-7 Tests statistiques appliqués.....	16

Chapitre III: Résultats et discussion

III- 1 Effet de prétraitement sur la germination des deux fabaceae.....	18
III-2 Effet de stress thermique.....	19
III-2-1 Cinétique de germination des espèces étudiées.....	19
III-2-2 Effet de stress thermique sur le taux de germination.....	20
III-2-3 Effet de stress thermique sur temps moyen de germination.....	22
Discussion	24
Conclusion.....	27
Références bibliographiques.....	29
Annexes.....	33

Résumé

Liste des abréviations

DG	Délais de germination
TFG	Taux cumulé de germination
TG	Taux de germination
TMG	Temps moyen de germination

Liste de figures

figures	Titres	pages
01	Graines des espèces étudiées : a) <i>Retama retam</i> , b) <i>Genista saharae</i> , c) <i>Oudneya africana</i> , d) <i>Asphodelus tenuifolius</i>	10
02	effet des différentes durées de trempage dans l'acide sulfurique pur (98%) pour les deux espèces étudiées (<i>Retama retam</i> , et <i>Genista saharae</i>) (à l'aide de test de Newman-Keuls au seuil de 5%)	18
03	Courbes de germination des graines des espèces étudiées	19
04	Variation du taux de germination en fonction de la température d'incubation des graines des espèces étudiées (à l'aide de test Newman-Keuls au seuil 5%)	20
05	Variation du temps moyen de germination en fonction de la température d'incubation des graines des espèces étudiées (à l'aide de test Newman-Keuls au seuil 5%)	22

Liste des tableaux

tableaux	Titres	pages
01	Listes des espèces prélevées avec âge et provenances des graines	11
02	Le prétraitement des graines de <i>Retama retam</i> , et <i>Genista saharae</i> par l'acide sulfurique pur (98%) à différentes durées de trempage	14
03	Analyse de la variance des résultats de l'influence de la température et de l'interaction ; espèce/Température sur le taux de germination des espèces étudiées (à l'aide de test Newman-keuls au seuil 5%).	22
04	Analyse de la variance des résultats de l'influence de la température et de l'interaction ; espèce/Température sur le temps moyen de germination des espèces étudiées (à l'aide de test Newman-keuls au seuil 5%).	23

Liste des photos

photos	Titres	Pages
01	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	11
02	<i>Genista saharae</i>	12
03	<i>Oudneya africana</i>	12
04	<i>Retama retam</i>	13

INTRODUCTION

Introduction

Le Sahara, le plus vaste et le plus chaud des déserts du monde, possède dans sa partie Nord, le Sahara septentrional, une végétation diffuse et clairsemée. Les arbres sont aussi rares que dispersés et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brève de l'année, quand les conditions deviennent favorables (**OZENDA, 1979**).

Représentant plus de 4/5 du territoire algérien, les milieux arides et semi arides recèlent des ressources naturelles qui méritent une grande attention. La préservation de ces écosystèmes passe par l'amélioration des connaissances et la conservation de la diversité biologique représentée dont la flore, particulièrement les plantes spontanées qui ont développés sur des milliers d'années des qualités et des adaptations qui s'harmonisent parfaitement avec les conditions déjà extrêmes de ces milieux (**FELLOUS, 2003**).

Au Sahara, comme partout ailleurs, la végétation est le plus fidèle témoin du climat (**GARDI, 1973**). Les conditions désertiques extrêmes, font que le maigre couvert végétal qui subsiste développe des stratégies d'adaptation lui permettant d'exploiter au maximum les moindres conditions climatiques favorables à sa prolifération (**CHEHMA, 2006**).

Les seules plantes qui subsistent sont des plantes vivaces, capables de supporter les périodes de sécheresse prolongée. Et des plantes annuelles qui germent seulement immédiatement après la pluie. Ce sont des espèces éphémères capables de croître et de fleurir rapidement, recouvrant le sol pour de courtes périodes (**MACKENZIE et al., 2000 ; CHEHMA et al., 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 extérieurs 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

Très peu de travaux ont été menés sur l'étude de la germination des graines des plantes spontanées du Sahara algérien, la plus grande partie des travaux menés dans ce domaine a été faite sur les arbres du désert à usages multiples, tel que : l'Acacia et l'Arganier (**DANTHU et al., 1996 ; JAOUADI et al., 2010 ; NOUAIM , 1994 ; HANANI, 2016**). D'autres travaux très récents sont réalisés sur l'effet de température et de quelque traitement sur la germination des graines des plantes spontanées dans la région de Ouargla au niveau département de sciences de la nature et de la vie tel que **AMARI (2011), BENRAHLA et HACINI (2011) TIDJANI (2012) ; ABDELLAOUI (2014) ; ATAOUAT et BENGLIA(2015) HEBBEL(2015)**.

A cet effet, notre travail s'inscrit dans le cadre de déterminer la réponse des graines de quelques plantes spontanées du Sahara septentrional algérien ; à savoir *Genista saharae* *Retama retam*, *Asphodelus tenuifolius* et *Oudneya africana* sous l'effet de stress thermique.

CHAPITRE I
GERMINATION

Chapitre I : Germination**I-1 La graine et la germination****I-1-1 Définition de la graine**

La graine résulte du développement d'un ovule fécondé ; elle contient l'embryon et les substances nutritives. Elle constitue une structure de protection qui permet à la plante de résister pendant des périodes plus ou moins longues face aux conditions défavorables saisonnières (température extrêmes, sécheresse) pendant lesquelles la plante serait incapable de pousser, ni même parfois de vivre. Les graines peuvent ne jamais se développer si les conditions climatiques défavorables se prolongent (MURRAY, 2008).

I-1-2 Définition de la germination

La germination est une période transitoire au cours de laquelle la graine qu'était à l'état de vie latente, manifeste une reprise des phénomènes de multiplication et d'allongement cellulaire (DEYSSON, 1967).

La germination correspond au passage de l'état de vie ralentie à l'état de vie active, que les réserves qui jusque l'assuraient le métabolisme résiduel de l'embryon vont être activement métabolisées pour assurer la croissance de la plantule (JEAM *et al.*, 1998).

I-1-3 Morphologie et physiologie de la germination**I-1-3-1 Morphologie de la graine**

La graine s'imbibe d'eau et se gonfle, le tégument se fend et la radicule émerge et s'oriente vers le milieu (sol) selon un géotropisme (gravitropisme) positif. Puis, la tigelle émerge et s'allonge vers le haut (le ciel). Les téguments de la graine se dessèchent et tombent (MEYER *et al.*, 2004).

I-1-3-2 Physiologie de la germination

Au cours de la germination, la graine se réhydrate et consomme de l'oxygène pour oxyder ses réserves en vue d'acquérir l'énergie nécessaire. La perméabilité du tégument et le contact avec les particules du sol conditionnent l'imbibition et la pénétration de l'oxygène. Les réserves de toute nature sont digérées (MICHEL, 1997).

I-1-4 Conditions de la germination

I-1-4-1 Conditions internes de la germination

Avant la germination, la graine doit répondre à de nombreuses conditions internes qui sont la maturité ; c'est-à-dire que toutes les parties qui la constituent soient complètement différenciées morphologiquement (**HELLER et al., 2000**). La deuxième condition est la disponibilité de l'amidon, des protéines, des lipides ou d'autres nutriments pour l'embryon de la graine à travers l'activité des enzymes et des voies spécifiques (**MIRANSARI et SMITH, 2009**). La troisième condition est la longévité des semences, autrement dit, la durée pendant laquelle les semences restent vivantes et gardent leur pouvoir germinatif. Cette dernière condition varie considérablement en fonction des espèces et des conditions environnementales (**HELLER et al., 2000**).

I-1-4-2 Conditions externes de la germination

La graine exige la réunion des conditions extérieures favorables à sa voir l'eau, l'oxygène, la température et la lumière.

I-1-4-2-1 Eau

Selon **CHAUSSAT et al (1975)**, la germination exige obligatoirement de l'eau, celle-ci doit être apportée à l'état liquide. Elle pénètre par capillarité dans les enveloppes. Elle est remise en solution des réserves de la graine, pour être utilisée par l'embryon, et provoque le gonflement de leurs cellules, donc leur division (**DOMINIQUE, 2007**).

I-1-4-2-2 Oxygène

Selon **MAZLIAK (1982)**, une faible quantité d'oxygène peut être suffisante pour permettre la germination.

D'après **MEYER et al (2004)**, l'oxygène est contrôlé par les enveloppes qui constituent une barrière, mais en même temps une réserve.

I-1-4-2-3 Température

La température présente un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la reproduction, l'activité et la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivant dans la biosphère (**RAMADE, 2003**).

Selon **MAZLIAK (1982)** la température est fondamentale dans la germination. Elle agit sur la vitesse de consommation d'O₂ par l'embryon et sur les réactions d'oxydation des composés phénoliques

I-1-4-2-4 Lumière

Ce facteur, dont l'action complexe est liée à la concentration relative des deux formes du phytochrome (**CHAUSSAT et al., 1975**).

D'après **COME(1970)**, les semences peuvent être classées en trois catégories :

- **Semences à photosensibilités positive** : Leur germination est favorisée par la lumière blanche. On estime que près de 70% des espèces ont des semences de ce type.
- **Semences à photosensibilités négative** : Leur germination est inhibée par la lumière blanche et favorisée par l'obscurité. Elles représentent environ 25% des espèces
- **Semences indifférentes à la lumière** : Elles germent aussi bien à l'obscurité qu'à la lumière du jour.

I-1-5 Phases de la germination

HELLER et al., (2000) ; **RAVEN et al., (2003)** et **MEYER et al. (2004)** ont distingué les phases suivantes de germination :

- **La phase I**, ou phase d'imbibition, assez brève selon les semences (de 6 à 12h), caractérisée par une forte hydratation des tissus, accompagnée d'une élévation de l'intensité respiratoire.
- **La phase II**, ou phase de germination *stricto sensu*. Au cours de cette phase il y'a une stabilisation de l'hydratation et de la respiration à un niveau élevé. Cette phase, est relativement brève aussi de 12 à 48 heures. Elle s'achève avec l'émergence de la radicule hors des téguments séminaux. Durant cette phase, la graine peut être réversiblement déshydratée et réhydratée sans dommage apparent pour sa viabilité.
- **La phase III**, est caractérisée par une reprise de l'absorption d'eau et une augmentation de la consommation d'oxygène, elle correspond à un processus de croissance de la radicule puis la tigelle

I-1-6 Différents obstacles de la germination

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'incapacité à la germination de certaines graines peut être d'origine tégumentaire, embryonnaire ou due à des substances chimiques associées aux graines, ou dormance complexe (BENSAID, 1985).

I-1-6-1 Dormance embryonnaire

Dans ce cas les incapacités à la germination résident dans l'embryon et constituent les véritables dormances. L'embryon peut être dormant au moment de la récolte des semences on appelle « dormance primaire ». Dans d'autres cas, l'embryon est capable de germer mais il perd cette aptitude sous l'influence de divers facteurs défavorables à la germination on parle alors de « dormance secondaire » (CHERFAOUI, 1987).

I-1-6-2 Inhibition tégumentaire

D'après MAZLIAK (1982), les inhibitions tégumentaires se rencontrent chez les semences dont les enveloppes sont totalement imperméables ou pas suffisamment perméable à l'eau ou à l'oxygène, ou des enveloppes trop résistantes pour que l'embryon puisse les rompre.

I-1-7 Techniques utilisées dans la levée des inhibiteurs de la germination

La levée de dormance se fait naturellement ou artificiellement.

I- 1-7-1-Naturelles : par l'altération des enveloppes sous l'effet des alternances de sécheresse et d'humidité, de gel et de réchauffement (DOMINIQUE, 2007).

I-1-7-2- Artificielles : par des différentes méthodes, on peut citer :

I-1-6-2-1 Stratification : ce traitement utilisé empiriquement depuis longtemps, consiste à placer les semences au froid dans un milieu humide (terre, sable, tourbe) en période déterminée selon l'espèce (JEAM et al, 1998).

I-1-7-2-2 Froid : c'est une technique qui consiste à placer les semences au froid à des températures basses mais positives (MAZLIAK, 1998).

La quantité de froid nécessaire pour obtenir un tel résultat, c'est-à-dire la température à appliquer et la durée du traitement dépend évidemment de l'espèce ou de la variété considérée (MAZLIAK, 1998).

I-1-7-2-3 Lixiviation : par le trempage ou le lavage à l'eau, pour éliminer les inhibiteurs hydrosolubles (JEAM et al, 1998).

I-1-7-2-4 Traitements oxydants : on a souvent préconisé l'emploi d'eau oxygénée pour améliorer la germination on pensant qu'elle fournit de l'oxygène à l'embryon (MAZLIAK, 1982).

I-1-7-2-5 Scarification : il suffit souvent de blesser plus ou moins profondément les enveloppes pour faciliter la germination. Peut être effectuée par des différentes méthodes, par exemple de façon **mécanique** (coupe, pique, décortication, battage des enveloppes...) ; (CHERFFAOUI, 1987), ou par voie **chimique** (immersion des semences dans l'acide sulfurique concentrée (H₂SO₄), ou par lyophilisation dans l'azote liquide...) ; (JEAM et al, 1998).

CHAPITRE II
MATERIEL ET METHODES

Chapitre II : Matériel et méthodes

II-1 Objectif

Le principal objectif de ce travail est la détermination de la température optimale permettant d'améliorer le pouvoir germinatif des graines de quelques espèces spontanées du Sahara.

II-2 Choix des espèces

Nous avons choisi pour notre étude 04 espèces végétales spontanées (entre vivaces et éphémères) de la partie sud est du Sahara septentrional algérien, elles ont été retenues selon la disponibilité de leurs graines sur terrain.

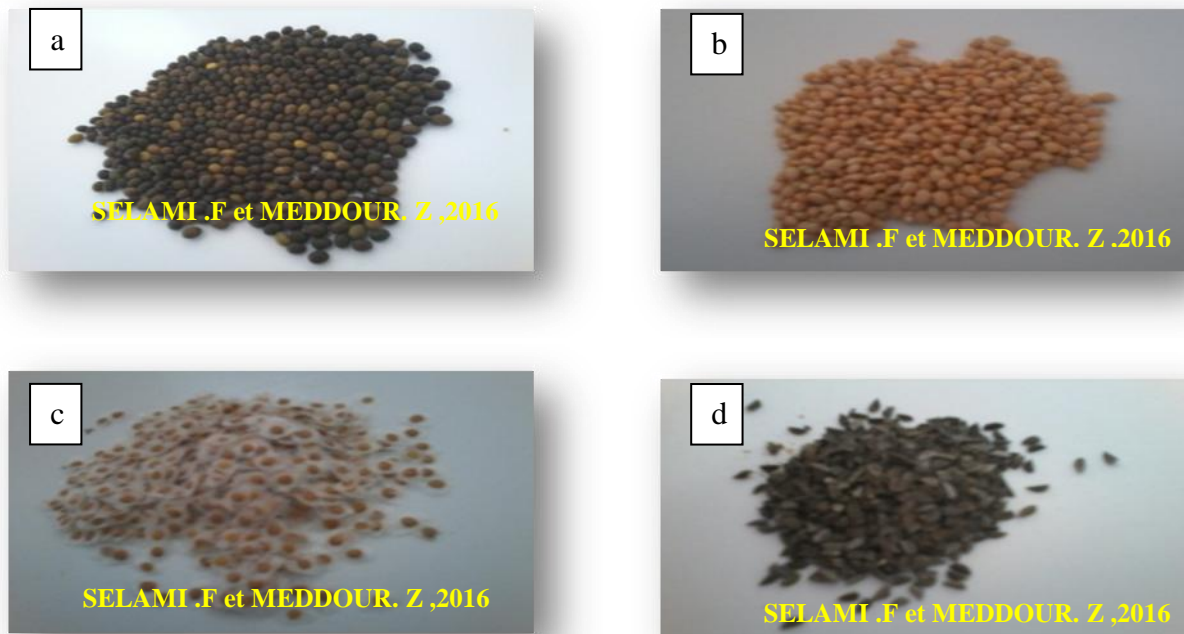


Figure 01 : Graines des espèces étudiées : **a)** *Retama retam*, **b)** *Genista saharae*, **c)** *Oudneya africana*, **d)** *Asphodelus tenuifolius*

II-3 Collecte des échantillons

La collecte des graines a été réalisée directement des plantes qui étaient au stade graines de différents individus. Elles ont été conservées dans des sacs en papier, puis les conserver dans des flacons hermétiques munis d'une étiquette avec le nom de l'espèce, la provenance et la date de collecte jusqu'à utilisation (tableau 1).

Tableau 01 : Liste des espèces prélevées avec âge et provenances des graines

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date de récolte	Provenance
Brassicaceae	<i>Oudneya africana</i>	Henat l'ibel (حنة الابل)	03/05/2014	Hassi ben Abdallah
Fabaceae	<i>Genista saharae</i>	Merkh (المرخ)	01/05/2014	Taybat
	<i>Retama retam</i>	Rtem (الرثم)	15/05/2015	Touggourt
Liliaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	Tazia (الطازية)	20/03/2014	Sebseb

II-4 Présentation des espèces étudiées

II-4-1 *Asphodelus tenuifolius* Cav.

II-4-1-1 Description : plante annuelle de 10 à 30cm. feuilles cylindriques, creuses, de couleur vert vif, prenant naissance à la base. Longues hampes ramifiées dressées portant des fleurs blanches à pédoncule dressé. (CHEHMA, 2006)



Photo 01 : *Asphodelus tenuifolius*

II-4-1-2 Période de fructification: floraison en mars avril.

II-4-1-3 Habitat : après les pluies en pieds isolés ou en

petites colonies dans sur les sols rocaillieux, dans les lits d'oued et dépressions ensablées.

II-4-1-4 Utilisation

Pharmacopée: elle est utilisée en tisane, poudre et pommades pour les traitements des fièvres, des indigestions et des lésions cutanées.

Alimentation : en périodes de disette, les feuilles bouillies étaient consommées après que l'on ait jeté l'eau.

Intérêt pastoral : elle est peu broutée par les dromadaires et les chèvres (CHEHMA, 2006).

II-4-2 *Genista saharae* Coss. & Dur.

II-4-2-1 Description : arbuste de 1 à 2 mètre de haut, à longs rameaux. Feuilles unifoliées, étroites, très caduques. Fleurs jaunes espacées le long des rameaux. Gousses longues pendantes, à paroi parcheminée (CHEHMA, 2006).

II-4-2-2 Période de fructification: floraison en février -mars.

II-4-2-3 Habitat : terrain sableux, dans dépressions et lits d'oued.

II-4-2-4 Utilisation :

Pharmacopée: elle est utilisée contre les affections du système respiratoire. Elle à des propriétés diurétique.

Intérêt pastoral : le Merkh est un excellent pâturage pour les dromadaires (CHEHMA, 2006)

II-4-3 *Oudneya africana* R.Br

II-4-3-1 Description : plante vivace en buisson rameux, pouvant atteindre 1 mètre de haut. Feuilles entière en spatule, un peu charnues. Fleurs à quatre pétales de couleurs mauve ou violette. Fruit cylindrique étroit. Plante pérenne, ligneuse, en période chaude, qui régénèrera des que les conditions seraient favorables. (CHEHMA, 2006).

II-4-3-2 Période de fructification: floraison en mars-avril.

II-4-3-3 Habitat : rencontre dans les zones sableuses, plusieurs pieds, à coté des herbes du genre *Stipagrostis*.



Photo 02 : *Genista saharae*



Photo03: *Oudneya africana*

II-4-3-4 Utilisation :

Pharmacopée: elle est utilisée, en poudre ou en compresse, pour le traitement des lésions cutanées.

Intérêt pastoral : Elle est très appréciée par les dromadaires (d'où son nom arabe)
(CHEHMA, 2006)

II-4-4 *Retama retam* (Forssk.) Webb

II-4-4-1 Description : Arbrisseau à longs rameaux pouvant dépasser les trois mètres de haut, soyeux, à fond jaunâtre. Rameaux fortement sillonnés en long. Feuilles inférieures trifoliolées, les autres simples, toutes très caduques. Fleurs blanches en petites grappes latérales le long des rameaux



Photo 04: *Retama retam*

Gousses ovoïdes aigues, terminées en bec
(CHEHMA, 2006).

II-4-4-2 Période de fructification: floraison en janvier- février.

II-4-4-3 Habitat : En pieds isolés ou colonisant de très grandes surfaces dans les dépressions, les lits d'oued et les zones sableuses.

II-4-4-4 Utilisation :

Pharmacopée: sa partie aérienne est utilisée, en infusion, en poudre ou en compresse, pour le traitement des rhumatismes, les blessures et les piqures de scorpion.

Intérêt pastoral : Elle est peu broutée par les dromadaires (CHEHMA, 2006)

II-4 Prétraitement des graines en vue de leur germination

Les graines des légumineuses ou les Fabaceae, généralement, ont des téguments imperméables à l'eau et à l'oxygène et nécessitent une scarification qui permet l'imbibition et la germination (CHALABI, 2007). Cette dormance, d'origine tégumentaire, peut différer la germination d'une graine pendant plusieurs années. A fin de levée cette obstacle, nous avons utilisé un prétraitement chimique à l'acide sulfurique (98%) sur les graines de *Genista*

saharae et les grains de *Retama retam*, afin de réduire l'épaisseur et la dureté des téguments et faciliter leur germination.

De ce fait, nous avons retenu 4 répétitions avec 25 graines par boîtes de Pétri de 9,5 cm de diamètre, sur deux couches de papier filtre arrosé par 4ml d'eau distillée comme témoin, et 4 répétitions avec 25 graines traitées par l'acide sulfurique (98%) pendant des différentes périodes pour les deux espèces (tableau 2) après le trempage dans l'acide sulfurique les graines sont abondamment rincées à l'eau de robinet et ensuite à l'eau distille 3 fois pendant 5 minutes pour éliminer toute les traces de H_2SO_4 , puis installées dans les boîtes de Pétri.

Toutes les boîtes ont été installées dans une étuve de germination au laboratoire dans des conditions d'humidité, d'obscurité et de température (25°C) établies pour stimuler la germination. A chaque date de suivi, les papiers filtres ont été humectés avant leur dessèchement.

L'état de graines a été suivi quotidiennement pendant une période de 8 jours et les types de graines germés des différentes boîtes de pétri ont été inventoriés. Une graine a été considérée comme germée lorsqu'elle commence à se réhydrater et cesse à la sortie de la radicule (DANTHU et al, 1996).

Tableau02 : le prétraitement des graines de *Genista saharae* et *Retama retam* par l'acide sulfurique pur à différentes durée de trempage

Espèces	Prétraitement		
	T0	T1	T2
<i>Genista saharae</i>	Aucun traitement	30min	1 h
<i>Retama retam</i>	Aucun traitement	2h30min	3h

II-5 Mise en germination des graines

Les expérimentations ont porté sur la détermination de la température optimale de la germination. Chaque essai de germination est conduit en quatre répétitions de 25 graines chacune. Pour les deux espèces de fabaceae, ont retenu 4 répétition de 25 graines traitées par l'acide sulfurique (98%) pendant des différentes périodes (3h pour le *Retama retam* et 1h pour le *Genista saharae*). Les autres répétitions sans traitement avec l'eau distillée comme témoin. Les semences mises à germer sont disposées dans des boîtes de pétri de 9 cm de diamètre;

contenant deux couches de papier filtre arrosé par 4ml d'eau distillée. Pour chaque espèce, les boîtes ont été ensuite placées dans un phytotron, à des températures variant entre 5° et 40°C avec un intervalle de 5°C, et à l'obscurité pour maintenir la germination.

La durée de l'expérience prise pour la germination des graines est de 8 jours, pendant laquelle on compte chaque deux jour le nombre des graines germées. Une graine est considérée comme germé lorsque la radicule devient visible (COME, 1968). A chaque date de suivi, les papiers filtres ont été humectés au besoin.

II-5 Paramètres étudiés

Les paramètres retenus à la fin du test, sont :

II-5-1 Délai de germination

Le délai d'attente ou le délai de germination est le temps écoulé entre le semis et la première germination (AHOTON, 2009).

II-5-2 Taux de germination

Le taux de germination est déterminé à partir du nombre total des graines (NT) met en germination et le nombre des graines germée (NI) (AHOTON, 2009), en effet, le taux de germination est calculé par la formule suivante :

$$\text{TG} = (\text{NI} / \text{NT}) \times 100$$

II-5-3 Taux quotidien de germination

D'après FERRAUTO et al, 2013, le pourcentage de la germination quotidienne est :

$$\text{GE} = (\text{Nombre de graine germées quotidienne} / \text{Nombre total de graines testées}) \times 100$$

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

II-5-4 Taux cumulé de germination

$$\text{TC} = (\text{Nombre total de graines germées} / \text{Nombre total de graines testés}) \times 100$$

II-5-5 Vitesse de germination

Elle peut être exprimée par : Le coefficient de vélocité (CV) et Le temps moyen de germination (TMG) correspond à l'inverse X 100 du coefficient de **KOTOWSKI (1926)** (CV).

$$\text{TMG} = \Sigma n / \Sigma (n \cdot j_n) \times 100$$

Avec: n le nombre des semences germées le jour j et j_n le nombre de jour après l'ensemencement.

II-7 Tests statistiques appliqués

Le test statistique ANOVA (XL STAT, 2014) a été réalisé pour déterminer l'effet des différents traitements (températures) appliqués sur la germination des graines des espèces étudiées.

CHAPITRE III
RESULTATS ET DISCUSSION

Chapitre II : Résultats et discussion

II- 1 Effet de prétraitement sur la germination des deux fabaceae

Les résultats obtenus concernant le meilleur taux de germination selon les différentes durées de trempage dans l'acide sulfurique (98%) pour les deux espèces étudiées (*Retama retam*, et *Genista saharae*) à 25°C apparaissent sur la figure (1)

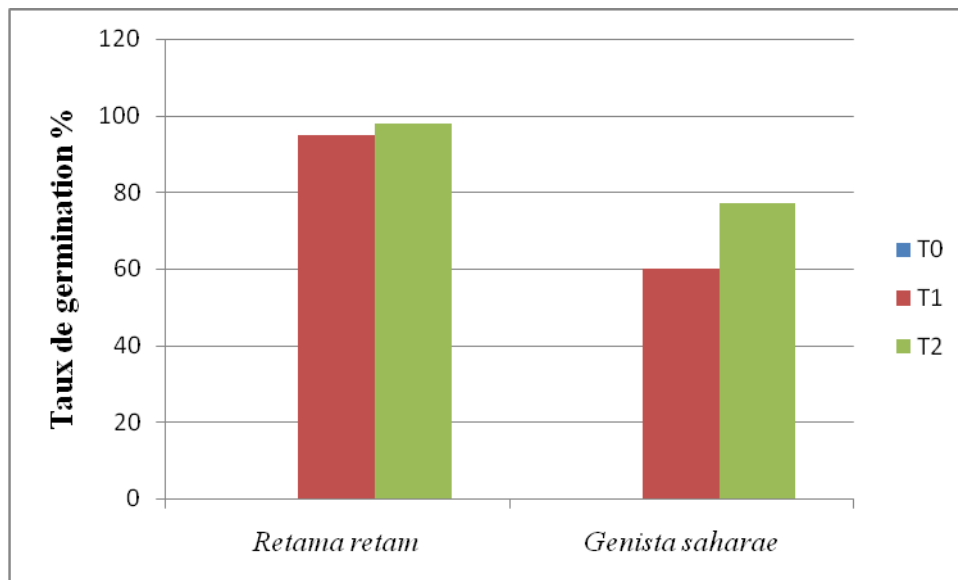


Figure02 : effet des différentes durées de trempage dans l'acide sulfurique (98%) pour les deux espèces étudiées (*Retama retam*, et *Genista saharae*)

Selon les résultats obtenus, On remarque que:

- Aucune germination pour les graines de témoin de *Retama retam* et de *Genista saharae*
- Une évolution du taux de germination en fonction de la durée du trempage des graines de *Retama retam* et *Genista saharae* dans l' H_2SO_4 (98%).
- pour le *Retama retam* un début de germination avec un taux de 95% est obtenu après 2h30min, ce taux s'élève à 98% après 3 h.
- Pour le *Genista saharae*, un taux de germination de 60 % obtenu après 30 min, ce taux s'élève à 77% après 1 h.

En fonction du résultat obtenu, nous considérons la durée idéale de trempage des graines de *Genista saharae* et *Retama retam* dans l'acide sulfurique pour obtenir le meilleur taux de germination sont les suivantes : (1h) *Genista saharae* et (3h) *Retama retam*.

II-2 Effet de stress thermique

II-2-1 Cinétique de germination des espèces étudiées

La figure2 présente des taux de germination des espèces étudiées en fonction de différentes températures

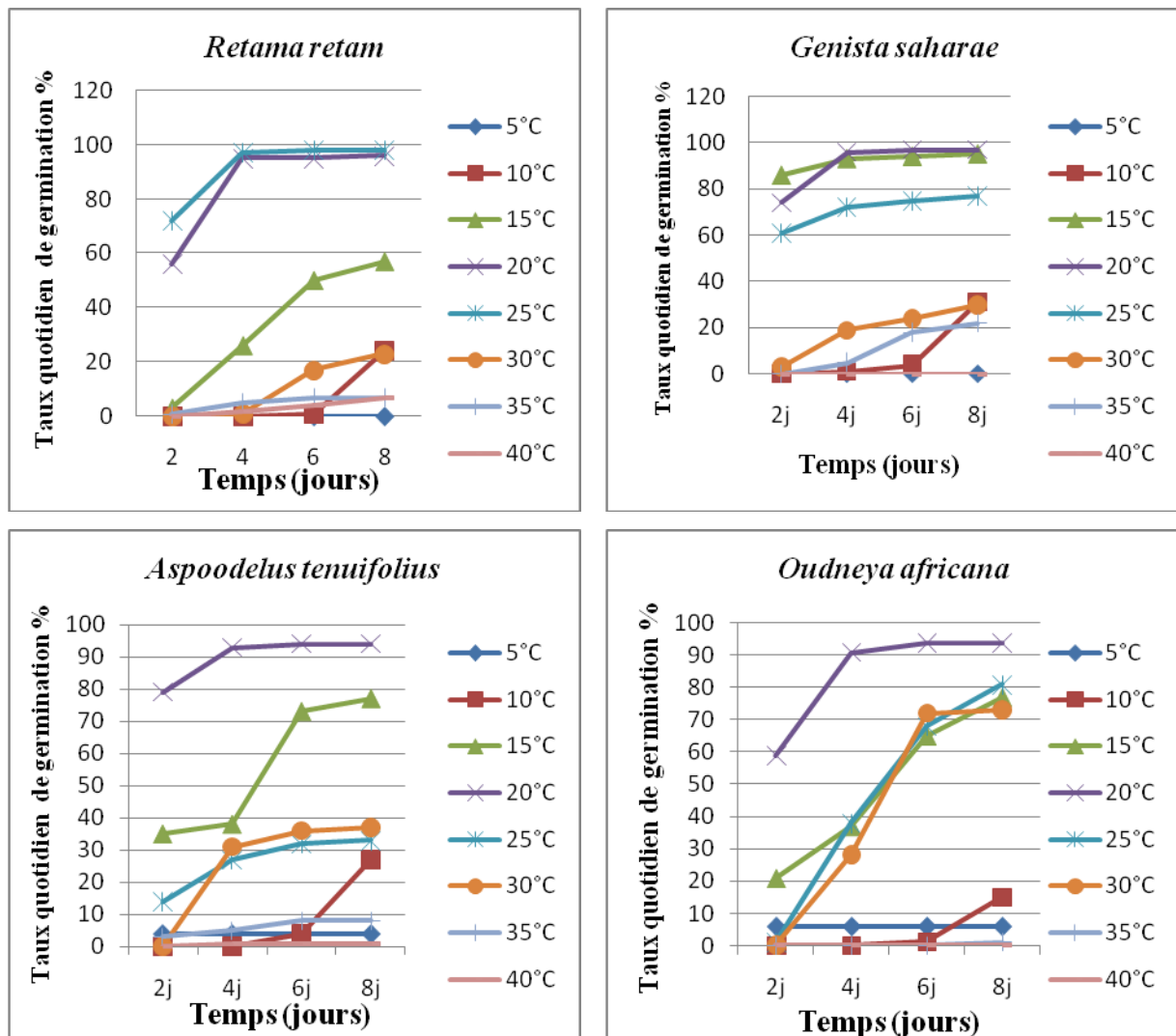


Figure 03 : Courbes de germination des graines des espèces étudiées

Pour l'espèce *Retama retam*, le taux de germination atteint son maximum sous deux températures 20 et 25 °C (96% et 97% respectivement) dans un délai de 2 jours. Concernant les autres températures (10 et 30,35 et 40 °C) le taux de germination commence à décliner avec une longue durée allant de 4jours à 6jours, et pour la température 5°C aucune germination n'a été enregistrée

Pour le *Genista saharae* le taux élevé est enregistré à 15,20 et 25°C (95%,97% et 77%) après 2 jours, par contre les températures 10, 30, 35°C ont été enregistrées des basses taux (31, 30,22%) avec longue durée de 4jours à 6jours. Concernant les deux températures qui restent (5et 40°C) aucune germination n'a été enregistrée.

Pour l'espèce *Asphodelus tenuifolius* le taux de germination atteint son maximum sous deux températures 15 et 20°C avec un taux de 77, 94% respectivement avec un délai de deux jours

On note pour espèce *Oudneya africana* que les meilleurs taux sont enregistrés dans quatre températures 15, 20,25 et 30 °C (77%, 94%,81 et 73% respectivement) dans un délai de 2 jours à 4 jours. Par contre, les plus faible taux de germination (6,15 et 1%) ont été enregistrés sous les températures suivantes : 5,10 et 35 °C des bas taux de germination avec une longue durée de 2jours à 6jours atteint à 8 jours et pour la température 40°C aucune germination n'a été enregistrée.

II-2-2 Effet de stress thermique sur le taux de germination

Les résultats obtenus pour l'effet de température sur le taux de germination sont illustrés dans la figure3

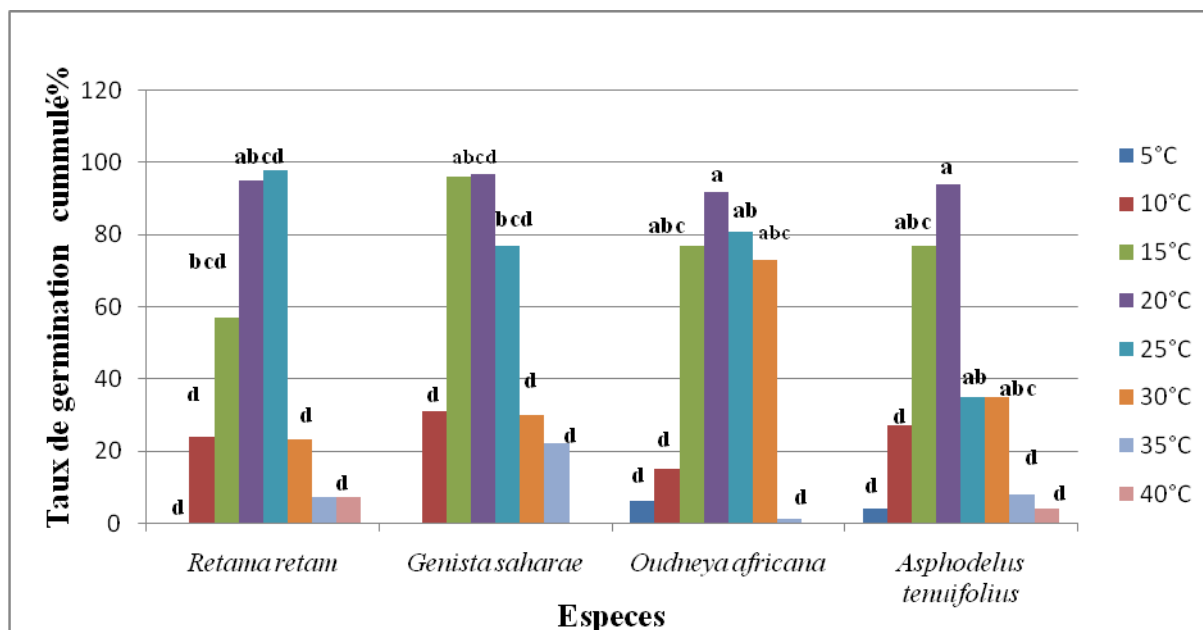


Figure 04 : Variation du taux de germination en fonction de la température d'incubation des graines des espèces étudiées (à l'aide de test Newman-Keuls au seuil 5%)

Nos résultats montrent que le taux de germination des graines étudiées varie selon les espèces.

On remarque que la germination de *Retama retam* est maximale (supérieure à 90 %) à l'intervalle 20 et 25 °C, dont le maximum taux atteint 98% à 25°C similaire la même groupes (abcd) suivie par la température 15 ou nous avons enregistré 57% de germination similaire le même groupe (bcd), arrive ensuite les plus faibles taux de germination sous les températures suivantes : 5, 10, 30,35, et 40 °C similaire le même groupe (d) et aucun germination n'a été signalée à la température 5°C.

Pour le *Genista saharae* la meilleure germination apparue à l'intervalle de [15, 25°C] similaire le même groupe (abcd) et la température optimale où on marque le maximum taux c'est 20°C (97%).

Chez les graines d'*Oudneya africana* le taux maximum 94% enregistré à la température 20°C.

Par ailleurs chez les graines de *Asphodelus tenuifolius* la meilleure germination apparue à l'intervalle de [15,20°C] similaires à les groupes (a) et (abc) et la meilleure température pour les faire germer est 15°C avec un taux atteint 94%.

Le tableau de l'analyse de la variance (tableau 4) montre une différence hautement significative ($Pr > 0,001$) des deux facteurs (espèce et température) sur le taux de germination.

Tableau 03 : Analyse de la variance des résultats de l'influence de la température et de l'interaction ; espèce/Température sur le taux de germination des espèces étudiées (à l'aide de test Newman-keuls au seuil 5%).

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Espèce	0	0,000			
Traitement	7	111026,292	15860,899	23,114	< 0,0001
Espèce*Traitement	24	38794,667	1616,444	2,356	0,001

II-2-3 Effet de stress thermique sur temps moyen de germination

Les résultats obtenus pour l'effet de température sur la vitesse de germination sont illustrés dans la figure 5

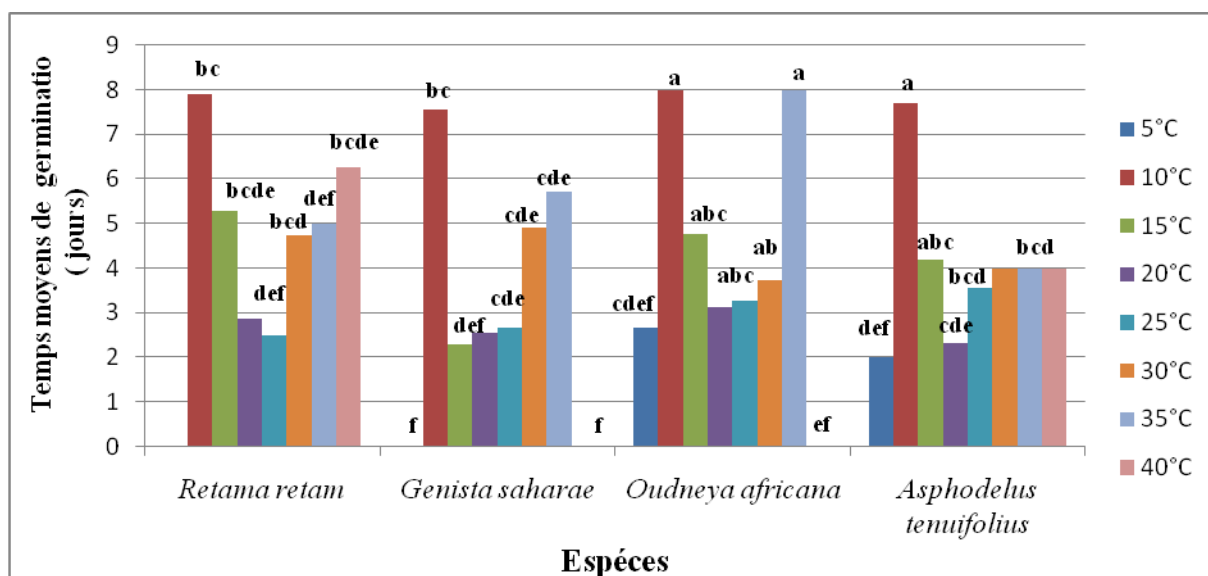


Figure 05 : Variation de la vitesse de germination en fonction de la température d'incubation des graines des espèces étudiées (à l'aide de test Newman-Keuls au seuil 5%)

Nos résultats montrent que la vitesse de germination des graines étudiées varie selon les espèces, où la vitesse lente chez l'espèce de *Retama retam* Lente aux les températures 10, 15, 30 et 40 °C soit : 5, 5.29, 7.91 et 6.28 jours similaire aux groupes (bc), (bcd), (bcde). Et rapide est enregistrée aux températures (20 et 25 °C) allant à 2,87 et 2,49 jours (def).

Concernant l'espèce de *Genista saharae* la vitesse de germination lente est enregistrées à les températures (10 et 35 °C) soit : 7,55 et 5,72 jours similaire à les groupes bc et cde, rapide apparu a les températures suivantes : 15 , 20,25 et 30 soit : 2,31.2, 57 et 2,66, 4,93 jours respectivement similaire à les groupes (def) et (cde).

Par ailleurs chez les graines d'*Oudneya africana*, la vitesse de germination lente atteint 8 jours aux les températures 10,35 °C similaire à le groupe (a). Rapide est enregistré aux les températures 5, 15, 20 et 25,30 °C soit : 2.66, 3.75,3.13 et 3.28, 4.78 jours respectivement similaire à les groupes suivantes : (cdef), (abc), (ab) (abc)

Pour l'*Asphodelus tenuifolius*, on note que la vitesse de germination lente enregistrée à la température 10°C (7,7 jours) similaire au groupe (a). Rapide enregistrée aux températures 5, 15, 20 et 25, 30, 35,40 °C soit : 2 , 4.2, 2. 34 et 3.57, 4,4, 4 jours similaire à les groupes : (abc), (def), (cde) et (bcd).

Le tableau de l'analyse de la variance (tableau 5) montre un effet très hautement significatif ($Pr < 0,0001$) de la température sur le temps moyen de germination.

Tableau 04 : Analyse de la variance des résultats de l'influence de la température et de l'interaction ; espèce/Température sur la vitesse de germination des espèces étudiées (à l'aide de test Newman-Keuls au seuil 5%)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Espèce	3	112,276	37,425	7,261	0,000
Traitement	0	0,000			
Espèce*Traitement	28	466,873	16,674	3,235	< 0,0001

Discussion

Nous relevons qu'il ya un manque d'information dans la bibliothèque sur les plantes spontanées de Sahara algérien et les paramètres influençant la germination de leur graines.

L'acide sulfurique à nettement amélioré les taux de germination des deux espèces de Fabaceae : *Retama retam* et *Genista saharae*, leur efficacité pour lever l'inhibition tégumentaire avait été démontrée par plusieurs travaux tel que : **CHALABI (2008)** ; **GROUZIS et LE FLOC'H (2003)** ; **JAOUADI et al (2004)** ; **MOULAY (2012)** ; **WAHBI (2010)**

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**).

Nos résultats relatifs au comportement germinatif des différentes espèces étudiées en termes de taux de germination (TG), et de temps moyen de germination (TMG) sous l'effet de différentes températures testées se discutent comme suit :

Chez les deux espèces de Fabaceae *Retama retam* et *Genista saharae* la meilleure germination apparue se situe entre 20 et 25°C pour l'espèce de *Retama retam* et 15, 25°C pour l'espèce de *Genista saharae*. Ce résultat confirme 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.

Chez les graines de l'espèce *Oudneya africana*, le résultat obtenu concernant la meilleure germination apparue de 15, 25°C, cela confirme le résultat de **BENRAHLA et HACINI (2011)** qui indiquent que la température 25°C est celle qui montre le plus haut taux de germination (80%).

Concernant les graines d'*Asphodelus tenuifolius* l'optimum thermique est de 15 et 20°C, cela confirme le résultat de **BENRAHLA et HACINI (2011)** qui indiquent qu'à l'intervalle de 15 à 25°C on permet d'avoir le maximum de germination (80%).

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)**, nous pouvons dire que les espèces étudiées sont parmi les semences thermo-dormantes, c'est-à-dire des semences qui ne germent pas à des températures supérieures à 35 °C.

En effet selon **COME (1970)** et **HELIER et al. (1989)**, l'imbibition une fois commencée doit se poursuivre jusqu'à la germination et tout arrêt de celle-ci entraîne automatiquement une non-germination et d'autre part, les fortes températures peuvent tuer la graine, plus précisément l'élément actif de la graine, c'est-à-dire l'embryon, et / ou dénaturer certaines enzymes indispensables au métabolisme de base de la germination.

Ainsi les températures basses (5 et 10°C), les taux de germination faibles de quelques espèces et nuls des autres, attestent que le froid par contre influe négativement sur la germination.

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

CONCLUSION

Conclusion

En guise de conclusion, nous rappelons que notre étude porte sur les facteurs influençant la germination, à savoir la température.

La scarification par l'acide sulfurique concentré est le prétraitement efficace pour lever la dormance tégumentaire, améliorer la germination et d'augmenter le taux de germination tel que le *Genista saharae* et *Retama retam*.

Au moment de la germination, les espèces étudiées présentent des comportements très variés vis-à-vis du facteur thermique. En fonction de leur optimum thermique **PROBERT(1992)** a pu classer les espèces en :

-espèces à optimum thermique plus ou moins strict. La germination de ces espèces s'effectue dans une gamme de température relativement étroite. Ce qui correspond à l'espèce l'*Asphodelus tenuifolius* et aussi *Retama Retam* (15-20°C) et (20-25 °C).

-espèces aptes à germer sous une large gamme de température ce qui correspondant à les deux espèces : *Genista Saharae* et l'*Oudneya africana* (15-25 °C)

Ainsi, en conclusion l'intervalle thermique s'étendant 15 à 25 °C semble convenir à la germination de toutes les espèces étudiées malgré les différences évidentes entre elles.

Cette étude est juste un prélude à un grand axe de recherche sur les facteurs qui influencent la germination des graines des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Mais lorsque nous abordons cette étude il est indispensable de faire une étude plus complète. il sera donc, plus intéressant de l'étaler sur tous les paramètres influençant la germination à savoir intrinsèques et extrinsèques ainsi que l'influence des conditions de conservation des graines, en diminuant aussi le nombre d'espèces et de familles pour permettre une étude plus synthétique et complète, et mettre en évidence l'importance du couvert végétal saharien, pour mieux le protéger et mieux le valoriser.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

AHOTON LE, Adjakpa JB, M'po IM et Akpo EL., 2009: Effet des prétraitements des semences sur la germination de *Prosopis africana* (Guill., Perrot. et Rich.) Taub. (Caesalpinaceae). Trop. 27 (4) : 233-238. Alexandria University. Egypt. p76.

AMARI S., 2011: Contribution à l'étude de germination des graines des plantes sahariennes broutées par le dromadaire. Mémoire Ing. Etat. eco. Vét., U.K.M. Ouargla *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2010 **14**(4).

BENRAHLA., N et ACINI D., 2011: Contribution à la connaissance des paramètres influençant la germination des graines des plantes spontanées (Température). Mémoire Ing Etat. eco. U.K.M. Ouargla p 23-35.

BENSAID S., 1985 : Contribution à la connaissance des espèces arborescentes, germe et croissance *d'acacia raddiana*, thèse de magister. Ed institut national agronomique (I.N.A) Elmarache Algérie, 70p.

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

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

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.

CHEHMA A., DJEBAR M.R., HADJAIDJI F et ROUABEH L., 2005 : Etude floristique spatiotemporelle des parcours sahariens du Sud-Est algérien. Sécheresse ; 16 (4).p 1-11.

CHERFAOUL., ABDELKADAR., 1987 : Contribution à l'étude comparative de germination des semences de quelque *Atriplex* de provenance Djelfa. Thèse de magistère, p 65.

COME D., 1968 : Problèmes de terminologie posés par la germination et ses obstacles .Bull .Scie.Franç.Végét.(14),p 3-6

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

COME.D., 1968: problèmes terminologie posés par la germination et ses obstacles. Bull. Soc. fr. physiol.Vég. , 14 ; p3-9.

- DANTHU P., ICHOWICZA., FRIOTD., MANGA., et SARRA., 1996** : effet du le passage par le trcatus digestif des ranuminants domestiques sur la germination des graines de legumineuses des zones tropicales sèches. Revue. Elev. Med. Vét. Trop.49 (3).pp.235.242.
- DEYSSON, 1967** Physiologie et biologie des plantes vasculaires, croissance, production, écologie. Ed. Société d'édition d'enseignement supérieur, Paris, p26.
- DOMINIQUE S., 2007** : Les bases de la production végétale tome III, la plante. Ed. Collection sciences et technique agricole paris, p 304.
- FELLOUS A., 2003** : la station d'élevage de la gazelle dorcas (*Gazelle dorcas*) dans le sud-ouest algérien. II éme séminaire antilopes sahelo saharienne, 1-5mai 2003, agence nationale pour la conservation de la nature, Agadir Maroc, 7p.
- GARDI R., 1973:** Sahara. Ed: Kummerly et Frey, Paris, 3ème edit. p 49-51.
- GROUZIS M et LE FLOC'H E., 2003-** Un arbre au désert, *Acacia raddiana* Éditeurs scientifiques, p313
- 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
- HELER R., ESNAULT R. et LANCE C. 2000.** Physiologie végétale et développement, Ed. Dunod, Paris. p366
- HELIER R., ESNAUIT R ET LANCE C., 1989** : Physiologie Végétale. 1. Nutrition. Ed. Masson, Paris, p46
- JAOUADI W., HAMROUNI L., SOUAYEH., MOHAMED N et KHOUJA L., 2010:** Étude de la germination des graines d'*Acacia tortilis* sous différentes contraintes abiotiques, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2010 **14**(4).
- JEAM P, CATMRINE T., GIUES L., 1998** : Biologie des plantes cultivées. Ed. L'Arpers, Paris, p 46, 47,150.
- KOTOWSKI F., (1926):** Temperature relations to germination of vegetable seeds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci
- MACKENZIE A., Ball A. & VIRDEE S., 2000:** L'essentiel en écologie. Ed : Berti, Paris. pp : 264
- MAZLAIK P., 1982-**Physiologie végétale, croissance et développement. Tome .2.Ed. Hermann éditeurs des sciences et des arts, collecte méthodes, Paris. p 575.
- MEYER S., REEB C., BOSDEVEIX R., 2004** : Botanique, biologie et physiologie végétale. Ed. Moline, paris, p 461.

MICHEL V., 1997 : La production végétale, les composantes de la production. Ed. Danger, Paris, p 478.

MIRANSARI, M. and SMITH D., 2009- Rhizobial Lipo-Chitooligosaccharides and Gibberellins Enhance Barley (*Hordeum vulgare* L.) Seed Germination. Volume : 8. (2) : p270-275.

MURRAY NABORS., 2008 : biologie végétale structure fonctionnement écologie et biotechnologie. p 131.

NEFFATI M., ZAMMOURI J., 2005 : Etude comparative de quelques plantes aromatiques et médicinales de la zone aride tunisienne ; influence de la température et de la salinité. p763, 764,765.

NOUAIM R et CHAUSSOD R., 1994: Mycorrhizal dependency of two clones of micropropagated Argan tree (*Argania spinosa*) Growth and biomass production agroforestry system p27.

OZENDA P., 1979 : Flore du Sahara. Ed CNRS, Paris, p 622.
p 232.

PROBERT R.J., 1992: The role of temperature in germination ecophysiology in seed the ecology of regeneration in plant community. Michael fenner CAB internationale. p285-325.

RAMADE F., 2003 : Elément d'écologie fondamentale .Edi. DUNOD paris 2003, p 690

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

SOLTNER D., 2007 : Les bases de la production végétale Tome III, la plante. Ed. Collection sciences et technique agricole Paris, p187-189

TIDJANI N., 2012 : Essais de l'effet de quelques traitements sur la germination des graines des plantes spontanées vivaces de la région de Ouargla, mémoire Ing. Etat. Eco.vet.U.K.M Ouargla.

ANNEXES

Annexe 01 : photos de germination des graines étudiées



MEDJOURIR, et LAIBA A. ,2016

Photo 5: germination des graines de *Genista saharae*



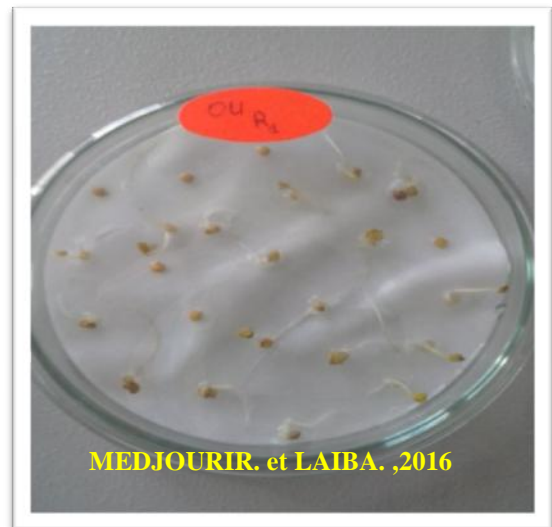
MEDJOURIR, et LAIBA A. ,2016

Photo 6: germination des graines d'*Asphodelus tenuifolius*



MEDJOURIR, et LAIBA A. ,2016

Photo 7: germination des graines de *Retama retam*



MEDJOURIR, et LAIBA A. ,2016

Photo 8: germination des graines d'*Oudneya africana*

Annexes02 : Le teste de normalité

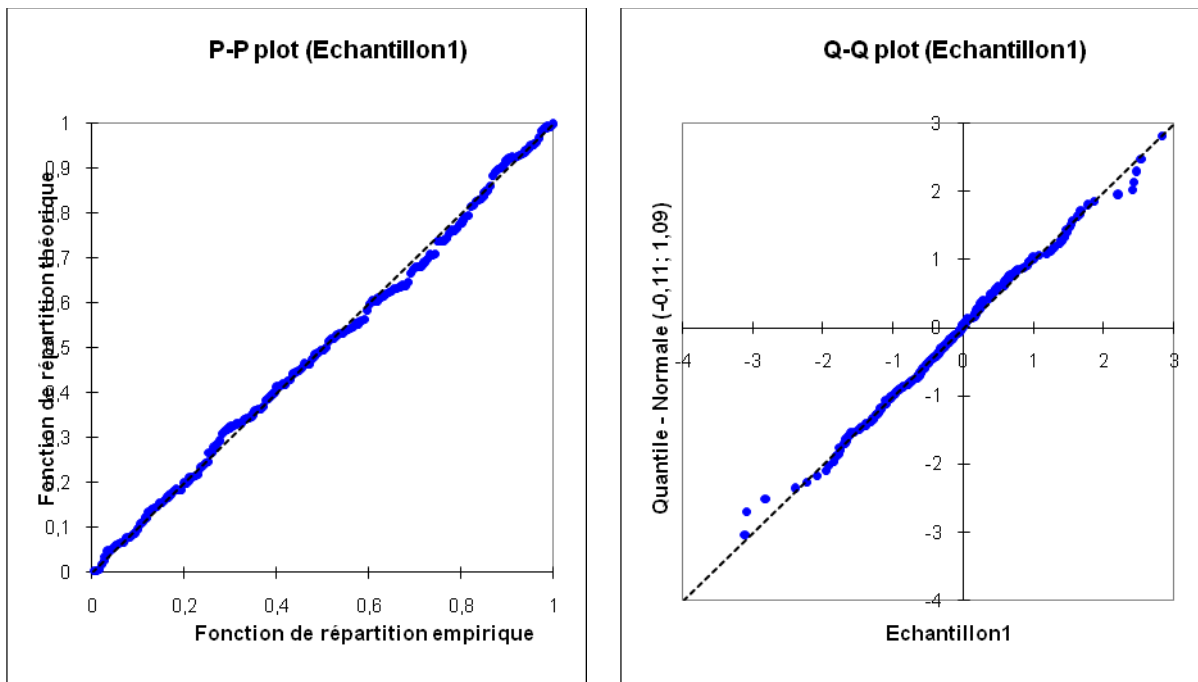
Interprétation du test :

H₀ : L'échantillon suit une loi Normale.

H_a : L'échantillon ne suit pas une loi Normale.

Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$, on peut valider l'hypothèse nulle H₀.

Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H₀ alors qu'elle est vraie est de 72,04%.



Statistiques descriptives :

Variable	Observations	Obs. avec données manquantes	Obs. sans données manquantes	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Echantillon1	191	0	191	-3,103	2,830	-0,115	1,093

Annexes 03 : Tableau 6 présenté les niveaux de signification (ANOVA) de l'influence de la température d'incubation sur le taux de germination des espèces étudiées.

Tableau 5 : Niveaux de signification (ANOVA) de l'influence de la température d'incubation sur le taux de germination des espèces étudiées

Espèce	Traitement	Niveau de signification $0,05 \geq Pr > 0,001$	Effet de la température sur le taux de germination
<i>Retama retam</i>	T1		Pas d'interaction
	T2	0,510	Non significatif
	T3	0,054	Significatif
	T4	0,026	Significatif
	T5	0,045	Significatif
	T6	0,808	Non significatif
	T7	0,861	Non significatif
	T8	1,000	Non significatif
<i>Genista saharae</i>	T1		Pas d'interaction
	T2	0,510	Non significatif
	T3	0,002	hautement significatif
	T4	0,002	hautement significatif
	T5	0,075	Non significatif
	T6	0,215	Non significatif
	T7	0,113	Non significatif
	T8	0,692	Non significatif
<i>Oudneya africana</i>	T1		Pas d'interaction
	T2	0,742	Non significatif
	T3	0,000	Significatif
	T4	< 0,0001	Très hautement significatif
	T5	< 0,0001	Très hautement significatif
	T6	0,000	Significatif
	T7	0,784	Non significatif
	T8	0,742	Non significatif
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	T1		Pas d'interaction
	T2	0,208	Non significatif
	T3	< 0,0001	Très hautement significatif
	T4	< 0,0001	Très hautement significatif
	T5	0,113	Non significatif
	T6	0,072	Non significatif
	T7	0,826	Non significatif
	T8	0,869	Non significatif

Effet de la température sur la germination de quelques plantes spontanées

Résumé:

Les caractéristiques germinatives des graines de 4 espèces spontanées de Sahara, ont été étudiées sous l'effet de température à savoir : *Genista saharae*, *Retama retam*, *Oudneya africana* et *Asphodelus tenuifolius*. Les essais de germination ont été conduits à l'obscurité avec un prétraitement par l'acide sulfurique (98%) pour les deux espèces de Fabaceae *Retama retam* (3h) et *Genista saharae* (1h), sous des températures différentes (5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35° et 40°C). Nos résultats obtenus à partir de l'étude de l'effet de la température sur la germination permettent de déterminer la température optimale et l'intervalle thermique de germination pour chaque espèce étudiée: *Genista saharae* et *Oudneya africana* espèce à optimum thermique élevé (15-25°C), tandis que : *Retama retam*, *Asphodelus tenuifolius* espèces à optimum thermique moyen (20°C- 25°C) pour *Retama retam* et (15-20 °C) pour *Asphodelus tenuifolius*.

Mots clés : Plante spontanée, germination, température, Sahara, prétraitement, acide sulfurique (98%)

Effect of temperature on the germination of some spontaneous plants seeds

Abstract:

The germinating seed characteristics of four species of spontaneous Sahara, were studied in the temperature effect namely *Genista saharae*, *Retama retam*, *Oudneya africana* and *Asphodelus tenuifolius*. germination tests have been conducted in the dark with a pretreatment with sulfuric acid (98%) for both species of Fabaceae *Retama retam* (3h) and *Genista saharae* (1h) under different temperatures (5 °, 10 °, 15 °, 20 °, 25 °, 30 °, 35 ° and 40 ° C). Our results obtained from the study of the effect of temperature on germination to determine the optimum temperature and germination temperature interval for each species studied: *Genista saharae* and *Oudneya africana* species with high thermal optimum (15-25 ° C) while: *Retama retam*, *Asphodelus tenuifolius* cash means optimum temperature (20 ° C-25 ° C) for *Retama retam* and (15-20 ° C) for *Asphodelus tenuifolius*.

Keywords: spontaneous plant, germination, temperature, Sahara, pretreatment, sulfuric acid.

تأثير درجة الحرارة على انتشار بعض النباتات البرية الصحراوية

المخلص :

الخصائص الانباتية لبذور 4 أنواع نباتية برية صحراوية تمت دراستها تحت تأثير درجة الحرارة وهي: *Genista saharae* ، *Asphodelus tenuifolius* و *Retama retam*, *Oudneya africana* ، وقد أجريت اختبارات الإنبات في الظلام مع المعالجة بحمض الكبريت (98%) لكلا النوعين من الفصيلة البقولية *Retama retam* في 3 ساعات و *Genista saharae* في 1 ساعة في ظل درجات حرارة مختلفة (5، 10، 15، 20، 25، 30، 35 و 40 درجة مئوية).

نتائجنا المتحصل عليها من دراسة تأثير درجة الحرارة على الإنبات سمحت لنا بتحديد درجات الحرارة المثلى والمجال الحراري لانبات كل نوع: *Genista saharae* و *Oudneya africana* أنواع ذات مجال حراري امثل مرتفع (15-25 درجة مئوية)، في حين: *Retama retam* و *Asphodelus tenuifolius* أنواع ذات مجال حراري متوسط (20-25 درجة مئوية) للنوع *Retama retam* (15-20 درجة مئوية) للنوع *Asphodelus tenuifolius*.

كلمات البحث: النباتات التلقائية: الإنبات، درجة الحرارة، الصحراء معالجة، حمض الكبريت (98%).