

UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA-

FACULTE DE SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA

TERRE ET DE L'UNIVERS

Département des Sciences Agronomiques



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Agronomie Saharienne

Option : Phytotechnie

THEME

**Essais des procédés d'amélioration des performances
germinatives des graines de l'*Acacia raddiana* (*Fabaceae*)**

Soutenu publiquement :

M^{elle} : MOULAY Soumia

Le : 17/06/2012

Devant le jury :

Présidente	M ^{me} BISSATI S.	(Prof.)	U.K.M. Ouargla
Promoteur	M. CHEHMA A.	(Prof.)	U.K.M. Ouargla
Co-promoteur	M ^{elle} HANNANI A.	(M.A.B)	U.K.M. Ouargla
Examineur	M ^{elle} SALHI N.	(M.C.A)	U.K.M. Ouargla
Examineur	M. EDDOUD A.	(M.A.A)	U.K.M. Ouargla
Examineur	M ^{elle} HOUARI K.	(M.A.A)	U.K.M. Ouargla

Année Universitaire : 2011/2012

Table de matière
Liste des abréviations
Liste des figures
Liste des tableaux

Introduction	1
Partie I : Etude bibliographique	
<i>Chapitre I : Généralités sur l'Acacia raddiana</i> (Fabaceae)	
1. Systématique	3
2. Origine d' <i>Acacia raddiana</i>	4
3. Morphologie	4
3.1. Les Feuilles	5
3.2. Les fleurs.....	5
3.3. Les fruits	5
3.4. Ecorce	5
3.5. Cime.....	5
3.6. Racine	6
4. Aire de répartition	8
4.1. <i>Acacia raddiana</i> dans le monde	8
4.2. <i>Acacia raddiana</i> en Afrique	9
5. Utilisation	10
6. Effets environnementaux d' <i>Acacia tortilis</i> subsp. <i>Raddiana</i>	10
Chapitre II : Germination	
1. La graine et la germination	12
1.2. Définition	12
1.1.1. Définition de la graine	12
1.1.2. Définition de la germination	12
1.2. Conditions de la germination	13
1.2.1 Eau	13
1.2.2. Oxygène	13
1.2.3. Température	13
1.3. Types de germination	13
1.3.1. Germination épigée	13

1.3.2. Germination hypogée	13
1.4. Différents obstacles de la germination	14
1.4.1. Inhibitions tégumentaires	14
1.4.2. La dormance	15
1.4.3. Inhibition chimique	15
2. Ecologie de la germination d' <i>Acacia raddiana</i>	15
3. Procédé d'amélioration de la faculté germinative	16
3.1. Traitements humides.....	16
3.1.1 Traitements à l'eau.....	19
3.1.1.1. Eau froide ou modérément chaude.....	19
3.1.1.2. Eau bouillante	19
3.1.1.3. Eau chaude	20
3.1.2. Scarification par l'acide	20
3.1.3. Autres traitements humides	21
3.2. Traitements à sec	21
3.2.1. Scarification physique	21
3.2.2. Scarification manuelle	21
3.2.3. Scarification mécanique	21
3.2.4. Autres traitements à sec	22
3.2.4.1. Chaleur sèche	22
3.2.4.2. Micro-ondes	22
Partie II : Matériel et méthodes	
1. Présentation de la région d'échantillonnage de graine	23
1.2. Méguiden	23
1.2. Djanet	23
2. Matériel végétal (graine)	25
3. Prétraitements à la germination	25
3.1. Traitement physique (sable)	26
3.2. Traitement chimique (acide sulfurique)	26
3.3. Traitement combiné (sable, acide)	26
4. Paramètres mesurés	27
4.1. Taux de la germination quotidienne	27
4.2. Taux final de graines germées	27

4.3. Délai de germination	27
4.4. Analyse statistique	27

Partie III : Résultats et discussion

Résultats et discussion	28
Conclusion	34
Références bibliographiques	35

Liste d'abréviation

A : Acide pendant 1 :30mn

S : Sable fin pendant 15mn

AZ : Sable grossier pendant 15mn

AS1h : Acide pendant 1h, et sable pendant 15mn

AS45 : Acide pendant 45mn, et sable pendant 15mn

AS40: Acide pendant 40mn, et sable pendant 15mn

AS35: Acide pendant 35mn, et sable pendant 15mn

AS30: Acide pendant 30 mn, et sable pendant 15mn

AS25: Acide pendant 25mn, et sable pendant 15mn

AS20: Acide pendant 20mn, et sable pendant 15mn

AS15: Acide pendant 15mn, et sable pendant 15mn

AS10 : Acide pendant 10mn, et sable pendant 15mn

AS5: Acide pendant 5mn, et sable pendant 15mn

Liste des figures

figures	titres	pages
1	<i>Acacia tortilis subsp. raddiana</i> (Fabaceae)	7
2	Carte montrant la répartition approximative de l'espèce et des sous espèces dans l'Afrique.	9
3	Situation géographique des zones de récolte	25
4	Taux des graines germées d' <i>Acacia raddiana</i> en fonctions des traitements physiques	29
5	Taux des graines germées d' <i>Acacia raddiana</i> en fonctions de traitement chimique	30
6	Taux des graines germées d' <i>Acacia raddiana</i> en fonctions des traitements combinés	31
7	Délai de germination pour chaque lot	32

Liste des tableaux

tableaux	titres	pages
1	Répartition d' <i>Acacia raddiana</i> dans le monde	8
2	Quelques paramètres mesurés touchant les graines utilisées	26
3	Etude comparative des différents traitements	33

Introduction

Introduction

Introduction

Le milieu saharien est caractérisé par des écosystèmes très fragiles avec des ressources naturelles précaires. Après perturbation, le retour de ces écosystèmes à leur état initial est très lent (GROUZIS et LE FLOC'H, 2003)

Les écosystèmes naturels sont soumis constamment à des dégradations multiples sous l'action conjuguée des facteurs abiotiques notamment climatiques et de l'homme, cette dégradation est plus marquée dans les zones semi-arides et arides où le couvert végétal a tendance de diminuer d'une manière alarmante (NOUAIM in AMMARI, 2011).

Le Sahara, qui est le plus grand des déserts, est caractérisé par des conditions édapho-climatiques très contraignantes à la survie spontanée des êtres vivants. Néanmoins, cet écosystème reste un milieu vivant pourvu d'un couvert végétal particulier, adapté aux conditions désertiques les plus rudes, caractérisées par de fortes chaleurs et des pluviométries faibles (QUEZEL et SANTA, 1967, OZENDA, 1983, CHEHMA, 2005).

Le recours à des espèces autochtones généralement plus adaptées au milieu et largement connues et utilisées par les populations locales devient à cet égard une nécessité.

Parmi celles-ci, les légumineuses arborescentes et herbacées pérennes offrant un intérêt particulier, car leur double capacité à réduire le dioxyde de carbone et l'azote atmosphérique en fait des modèles de choix dans les programmes de restauration d'écosystèmes et de développement durable. Cependant, la mise en œuvre de telles options se heurte, d'une part, à la méconnaissance relative de ces espèces et, d'autre part, à la nécessité d'identifier, de caractériser et de modéliser les interactions complexes et dynamiques au sein des écosystèmes recherchés. Cela implique également la pluridisciplinarité de la recherche. (GROUZIS et LE FLOC'H, 2003)

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

Très peu de travaux ont été menés sur l'étude de germination des graines de plantes sahariennes, 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*, (FAO, 1992).

Introduction

La plupart des semences des *Acacias* ont un tégument imperméable à l'eau, qui provoque un phénomène de dormance; il en résulte que la germination peut s'étaler sur des mois ou même des années. Pour propager les *Acacias* de manière efficace en pépinière il est donc nécessaire d'appliquer un prétraitement avant le semis pour assurer non seulement un pourcentage final de germination élevé mais aussi une germination rapide et uniforme après le semis. La cause et la nature de l'imperméabilité du tégument ne sont pas parfaitement connues, mais on a constaté que dans les conditions naturelles, comme après la plupart des traitements artificiels, le premier point par où l'eau pénètre est le strophiole, qui est la zone la moins renforcée du tégument de la graine. Il apparaît comme une petite zone en relief près du hile, mais du côté opposé au micropyle.

On a utilisé de nombreuses techniques pour rendre les semences d'*Acacia* perméables. En Australie on faisait au siècle dernier un traitement à l'eau bouillante ou chaude, et ailleurs l'acide sulfurique était couramment utilisé. La germination intervient en général rapidement une fois que le tégument a été rendu perméable. Dans toutes les techniques en usage il y a un danger de lésion de l'embryon si le traitement appliqué est trop brutal (FAO, 1992).

Dans ce travail l'objectif fixé est d'étudier le comportement germinatif d'*Acacia raddiana*, soumis à différents traitements (physique, chimique, et combiné physico chimique) pour la levée de l'inhibition tégumentaire.

Partie I

Etude bibliographique

Chapitre I
Généralités sur l'Acacia
raddiana

Chapitre I : Généralités sur l'*Acacia raddiana*

1. Systématique

En Afrique et au Moyen orient, le genre *Acacia* comporte d'après Brenan in NOUMI, (2010) environ 130 espèces. Il existe des divergences au niveau de la position systématique des espèces du genre *Acacia* entre les taxonomistes. Ces divergences laissent supposer qu'il n'est pas aisé de pouvoir y établir une classification unique et universelle pour ce genre. A juste titre, Ducoussou et Thoen in NOUMI (2010) rapportent que « les données concernant la position systématique de chaque espèce d'*Acacia* sont très incomplètes, et à l'heure actuelle, aucun document exhaustif de synthèse n'est disponible sur ce sujet ».

En effet, jusqu'aux années cinquantes, il était généralement admis qu'il y avait dans le complexe *Acacia tortilis* deux espèces principales, l'une à gousses glabres nommée *Acacia tortilis* ou *Acacia raddiana*, l'autre à gousses pubescentes nommée *A. spirocarpa*. Brenan in NOUMI, (2010) a révisé le complexe, et reconnaît une seule espèce variable et d'aire étendue, *Acacia tortilis*, avec quatre sous-espèces plus ou moins délimitées géographiquement, à savoir:

- *Acacia tortilis* (Forssk.) Hayne subsp. *heteracantha* (Burch) Brenan
- *Acacia tortilis* (Forssk.) Hayne subsp. *tortilis* Brenan
- *Acacia tortilis* (Forssk.) Hayne subsp. *spirocarpa* (Hochst.) Brenan
- *Acacia tortilis* (Forssk.) Hayne subsp. *raddiana* (Savi.) Brenan

C'est à Vassal in NOUMI, (2010) que l'on doit la plus récente révision nomenclatrice le dénommant comme une sous-espèce: *Acacia tortilis* ssp. *raddiana* (Savi) Brenan.

Par conséquent, l'espèce est classé dans :

- ◆ Règne : Plante
- ◆ Embranchement : Spermatophytes
- ◆ Sous-embranchement : Angiospermes
- ◆ Classe : Dicotylédones
- ◆ Sous classe : Résidées
- ◆ Ordre : Rosales
- ◆ Famille : Fabaceae
- ◆ Sous famille : Mimosaceae
- ◆ Genre : *Acacia*

- ◆ Espèce : *tortilis* (Forsk.) Hayne
- ◆ Subsp : *raddiana* (Savi) Brenan

2. Origine d'*Acacia raddiana*

Il y a 2500 ans, le climat du Sahara auparavant froid, s'est réchauffé. La mousson tropicale est remontée vers le nord, et les Acacias et autres espèces tropicales l'ont envahi (QUEZEL, 1963). Il se forma dans cette immense savane, une chaîne de grandes forêts pures d'*Acacia* reliant les hauts plateaux algériens et leurs steppes à formation de Pistachier et de Jujubier aux régions soudanaises. Il en subsiste de nombreux témoins au Maroc et en Tunisie, se reliant aux formations du Sénégal par un chapelet de stations distinctes et fragmentées les une des autres NONGONIERMA in NOUMI(2010).

En Tunisie, la description originale d'*Acacia tortilis* fût proposée par FORSSKHAL in NOUMI (2010), sous le nom de *Mimosa tortilis* Forssk. Les travaux de caractérisation et de description de cette forêt ont débuté vers la moitié du 19ème siècle, avec les travaux de PELLISSIER (1853) (Consul de France en Tunisie) in NOUMI (2010), qui semble-t-il, a été le premier à décrire cette forêt, en mentionnant qu'une petite rivière (Oued Cherchera actuellement) traverse un peuplement de *Mimosa gummifera*. Ce n'est que vers 1874, que Doûmet-Adanson et Cosson ont admis que le Gommier de Bled Talah est une forêt d'*Acacia tortilis* (NOUMI, 2010).

Acacia raddiana (Talha) : en Algérie, ces peuplements sont localisés dans la région de la Saoura ou ils constituent des savanes désertiques, s'étendant vers le sud marocain en plus de quelques pieds dans le massif du Hoggar et Gourara.

Espèce originaire d'Afrique tropicale et d'Arabie présente au Sahara septentrional, central et méridional (NOUMI, 2010).

3. Morphologie

Acacia raddiana est un arbre pouvant atteindre 7 à 13m de hauteur avec un diamètre de 40 à 50 cm. La cime est fournie. Cette espèce, très typique, est facile à reconnaître grâce à la présence de longues épines droites et d'épines plus petites et crochues agencées par paires. Sa silhouette en forme de parasol est définie par sa cime aplatie et étalée, mais parfois également arrondie.

Arbuste puis arbre à rameaux âgés blanc ivoire. Longues épines droites, généralement blanches (NOUMI, 2010).

3.1. Les Feuilles

Sujets sont plus petits que chez de nombreuses autres espèces d'acacia et ont 2 à 6 paires de pétioles secondaires. Chaque pétiole porte 5 à 12 paires de folioles linéaires de 1 mm de large et 3 mm de long.

La nervure centrale porte d'autres paires de nervures latérales appelées pennes, et ce sont ces pennes qui portent des paires de folioles (NOUMI, 2010).

3.2. Les fleurs

Les fleurs sont régulières, généralement petites, groupées en têtes globuleuses ou en épis cylindriques. Fleurs blanches denses de 1 à 2 cm de diamètre sur un pédoncule axillaire de 0,4–2,5 cm de long. Selon les espèces les inflorescences peuvent comporter de quelques fleurs à plus d'une centaine. En général, ils fleurissent tout au long de l'année avec une éclosion principale au printemps et une floraison de moindre importance le reste de l'année (NOUMI, 2010).

3.3. Les fruits

Le fruit est une gousse déhiscente qui est contournée ou enroulée en spirale de 12 cm de longueur

3.4. Ecorce

L'écorce du tronc est généralement rugueuse et fissurée, grise à noire ou brun foncé.

3.5. Cime

La cime est habituellement plate et étalée mais parfois chez *subsp. raddiana* arrondie. Les jeunes rameaux sont densément à légèrement pubescents, ou glabres à glabrescent

3.6. Racine

Le système racinaire d'*Acacia tortilis* est pivotant et bien développé, ce qui lui permet d'exploiter différentes couches du sol. Quant aux racines secondaires, elles apparaissent généralement à une faible profondeur (inférieure à 1 m) (NOUMI, 2010).

L'enracinement pivotant de cette plante peut avoir jusqu'à 8 m de long. Comme de nombreuses plantes de la famille des Légumineuses

La plupart des espèces d'*Acacia* natives d'Afrique peuvent développer des nodules sur leurs racines et établir ainsi une relation symbiotique fixatrice d'azote avec des bactéries du sol communément appelées rhizobium .L'établissement et le fonctionnement de cette symbiose sont le résultat d'une interaction moléculaire entre la plante et la bactérie, contrôlée au niveau génétique par chacun des deux partenaires (GROUZIS et LE FLOC'H, 2003).

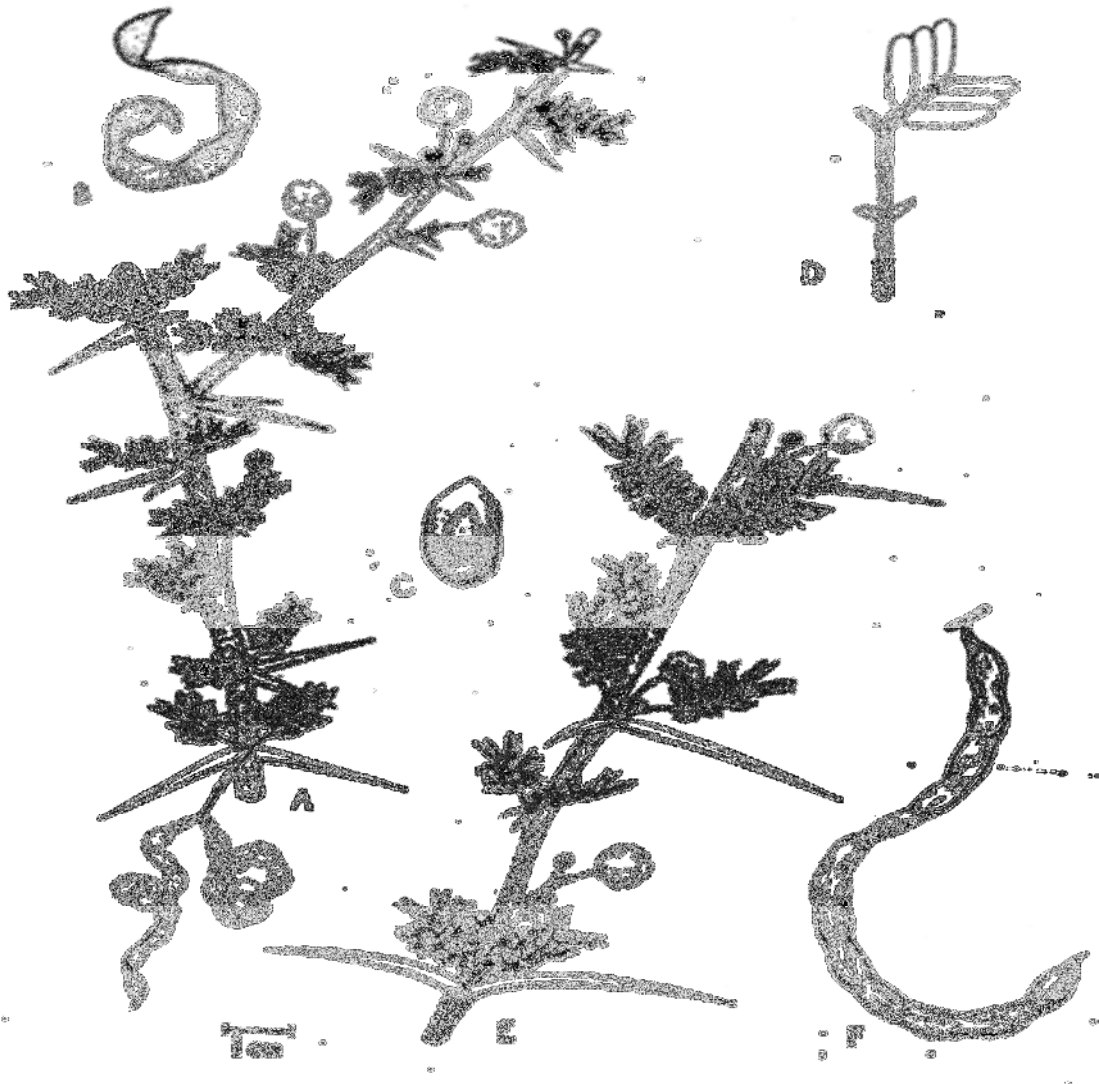


Figure 1: *Acacia tortilis subsp. raddiana*: (A) branche fleurie x 0,8;(B) gousse 0,8; (C) graine 2,4; (D) détail de la feuille x 4; *Acacia tortilis subsp. raddiana*: (E) branche fleurie x 0,8; (F) gousse x 0,8. (GROUZIS et LE FLOCH, 2003)

4. Aire de répartition

4.1. *Acacia raddiana* dans le monde

Cette sous espèce s'étend entre les latitudes 5° et 32° nord ; elle possède une aire péri-saharienne et moyen orientale. Elle est caractérisée par une grande plasticité écologique puisqu'elle colonise les régions recevant entre 50 et 100mm de précipitations annuelles et situées du niveau de la mer jusqu'à une altitude de 2100 m.

« Le genre *Acacia* comporte 1200 espèces environ, réparties dans toutes les régions tropicales et subtropicales du globe (GROUZIS et LE FLOC'H, 2003).

Tableau 1 : Répartition d'*Acacia raddiana* dans le monde

	Répartition
Afrique	<p>Aubréville dès 1937. Il a écrit: « Globalement .. <i>Acacia tortilis</i> subsp. <i>raddiana</i> est distribuée sur toute la zone saharienne.» Il s'agit là d'une information erronée, le taxon étant justement quasi absent de la zone saharienne en dehors des lits d'oueds et de quelques dépressions.</p> <p>L'Afrique riche en <i>Acacia</i>, surtout dans les régions équatoriales, tropicales et subtropicales.</p> <p><u>Nord du Sahara</u> : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye et Egypte.</p> <p><u>Sud du Sahara</u> : Toute la zone Sahelo-Soudanaise, notamment la Mauritanie, le Sénégal, le Mali, le Niger, le Burkina, le Tchad, le Soudan (NOUMI, 2010).</p>
Asie	<p>L'Asie renferme un nombre restreint et sont observées principalement en Inde et quelques îles de l'Océan indien.</p> <p>s'étendant jusqu'à Israël et au sud de l'Arabie.</p> <p><i>Acacia tortilis</i> est cultivé en Inde (subsp. <i>raddiana</i>) et au Pakistan, mais dans ce dernier pays la sous-espèce n'est pas indiquée (NOUMI, 2010).</p>
Australie	renferme à elle seule, environ 700 espèces d' <i>Acacia</i> (NOUMI, 2010).
Amérique	la zone d' <i>Acacia</i> correspond au sud des Etats-Unis, le Mexique, l'Argentine, le Chili, la Colombie, le Pérou, la Bolivie, et les Antilles (NOUMI, 2010).

4.2. *Acacia raddiana* en Afrique :

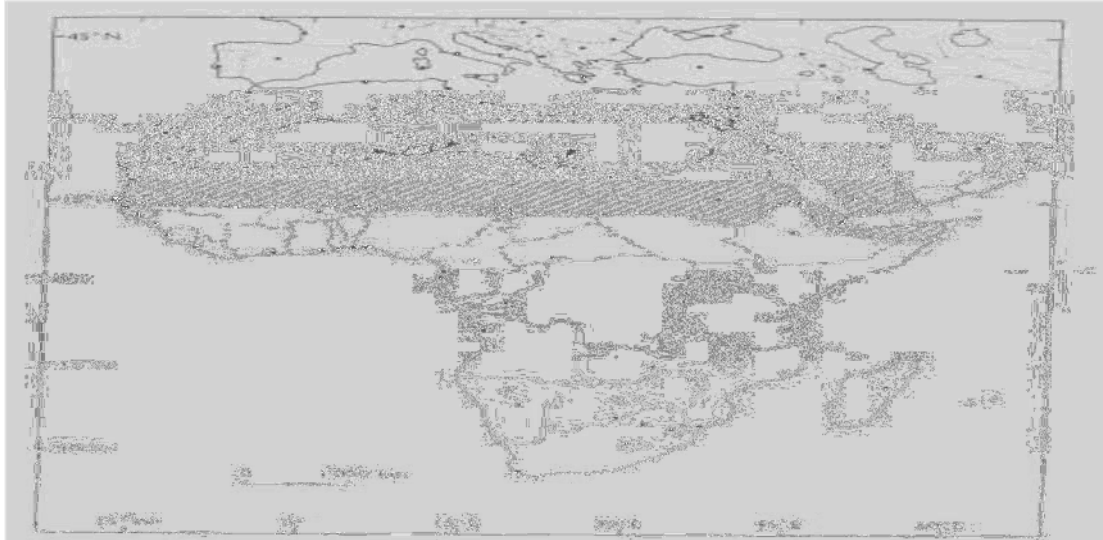


Figure 2: *Acacia tortilis*. Carte montrant la répartition approximative de l'espèce et des sous espèces dans l'Afrique (NOUMI, 2010).

Il est possible à partir du travail de LOCK in GROUZIS et LE FLOCH (2003) de distinguer en Afrique trois grands ensembles relatifs à la richesse taxonomique du genre *Acacia*.

- Le premier ensemble, grossièrement délimité par les frontières ouest du Zaïre et du Soudan, engloberait donc toute l'Afrique de l'Est et méridionale. La Tanzanie est le pays le plus riche en taxons du genre *Acacia* avec 70 taxons (espèces et sous-espèces). Les pays au voisinage de la Tanzanie (Éthiopie, Kenya) et l'Afrique méridionale (Afrique du Sud) sont également très riches avec plus de 40 taxons par pays. Les taxons du genre *Acacia* sont encore nombreux (aux alentours de 30 par pays) au Mozambique, au Zimbabwe, en Somalie, au Soudan, au Botswana, en Angola, en Ouganda, en Zambie, au Zaïre et en Namibie.
- Dans le second ensemble, cette richesse décroît, plus ou moins rapidement, quand on s'éloigne de l'Afrique de l'Est vers l'Afrique de l'Ouest. La limite nord de cet ensemble serait constituée par les frontières nord du Sénégal, du Mali, du Niger, du Tchad et la zone tropicale du sud de l'Égypte. Il est possible de distinguer deux sous-ensembles. En effet, la zone côtière forestière s'étendant de la Gambie au Congo est relativement pauvre en taxons du genre

Acacia alors que la zone de savanes, plus au nord, du Sénégal au Tchad et à la République centrafricaine, est nettement plus riche.

- Le troisième ensemble, c'est-à-dire le nord de l'Afrique, est le plus pauvre avec au maximum cinq taxons. Il est à noter que, dans cet ensemble, la Tunisie ne recèle qu'un seul taxon spontané, à savoir *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*. Sur la base de l'analyse des données rapportées par LOCK, SANUSI in GROUZIS et LE FLOC'H (2003) indique que: *Acacia ataxacantha* DC., *Acacia dudgeoni* Craib ex Holl., *Acacia macrostachya* Reichenb. Ex DC., *Acacia polyacantha* Willd., *Acacia senegaf* (L.) Willd., *Acacia seyal* Del. Sont les espèces les plus largement distribuées en Afrique tropicale de l'Ouest. *Faidherbia Albida* (Del.) *Acacia* Chev. (Syn. *Acacia albida* Del.) Présente sensiblement la même répartition géographique. » (GROUZIS et LE FLOC'H, 2003).

Acacia tortilis subsp. *raddiana* ne fait donc défaut que dans les zones hyperarides et dans les grands ergs du Sahara septentrional du Sud algérien et Sud tunisien, où sa limite vers le nord se situe, exception faite du peuplement de Bled Talah en Tunisie aride, sur le revers septentrional du Tadémaît et de la Hammada de Tinhert (GROUZIS et LE FLOC'H, 2003).

5. Utilisation :

Elle est largement utilisée par les populations locales de la région saharienne comme plante médicinale, fourrage, bois d'énergie, charbon en raison du pouvoir calorifique élevé de son bois. Ce dernier est aussi apprécié dans l'artisanat pour la confection d'outils et d'ustensiles divers. C'est une plante qui sert à tanner les peaux et sa gomme est consommée. Elle est aussi utilisée pour la stabilisation et la fertilité des sols. Cette plante joue donc un rôle important dans l'économie rurale (GROUZIS et LE FLOC'H, 2003).

6. Effets environnementaux d'*Acacia tortilis* subsp. *raddiana*

Toutefois, les résultats obtenus attestent que l'arbre agit en améliorant à la fois les conditions climatiques et édaphiques. Sur le plan climatique, *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* améliore la teneur en eau du sol avec des différences hautement significatives par comparaison aux situations ouvertes. Les mesures de la teneur en eau du sol effectuées durant

Etude bibliographique

des périodes sèches et après des pluies montrent qu'en périodes sèches, il n'y a pas de différences entre le sous couvert et les situations ouvertes (NOUMI, 2010).

La présence de l'arbre réduit également le rayonnement solaire, la température de l'air et la vitesse du vent, ce qui a pour effet de réduire l'ETP.

De leur côté, Le HOUEROU et POPOV in NOUMI (2010) montrent une réduction, sous couvert ligneux, de la température maximale de la journée de 2,5°C, correspondant à une diminution d'environ 147 mm/an de l'ETP au niveau du sol.

Concernant les propriétés chimiques du sol, *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* améliore la fertilité du sol. Nos résultats révèlent des différences hautement significatives des différents paramètres retenus (matière organique, azote, phosphore).

L'accroissement de l'azote total du sol au-dessous d'*Acacia tortilis* est un résultat non surprenant puisque cette espèce de la famille des *Fabaceae* a la particularité de fixer l'azote atmosphérique grâce aux bactéries dites *Rhizobium*. Cette caractéristique favorise probablement l'accumulation rapide de l'azote dans le sol (NOUMI, 2010).

Chapitre II

Germination

Chapitre II : Germination

1. La graine et la germination

1.1. Définition

1.1.1. 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 (AMMARI, 2011).

1.1.2. Définition de la germination

La germination est une période transitoire de la plante au cours de laquelle qu'elle était à l'état de vie latent. Manifeste une reprise des phénomènes de multiplication et d'allongement cellulaire (AMMARI, 2011).

D'après MACIEJEWSKI in AMMARI (2011), la germination désigne l'ensemble des phénomènes par lesquels la plantule, en vie ralentie dans la graine, commence une vie active et se développe grâce à l'énergie contenue dans les réserves de la graine. L'induction de la germination n'est possible que si certaines conditions d'environnement sont respectées (chaleur, air, humidité) et que l'embryon n'est pas en l'état de dormance.

La première phase de la germination correspond au temps qui s'écoule de l'imbibition de la graine jusqu'au début de la croissance de la racine.

La seconde phase de la germination représente le début de la croissance de la plantule (SOLTNER, 2001).

1.2. Conditions de la germination

Parmi les conditions qui ont une grande influence sur la germination : eau, oxygène et température.

1.2.1 Eau

La germination exige obligatoirement de l'eau à l'état liquide, en quantité suffisante, pour que ses tissus (hydratation des réserves) puissent entrer en vie active (AMMARI. 2011).

1.2.2. Oxygène

La germination exige de l'oxygène, les besoins en oxygène de l'atmosphère. Sont très variables d'une espèce à une autre (AMMARI. 2011).

1.2.3. Température

La température est certainement le facteur le plus important de germination parce qu'elle joue un rôle dans la vitesse des réactions biochimiques (AMMARI. 2011).

1.3. Types de germination

1.3.1. Germination épigée

La graine est soulevée hors du sol car il y a un accroissement rapide de la tigelle qui donne l'axe hypocotyl qui soulève les deux cotylédons hors du sol. La gemmule se développe (après la radicule) et donne une tige feuillée au-dessus des deux cotylédons. Le premier entrenœud donne l'épicotyl. Les premières feuilles, au dessus des cotylédons sont les feuilles primordiales (elles sont plus simples que les futures feuilles) (AMMARI. 2011).

1.3.2. Germination hypogée

La graine reste dans le sol, la tigelle ne développe pas et les cotylédons restent dans le sol (AMMARI. 2011).

1.4. Différents obstacles de la germination

Ce sont tous les phénomènes qui empêchent la germination d'un embryon non dormant (qui donne naissance à la nouvelle plante et constitue la partie vivante ; la partie active de la semence) placé dans des conditions convenables (MOULAY, 2011).

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

Une graine ne germe pas, quelles que soient les conditions de milieu. Ces graines sont dites « dormantes », et leur dormance peut concerner soit les téguments, on parle alors plutôt d'inhibitions tégumentaires, soit l'embryon, on parle alors de dormance au sens strict, soit les deux à la fois (SOLTNER, 2001).

1.4.1. Inhibitions tégumentaires

Les dormances tégumentaires peuvent provenir : d'une imperméabilité à l'eau ou à l'oxygène ou aux deux, c'est le cas des « graines dures » (SOLTNER, 2001).

La levée de l'inhibition tégumentaire des graines constitue un facteur adaptatif important pour la survie de l'espèce, puisqu'elle permet le maintien d'un stock de graine et leurs viabilité dans le sol

D'après MAZLAIK 1982, les inhibitions tégumentaires peuvent être facilement définies : les semences ont des enveloppes :

- Totalement imperméable à l'eau.
- Les enveloppes séminales ne sont pas suffisamment perméables à l'oxygène.
- Des enveloppes trop résistants pour que l'embryon puisse les rompre.

1.4.2. La dormance

La dormance est une caractéristique spécifique des graines qui peut se définir comme le blocage de la germination d'une graine intacte et viable malgré des conditions environnementales favorables. Ceci représente une adaptation empêchant la germination spontanée qui pourrait survenir trop précocement. Par exemple, le blocage de la germination de graines d'arbres durant un automne doux évite la mortalité des plantes durant l'hiver trop froid. La dormance peut prendre différents aspects selon les espèces, ces aspects sont : physiologique, morphologique, morpho-physiologique, physique et combinée physiologique/physique (MOULAY, 2011).

1.4.3. Inhibition chimique

Des substances chimiques très diverses dans les téguments s'opposent à la germination. Les composés phénoliques se rencontrent fréquemment dans les enveloppes auxquelles ils donnent une coloration brune. Les phénols sont des pièges à oxygène : ils s'oxydent très facilement en quinones ; la quantité d'oxygène disponible pour l'embryon en est diminuée, d'autant plus que la température s'élève (MOULAY, 2011).

2. Ecologie de la germination d'*Acacia raddiana*

L'influence de trois facteurs environnementaux (température lumière et contrainte hydrique) sur la germination des graines d'*Acacia raddiana* est étudiée. La germination d'*Acacia raddiana* est optimale (supérieure à 90 %) dans une gamme de températures comprises entre 20 et 35 °C. Les températures de 15 et 40 °C sont sub-optimales (germination de 50 à 75 % des graines) (GROUZIS et LE FLOC'H, 2003)

Aux températures élevées (45 °C), aucune graine ne germe. *Acacia raddiana* Ainsi, à la température de 15 °C, *Acacia raddiana* germe significativement mieux que *Acacia nilotica* mais moins bien que *Acacia senega*, et à 40 °C, *Acacia raddiana* germe mieux que les deux autres espèces. Ce résultat confirme les conclusions de TEKETAY in 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.

Un essai a comparé la capacité germinative des graines d'*Acacia raddiana* à la lumière du jour et à l'obscurité totale. Les résultats obtenus ne montrent aucune différence significative.

La germination des graines d'*Acacia raddiana* n'est donc pas sensible à la lumière. Cette constatation confirme que, comme la plupart des légumineuses *Acacia raddiana* a des semences non photosensibles (NDOUR et DANTHU, 2004).

L'effet d'une contrainte hydrique ou saline sur la germination d'*Acacia raddiana* a été étudié par (NDOUR et DANTHU, 2004). Ces auteurs montrent qu'*Acacia raddiana* est une des espèces d'acacias africains dont la germination est la moins perturbée par la présence de sel.

3. Procédé d'amélioration de la faculté germinative

Avant de parler de procédé d'amélioration de la faculté germinative on a étudié la structure du tégument des graines d'*Acacia raddiana* :

Depuis les travaux fort anciens de BECQUEREL in GROUZIS et LE FLOC'H (2003) il est très largement démontré que les graines de légumineuses ont des téguments imperméables à l'eau et à l'oxygène et nécessitent une scarification permettant l'imbibition et la germination. Cette dormance d'origine tégumentaire, ou plus exactement cette inhibition tégumentaire, puisque l'embryon, débarrassé du tégument de la graine, est apte à germer (CÔME, 1970), peut différer la germination d'une graine pendant plusieurs années.

La structure histologique des graines d'*Acacia raddiana* est caractéristique de l'ensemble des légumineuses. Le tégument des graines a une épaisseur au niveau de l'écusson, variant entre 220 et 260 μm .

- Il comporte, de l'extérieur vers l'intérieur de la graine-
- une cuticule cireuse fine;
 - une couche de cellules pallissadiques, les cellules de Malpigi disposées radialement et dont l'épaisseur est comprise entre 80 et 90 μm
 - une couche de cellules en forme de sablier, les ostéosclérides, nettement séparées les une des autres;
 - un tissu parenchymateux interne composé de cellules à parois cellulosiques l'imperméabilité des graines est due en grande partie, aux cellules pallissadiques constituées d'hémicellulose et de pectine qui deviennent dures et hydrophobes dans les derniers stades de maturation des

Germination

graines. Les ostéoslérides auraient un rôle dans l'absorption des déformations mécaniques et donc dans la résistance des graines aux chocs.

Il faut aussi noter que la structure du tégument des graines n'est pas uniforme. Il existe des points particuliers, le hile (cicatrice du funicule) et, surtout, le strophiole (lentille), qui sont des zones de faiblesse et les principaux points initiaux d'entrée de l'eau après scarification.

La levée de l'inhibition tégumentaire d'une graine n'est donc pas nécessairement réalisée par la destruction de la totalité du tégument séminal.

Elle peut l'être par une scarification ponctuelle du tégument et en particulier du strophiole. Celle-ci peut se produire naturellement en réponse à des chocs mécaniques, chimiques ou thermiques.

Ces graines peuvent survivre ainsi plusieurs années, passer sans dommage des conditions défavorables à la germination et à la survie de la plantule - sécheresse, feux de brousse, par exemple - et germer lorsque les conditions écologiques deviennent favorables.

Toutes les autres graines nécessitent une scarification du tégument afin de le rendre perméable à l'eau. In situ, la scarification peut se faire par des chocs, ou par passage du feu.

Certains auteurs estiment que la digestion par les animaux a un effet scarificateur. De plus, les résultats obtenus restent très nettement inférieurs à ceux mesurés à manuelle ou chimique. Ce comportement peut être rapproché de l'absence d'effet scarificateur mis en évidence sur ces espèces après passage par le tractus digestif de divers ruminants domestiques (GROUZIS et LE FLOC'H, 2003).

Il est une preuve supplémentaire de l'extrême dureté de ces graines, qui est une adaptation aux conditions écologiques régnant en zone sèche.

C'est pourquoi de nombreux travaux ont eu pour objectif de mettre au point des méthodes contrôlées de levée de l'inhibition tégumentaire des graines

La méthode la plus efficace pour lever cette dormance tégumentaire consiste en un trempage dans une solution d'acide sulfurique concentré pendant une heure environ.

La scarification manuelle peut être aussi employée. Mais ces méthodes posent le problème de leur utilisation à grande échelle par les structures de développement.

Le passage d'un feu courant n'est pas un élément inducteur de la germination des semences d'*Acacia raddiana*. Ce constat implique donc qu'en zone de savane sèche, il n'est

Germination

pas possible d'envisager le feu comme un auxiliaire du reboisement ou de la régénération des peuplements de cette espèce. C'est pourquoi, des moyens fiables et sans risque de produire des plants d'*Acacia raddiana* dans des structures à faible technicité ont été recherchés (JAOUADI et al. 2004)

L'utilisation du « canon à graines » dont le principe consiste à projeter les graines contre une paroi métallique induisant une fissuration ou une fracture du tégument des semences donne des résultats satisfaisants.

Les taux de germination dix jours après le semis des graines traitées par le canon tournant à la vitesse de 4 000 tr.mn,1 sont aussi bons que ceux obtenus après scarification manuelle ou traitement par l'acide sulfurique (JAOUADI et al. 2004)

L'augmentation de la concentration de NaCl inhibe progressivement la germination. Parmi les espèces étudiées, *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* présente le pouvoir germinatif le plus élevé (55 % à une concentration de NaCl de 15 g/l) et par conséquent la plus grande tolérance au stress salin.

Les traitements les plus efficaces se classent essentiellement en deux grands groupes.

1. Traitements humides: eau bouillante ou chaude, acides, solvants organiques, alcools;
2. Traitements à sec: chaleur sèche, micro-ondes, choc, percussion, scarification manuelle ou mécanique.

3.1. Traitements humides

3.1.1. Traitements à l'eau

3.1.1.1. Eau froide ou modérément chaude

Le trempage dans l'eau à moins de 40°C environ n'est efficace pour favoriser la germination qu'avec les graines qui ont déjà un tégument perméable (graines tendres). On trouve couramment une faible proportion (10%) de graines tendres dans les lots de semences d'Acacia mais certaines espèces ont une proportion élevée de graines tendres si on les récolte avant que les gousses ne soient sèches. Toutefois, la plupart des graines deviennent imperméables lorsqu'elles mûrissent sur l'arbre ou au cours de l'entreposage ultérieur (WAHBI et *al.* 2010).

3.1.1.2. Eau bouillante

Une technique souvent utilisée consiste à immerger les graines dans 4 à 10 fois leur volume d'eau bouillante (100°C), à arrêter le chauffage et à les laisser tremper dans l'eau qui se refroidit progressivement pendant 12 à 24 heures. Cette méthode est très répandue, mais elle peut donner des résultats irréguliers. La proportion en volume ou en poids des graines par rapport à l'eau à une importance décisive, et le temps de trempage optimum peut varier selon les espèces. La rapidité du refroidissement est grandement influencée par l'échelle de l'opération et par la nature du récipient utilisé, de sorte qu'il est difficile de la contrôler avec précision. Il semble que cette méthode donne de meilleurs résultats pour les Acacias australiens que pour la majorité des espèces africaines (WAHBI et *al.* 2010).

Par contre l'utilisation de l'acide sulfurique concentré est souvent plus efficace pour les acacias africains. Néanmoins. Le trempage des graines d'Acacias dans l'eau en ébullition élimine la cuticule et parfois une partie des couches palissadiques du tégument, et peut efficacement rompre la dormance. La gamme des réponses à l'ébullition est illustrée par les exemples suivants: *Acacia sieberiana* (espèce africaine) a donné 60% de germination après ébullition pendant 1 h. Une ébullition de 3 minutes est généralement efficace pour *Acacia melanoxylon*, mais peut être très dommageable si le lot de semences est de mauvaise qualité, c'est-à-dire présente une viabilité inférieure à la normale, *Acacia acuminata* et *Acacia pycnantha* supportent 100°C pendant un maximum de 5 secondes, et *Acacia terminalis* pendant un maximum de 30 secondes. Pour beaucoup d'acacias une immersion de plus de 30 secondes dans l'eau bouillante est préjudiciable (WAHBI et *al.* 2010).

3.1.1.3. Eau chaude

L'ébullition favorise généralement la germination jusqu'à un point critique au-delà duquel il y a diminution du pourcentage final de germination. Un trempage dans de l'eau entre 60 et 90°C est souvent aussi efficace que le trempage à 100°C, mais il y a moins de risques de dommages aux températures moins élevées. Pour plusieurs Acacias australiens le trempage à 80°C pendant 1 à 10 minutes est efficace (WAHBI *et al.* 2010).

Avantages: Lorsque des prescriptions appropriées ont été définies les méthodes à l'eau chaude et bouillante sont assez efficaces pour beaucoup d'espèces, elles ne requièrent qu'un équipement réduit, et peu ou pas de produits chimiques, leur coût est négligeable, et avec un minimum de précautions elles sont sans danger pour l'opérateur.

Inconvénients: La technique peut être peu satisfaisante du fait que les graines humides et gonflées sont difficiles à manipuler et posent des problèmes pour les semoirs mécaniques et pour l'enrobage.

3.1.2. Scarification par l'acide

Le trempage dans l'acide sulfurique concentré est la méthode la plus courante de traitement des semences d'Acacia. C'est une méthode plus efficace que l'ébullition pour beaucoup d'acacias africains. Cette technique de scarification exige que l'on dispose d'acide sulfurique de qualité commerciale (95%, 36 N), de récipients, passoires et tamis résistants à l'acide, et d'eau en abondance pour rincer les graines après le traitement. Il faut prendre de grandes précautions avec l'acide sulfurique, qui est dangereux pour le personnel et pour le matériel, et doit toujours être manipulé avec beaucoup de soin. L'acide mélangé à l'eau produit une réaction exothermique violente.

Le temps de trempage optimum varie selon les espèces. Il est habituellement de 20 à 60 minutes, mais un temps de trempage de 120 minutes a donné de très bons résultats (WAHBI *et al.* 2010).

3.1.3. Autres traitements humides

L'éthanol, le méthanol et l'acétone ont été employés à l'échelle du laboratoire pour traiter les semences d'acacias, mais les résultats ont été variables, et étant donné qu'ils ne présentent guère d'avantages par rapport au traitement à l'eau chaude il paraît peu probable qu'ils soient utilisés en grand (WAHBI et *al.* 2010).

3.2. Traitements à sec

3.2.1. Scarification physique

La scarification a pour but d'abraser le tégument de la graine pour permettre l'absorption de l'eau. La scarification physique peut être effectuée manuellement, notamment pour les besoins de laboratoire, ou au moyen de machines spéciales (WAHBI et *al.* 2010).

3.2.2. Scarification manuelle

Une technique particulièrement appropriée pour de petites quantités de semences consiste à percer, écailler, entailler ou limer l'enveloppe de la graine à l'aide d'une aiguille montée, d'un couteau, d'une lime ou de papier abrasif. Une scarification à l'épaulement de la graine au quart de la circonférence à partir du micropyle, ou l'enlèvement d'un millimètre carré de tégument à l'extrémité du cotylédon sont suffisants. On considère généralement que c'est la méthode de prétraitement la plus sûre, et le pourcentage de germination qui s'ensuit est sans doute très proche de la faculté germinative. La scarification manuelle est recommandée pour le prétraitement des semences d'Acacia avant les essais de germination. On a toutefois noté des cas où l'entaillage du tégument s'avérait préjudiciable à la germination (WAHBI et *al.* 2010).

3.2.3. Scarification mécanique

Il existe dans le commerce un certain nombre de machines dont le principe de fonctionnement consiste à projeter les semences pour brassage ou par soufflage contre une surface abrasive dans un tambour ou mélangeur. Ces machines peuvent être des modèles portables actionnés à la main, ou de taille plus grande et moins mobiles, et mues par un moteur électrique. Les fournisseurs d'équipements pour les semences en proposent divers modèles, tels que le scarificateur (WAHBI et *al.* 2010).

Germination

Avantages: La scarification mécanique n'exige aucun contrôle de température, elle est sans danger pour l'opérateur, les semences restent sèches et se prêtent au semis mécanique, et avec des machines appropriées on peut traiter de grandes quantités de semences.

Inconvénients: Les machines de grande taille sont coûteuses; les semences scarifiées à la machine sont souvent endommagées dans une forte proportion, et leur durée de conservation est réduite.

3.2.4. Autres traitements à sec

3.2.4.1. Chaleur sèche

L'application de chaleur sèche sur les semences d'Acacia, le plus souvent en les plaçant dans une étuve maintenue à la température désirée. La chaleur sèche est généralement moins efficace que les prétraitements à l'eau chaude ou par scarification, mais des essais effectués avec des légumineuses agricoles semblent indiquer qu'une brève exposition à des températures très élevées (par exemple 155°C pendant 15–20 secondes) améliore la germination (WAHBI et *al.* 2010).

3.2.4.2. Micro-ondes

Cette technique récente consiste à chauffer les semences par énergie de micro-ondes. On peut ainsi traiter de grandes quantités de semences avec des temps d'exposition de 20 secondes à 4 minutes. Ce traitement a un effet comparable à celui de l'eau bouillante, mais les semences restent sèches. Son inconvénient est d'exiger un équipement spécial. On travaille actuellement à développer cette technique (WAHBI et *al.* 2010).

Partie II

Matériel et méthodes

Dans ce travail l'objectif fixé est d'étudier l'effet de deux traitements physique et chimique sur le taux de la germination des graines d'*Acacia raddiana*. Le sable utilisé comme un traitement physique et l'acide sulfurique comme un traitement chimique et en suite en utilise les combinaisons entre les deux traitements.

1. Présentation de la région d'échantillonnage de graine

1.1. Méguiden

Située dans le Gourara au Sahara algérien, le site est localisé sur la route nationale n°51 qui relie la Daïra d'El-Menia wilaya de Ghardaïa avec la Daïra de Timimoune wilaya d'Adrar et à 140km au sud ouest d'El-Menia.

Elle fait partie du domaine administratif de la wilaya d'Adrar bien que sa localité soit à proximité de celle de la wilaya de Ghardaïa la région d'étude est limitée par le Grand Erg Occidental à l'ouest, et le plateau de Tademaït à l'Est (HANNANI, 2011).

1.2. Djanet

Djanet ou **Ganat** est une [commune](#) de la [wilaya d'Ilizi](#) en [Algérie](#). C'est une [oasis](#) et est la principale ville du sud-est du [Sahara](#) algérien, située à 2 300 km d'[Alger](#) non loin de la [frontière avec la Libye](#) et à proximité de l'oasis libyenne de [Ghât](#) (Ref. elc 1., 2012).



Figure 3 : Situation géographique des zones de récolte (Ref. elc. 2, 2012)

2. Matériel végétal (graine)

Le matériel végétal étudié est composé des graines de l'*Acacia raddiana*.

Les traitements appliqués sur les graines avec leur tégument ; les graines d'*Acacia* sont récoltées de la station Méguiden (wilaya Adrar) et Djanet (wilaya Illizi) selon le paragraphe précédent.

La forme de la graine est elliptique et d'une couleur marron à maturité (HANNANI, 2011).

Selon quelques paramètres mesurés (poids, longueur, largeur, épaisseur) concerne les graines utilisées on a classée les graines en 03 groupes, petites, moyennes et grandes.

Tableau 2 : Quelques paramètres mesurés caractérisant les graines utilisées (MOULAY, 2012).

	Petites	Moyennes	Grandes
Poids	$\leq 50\text{mg}$	$>50, \leq 70\text{mg}$	$>70\text{mg}$
Longueur	$<4.00\text{mm}$	$\geq 4.00, <5.50\text{mm}$	$\geq 5.50\text{mm}$
Largeur	$<3.00\text{mm}$	$\geq 3.00, <4.20\text{mm}$	$\geq 4.20\text{mm}$
épaisseur	$<1.00\text{mm}$	$\geq 1.00, <1.50\text{mm}$	$\geq 1.50\text{mm}$

3. Prétraitements à la germination

Nous avons utilisé 03 groupes de traitements ; physique (scarification par le sable grossier et fin pendant 15 min) ; Chimique (par l'acide sulfurique pendant 1h 30min) ; combiné (chimique et physique, immerger les graines dans l'acide sulfurique pendant des temps(T) de trempage varié (10T) ; allant de 5 mn jusqu'à 60 mn (5 mn, 10 mn, 15 mn, 20 mn, 25 mn, 30 mn, 35 mn, 40 mn, 45 mn, 60 mn) , suivi par une scarification physique par le sable pendant 15 mn.

Matériel et méthodes

Une répétition sans traitement, avec l'eau distillée comme un témoin.

Deux répétitions par traitement, à raison de 05 graines par boîte dans un incubateur à températures variant entre (20, 25 et 30 °C)

La durée du test a été fixée à la période de germination qui s'est étalée sur 30 jours, le comptage des graines germées et dont la radicule a percé les téguments a été effectué tous les deux jours.

3.1. Traitement physique (sable)

On va brasser les graines dans le sable avec l'utilisation du mortier pendant 15mn et après on va laver les graines par l'eau distillé et déposées les graines sur une couche de papier filters, dans des boîtes de Pétri et humecter le papier avec d'eau distillée. Et mettre les boîtes fermées dans l'incubateur à température de 25°C.

3.2. Traitement chimique (acide sulfurique)

-Immerger les graines complètement dans l'acide sulfurique non dilué pendant le temps 1h 30mn.

- Retirer les semences de l'acide. Les laver immédiatement à fond dans un courant d'eau fraîche pendant 5 à 10 minutes pour éliminer toute trace d'acide avec l'utilisation de tamis résistants à l'acide.

-2^{eme} lavage avec l'eau distillée et déposés les graines sur une couche de papier filtre, dans des boîtes de Pétri.

-Enfin, les boîtes fermées sont mise à germer dans l'incubateur à température de 25°C.

3.3. Traitement combiné (sable, acide)

On va appliquer les deux traitements sable + acide au même temps, en commençant par l'acide et terminer par le sable mais le temps d'immersion des graines dans l'acide, varie de 5 minute à une heure.

Matériel et méthodes

On imbibe à chaque fois que cela est nécessaire pour ne pas laisser le papier filtre sécher (BAYARASSOU, 2011).

La germination des graines est relevée quotidiennement pour chaque boîte durant 30 jours et le travail consiste à établir :

- Le taux quotidien de germination.
- Le délai de la germination

4. Paramètres mesurés

4.1. Taux de la germination quotidienne :

Le pourcentage de la germination quotidienne dans les conditions de l'expérimentation

$$CG = \frac{\text{Nombre de graine germées quotidiennement} \times 100}{\text{Nombre total de graines testées}}$$

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 in MOULAY(2011).

4.2. Taux final de graines germées

$$TC = \frac{\text{Nombre total de graines germées} \times 100}{\text{Nombre total de graines testés}}$$

4.3. Délai de germination

L'intervalle de temps entre le semis et les premières graines germées BELKHODJA et BIDAI in BAYARASSOU (2011).

4.4. Analyse statistique

Matériel et méthodes

Pour traiter nos résultats, on a procédé à l'analyse de la variance et par le logiciel Excel stat.

Partie III

Résultats et discussion

Résultats et discussion

La figure 4 représente le taux de germination pour les traitements physiques (avec le sable a deux textures différentes, sable fin et sable grossier).

On remarque que les graines traitées par le sable fin donnée un taux de germination moyennement élève que le témoin avec un taux égale 30%.

Par contre le sable grossier donnée le même taux de germination de 20%.

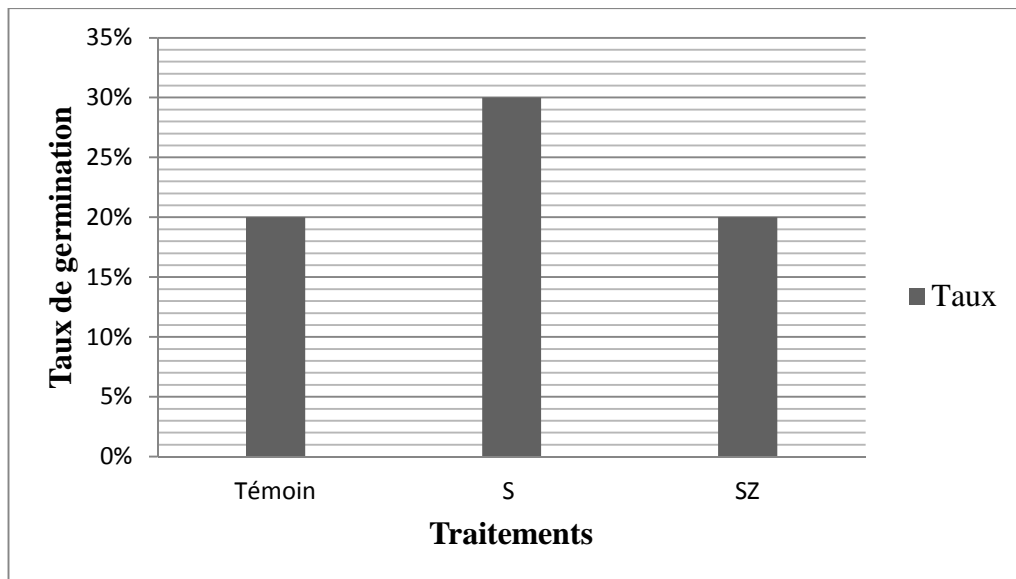


Figure4 : Taux des graines germées d'*Acacia raddiana* en fonction des traitements physiques

Résultats et discussion

La figure 5 représente le taux de germination pour les traitements chimiques, le trempage durant 1 h30mn

Chez le traitement chimique, la différence entre l'acide et le témoin est très grande on a une germination maximale 100% dans l'acide et 20% pour le témoin.

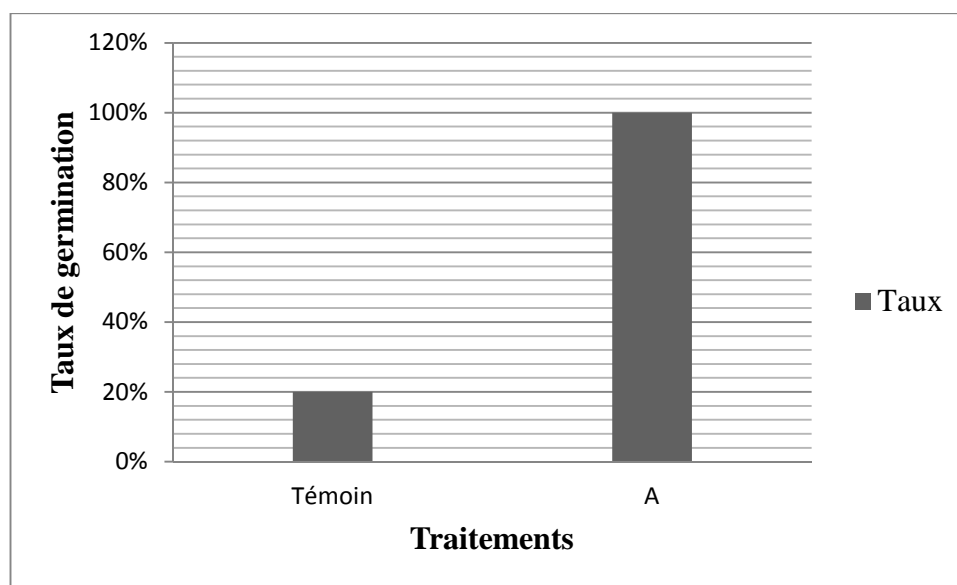


Figure5 : Taux des graines germées d'*Acacia raddiana* en fonction de traitement chimique

Résultats et discussion

Le **figure 6** représente le taux de germination pour les traitements combiné (sable et acide).

-graines traitées pendant 1h dans l'acide une germination maximale de 100%.

-graines traitées pendant 45mn : un taux de germination égale 80%

- graines traitées pendant 40mn : germination maximale.

-graines traitées pendant 35mn : ont à un taux de 60%.

-graines traitées pendant 30mn : un taux de germination égale 30%.

- graines traitées pendant 25mn : un taux de germination égale 80%.

-graines traitées pendant 20mn : une germination de 70%.

-graines traitées pendant 15mn : un taux de germination de 80%.

-graines traitées pendant 10mn : un taux de germination de 60%.

- graines traitées pendant 5mn : un taux de germination égale 40%.

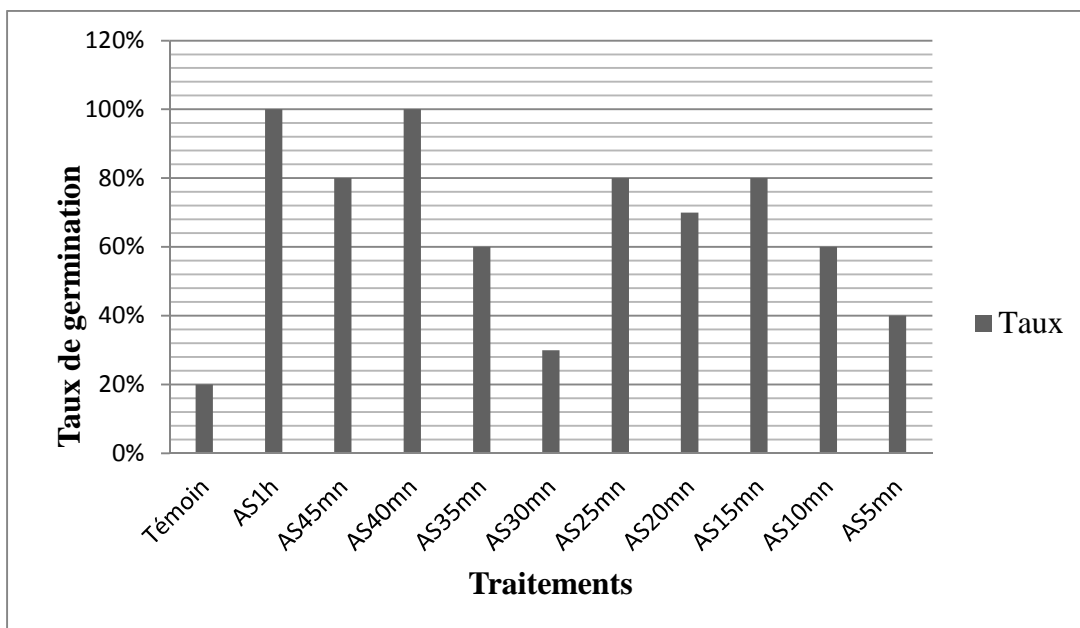


Figure6 : Taux des graines germées d'*Acacia raddiana* en fonction de traitement combiné

Les résultats obtenus mettent en évidence l'effet traitement qui a un rôle très important sur la germination des graines.

La **figure7** représente le délai de germination pour chaque lot.

Selon les résultats obtenus, on remarque que le délai de germination des graines varie suivant les traitements :

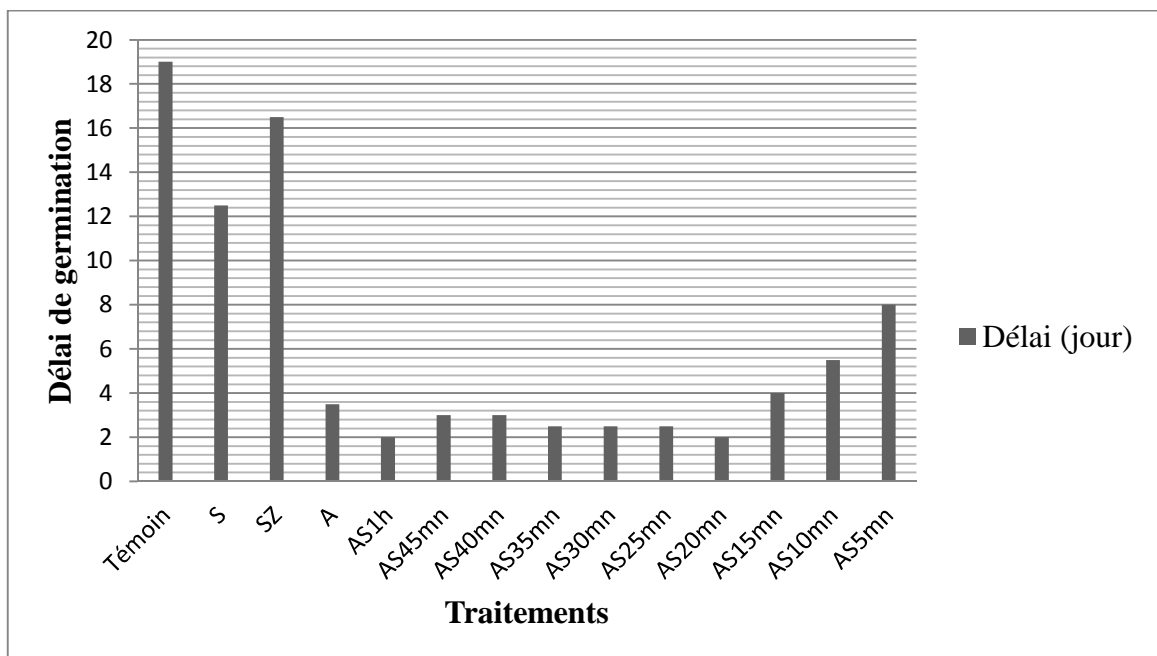


Figure7: Délai de germination pour chaque lot

Résultats et discussion

Traitements	Taux de germination	Délai de germination
Témoin	20%	19 jours
S	30%	12.5 jours
SZ	20%	16.5 jours
A	100%	3.5 jours
AS1h	100%	2 jours
AS45mn	80%	3 jours
AS40mn	100%	3 jours
AS35mn	60%	2.5 jours
AS30mn	30%	2.5 jours
AS25mn	80%	2.5 jours
AS20mn	70%	2 jours

Résultats et discussion

AS15mn	Tableau 3: Etude comparative des différents traitements		ours
AS10mn	60%		5.5 jours
AS5mn	40%		8 jours

Les résultats obtenus mettent en évidence le rôle capital de l'acide sulfurique pour lever l'inhibition tégumentaire des graines. En effet, l'immersion des semences dans l'acide sulfurique pur permet d'obtenir le plus fort taux de germination. L'efficacité de l'acide sulfurique pour lever l'inhibition tégumentaire des autres espèces prairiales et pastorales avait été démontrée par plusieurs auteurs

Le traitement à l'acide est efficace pour de nombreuses espèces, et peut être effectué avec un équipement simple et à un coût peu élevé en matières, l'acide pouvant être réutilisé. Les graines traitées sont sèches et non gonflées, et se prêtent au semis mécanique ou à un entreposage de courte durée.

Les prescriptions d'emploi doivent être soigneusement définies, et il est souhaitable de faire un essai préalable. La température de l'acide pendant le traitement doit être soigneusement contrôlé. Le principal inconvénient est le danger pour le personnel dans l'emploi de l'acide, et la nécessité d'imposer des précautions de sécurité rigoureuses. (JAOUADI, *et al.* 2004).

Pour les traitements physiques on observe l'effet négatif des traitements sur le taux de germination et même sur le délai de germination, il n'y a pas une grande différence entre le témoin et le traitement par le sable.

Par contre l'effet positif des traitements combinés (acide/sable), surtout le cas de T long (1h, 40mn, 45mn, 30mn), mais T court (10mn, 5mn), il y a un faible pourcentage de germination par rapport aux autres traitements chimiques.

Les combinaisons entre les traitements physiques et chimiques ont donné un bon résultat soit concernant le taux ou le délai de germination ; par exemple acide et sable 15mn à un taux de germination égale à 80 % et délai de germination de 4 jours.

Résultats et discussion

Donc entre les trois différents traitements la meilleur procédés c'est le traitement chimique suivant par les traitements combiné et enfin en troisième classe les traitements physique

La germination des graines d'*Acacia raddiana* avec traitements et sans traitements sont différents, avec traitements mieux que sans traitements (sans traitement ils n'ont pas dépassés les 20%). Les résultats remarqués aussi sur le délai de germination

Sans traitements : 14 j

Avec traitements généralement entre 2 et 4 j.

Ainsi, en conclusion, nous pouvons dire d'après notre étude, qu'à partir du moment où les graines sont libérées de leur dormance (que cela soit par traitement artificiel ou naturel), celles-ci sont capables de germer dans une vaste gamme.

Conclusion

Conclusion

Pour assurer une solution à la dégradation des écosystèmes en zone saharienne il faut appliquer un programme de reboisement offrant une solution de reforestation durable dans les zones arides et semi-arides, mais il y a plusieurs contraintes dans ce territoire à savoir les conditions de milieu, et aussi le choix de l'espèce introduite dans ce programme.

L'*Acacia raddiana*, espèce autochtone, adaptée à la contrainte du milieu saharien, peut être choisi comme une espèce de reboisement contre la dégradation des écosystèmes en zone aride. Néanmoins, la réussite des phases de germination de cette espèce passe par un problème de la dormance tégumentaire qui inhibe la germination.

Les graines d'*Acacia raddiana* étudiées présentent également des comportements variés vis-à-vis des traitements physiques et chimiques au moment de leur germination (FAO, 1992)

En guise de conclusion, on peut dire que l'étude du comportement germinatif de L'*Acacia raddiana* espèce autochtone, a permis d'obtenir le principal résultat suivant :

Les semences d'*Acacia raddiana* sont caractérisées par une inhibition tégumentaire qui a été levée par le trempage dans l'acide sulfurique pendant une 1h30mn. Ce dernier améliore significativement le taux de germination. Le résultat est aussi positif pour les traitements combinés, en peut remplacer le traitement chimique par un traitement combiné par ce qu'il y a presque le même effet par exemple l'acide donne un taux de germination de 100 % et acide/sable pendant 1h donne aussi 100 % de germination.

Pour celui du traitement physique qui a donné un résultat moyennement faible par rapport aux autres traitements, on peut améliorer ce résultat, en augmentant le temps de traitement par le sable.

Ainsi, en conclusion, nous pouvons dire d'après notre étude, qu'à partir du moment où les graines sont libérées de leur dormance tégumentaire (que cela soit par traitement artificiel ou naturel), celles-ci sont capables de germer.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographique

AMMARI S., 2011- Contribution à l'étude de germination des graines des plantes sahariennes broutées par le dromadaire, 46p.

BAYARASSOU Z ., 2011- Effet du stress salin sur la germination de l'Atriplex canescens et de l'Atriplex halimus, 49p.

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) Elmarrache Algérie, 70p.

CHAHMA A., 2005- Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional Algérien cas des régions de Ouargla et Ghardaia. Thèse Doct. Unvi. Annaba, 148p.

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

FAO Sénégal., 1992- Effet des contraintes hydrique et saline sur la germination de quelques acacias africains. Projet National de Semences Forestières du Sénégal (PRONASEF FAO Pays-Bas, GPC 1 SEN 1039 1 NET) et supporté par l'Union Européenne (Programme STDIII, contrat CT 92-0047).

GROUZIS M et LE FLOC'H E., 2003- Un arbre au désert, *Acacia raddiana* Éditeurs scientifiques, p313.

HANNANI A., 2011- Essais de caractérisation des propriétés d'adaptation morphologiques, anatomiques et physiologiques au milieu saharien d'Acacia raddiana, Thèse Mag 87p.

JAOUADI W., HAMROUNI L., HANANA M., KHOUJA ML., 2004-Analyse de la capacité germinative de quelques espèces d'acacia exotique, 247p.

MAZLAIK, .1982- Physiologie végétale, croissance et développement. Tome 3. Ed. Hermann éditeurs des sciences et des arts, collecte méthodes, Paris, 420p.

MOULAY BRAHIM N., 2011- étude du stress hydrique sur la germination de quelques graines d'Atriplex, 48p.

NDOUR P., et DANTHU P., 2004- Effet des contraintes hydrique et salin sur la germination de quelques Acacia africains, 146p.

NOUMI Z., 2010 -Structures du peuplement, réponses et effets biologiques et environnementaux. Ouvrage publié avec le soutien de Roselt, 251p.

Références bibliographique

OZENDA., 1977- Flore de Sahara. 2eme édition. Ed. Centre nationale de la recherche scientifique, 50p.

QUEZEL P ., et SANATA S., 1963- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertique méridionales. 2 Vol. Ed. CNRS, Paris.1170.

SOLTNER D., 2001- Les bases de la production végétale. Tome III la plante et son amélioration, 3^e édition Paris, 189p.

WAHBI J, LAMIA H., NAOUFEL S., MOHAMED LK ., 2010- Étude de la germination des graines d'*Acacia tortilis* sous différentes contraintes abiotiques, 650p.

Web graphie :

Ref1- Article [ébauche](#) concernant une [commune algérienne](#). [En ligne]. Disponible sur : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Djanet>. (Consulte le 15/05/2012).

Ref2- Article [ébauche](#) concernant une [commune algérienne](#). [En ligne]. Disponible sur : http://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_d'Illiz. (Consulte le 15/05/2012)

Essais des procédés d'amélioration des performances germinatives des graines de l'*Acacia raddiana*

Résumé :

Le présent travail porte sur l'étude de l'amélioration de l'aptitude à la germination des graines d'*Acacia raddiana* récoltées de la région de Méguiden (wilaya d'Adrar) et Djanet (wilaya d'Illizi) traitées par procédé physique (sable), chimique (acide) et un troisième combiné (acide et sable) dans les conditions de laboratoire. Les résultats obtenus après 30 jours d'expérimentation font ressortir que le temps moyen de germination et le pourcentage de germination varient en fonction du procédé de traitement adopté. Chez les graines traitées par le procédé physique, le taux de germination moyen est de 25%, pour le procédé chimique un taux de germination égale à 100% et une moyenne de 70% dans les procédés combinés. Alors qu'au niveau du lot témoin (sans traitement) le taux de germination observé est de l'ordre de 20%.

Quant à l'action de ces traitements sur la moyenne de germination, le temps moyen de germination le plus faible est constaté chez les graines traitées par l'acide et celui combiné (acide et sable) avec un temps moyen égale à 3.5 jours, suivie par les traitements physiques avec un temps de 14.5 jours.

Mots clés : *Acacia raddiana*, taux de germination, tégument, graine, traitements.

Tests for means of improving the performance of germinating seeds of *Acacia raddiana*

Summary:

The present work concerns the study of improving the ability to seed germination of *Acacia raddiana* harvested area Méguiden (wilaya of Adrar) and Djanet (wilaya Illizi) treated by process physical (sand), chemical (acid) and a third combination (acid, sand) in laboratory conditions. The results obtained after 30 days of experiment show that the mean germination time and germination percentage varies depending on method of treatment adopted. In seeds treated by the physical process, the average germination was 25%, for a chemical germination rate equals 100% and an average of 70% in the combined processes. While at the level of the control (untreated) germination rate observed is about 20%.

As for the action of these treatments on the germination medium, the average time of germination the lowest is found in seeds treated with acid and those combined (acid and sand) with an average time equal 3.5 days, followed by physical treatment with a time of 14.5 days.

Keywords: *Acacia raddiana*, germination rate, seed, coat, treatments.

اختبار وسائل لتحسين أداء الإنبات عند بذور أكاسيا راديانا

ملخص :

تقوم هذه الدراسة على تحسين القدرة الانتاشية لبذور أكاسيا راديانا المجموعة من مقيدين (ولاية ادرار) و جانت (ولاية اليزي) و المعالجة فيزيائيا (الرمل), كيميائيا (حمض) و بالاثنين معا (حمض, رمل) في ظروف المختبر.

النتائج المحصل عليها بعد 30 يوم من التجربة تبين أن متوسط وقت ونسبة الإنبات تختلفان باختلاف طريقة العلاج المعتمدة. فالبذور المعالجة فيزيائيا أعطت متوسط إنبات قدره 25% و المعالجة كيميائيا 100% و بمتوسط قدره 70% في البذور المعالجة بالاثنين معا, وقد لوحظ معدل إنبات 20% عند البذور غير معالجة.

أما متوسط وقت الإنبات فقد لوحظ أدنى مستوى له في البذور المعالجة كيميائيا والمختلطة (رمل و حمض) بوقت قدره 3.5 يوم, تليها البذور المعالجة فيزيائيا بوقت قدر بحوالي 14.5 يوم.

الكلمات المفتاح: أكاسيا راديانا, معدل الإنبات, الغلاف, البذرة, العلاجات.