

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

جامعة عمّار ثليجي بالأغواط

UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire de MASTER

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie.

Filière : Ecologie et environnement.

Option : Ecologie végétale.

THEME

Essai de levée de la dormance des graines quelque plante
steppique

Présenté par :

Rebizi Fatiha Manel

Soutenu publiquement, le /10/2020, devant le jury composé de :

Mr Youcefi Mustapha	MAA	Président	Université Amar Telidji, Laghouat.
Mr Chaibi Rachid	MCA	Examineur	Université Amar Telidji, Laghouat.
Mr Bennacer Farouk	MCB	Encadreur	Université Amar Telidji, Laghouat.
Mr Mechraoui Chouaib		co-encadreur	Université Amar Telidji, Laghouat.

Année Universitaire 2019/2020.

Dédicace

Je dédie ce travail

Maman et papa

Pour leur amour, leur soutien,

Leurs sacrifices et tous les efforts qu'ils ont faits

Pendant toute ma vie;

*Pour mes frères que j'aime (Abdel Nour, Nadjeb, Abdel Raouf,
Abdel Wahab, Abdel Rahman)*

À l'ange de ma sœur (Fatima)

Remerciements

Avant tout, nous remercions "Allah" tout puissant qui nous a donné le courage, la volonté et la force pour accomplir ce modeste travail. Merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.

Nous tenons tout d'abord à remercier particulièrement Monsieur Mechraoui Choib,

Directeur du mémoire, pour nous avoir proposé ce travail et nous l'exprimons toute nos gratitude pour sa bonne humeur, sa patience et sa disponibilité, son encadrement, ses conseils et encouragements ainsi pour nous 'avoir patiemment corrigé ce document. Merci de nous 'avoir partagé votre expérience et de nous guider dans la recherche scientifique. Mes sincères remerciements à Monsieur (Benaceur Farouk), d'avoir encadré ce travail.

Nous ne saurons oublier de remercier messieurs et mesdames les enseignants de EVE. Nos Remercient s'adressent également à nos collègues et nos amis pour leur soutien précieux,

Pour ceux que nous n'ai pas cités, nos amis et nos collègues Nous exprimons toute nos gratitude pour leur soutien, les moments de partage et d'amitiés. Nous tenons aussi à remercier tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail.

Enfin, un grand merci à nos famille qui nous a encouragé dans toutes nos entreprises et nous tenons à leur dédicacer ce travail....

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste de Tableau

Liste des figures

Pages

Introduction

1

Partie I : Etude bibliographique

Chapiter01 : Généralité sur Les graines

1. Définition de plantes Spontanées.....
2. Cycle biologique.....
3. Rôle des plantes spontanées
4. Définition de la semence (Graine)
5. Les caractéristiques des graines.....
6. Constituants d'une graine.....
7. Modes de dispersion des graines.....
8. Collecte des graines
9. Nettoyage de Semences.....
10. Conservation des graines
11. Influence des facteurs du milieu
12. Elimination des substances inhibitrices de la germination
13. Prés traitement de semences
14. Traitement des semences.....
15. Banque de semences (Graine)
16. fonctionnent les banques de semences.....
17. L'importance des banques de semences

Chapiter 02 : La germination et Les dormance

1. Les dormances.....
2. Type de dormance.....
3. Technique utilisée dans la levée des inhibiteurs de la germination.....
4. La germination
5. Type de germination
6. Condition de la germination
7. Les conditions optimales de germination
8. La dormance et sa relation avec la germination.....
9. Rôle de dormance

Partie II : Etude expérimentale

Chapitre01 : Présentation de la zone d'étude

1.	Présentation et localisation.....
2.	Altitude.....
3.	Pentes.....
4.	Climat.....
5.	Précipitation.....
6.	Température.....
7.	Synthèse climatique
8.	Quotient pluviométrique et Climogramme d'EMBERGER.....
9.	Pédologie.....
10.	Végétation.....
11.	Description de Chêne vert.....
	Classification de Chêne vert.....
	Description morphologies de Chêne vert.....
	Ecologie de Chêne vert.....
	Répartition de Chêne vert.....
	Intérêt écologique et utilisations de Chêne vert.....
12.	Description de Genévrier de Phénicie.....
	Classification de Genévrier de Phénicie.....
	Description morphologies de Genévrier de Phénicie.....
	Ecologie de Genévrier de Phénicie.....
	Répartition de Genévrier de Phénicie.....
	Intérêt écologique et utilisations de Genévrier de Phénicie.....
13.	Description de Pistacia atlantica.....
	Classification de Pistacia atlantica.....
	Description morphologies de Pistacia atlantica.....
	Ecologie de Pistacia atlantica
	Répartition de Pistacia atlantica.....
	Intérêt écologique et utilisations de Pistacia atlantica.....

Chapitre02: Matériels et méthodes d'étude

1.	Objectif du travail.....
2.	Matériels.....
3.	Méthodes.....
	- Choix des stations de récoler des graines.....
	- Séchage.....
	- Préparation des échantillons
4.	Traitements des graines en vue de leurs germinations
	Protocole de travail de laboratoire.....

Liste des tableaux

TableauN°01 : Synthèse du pourcentage de forme de dormance réparti.

TableauN°02 : Précipitation moyennes mensuelles corrigées (1975-2018)

TableauN°03 : Régime saisonnier des pluies pour la période (1975-2018)

TableauN°04 : Nombre de jours de pluie (1957- 2019)

TableauN°05 : Valeurs des Températures mensuelles de Senalba Chergui

TableauN°06 : Valeurs des températures mensuelles de Senlba Gharbi

TableauN°07 : Continentalité thermique « K' » de la zone d'étude

TableauN°08 : Indice de sécheresse « Is » estivale de la zone d'étude...

Liste des figures

Figure N°01 : Différents constituants des graines.

Figure N°02 : Dormance MPD simple et profonde de l'épicotyle.

Figure N°03 : Dormance MPD simple et profonde double.

Figure N°04 : Germination épigée et hypogée.

Figure N°05 : Les différents facteurs impliqués dans la qualité germinative des semences.

Figure N°06 : Situation des massifs de Senalba Chergui et Gharbi.

Figure N°07 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausse de Senalba

Figure N°08 : Schéma représentatif du matériel utilisé au laboratoire et au terrain.

Figure N°09 : Échantillons sélectionnés des graines.

Figure N°10 : trempage des graines dans l'acide sulfurique

Figure N°11 : traitement par l'eau chaude

Liste des abréviations

% : Pourcent

°C : Degré Celsius

ANOVA : Analyse de la variance à sens unique.

APG 3 : classification botanique des angiospermes établie par l'Angiosperme Phylogeny Group.

FAO : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

MD : Dormance morphologique

PD : Dormance physiologique

MPD : Dormances morpho-physiologiques

PY : Dormance physique

g : gramme.

IA : Indice de continentalité pluviométrique d'ANGOT.

J : jour

K' : Continentalité thermique.

K'' : Indice de continentalité thermique de GORCZINSKI.

M : Température maximal.

M : Température minimal.

Moy : moyenne.

N° : numéro

h : heure

O.N.M : Office national météorologique

P : précipitations.

Q2 : Quotients pluviothermique d'EMBERGIE

T moy : Température moyenne

Introduction

Le grand nombre d'espèces végétales rares ou endémiques existant en Algérie appelle à d'urgentes solutions de préservation de la flore. L'établissement d'un réseau de banques de semences pourrait fournir la solution la plus pratique à ce problème. L'installation des banques de semences de plantes sauvages n'est ni onéreuse, ni difficile à créer et ne nécessite aucun équipement spécial et aucune dépense élevée. Actuellement, il est techniquement possible de préserver à long terme des semences viables, en utilisant des méthodes de conservation relativement simples, basées sur trois principaux facteurs : les basses températures, les faibles humidités des graines et les faibles teneurs en oxygène de l'air. Il convient de conduire des tests de germination sur les semences avant leur stockage permanent. Ces tests serviront à détecter d'éventuelles dormances du matériel végétal qu'il faut lever grâce à certains procédés et traitements (refroidissement, gibbérelline...). Enfin, la création de ces banques de semences pour les plantes rares ou endémiques en Algérie est plus que souhaitable.

Notre étude n'est qu'une contribution à la connaissance du processus de germination de quelques espèces spontanées. Dans la perspective de mieux conserver ces espèces, en vue de valoriser le choix des espèces locales pour les projets de reboisement dans la lutte contre la désertification.

Le présent manuscrit qui résume ce modeste travail est scindé en deux parties :

- Généralité sur la germination
- Et on parle sur la germination et dormance

La seconde partie, expérimentale, est représentée par les chapitres suivants

- Présentation du site de prélèvement des graines et présentation des espèces sélectionnées
- Matériel et méthodes et protocole de travail

Et enfin, une conclusion générale

Chapitre 1 Généralité sur les graines

1. Définition des plantes spontanées

Les plantes spontanées sont des espèces végétales qui se développent naturellement à l'état sauvage, sans l'intervention de l'homme (Marouf, 2000). On emploie souvent le nom arabe (Acheb) qui couvre un tapis presque continu mais éphémère de vastes surfaces (Ozenda, 1977 ; Benkhetou, 2010; Benchelah et al, 2011).

2. Cycle biologique

D'après Ozenda (1983), il existe deux grands groupes biologiques qui sont les végétaux Temporaires (Il s'agit de culture présentes entre deux culture et d'ont tout ou partie est restitué au sol. On parle aussi de plante d'interculturel ou d'engrais vert) et végétaux permanents (Couvert pérenne composé d'herbacées ou de ligneux ou d'un mélange des deux), leur apparition est liée à la disponibilité de l'eau, les conditions édaphiques, climatiques et topographiques.

3. Rôle des plantes spontanées

Les plantes spontanées vivaces constituent un facteur de protection de l'environnement contre l'érosion éolienne et hydrique, ainsi que la fixation du sol et des dunes. Parmi les plantes spontanées fixatrices des dunes, *Ritama ritama*, *Aristida pungens*, *Gemnosporia senegalensis*, *Caligonum comosum* et *Cutandia dichotoma* (Haddad, 2011). Aussi tôt, elles réduisent l'aridité par l'augmentation de la rugosité et diminution de l'albédo; Certaines plantes spontanées forment un habitat naturel d'autres espèces faunistiques. Les arbustes fourragers valorisent les terres marginales inutilisables en agriculture traditionnelle et procurent une biomasse sur pied régulière tout au long de l'année (Nefzaoui et Chermiti, 1991 ; Belagoune, 2012). les plantes spontanées jouent une rôle médicinal, aussi elles servent à des préparation de type galénique (teinture, extraits, pommades et sirops...), ou à l'extraction de substances médicamenteuses (alacoides ; hétérosides, mucilages, saponosides etc.) (Baba Aissa, 1999)

4. Définition de la Semence (graine)

Lorsque Boughdiri (2000), l'a défini comme l'organe végétal résultant de la transformation de l'œuf fécondé, la graine est générée à l'intérieur de l'ovaire, qui se transforme en fruit après sa maturité. Il est possible de connaître le sexe de la plante ou même son type à partir de l'apparence extérieure des graines uniquement (Manuila *et al* ,1971) Les graines sont considérées comme un moyen de reproduction des plantes à graines, car elles représentent une plante miniature entourée d'une couverture en état de semence, Les graines germent et poussent lorsque les bonnes conditions sont disponibles pour donner une nouvelle plante (Zoubire, 1991).

5. Les caractéristiques des grains:

D'après Sidy Baba Ndiye (1999), Le grain est un organisme vivant, Il est composé de trois parties, à savoir :

- L'enveloppe (tégument ou péricarpe) ;
- L'albumen (organe de réserve) ;
- Le germe de taille variable par rapport au grain entier (riz :4%, maïs10%, Sorgho :11%).

La graine est la structure qui contient et protège l'embryon végétal. Elle est souvent contenue dans un fruit qui permet sa dissémination.

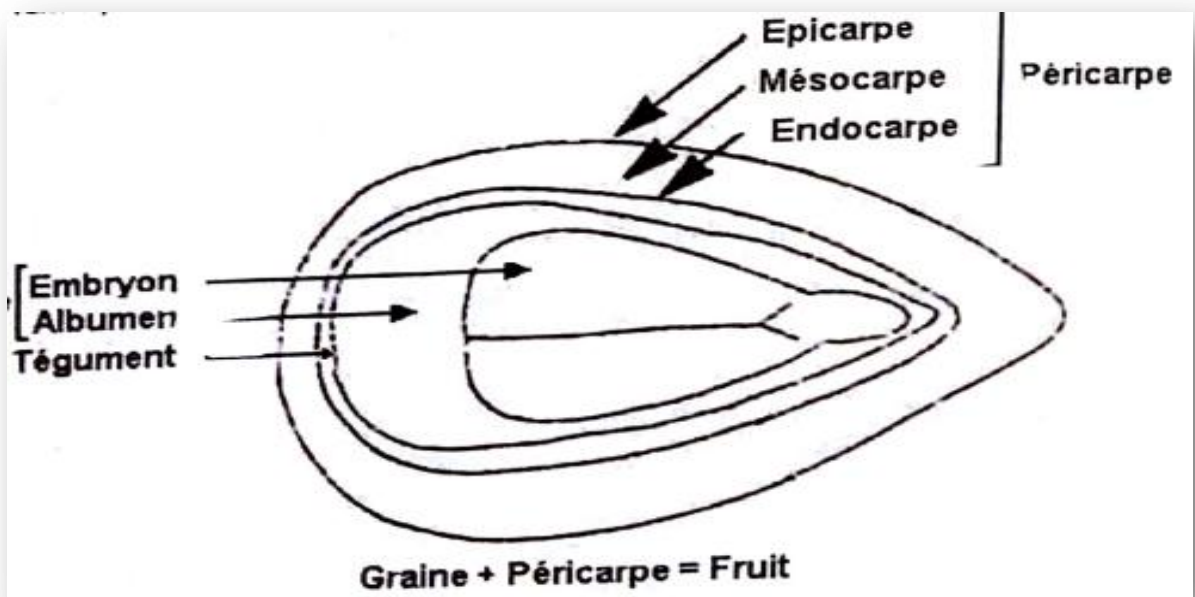
Elle provient d'une transformation de l'ovule fécondé. de ce fait, elle est composée à la fois de parties provenant du sporophyte maternel (les enveloppes de la graine), du gamétophyte (les tissus de réserve de la graine) et du sporophyte de la génération suivante :

- ✓ L'embryon : Elle a un rôle de protection du nouvel individu grâce à son enveloppe souvent durcie, et de nutrition grâce à des réserves de substances nourricières (Sidy Baba Ndiye, 1999) ;
- ✓ Les graines ont en effet la propriété d'accumuler, sous une forme facile à conserver, des réserves destinées au développement futur de l'embryon. Elles constituent ainsi une source d'alimentation recherchée par les animaux (régime alimentaire granivore) et par l'homme (céréales, légumes secs, etc.). (Sidy Baba Ndiye, 1999) ;

- ✓ En agriculture, une graine sélectionnée pour être semée est une semence (Silva D, 2013).

6. Constituants d'une graine

Une vraie graine est un ovule mur fécondé qui est constitué des éléments suivants : une plantule à l'état embryonnaire, des substances nutritives en réserve(Graine), d'un ou plusieurs cotylédons, d'une gemmule (bourgeon embryonnaire), d'une hypocotyle, d'une radicule (racine rudimentaire)



Source :Naffati,(2008).

Figure1. Différents constituants des graines.

7. Modes de dispersion des graines

Pour persister dans le milieu naturel, les végétaux dispersent leurs graines par différents vecteurs abiotiques comme le vent (anémochorie), l'eau (hydrochorie) ou la gravité (barochorie), et/ou biotiques comme les animaux (zoochorie), l'Homme (anthropochorie) ou par eux-mêmes (autochorie). Ces modes de dispersion ont évolué par sélection naturelle, leur permettant de se maintenir au sein des écosystèmes (Guilbert, 2016).

Cependant, avec l'urbanisation et l'évolution de l'agriculture, on assiste à la fragmentation voire la perte d'habitats écologiques (Couvreur et al ; 2004), réduisant ainsi les possibilités d'échanges entre les végétaux. Afin de remédier à ce phénomène, la propagation des essences forestières

La dissémination (ou dispersion) est la capacité qu'a un végétal à envahir de nouveaux milieux. Il y a différents modes de dissémination qui correspondent aux types de graines :

- **Anémochorie:** Ce mode de dispersion concerne les diaspores disséminées par le vent. En fonction de la morphologie de celles-ci, l'action du vent aura des conséquences inégales et il est possible de distinguer :
 - ✓ **A - Type planeur:** les diaspores sont emportées par le vent et selon le rapport poids/ surface portante, plusieurs catégories se dégagent:
 - **Type planeur léger (Aléger):** Ce dispositif hautement adaptatif permet aux diaspores de planer longuement. Ce type concerne essentiellement les espèces dont les diaspores ont soit un faible poids (spores de Ptéridophytes, Orchidaceae), soit des aigrettes (Asteraceae) ou encore des poches d'air dans les tissus (Orobanchaceae)
 - **Type de planeur lourd (Alourd.):** Il regroupe les diaspores à aigrettes peu développées, à organes plumeux, à pilosité abondante, à prolongements ailés (samares, certaines siliques) à pièces florales persistantes
 - ✓ **B - Type rouleur (Aroul.):** Ce type se réfère aux diaspores (généralement volumineuses, de forme sphérique ou étalées qui offrent une grande prise au vent) qui roulent à la surface du sol
 - ✓ **C- Type à tige projetant (Apro.):** Il concerne les espèces dont la dissémination nécessite le balancement des tiges ou des pédoncules qui supportent les diaspores
- Autochorie (Auto.) :** Dans ce cas les espèces assurent elles-mêmes la dispersion de leurs diaspores. Il est possible de distinguer les autochtones transporteurs (Linaria), rampants ou mécaniques (nombreuses Fabaceae).

-**Barochorie (Bro)** : Ce type englobe toutes les diaspores non directement adaptées à la dissémination, et pour lesquelles aucun agent de dispersion particulier n'est connu. Amaturité, les diaspores tombent simplement au sol, entraînées par la pesanteur.

- **Hydrochorie** : elle a trait aux espèces dont les diaspores nécessitent la présence de l'eau comme agent de transport (nautohydrochores Hnau), ou comme agent mécanique (ombrohydrochores Homb).

-**Zoochorie** : les diaspores sont disséminées par les animaux ; quatre types de disséminées par les animaux ; quatre types de dissémination peuvent être distingués :

- ✓ Epizoochorie
- ✓ Zoochorie
- ✓ Dyszoochorie
- ✓ Endozoochorie

8. Collecte des graines

La collecte des graines des plantes rares et endémiques peut être entreprise de façon optimale par un botaniste qui envisage de préserver une partie substantielle de ces plantes, avec la coopération des botanistes locaux, et peut achever cette activité de collecte en seulement quelques saisons. La collaboration des botanistes locaux est un facteur important pour augmenter l'efficacité et réduire les coûts de la collecte des graines et pour l'ensemble du programme. Par la suite, il peut consacrer ses efforts à compléter la collection avec les cas difficiles ou pour augmenter la variabilité intra-spécifique des taxa intéressants avec de nouvelles collectes à l'échelle des populations. (Rachid .M et Arezki D, 2010).

Les botanistes collecteurs doivent être informés sur tous les détails du projet et recevoir des instructions précises sur cette collecte des graines, devant comprendre en particulier un avertissement clair afin d'éviter toute menace pouvant mettre en danger certains taxa. Ce qui serait paradoxal quand l'intention réelle est exactement l'inverse. Des instructions sur la santé et la maturité des graines doivent

être également comprises. La taille des échantillons ne peut être fixée par avance puisqu'elle est sujette à de nombreuses circonstances. (Rachid .M et Arezki D, 2010).

Les itinéraires pour la collecte doivent être minutieusement planifiés, en déterminant d'avance les régions qui abritent un maximum d'espèces intéressantes et le moment favorable pour la plupart d'entre elles d'être à maturité. On doit visiter non pas une seule, mais plusieurs localités, le plus souvent distantes, où les espèces sont connues pour être mures à cette époque. Economiquement, ceci peut être moins rentable surtout quand les espèces rares et difficiles à trouver sont recherchées. Il est recommandé, dans ce cas, de combiner la collecte des graines avec d'autres activités botaniques, comme la collecte de données écologiques ou démographiques sur les espèces rares. (Rachid .M et Arezki, 2010).

Du point de vue pratique, au sein de chaque population, les graines doivent être prises sur autant d'individus différents qu'il est possible, afin de saisir un maximum de la diversité génétique intra-population. Une seconde et une troisième collecte d'autres populations géographiquement distantes, permet d'augmenter cette variabilité ; mais de telles collectes doivent être gardées séparément dans la banque de semences.

Les populations de plantes à partir desquelles les graines sont prélevées doivent être saines (parasites, maladies...) et à la bonne étape de maturité. (Rachid .M et Arezki D, 2010).

La collecte des graines pour la conservation dans une banque de semences montre un certain nombre de différences avec la pratique usuelle de collecte des spécimens pour un herbier : d'une part, la collecte des graines doit être entreprise tard durant la saison de végétation. (Rachid .M et Arezki D, 2010).

Certains taxa, les plus précoces, peuvent certainement être récoltés en avril ou mai, juste au moment où la collecte des spécimens d'herbier est à son maximum en région méditerranéenne. Selon (Floret et *al.* 1989), 43.7 % des plantes méditerranéennes fleurissent en mai dans le sud de la France. Cependant, les meilleurs mois pour la collecte des graines sont juin-juillet dans les plaines et août à octobre ou même plus tard dans les montagnes. En tout cas, il faut collecter les graines au

moment où elles mûrissent et avant qu'elles ne soient disséminées. (Rachid .M et Arezki D, 2010).

D'autre part, reconnaître les espèces rares quand leurs fruits sont à maturité peut être difficile pour les botanistes collecteurs qui sont plus habitués à voir les espèces en fleurs ou au début de leur fructification. Par conséquent, il est relativement fréquent que des échantillons non identifiés soient collectés et portent un numéro pour un contrôle a posteriori de leur identité botanique. Il est donc très important qu'un bon spécimen d'herbier de la plante elle-même, soit toujours récolté pour l'identification de chaque collection. (Rachid .M et Arezki D, 2010).

Cependant, quand la collecte de l'échantillon de graines et celle du spécimen d'herbier de la plante sont réalisées simultanément, il est compréhensible que la qualité du spécimen est difficilement parfaite (absence de quelques caractères de la feuille ou de la fleur nécessaires pour la distinction avec les autres taxa étroitement apparentés).

A ce propos, sur un total de 200 échantillons de graines de Crucifères, issus des collections de plusieurs jardins botaniques, (Gomez-Campo, 1985) signale un pourcentage élevé d'erreur (30 %) dans l'identification. (Rachid .M et Arezki D, 2010).

Si quelques endémiques peuvent être facilement et abondamment récoltées, d'autres beaucoup plus rares nécessitent certaines précautions, de sorte que la collecte des graines elle-même ne représente aucune menace pour la survie de tels taxons. Dans ce type de situation, des collectes partielles durant plusieurs saisons successives sont recommandées. Dans les cas extrêmes, où seul un nombre réduit d'individus vivants a été signalé, la multiplication végétative et la culture des tissus sont envisageables. (Rachid .M et Arezki D, 2010).

Pour une meilleure efficacité dans la collecte, différentes spécialisations sont possibles, comme par exemple, des territoires d'extension diverse, des groupes botaniques ou écologiques, etc. Pour le transport des graines collectées, les enveloppes de papier sont préférables aux sachets en plastiques, tels que le polyéthylène, car ils tendent à conserver l'humidité et des moisissures peuvent se

développer plus tard quand les graines ne sont pas correctement séchées. (Rachid .M et Arezki D, 2010).

9. Nettoyage de Semences

Le nettoyage des semences est l'enlèvement des débris, du matériel inerte, des semences abîmées ou infectées et des semences d'autres espèces, pour augmenter la qualité des échantillons pour le stockage. (Kameswara et *al*;2006).

Le nettoyage des semences est nécessaire pour :

- ✓ Réduire le volume pendant le transport en enlevant les matériaux étrangers ;
- ✓ Améliorer la pureté des échantillons en enlevant les semences abîmées et immatures ;
- ✓ Optimiser l'espace de stockage et réduire les coûts. (Kameswara et *al*;2006).

Chez les espèces fruitières, un certain pré-nettoyage peut être nécessaire pour enlever les feuilles et les rameaux afin de réduire le volume et d'empêcher la dissémination possible de maladies et de ravageurs. (Kameswara et *al*;2006)

Les semences doivent être nettoyées immédiatement après la récolte ou peu après leur arrivée à la banque de gènes. Les fruits peuvent être mous et charnus, comme les drupes avec une pulpe charnue, ou dure et parcheminés, comme les gousses. L'extraction des semences est donc la première étape du nettoyage des semences. (Kameswara et *al*;2006)

Si les semences ne peuvent pas être manipulées immédiatement, les fruits peuvent être stockés pour une courte durée avant l'extraction des semences. Les fruits mous sont stockés de manière optimale à 10–15°C dans une humidité suffisamment élevée pour prévenir leur dessèchement. Les fruits durs ou secs sont stockés de façon optimale à l'ombre en couches fines. Il est essentiel que l'air circule librement entre les fruits humides. Pour faciliter cela, les fruits doivent être conservés dans des conteneurs ventilés tels que des plateaux avec des trous ou des fonds en grillage, ou dans des sacs en filets de nylon. (Kameswara et *al*;2006)

10. Conservation des graines

Une fois que les graines sont nettoyées, on les fait sécher dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, pendant une semaine environ. Vous pouvez utiliser des petits pots fermés, en verre ou, mieux, des tubes de paracétamol qui contiennent une pastille anti-humidité. (Le grand, 1979).

Les deux facteurs essentiels de la conservation des graines sont la durée et la température de stockage. Plusieurs auteurs constatent une amélioration ou une équivalence de la germination des graines conservées au sec à des températures comprises entre 35 et 45°C par rapport aux graines fraîchement récoltées. (Le grand, 1979).

On peut conserver ses graines pendant plusieurs années si des bonnes conditions de conservation sont respectées. Elles doivent être maintenues à l'abri de l'humidité et de la chaleur pour être semées à nouveau les années qui viennent. (Le grand, 1979).

11. Influence des facteurs du milieu

La germination est étroitement liée non seulement aux facteurs du milieu mais encore à des facteurs intrinsèques à la graine et à la présence d'une dormance ou d'une inhibition tégumentaire. (Le grand, 1979).

Les diverses graines produites par une même plante ont des comportements germinatifs différents selon leur position sur l'épi, leur poids, leur forme et leur couleur. (Le grand, 1979).

12. Elimination des substances inhibitrices de la germination

Les inhibitions tégumentaires Les enveloppes séminales qui entourent l'embryon constituent des obstacles plus ou moins efficaces au passage de l'eau ou de l'oxygène et leur action sur la germination peut être très importante. (Yves, 1995).

L'imperméabilité à l'eau

Il existe des semences qui ne peuvent pas germer parce que leurs enveloppes ne laissent absolument pas passer l'eau. En milieu humide, ces semences ne gonflent pas, restent sèches et résistent à l'écrasement. C'est pourquoi elles sont

appelées semences dures. Les espèces à semences dures sont couramment rencontrées chez les Légumineuses (Césalpiniées, Mimosacées et Papilionacées). Les semences deviennent dures pendant la phase de déshydratation, en fin de maturation. (Yves, 1995).

Nokes (1986), estime d'ailleurs que, pour éviter des traitements ultérieurs destinés à augmenter le taux de germination, il faut récolter très tôt les semences qui n'ont pas encore de téguments durs. Mais Vora (1989), pense que les graines deviendraient plus dures avec le temps. Les travaux de Hyde (1954), mettent en évidence le rôle du hile dans la déshydratation des semences dures : en fin de maturation, lorsque que le tégument est devenu imperméable, la vapeur d'eau s'échappe par le hile qui reste ouvert et fonctionne comme une valve ; en atmosphère sèche, le hile s'ouvre en moins d'une minute et la graine peut perdre de l'eau (Côme, 1982). En atmosphère humide, la fermeture est aussi rapide et empêche la réhydratation.

L'imperméabilité à l'oxygène

Les céréales (blé, orge, avoine) constituent l'exemple classique d'espèces dont la germination des semences est inhibée du fait de l'imperméabilité des téguments à l'oxygène. De nombreuses autres plantes montrent le même problème (Dorne, 1977). Les semences fraîchement récoltées de ces espèces ne germent pas ou très mal à des températures supérieures à 25°C, elles sont dites dormantes. L'imperméabilité des enveloppes séminales à l'oxygène est variable suivant les espèces.

C'est en effet la structure anatomique des enveloppes qui détermine leur perméabilité à l'oxygène. Pour les semences non imbibées il existe deux sortes de structures qui ne permettent pas le passage de l'oxygène (Côme, 1982).

13. Prés traitement de semences

La germination des graines peut être accélérée par un prétraitement ; Les différents prétraitements appliqués aux semences pour en favoriser la germination sont constitués par des actions physiques (scarification, chaleur sèche, exposition au soleil ...), des actions chimiques (trempage dans un acide), et des actions mixtes (immersion dans l'eau bouillante). La plupart de ces prétraitements ont pour but de

diminuer la résistance des téguments à la pénétration de l'eau dans la graine. Les résultats obtenus relatifs à la scarification des semences montrent que ce prétraitement favorise nettement la germination excepté pour Cela met en évidence l'importance de l'inhibition tégumentaire à laquelle peut s'ajouter une inhibition. (Le grand.1979).

Griffer les graines ; Les scarifications peuvent être réalisées avant le début de l'essai ou lorsqu'il est suspecté que le traitement puisse endommager les graines déjà imbibées, à la fin de la période du test pour les graines qui ne se sont pas imbibées.

Faire tremper les graines dans l'eau chaude pendant 5 minutes après cela et laisser les graines trempées pendant 24 heures.

En cas de germination précoce où nous voulons utiliser les graines peu de temps après les gsemaine pour que vous pensiez qu'elles ont été coupées en hiver. (Dagher et El-Khond, 2015)

14. Traitement des semences

Les traitements qui provoquent des blessures dans les enveloppes peuvent améliorer la germination d'un lot de semences dures. Hamly (1932) expérimente sur *Melilotus albus* Medik un appareil qui permet de secouer les graines contenues dans un récipient fermé et obtient 91 % de germination pour 10 minutes de traitement contre 0,5 % pour les semences non traitées. Hutton et Porter (1937) trouvent la méthode efficace pour d'autres Légumineuses, ainsi que Barton (1947), qui montrent que toutes les espèces de Papilionacées étudiées et plusieurs Mimosacées deviennent perméables après un traitement de 30 minutes.

D'autres traitements de scarification ont été expérimentés avec succès (abrasion manuelle au papier de verre, scarification mécanique par centrifugation). Néanmoins, toutes ces techniques présentent des désavantages quant à la durée de vie des semences scarifiées. Par exemple, Graber (1922) montre que la durée de vie des semences scarifiées de Luzerne est réduite de manière significative après quelques années de stockage. Hamly (1932) observe en outre des problèmes de développement des plantules, sans doute liés à des dommages causés à l'embryon.

Les trempages

-dans l'acide sulfurique concentré

Hiltner, en 1902, fut un des premiers à traiter des semences de Légumineuses avec de l'acide sulfurique concentré. Cette technique, essayée par beaucoup d'autres auteurs sur de nombreuses Légumineuses, est généralement efficace : des trempages de 30 à 120 minutes permettent dans la plupart des cas d'obtenir des taux de germination de plus de 80 %, mais il arrive aussi que cette technique soit inadaptée (Vora, 1989). En fin de compte, ce n'est pas la méthode qui est généralement retenue. En effet, les temps de trempage doivent être minutieusement définis si l'on ne veut pas détruire l'embryon en même temps que le tégument.

Des chocs thermiques moins violents peuvent être appliqués pour certaines espèces (Busse 1930) montre qu'un trempage à -80°C dans la neige carbonique est efficace pour la Luzerne, mais qu'il est sans effet sur le Mélilot. Un écart thermique plus grand peut être obtenu en soufflant de l'air chaud (sèche-cheveux) sur les graines dès leur sortie de l'azote. (Busse 1930), qui pose des graines sur une plaque chaude immédiatement après le trempage dans l'azote, n'obtient néanmoins pas de meilleurs résultats.

Cette technique, qui est donc particulièrement intéressante pour les semences orthodoxes (sèches) ne l'est pas pour les semences contenant une forte proportion d'eau, dites récalcitrantes : en effet, la congélation brutale est fatale pour de telles graines (Crocker, 1916 ; Busse, 1930).

Le traitement des semences a pour objectif d'éliminer les risques de contamination par des agents pathogènes ou des insectes ravageurs naturellement présents dans le sol, et assuré également une protection contre des attaques précoces en végétation. Il est un facteur de performance. La nature du traitement varie selon la nature du bio-agresseur visé eau chaude, produits chimiques, produits biologiques...ect (Zhang Z, 1996).

15. Banque de semences (graines)

Les banques de gènes jouent un rôle essentiel dans la conservation, la disponibilité et l'utilisation d'une grande partie de la diversité phytogénétique et sont ainsi utiles

pour améliorer les cultures et assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Elles contribuent à créer une passerelle entre le passé et le futur, en garantissant la disponibilité permanente de ressources génétiques pour la recherche, la sélection et l'obtention de semences améliorées pour un système d'agriculture résilient et durable. Une gestion efficace des banques de gènes, par l'application de normes et de procédures, est essentielle pour la conservation et l'utilisation durables des ressources phytogénétiques (Ghosh et *al.*2014).

16. fonctionnent les banques de semences

Les banques de semences offrent les conditions nécessaires pour prolonger la vie des semences. Les graines sont stockées à de basses températures qui les gardent longtemps jusqu'à ce qu'elles soient nécessaires pour les replanter.

Il est faciles de stocker les plantes en stockant leurs graines car les graines sont petites et ne prennent donc pas beaucoup de place, permettant d'en stocker de grandes quantités. Le Svalbard Global Seed Vault est la plus grande banque de semences car il stocke des semences de presque tous les pays du monde. (Louise. et Filed.2017).

17. L'importance des banques de semences

- ✓ Préserver la diversité des cultures

C'est la raison la plus importante du stockage des graines. Les cultures s'adaptent à différentes conditions tout comme les humains et les animaux s'adaptent à différentes conditions de survie. Il existe différents types du même type en raison de cette nature adaptative. Il est donc très important de maintenir cette diversité.

- ✓ Protection contre le changement climatique

Depuis quelques décennies, le monde connaît de graves changements climatiques en raison de l'augmentation de la pollution industrielle. L'extinction de certaines cultures est inévitable avec ces changements sévères. Si les semences sont stockées dans les banques de semences, le risque d'élimination totale de certains types de cultures est éliminé.

- ✓ Protection contre les catastrophes naturelles

Les catastrophes naturelles sont des accidents imprévisibles qui peuvent conduire à l'éradication des cultures sur terre, Ainsi, les banques de semences sont considérées comme le sauveur dans un tel cas. Les rizières malaisiennes, par exemple, ont été détruites lors du tsunami de 2004, mais les banques de semences internationales ont fourni des semences aux agriculteurs, l'aidant à recommencer.

✓ Résistance aux maladies

Les maladies des cultures sont très contagieuses et mortelles pour les plantes et peuvent complètement détruire les cultures. Étant donné que les maladies tuent les cultures et ne laissent aucune trace aux agriculteurs de recommencer, les banques de semences peuvent intervenir et leur fournir des semences leur permettant de démarrer sur des terres propres.

✓ Fournir des semences comme matière première pour la recherche

Les graines qui sont stockées dans les banques de graines peuvent être facilement disponibles pour les scientifiques et les chercheurs qui souhaitent étudier ces graines, surtout si cette recherche peut améliorer la production agricole.

✓ Préserver les catastrophes d'origine humaine

Les catastrophes d'origine humaine telles que la guerre et les marées noires peuvent éradiquer les cultures. Les pays impliqués dans la guerre font qu'il est difficile pour les agriculteurs de continuer à cultiver, et les cultures sont faciles à disparaître. Une fois la paix rétablie, les banques de semences approvisionnent et cultivent les agriculteurs. (Louise et Filed, 2017).

CHAPITER 2. La germination et Les dormance

1. Les dormances

Il est fréquent que des semences, placées dans de bonnes conditions de germination, ne germent pas. On parle communément de dormance. (Lang et *al.* 1987) répertorient 54 types de dormance, basés sur la variation des facteurs qui déterminent ces dormances, et proposent 3 classes principales subdivisées en plus de 15 sous-classes. Néanmoins, les mécanismes complexes qui agissent sont encore mal connus et Hilhorst *et* Karssen (1992) estiment qu'il est prématuré de distinguer autant de formes de dormances.

Nous nous en tiendrons aux deux groupes classiquement admis, à savoir l'inhibition tégumentaire et la dormance embryonnaire. Dans le premier cas, les embryons isolés (séparés des téguments) germent très bien dans des conditions de germination où les semences ne germent pas ; il s'agit alors d'une action inhibitrice des enveloppes séminales, qui empêchent le passage de l'eau ou de l'oxygène. Dans le second cas, même isolés, les embryons ne germent pas ; il s'agit alors d'une incapacité des embryons à germer, qualifiée de dormance embryonnaire.

2. Type de dormances

La dormance des graines est la capacité de retarder ou de retarder sa germination jusqu'à ce qu'elle ait le bon moment et des conditions environnementales optimales, afin de garantir que l'espèce végétale reste après la génération. Cette mécanique est spécialement destinée aux espèces végétales qui se trouvent dans les zones désertiques ou les régions froides, où les conditions ne sont pas appropriées pour la germination des graines immédiatement après leur maturation ou leur collecte (Yves ,1995).

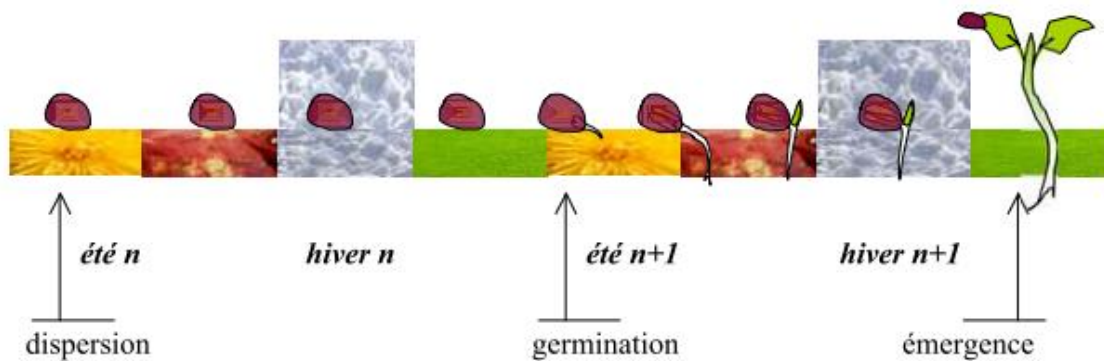
*Dormance morphologique (MD) : la Dormance « morphologique » est due à la présence d'un embryon « sous-développé » (taille réduite) au moment de la dissémination des graines mais bien différencié.

*Dormance physiologique (PD) : Elle met en cause un ou plusieurs mécanismes physiologiques qui proviennent de l'embryon et qui inhibent l'émergence de la radicule (Baskin et Baskin, 1998). Cette forme se retrouve dans les graines de la majorité des angiospermes (Hoareau ,2012).

Dormances morpho-physiologiques (MPD) : Elle combine la dormance morphologique et physiologique (Baskin et Baskin, 2004) Et elle se divise en huit sous-classes, citons deux d'entre elles :

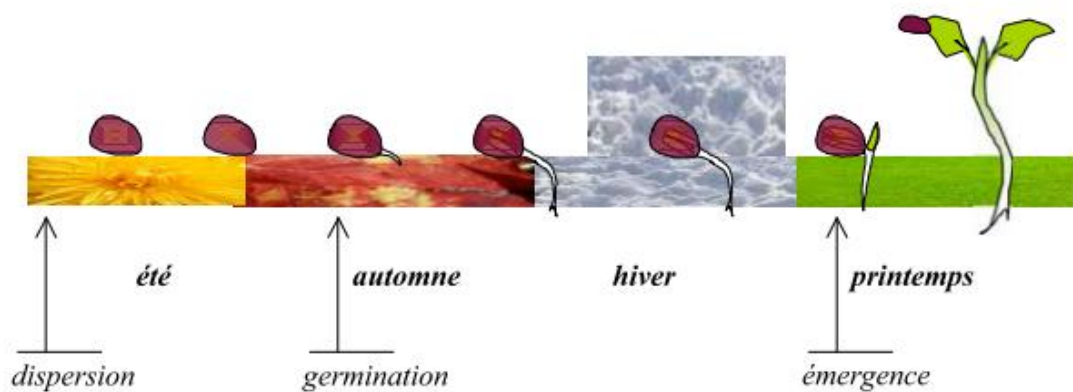
Dormance MPD simple et profonde : Les graines ayant une dormance MPD simple et profonde de l'épicotyle sortiront leur racicule à l'automne, après une période de stratification à chaud (levée de la dormance morphologique), et l'émergence des cotylédons se fera au printemps suivant après la période de stratification au froid vécue pendant l'hiver (levée de la dormance physiologique de l'épicotyle) (Figure 2).

Dormance MPD simple et profonde double : Pour les graines avec une dormance MPD simple et profonde double, l'émergence de la racicule a lieu au printemps, après une première stratification à froide ; puis un retour aux températures chaudes seconde printemps, après que la graine ait subi une deuxième stratification à froid suivant l'émergence de la racicule (Figure 3).



Source: NIVOT (2005)

Figure 2. Dormance MPD simple et profonde de l'épicotyle



Source: NIVOT (2005)

Figure 3. Dormance MPD simple et profonde double.

***Dormance physique (PY) :** La dormance physique est liée à une imperméabilité des graines ou des fruits à l'eau causée par la présence du péricarpe et de l'endocarpe (Baskin et Baskin, 2004).

3. Technique utilisée dans la levée des inhibiteurs de la germination

-Naturelles

cycle chaud/froid

La levée de dormance peut être effectuée par l'altération des enveloppes sous l'effet des alternances de sécheresse et d'humidité, de gel et de réchauffement.

Usure (altération) mécanique des enveloppes

✓ *Action de la microflore*

Il existe des inhibiteurs de germination tégumentaires qui peuvent être lessivés ou détruits par des activités microbiennes. Des tissus imperméables aux échanges d'air et d'eau qui enrobent certaines graines peuvent être enlevés par des attaques microbiennes (El Hassani et Persoons ,1994) ;

✓ *Feu*

Le feu est un facteur important pour la régénération naturelle de certaines grâce au déplacement turbulent de masses d'air chaud qui peuvent transporter les graines sur des distances importantes (Chikhi et Hamdi ,2013). Le feu ouvre le couvert végétal en diminuant pour une période la compétition entre les espèces ;

✓ *Rôle des animaux*

Dans le cas du genévrier de Phénicie, les galbules tombent à maturité et n'ont que très peu de chances d'atterrir et de rester dans les anfractuosités des parois. Dans ces conditions, La dissémination des graines n'est envisageable que par un vecteur animal : certains oiseaux (Rouge-gorge, Merle, Fauvette...) et mammifères (fouine et renarde) (Debroux et al, 1998).

-Artificielles

Parmi les traitements qui peuvent être utilisés pour lever la dormance et augmenter le taux de germination, on peut citer :

Traitements humides

✓ *Traitement à l'eau*

-Lixiviation

Par le trempage ou le lavage à l'eau, pour éliminer les inhibiteurs hydrosolubles (Jeam et al, 1998).

-Eau chaude

L'ébullition favorise 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 90C est aussi efficace que le trempage à 100C (Wahbi et al, 2010).

✓ *Traitement chimique*

La scarification à l'acide sulfurique des téguments des graines permet d'augmenter leur perméabilité à l'air et à l'eau, ce qui favoriserait le processus de la germination (Soumahoro et al, 2014).

✚ *Taitements à sec*

✓ *Scarification mécanique*

Divers procédés mécaniques sont utilisés pour provoquer des lésions dans les enveloppes séminales comme : incisions manuelles, agitation ou frottement des semences contre des parois rugueuses (Côme,1970 in Tahmi et Redaoui, 2017). Ces traitements doivent être maniés prudemment pour ne pas léser l'embryon (Heller et al, 2000).

✓ *Stratification*

Ce traitement a été utilisé 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 in Medjouri et Laib, 2016).

4. La Germination

Une graine est l'organe de la plante constituée d'un embryon, de tissus de réserves (albumen ou endosperme) enfermés dans des enveloppes protectrices (téguments) de morphologies différentes selon l'espèce (Fenner et Thompson, 2005). L'embryon est constitué de trois parties : la radicule, l'hypo cotyle et l'épicycle. Le principal rôle des graines est de fournir une protection et des nutriments à l'embryon durant la germination (Schmidt 2000).

La germination des graines correspond à la transition de la phase de vie latente de la graine à la phase de développement de la plantule (Baskin & Baskin 2001). Le processus de germination se déroule de la manière suivante pour la majorité des angiospermes (Bewley 1997) ; L'eau est d'abord absorbée par les ouvertures

naturelles de la graine, puis diffusée à travers ses tissus (Young et Young, 1986). Les cellules de la graine deviennent ensuite turgescentes.

5. Type de germination

Chez les phanérogames, selon le type de croissance de la plantule, on distingue deux types de germination :

5.1. Germination épigée

Dans le cas de la germination épigée, la graine est soulevée hors du sol car il y a un accroissement rapide de la tige qui donne l'axe hypocotyle, ce dernier 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 entre-nœud donne l'épicotyle. Les premières feuilles, au-dessus des cotylédons. Sont les feuilles primordiales (Selami et Meddour, 2016).

5.2. Germination hypogée

Dans le cas de la germination hypogée les cotylédons sont maintenus dans le sol (MAROUF et REYNAUD, 2007).

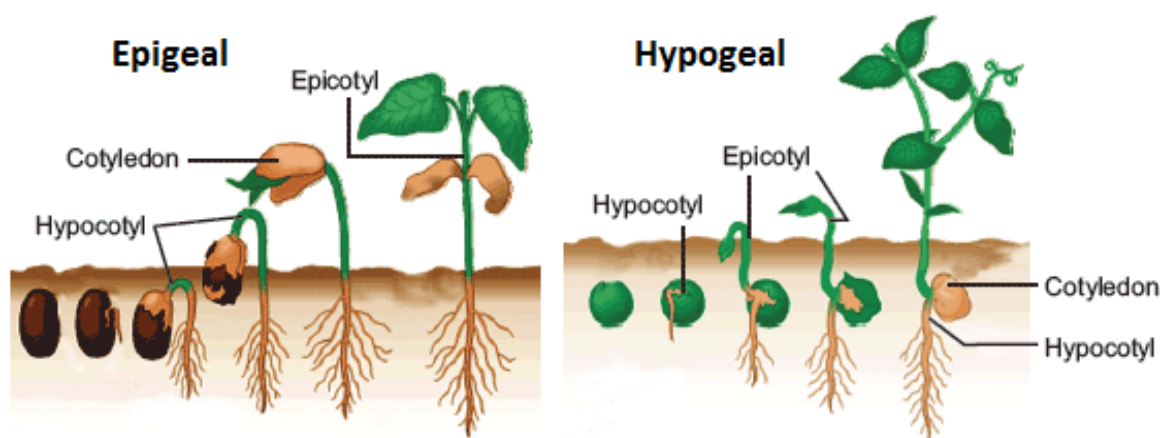


Figure 4. Germination épigée et hypogée.

La germination hypogée est l'autre type de germination dans lequel les cotylédons restent à l'intérieur du sol. Par conséquent, son hypocotyle est court.

L'épicotyle, qui est la région d'un embryon au-dessus du cotylédon, s'allonge tout en poussant la plumule hors du sol.

6. Condition de la germination

6.1. Condition Internes

Les conditions Internes de la germination concernent la graine elle-même, elle doit être mure, apte à germer (non dormante) et saine (Jeam et *al*, 1998 in Selami et Meddour, 2016). La longévité est considérée comme condition interne, elle correspond à la durée pendant laquelle les semences restent vivantes gardent leur pouvoir germinatif, elle dépend des conditions de conservation des graines (Dadach, 2016).

6.2. conditions externes

Les conditions externes sont les facteurs écologiques qui peuvent agir sur la germination :

✓ *Humidité adéquate*

Pour la plupart des espèces, l'humidité est indispensable pour leur germination. La pluie a également comme effet de lessiver les inhibiteurs tégumentaires, elle ramène aussi en surface les semences fines qui exigent ou préfèrent de la lumière pour leur germination (El Hassani et Persoons ,1994)

✓ *Température favorable*

Le température agit fortement sur la germination puisque, pour chaque espèce, il existe un minimum, un maximum et un optimum de température pour la germination (Medjouri et Laib , 2016), on distingue :

- ✚ Espèces microthermiques En région tempérée, ces espèces germent à des températures assez basses, leur optimum est compris entre 2et 13 °C ;
- ✚ Espèces macrothermiques qui ont des besoins élevés en chaleur pour leur germination, leur optimum est compris entre 25 et 40 °C ;
- ✚ Espèces Eurythermiques qui sont assez indifférentes à la température, leur optimum est compris entre 0 et 35°C, elles germent à peu près toute l'année.

✓ *Echanges gazeux convenables*

CHAPITER 2. La germination et Les dormance

La germination étant un processus d'oxydation, il nécessite de l'oxygène. Cependant, pour ce facteur aussi, la sensibilité des espèces est très différente (El Hassani et Persoons, 1994). Les semences sont classées selon leurs besoins en oxygène en deux groupes (Hamida, 2013 in Mazliak, 1998) :

- **Semences à réserves lipidiques** Celles qui ne peuvent pas germer lorsque la teneur atmosphérique en oxygène est inférieure à 2% (Ex. Chou, Lin, navet) ;
- **Semences à réserves amylacées** Celles qui germent encore dans des atmosphères renfermant moins de 1% d'oxygène (Ex. Riz, blé, maïs, pois).

Dans des cas particuliers certains semences germent sans apport d'oxygène, c'est le cas des semences de certaines plantes aquatiques (Carr, 1961 in Hamida, 2013 ; Difi, 2014).

✓ **Luminosité suffisante**

En fonction de l'exigence à la luminosité, les semences sont classées en trois catégories (Medjouri et Laib, 2016 in Côme, 1970) :

- ✓ **Semences à photosensibilité positive** : Leur germination est favorisée par la lumière blanche. En effet 70% des espèces ont des semences de ce type ;
- ✓ **Semences à photosensibilité négative** : Leur germination est inhibée par la lumière blanche et favorisée par l'obscurité. Elles représentent 25% des espèces ;
- ✓ **Semences indifférentes à la lumière** : Elles germent aussi bien à l'obscurité qu'à la lumière du jour.

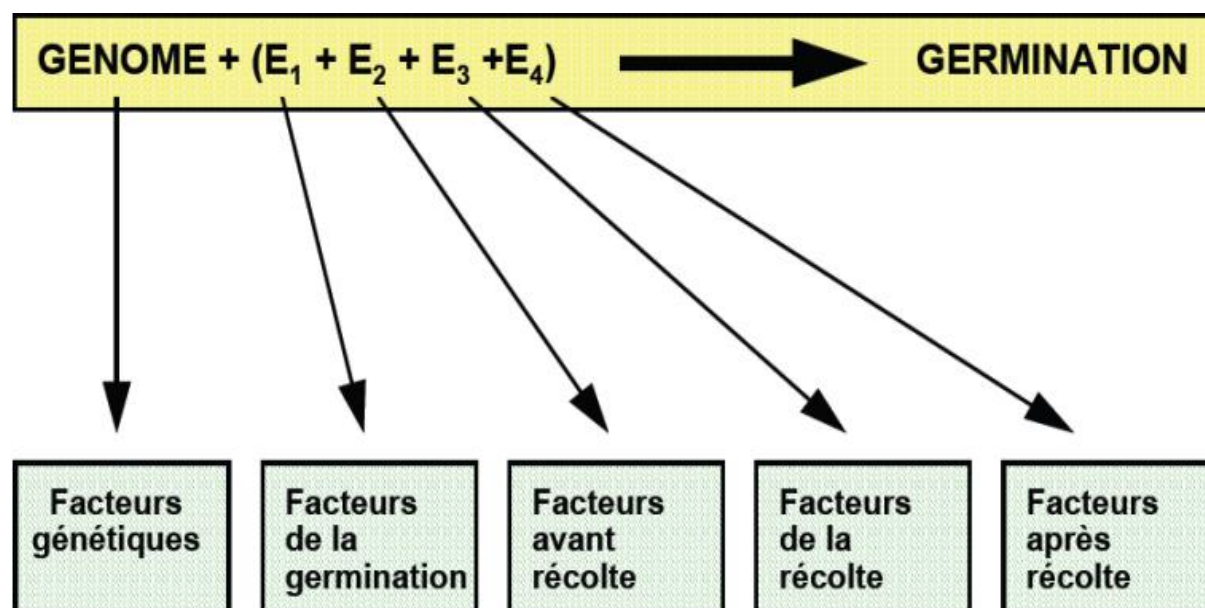
Les valeurs optimales de ces différents facteurs varient considérablement selon les espèces, et il existe fréquemment des interactions entre eux (Wilaan, 1992). Cependant tous ces facteurs écologiques n'agissent pas séparément sur une graine mais ce sont leurs interactions qui influencent la germination (El Hassani et Persoons, 1994).

7. Les conditions optimales de germination

Durant les tests de germination en laboratoire, il est envisageable que lors de la levée d'un type de dormance, une autre apparaisse. Par ailleurs, les graines ne

passent pas de l'état dormant à celui de "prêt à germer" de façon brutale. On pense plutôt que, progressivement, les graines d'une population deviennent davantage réceptives à la gamme de conditions environnementales auxquelles elles sont capables de germer et de moins en moins sensibles à la gamme de conditions qui entravent leur germination (Foley, 2001).

L'ensemble des facteurs qui interviennent au moment de la germination mais aussi tout au long de la vie d'une semence, depuis sa création sur la plante mère jusqu'à sa reprise d'activité, exerce une influence sur le comportement de cette semence lorsqu'elle est mise à germer. Ainsi, la qualité germinative d'une semence est fonction de son génome mais aussi de multiples facteurs que Côme (1993) regroupe en quatre catégories : les facteurs avant la récolte, les facteurs de la récolte, les facteurs après la récolte et les facteurs de la germination (Côme 1993) (fig.6)



(D'après Côme, 1993).

Figure 5. Les différents facteurs impliqués dans la qualité germinative des semences

L'espèce, la variété, la taille ou le poids des semences sont quelques-uns des facteurs génétiques qui peuvent avoir une influence sur la qualité germinative des semences.

Les facteurs avant récolte correspondent, entre autres

- au climat (température, pluie et lumière) ;
- à la position des semences sur la plante mère ;
- à l'âge de la plante mère

Concernant les facteurs de la récolte, c'est certainement le stade de maturité des semences au moment de leur récolte qui intervient principalement dans la germination ; la date de récolte est donc importante.

S'agissant des facteurs après récolte, tous les traitements auxquels les semences sont soumises après leur récolte peuvent avoir une incidence sur leurs propriétés germinatives (Côme, 1993). Par exemple, le séchage, le nettoyage et le triage peuvent intervenir. Pour de nombreuses espèces (céréales, tournesol), il est clairement établi que la durée et les conditions de conservation des semences jouent un grand rôle (Baskin & Baskin 1998) L'âge des semences peut aussi modifier les conditions nécessaires à leur germination, notamment les conditions thermiques (Barton, 1936).

Les facteurs de la germination, c'est à dire ceux qui interviennent au moment de la germination, sont nombreux. Les plus couramment étudiés sont la température, l'oxygène et la lumière. En fait, c'est l'influence combinée de ces différents facteurs qui rend possible ou non la germination. Ainsi, la présence d'eau est obligatoire, mais pas suffisante car il faut aussi que la température soit convenable et que l'embryon soit correctement oxygéné. Les inhibiteurs de germination, le substrat (profondeur du semis et granulométrie) et les conditions des tests au laboratoire (pH du milieu, densité de semences) sont aussi des facteurs qui peuvent influencer la qualité germinative des semences.(Le Houereau, 2012).

8. La dormance et sa relation avec la germination

La dormance des graines peut être considérée comme un « blocage » au bon déroulement de la germination d'une graine viable dans des conditions favorables (Li & Foley, 1997).Ce blocage à la germination a évolué différemment selon les espèces par le biais d'adaptation à l'environnement en lien avec la diversité de

CHAPITER 2. La germination et Les dormance

climats et d'habitats (Fenner & Thompson, 2005). Nous nous retrouvons ainsi avec une gamme de diversité de type et de forme de dormance répartie dans un grand nombre de familles différentes. Selon l'espèce et les conditions abiotiques du milieu, les différents types de dormance primaires peuvent également se succéder (Jayasuriya, Baskin & Baskin 2008). Nous ne parlerons dans cette partie, que de six des formes de dormances primaires.

En 2004, Baskin & Baskin ont proposé une classification des dormances des graines qui inclue 5 des formes de dormances. Elles sont toutes présentes dans les types d'écosystèmes existants à la réunion (tab.1) :

- La dormance physiologique (PDG) est la forme la plus abondante et se retrouve dans les graines de la majorité des angiospermes (tab.1). Elle met en cause un ou plusieurs mécanismes physiologiques qui proviennent de l'embryon et qui inhibent l'émergence de la radicule (Baskin et Baskin, 1998). Toutefois, les structures qui entourent l'embryon, telles l'albumen ou les téguments, ne sont pas à négliger comme cause potentielle de ce type de dormance. Alors que la dormance morphologique est rattachée à un embryon immature qualifié de rudimentaire ou linéaire, la dormance physiologique n'est liée à aucun critère morphologique et peut se présenter chez n'importe quel type de graines (Nivot 2005).

Tableau1.Synthèse du pourcentage de forme de dormance réparti dans 3 écosystèmes tropicaux distincts

	Forêt tropicale humide (%)	Forêt tropicale sèche (%)	Savane (%)
Dormance physiologique	25	37	46
Dormance morphologique	3	1	1
Dormance morpho-physiologique	9	2	4
Dormance physique	6	34	25
Dormance physique-physiologique	0.4	1	0.5

Tableau 1 (extrait de Baskin & Baskin 1998).

- La dormance morphologique (DM) est due à la présence d'un embryon sous développé en termes de taille (Finch-Savage & Leubner-Metzger 2006). La germination ne peut avoir lieu tant que l'embryon n'est pas arrivé au terme de sa croissance.
- La dormance morpho-physiologique (DMPg) qui combine la dormance morphologique et physiologique (Baskin & Baskin 2004).
- La dormance physique qui est liée à une imperméabilité des graines (Baskin & Baskin 2004) ou des fruits (Li, Baskin & Baskin 1999) à l'eau causée par la présence du péricarpe et de l'endocarpe (Li, Baskin & Baskin 1999).
- La dormance physique-physiologique (DPqPg) qui associe dormance tégumentaire et dormance physiologique (Nikolaeva 1977 ; Baskin & Baskin 2001,2004). La germination ne peut se produire que si les deux types de dormance sont levés à la fois. Pour certaines espèces la dormance physique est levée avant la dormance physiologique et réciproquement pour d'autres (Finch-Savage & Leubner-Metzger 2006).
- La dormance chimique (DC) (non incluse dans la classification de Baskin & Baskin 2004) qui est provoquée par la présence dans le péricarpe d'inhibiteurs de la croissance de l'embryon. Le principal inhibiteur est l'acide abscissique (ABA) (Wang et al. 1994 ; Foley 2001).

9. Rôle de dormance

La dormance est d'une grande importance dans les régions caractérisées par de grandes différences de température entre l'été et l'hiver et par les taux de pluie, car de nombreuses plantes ne peuvent pas pousser dans les basses températures hivernales. Alors entrez dans un silence avec le début des basses températures, Cette immobilité la protège de la mort et va donc au-delà de cette période sans dommage, Egalement dans des zones sèches ou le panier est entré dans le manque d'humidité et reste donc disponible.

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

1. Présentation et localisation

La forêt domaniale de Senalba est située sur les collines des hauts plateaux de l'Atlas saharien, sur les Monts des Ouled Nail, à 4 Km de l'ouest du chef-lieu de la commune de Djelfa, dont les coordonnées sont 2° à 3° 5' de longitude Est et 34° 34' à 34° 45' de latitude Nord (Guit et *al*, 2015)

*Senalba Ghergui est comprise entre 34° 34' et 34° 45' latitude Nord, 3° et 3° 17' longitude Est. Elle est limitée par :

-**Au Nord** : la dépression de Zoubia avec les altitudes variantes entre 960 m et 1100m

-**A l'Est** : la route nationale n°1 reliant Alger aux villes du Sud en passant par Djelfa ;

-**Au Sud** : la route de la wilaya n° 164 reliant Djelfa à cheref ;

-**A l'ouest** : Oued Zoubia (B.N.E.F, 1983).

*Senlba Gharbgui est administré par les circonscriptions des forêts de Djelfa, et de Hassi BahBah et compte 11 cantons forestiers divisés en 12 séries avec une superficie totale de 19.8330Ha (Khtir.2015).

*Senlba Gharbi est situé au Sud du Zeghrez-Gherbi et au Sud-Ouest du mont Senalba Ghergui. Ce massif est compris entre 2° et 3° 5' longitude Est et 34° 38' et 34°20' de latitude Nord. Cette forêt est limitée par :

-Au Nord : route départementale reliant Charef-Djelfa.

-Au Sud : la dépression de Ben-Yakoub.

-Al'Est : par la plaine des Ouled-Khenadsa (B.N.E.F, 1983).

*Senalba Gherbi est divisée en 17 séries dirigées par les circonscriptions de charef. Et Ain El lbel (Khatrir, 2015).

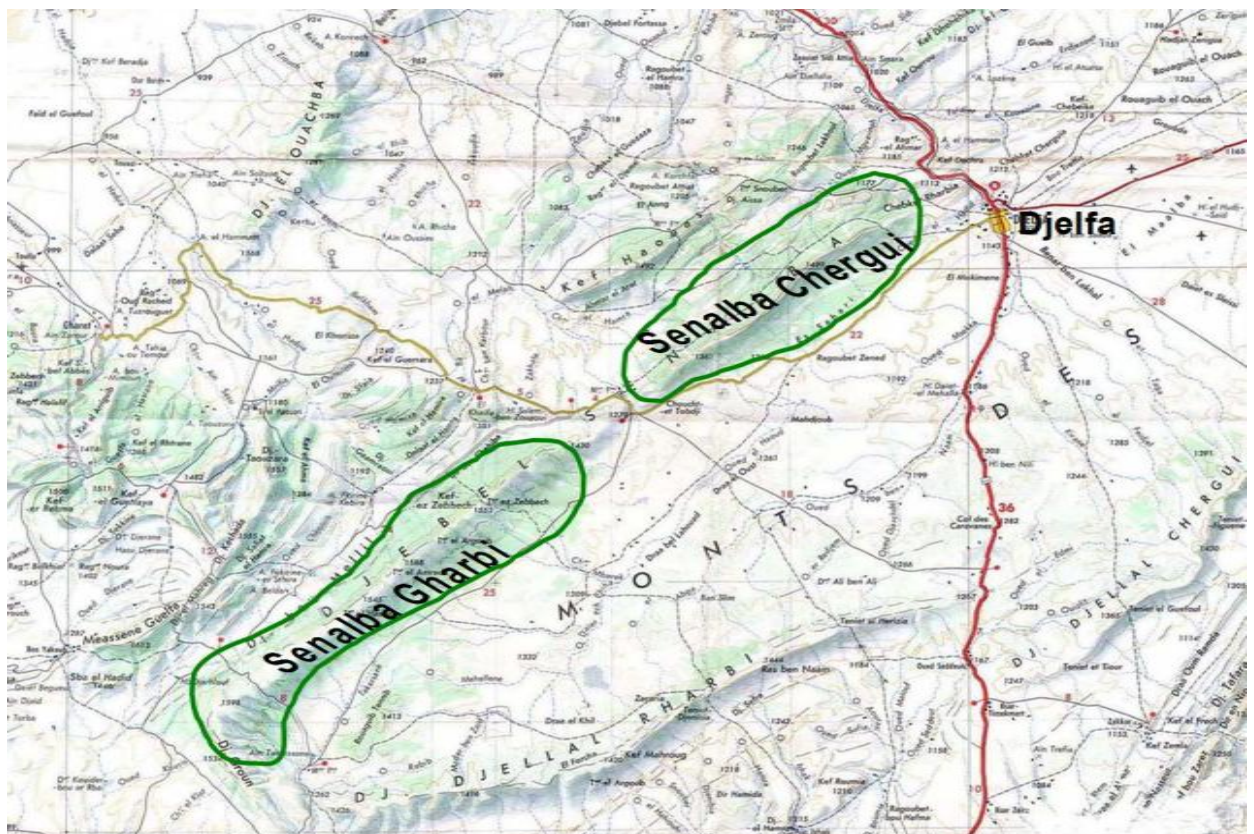
2. Altitude

La forêt de Senalba se trouve dans la zone des monts Ouled Nail , formée de petites plaines dont l'altitude varie entre 900 et 1200m et d'une chaîne montagneuse orientée Sud-Ouest et Nord-Est , dont l'altitude est comprise entre 1200 et 1600m. Parmi les principaux monts de la région citont : Djebel Senlba ; Djebel l'Azreg ; et Djebel Zerga. (Khatir ,2015).

-Précipitations ont un rôle très important en région méditerranées , leur régularité et leur répartition sont très souvent mauvaises (Zereg, 2011)

3. Pentes

Les pentes sont de l'ordre de 40% au niveau des sommets et sont plus douces (5 à 20%) sur le bas des versant (Guit et *al* 2015)



Source :(Extrait de la feuille JK Djelfa - Aïn Ouessara. 1964. Ech. : 1/200.000)

Figure 6.Situation des massifs de Senalba Chergui et Gharbi

4. Climat

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants dans leur environnement (Faurie *et al.* 1980) Les facteurs climatiques regroupent un ensemble de facteurs énergétiques constitués par la lumière et la température, par le facteur hydrologique présenté par les précipitations et les humidités de l'air et les facteurs mécaniques avec le vent et l'enneigement (Ramade, 1984).

Les principaux facteurs climatiques, régissant l'extension du pin d'Alep, ce sont surtout la répartition de la pluviométrie, la sécheresse estivale et la moyenne des minima des mois les plus froids (m) qui exercent une action prépondérante et significative sur l'évolution des peuplements naturels (Kadik, 1986). L'Algérie fait partie de l'aire isoclimatique « méditerranéenne » puisque son climat est caractérisé par l'existence d'une période de sécheresse axée sur la période chaude et imposant à la végétation en place un stress hydrique de durée variable (Daget *et al.* 1988 ; Quezel & Médail, 2003 ; Le Houerou, 2004). Sur la base de la classification récente de Rivas-Martinez (2005), elle fait partie intégrante du « macroclimat méditerranéen ». En pratique, l'étude du climat doit porter sur une longue série chronologique d'observations afin d'intégrer les variations interannuelles qui sont essentielles pour l'analyse des données du bioclimat, autrement dit, du climat vécu par les végétaux et autres organismes vivants (Richards, 1997). Une période trentenaire est suffisante afin que les moyennes soient statistiquement significatives (Ripert & Ladier, 2005). Elle permet de filtrer les fluctuations climatiques (Choisnel, 1989). Les données climatiques prises en considération sont celles publiées par l'Office National Météorologique (O.N.M.) de la station Djelfa, qui se localise sur une altitude de 1180 m. Ces données sont recueillies sur une période de 30 ans, allant de 1984 à 2013.

✓ -Galées

La gelée joue un rôle important dans la désarticulation des cônes et dans la germination des graines (par la levée de la dormance). (Seltzer 1946).

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

✓ Précipitation

Les précipitations ont un rôle très important en région méditerranéennes, leur régularité et leur répartition sont très souvent mauvaises (Zereg, 2011).

Tableau N°2. Précipitation moyennes mensuelles corrigées (1975-2018)

Mois	Jan.	Fév.	Mar	Av	Mai	Jui.	Juil.	Aou.	Sep	Oct	Nov	Déc	Cumul
P Senlba Ghergui	30.8	30	31	31.5	33	21	9.7	21.8	32.5	27	30.7	28.7	327
P Senlba Gerbi	32.8	32	33.3	33.6	35.6	22	10.3	23	34.6	28.7	32.7	30.7	350

-Régime saisonnier

Pour les deux stations, le régime saisonnier est de type PAHE. On remarque que les précipitations sont importantes au printemps, en Automne puis en Hiver.

Tableau N°3. Régimes saisonniers des pluies pour la période (1975-2018).

	Répartition saisonnière des pluies en (mm)				Type
	Hiver (H)	Printemps(P)	Eté (E)	Automne (A)	
Senalba Chergui	89.04	95.36	51.71	89.28	PAHE
Senlba Gharbi	95.47	102.52	55.6	95.96	PAHE

Nombre de jours de pluie

La fréquence des événements pluvieux (nombre de jours avec $P > 0$ mm) est un paramètre important à prendre en compte pour l'analyse des conditions climatiques lorsqu'on étudie la croissance des peuplements forestiers (Benmmoussat, 2004)

Dans notre zone d'étude, nous recensons 76 jours de pluie par an. D'après le régime saisonnier, la saison la plus pluvieuse est le printemps alors qu'il indique 19 jours de pluie par rapport à l'hiver (24j) et à l'automne (20j) (Tableau N). Cette irrégularité des précipitations peut avoir un impact sur la croissance et le développement des végétaux.

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

Tableau N° 4. Nombre de jours de pluie (1957- 2018) (NJP : nombre de jours de P > 0)

Saisons	Hiver(H)			Printemps(P)			Eté (E)			Automne (A)		
NJP	24			19			13			20		
Mois	Déc	Jan	Fév	Mar	Av.	Mai	jui	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov
	8	8	8	7	6	6	5	3	5	6	7	7

✓ **Température**

Parmi les facteurs limitant la présence et la répartition des essences forestières, la température est l'un des éléments les plus déterminants dans la caractérisation de la végétation. Chaque espèce présente un seuil minimal ou maximal qui lui permet de se maintenir favorablement. Au-delà de ces limites la survie de l'espèce peut être compromise (BENTOUATI, 2006). Les températures enregistrées sont corrigées en fonction de l'abaque de SELTZER (1946) qui propose pour les températures maximales (M) un gradient thermique de 0,7 °C pour 100 m d'élévation et pour les températures minimales (m) un gradient de 0,4 °C pour 100 m d'élévation.

TableauN°5. Valeurs des Températures mensuelles de Senalba Chergui.

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
m °C	0.1	1.2	2.9	5.8	10	14.8	18.2	17.6	13.8	9.1	4	1.43
M °C	9.2	10.9	14.3	17.4	22.8	29.2	33.1	32.4	26.7	20.2	13.8	10.2
T moy °C	4.7	6.1	8.6	11.6	16.4	22	25.7	25	20.3	14.7	8.9	5.8

On remarque une température moyenne annuelle (14.1°C) avec un maximum de (33.1°C), aux mois de Juillet, et un minimum de (0.1°C) aux mois de Janvier

Les calculs des températures minimales se font de la manière suivante :

$$\begin{array}{l}
 100 \text{ m de dénivellation} \longrightarrow 0.4 \text{ °C} \\
 220 \text{ m de dénivellation} \longrightarrow \mathbf{X}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 100 \\ 220 \end{array}} \right\} X1 = 1.54 \text{ °C}$$

Ainsi, à chaque valeur des températures minimales, une valeur de 1.54 °C est soustraite. De même, les calculs sont faits pour les températures maximales :



Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

100 m de dénivellation \longrightarrow 0.7 °C

220 m de dénivellation \longrightarrow X X = 0.88 °C

A chaque valeur des températures maximales, une valeur de 0.88 °C est soustraite.

Les températures maximales, minimales et moyennes corrigées sont reportées sur le tableau N ..

L'examen des valeurs de températures révèle que le mois de juillet est le mois le plus chaud avec une température moyenne maximale de 32.3 °C. La moyenne minimale du mois le plus froid (m) est enregistrée au mois de Janvier avec une valeur de -0.4 °C, La température moyenne annuelle est de 13.5 °C.

TableauN° 6. Valeurs des températures mensuelles de Senlba Gharbi.

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
m °C	- 0.4	0.7	2.4	5.3	9.5	14.3	17.7	17.1	13.3	8.6	3.5	0.96
M °C	8.4	10.1	13.5	16.6	22.0	28.4	32.3	31.6	25.9	19.4	13.0	9.4
T moy°C	4	5.4	7.9	10.9	15.7	21.3	25	24.3	19.6	14	8.2	5.2

5. Synthèse climatique

Ce diagramme est réalisé en portant en abscisses les mois de l'année est en ordonnées les précipitations sur un axe et les températures sur le second (FAURIE *et al*, 1980). Selon BAGNOULS & GAUSSEN (1953), il est généralement admis que la sècheresse s'établit quand la pluviométrie est inférieure au double de la température. La figure ..illustre les deux périodes sèche et humide de la région prospectée.

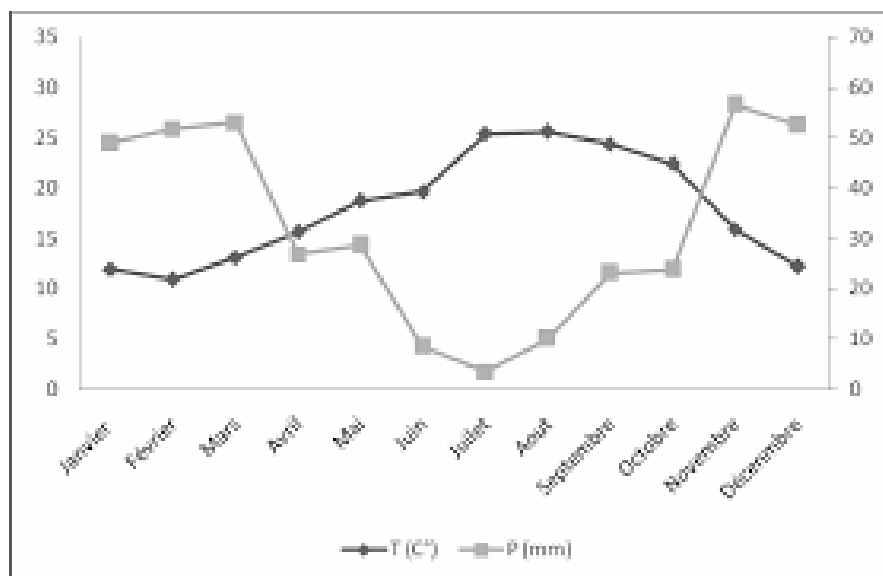


Figure N°7. Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен de Senlba

Le diagramme ombrothermique met en évidence deux saisons distinctes. Une saison humide qui dure 7 mois, allant du début janvier à la mi-mai et de la mi-octobre à la fin décembre et une saison sèche qui dure 5 mois, s'étalant de la mi-mai à la mi-octobre.

✓ **Quotient pluviométrique et Climagramme d'EMBERGER**

Ce quotient synthétise davantage les conditions bioclimatiques d'une zone donnée et

intègre la moyenne des températures annuelles $(M+m/2)$, l'amplitude thermique $(M-m)$ et le paramètre hydrique P (mm) ; par l'application de la formule d'EMBERGER (1956) :

$$Q_2 = 1000 P / (M+m) (M-m)$$

Cette relation est simplifiée par STEWART (1969) :

$$Q_2 = 3,43 P / (M-m)$$

Le Q_2 relatif à notre région d'étude est : $Q_2 = 3,43 \times 338,73 / (33,27 - 0,01)$

$$Q_2 = 34,01$$

Où : P = Précipitation moyenne annuelle en mm

M = Maxima des températures moyennes mensuelles en $^{\circ}C$.

m = minima des températures moyennes mensuelles en $^{\circ}C$.

Q_2 = Quotient pluviométrique.

EMBERGER considère le Q_2 et la moyenne des températures minimales du mois le

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

plus froid (m) sur un climagramme à deux axes :

- En abscisses, sont portées les valeurs de (m) en degré Celsius.
- En ordonnées, les valeurs de Q2.

Le graphe de la figure 8 permet de localiser la zone d'étude dans l'étage bioclimatique semiaride à variante thermique à hiver froid

Indices climatique

-Amplitude thermique

L'amplitude thermique ($A=M-m$) varie dans notre zone d'étude pour la station de Senlba Chergui elle est de 33°C et pour la station de Senlba Gharbi, elle est de 32.7

-Indice de continentalité pluviométrique d'ANGOT(1906)

C'est le degré moyen de la continentalité (Daget, 1968 in Bemoussat, 2004)

$$IA = \frac{\Sigma \text{Précipitations des 6 mois les plus froids}}{\Sigma \text{Précipitations des 6 mois les plus chaudes}}$$

En appliquant cet indice pour les données de la station Senlba Chergui relatives à la période (1975-2018), on obtient : $IA = 0.82$. De même pour la station de Senlba Gharbi : $IA = 0.83$.

Indice de continentalité thermique de GORCZINSKI (1920)

La continentalité thermique est calculée à partir de la formule « K' »

$$K' = \frac{1.7 A}{\sin(\alpha + 10 + 9h)} - 14$$

[A : Amplitude thermique moyenne annuelle en degrés Celsius ; α : Latitude en degrés d'arc ; h : Altitude en Km].

K' varie de 0 à 100 (Daget, 1977 in Abdellaoui et Belloua, 2015).

Un climat est continental ou semi-continental quand IA est supérieur à 1 et K' supérieur à 25.

En climat méditerranéen, la continentalité pluviale est toujours inférieure à 1 en raison de la forte sécheresse estivale (Bemoussat, 2004 ; Sebaibi,2014).

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

L'application de cet indice sur les données des deux stations de la région d'étude, nous dévoile les résultats présentés dans le tableau suivant :

Tableau N°7 : Continentalité thermique « K' » de la zone d'étude.

Stations	Latitude	Altitude	T max (°C)	T min (°C)	Amplitude thermique	K'
Senlba Chergui	34.69	1.28	25.7	4.7	21	28.96
Senlba Garbi	34.49	1.4	25	4	21	28.5

D'après le diagramme des continentalités les deux stations font partie des climats méditerranéens semi continentaux.

-Indice de sécheresse estivale

Afin de caractériser le climat méditerranéen, cet indice est utilisé en complément du régime pluviométrique. Il est exprimé par le rapport de la pluviosité estivale « PE » à la moyenne des maxima du mois le plus chaud « M ».

Pour mieux distinguer le climat méditerranéen du climat océanique, selon Daget (1977) l'indice de sécheresse estivale ne doit pas dépasser « 5 » (Lalaoua et Khelifia, 2015).

Les résultats portés sur le tableau N 08, montrent que la zone d'étude se caractérise par une sécheresse estivale bien marquée.

Tableau N°8. Indice de sécheresse « Is » estivale de la zone d'étude.

Stations	PE (mm)	M (°C)	Is
Senalba Chergui	52.5	33.1	1.59
Senlba Gherbi	55.3	32.3	1.71

6. Pédologie

Les sols sont peu évolués et de très faible profondeur. Ils sont formés soit sur des roches dures (grès et calcaires) dans le cas des reliefs montagneux, soit sur des roches tendres (sables) sur une grande partie des plateaux (Abdelfettah et al, 2016).

La distribution des différents sols est en relation étroite avec la situation géomorphologique (Pouget, 1980). D'une façon générale, les sols de la région de Djelfa sont squelettiques fragiles et pauvres en matière organique. Ils représentent une faible stabilité Structurale (pauvres en humus). Ce sont des sols peu profonds qui présentent souvent une croûte calcaire et un taux de salinité conséquent (B. N. E. F., 1983). Les sols favorables localisés dans les dépressions sont très limités et destinés aux cultures locales. Les lits d'oueds, les dayas et les piémonts de montagnes, par leur situation, permettent une accumulation d'eau et d'éléments fins et sont des exemples de sols cultivables (Halitim, 1988). Les sols de la zone d'étude sont caractérisés par une hétérogénéité liée à la roche mère et la topographie. Benrebiha (1977) ; Kadik (1983) et Kadik (2005) notent deux classes de sols pour le Senalba : Les rendzines et les sols bruns calcaires.

Les rendzines

Ils sont souvent des rendzines humifères typiques sur les formations de pin d'Alep à chêne vert sur calcaire. La texture est fine, la structure grumeleuse, le taux de cailloux et de graviers est assez important. Ces sols occupent les pentes faibles et les crêtes des Djebels.

Les sols bruns calcaires

Ces sols sont les plus répandus dans le massif forestier de Senalba. Parmi ces types de sols :

- Les sols bruns calcaires sur calcaires tendres qui sont épais et à texture équilibrée. Le taux de matières organiques est moyen et leur dégradation aboutit à des régosols.
- Les sols bruns calcaires sur calcaires durs qui sont généralement peu profonds avec un horizon humifère assez net. Leur dégradation aboutit à des lithosols, comme ceux du poste optique (Mezber el aâli), occupés par des matorrals bas.

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

- les sols bruns calcaires sur grès siliceux qui sont formés sur une roche mère siliceuse. Ils sont peu profonds et relativement riches en matière organique.

7. Végétation

La végétation de la région de Senalba Chergui et Gharbi a fait l'objet de plusieurs études conduites particulièrement par Kadik (1984 ; 1990 ; 2005) qui résume les principales formations comme suit :

. Les forêts

Les forêts à pin d'Alep sont situées sur mi et bas de versants. Les forêts peu denses sont représentées par les espèces dominantes :

- Pin d'Alep, chêne vert, genévrier rouge et alfa ;
- Pin d'Alep, chêne vert et genévrier oxycèdre.

. Les matorrals

Ces formations constituent des faciès de dégradation de la forêt. Les matorrals hauts sont bien représentés par trois types :

- Chêne vert et genévrier oxycèdre ;
- Pin d'Alep et chêne vert ;
- Pin d'Alep, chêne vert et alfa.

Les matorrals bas, résultant d'une déforestation plus prononcée, sont représentés par deux faciès :

- Chêne vert, genévrier oxycèdre, pistachier térébinthe et alfa ;
- Genévrier rouge et alfa.

La steppe arborée est individualisée par les espèces dominantes suivantes :

- Alfa, Launaea et genévrier rouge ;
- Alfa, genévrier rouge et pin d'Alep.

2.1. Situation géographique

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

La forêt domaniale de Senalba est située à 4 km à l'Ouest du chef-lieu de la commune de Djelfa, dont les coordonnées sont : 2° à 3° 5' de longitude Est et 34 ° 34' à 34 ° 45' de latitude Nord (Fig. 3). Elle occupe une superficie de 62.170 ha, constituée principalement de pin d'Alep à l'état naturel. Ce massif forestier se localise en grande partie sur les collines des hauts plateaux de l'Atlas saharien.

✓ . **Relief**

La forêt de Senalba occupe deux crêtes, appelées respectivement Djebel Senalba Chergui et Senalba Gharbi, orientées Sud-Ouest /Nord Est et s'étend sur une distance de 37 km. Ces deux crêtes descendent en pentes, douces au Sud, abruptes au Nord vers les hautes plaines. Les pentes sont de l'ordre de 40 % au niveau des sommets à plus douces

(5 à 20 %) sur les bas de versants. L'altitude varie de 1200 à 1532 mètres.

✓ . **Géologie**

La figure 6 illustre que l'ensemble du massif de Senalba date pour la plupart du Crétacé, c'est-à-dire de la fin de l'Ère Secondaire (100 millions d'années d'environ). L'enlèvement le plus important survenu au cours de cette Ère est le long affaissement de la plaine post- Hercynienne, caractérisé actuellement par différents calcaires alternant avec des marnes, Constituant les monts de Ouled Naïl. (B. N. E. F., 1983).

--- Facteur de dégradation de la végétation :

(Kadik1984)A signalé qu'il y a un fort manque de régénération des peuplements forestiers, qui ont un âge moyen de 105 ans. Les causes de dégradation sont multiples et d'origines différentes Nous pouvons citer

-.-. Facteur naturels :

L'augmentation de températures, la diminution des précipitations et l'augmentation de la fréquence des événements climatique extrêmes se traduit à la fois par une tendance à long terme et par des évènements extrêmes ponctuels (Gacemi, 2017).

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

-.-. Erosion hydrique

La mise à nu des sols par les défrichements, les incendies et le surpâturage (piétinement des troupeaux), favorisent les phénomènes d'érosion. Dans les zones où les pentes sont très fortes, l'érosion hydrique est très active (Bouiadjra et al, 2011). Une des conséquences de l'érosion hydrique est la présence de racines exposées. Le sol pourrait avoir été érodé ou balayé du dessus des racines.

-.-.Maladies et attaques parasitaires

Les forêts algériens n'ont pas échappé à l'attaque de divers groupes d'insectes xylophages (Chakali, 2005). Tel que la tordeuse verte du chêne *Tortix viridana* (L.) et les Scolytidae responsables de 90/

Des dégâts du forêts de pin d'Alep et la chenille processionnaire (Cherfaoui, 2017)

--- Facteurs anthropiques

- Surpâturage
- Défrichement

1. Description de l'espèce sélectionnée

1.1. Chêne vert

1.1.1. position systématique

- Le chêne vert (*Quercus ilex L*) occupe la place suivante dans la systématique de la flore :

Classification de Cronquist (1981)	Classification APG
Régne : Plantea Sous règne : Tracheobionta Division : Magnoliophyta Classe : Magnolipsida Ordre : Fagales Famille : fagaceae Genre : <i>Quercus</i>	Clade: Angiospermes Clade: Dicotylédones vraies Clade: Rosidées Clade: Fabidées Ordre: Fagales Famille: Fagacées Genre: <i>Quercus</i>

1.2. Description morphologies :

Le chêne vert est un arbre de moyenne dimension, de 5 à 10 mètres de haut mais qui peut atteindre 20 mètres en milieu humide (Body, 1950 in Tassadit ; 2018). Les principales caractéristiques du chêne vert sont :

- **Tronc**

Il présente un tronc unique, trapu, tortueux et robuste (Somon, 1987), peu élancé, de 2 à 3 m de circonférence (Lalaoua et Khelifia, 2015).

- **Ecorce**

L'écorce est peu épaisse, grise et assez lisse au jeune âge. Elle se crevasse et forme de petites écailles polygonales gris-brunâtres ou noirâtres (Tassadit, 2018).

- **Enracinement**

Le système racinaire est pivotant pouvant atteindre 10 mètres de profondeur (Artus, 2003).

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

- Feuilles

Les feuilles sont alternes, coriaces, petites (longueur :3 à 5cm), de forme variable (entières, lâchement dentées ou épineuses), à court pétiole « 0.5 à2 mm de longueur » vert foncé et luisantes au-dessus, pubescentes et blanchâtres dessous (Quezel et Santa, 1962 ; Soon, 1987 ;Leconeur et al 1996).

- Fleurs

Les fleurs sont unisexuées (arber monoïque).La floraison s'étend d'avril à mai (Floret et al, 1992).

- Fruits

Les fruits sont des akènes appelés glands, de 1 à 3 cm de long. Les glands murissent en un an. La fructification est annuelle et se fait du mois de Novembre au mois de décembre commence lorsque l'individu atteint environ 12 ans (Benia ,2010).

1.3. Ecologie de la plante

1.3.1 Caractères climatiques :

C'est une essence robuste, très plastique. Il peut supporter un indice xérothermique de 0 à 150 (Benia, 2010). Vis-à-vis de la température, il supporte une variation de température minimale 'm'allant de -3°C à +7°C, La limite inférieure extrême étant -15°C. Il résiste à des températures maximales (M) pouvant atteindre 42° (Haichour, 2009).

Quant aux précipitations, il admet une tranche pluviométrique variant de 384 mm à 1462 mm (Sauvage, 1961) ; mais il peut atteindre un minimum de 250 mm (Haichour, 2009).

1.3.2. Caractères édaphiques :

Le chêne est indifférent à la composition chimique du substrat, car il est présent sur tous les types de substrat, sauf sur sols compacts, asphyxiants ou saturés où ses racines ne peuvent pénétrer (Pramova et al, 2012)

- Altitude

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

En Algérie, Dans L'atlas tellien, le chêne vert apparait à partir de 400m d'altitude et monte jusqu'à 1700m (Quezel,1976). Dans les Aurès, ses limites altitudinales varient entre 1200 et 1900m et entre 1500 et 2200m dans l'atlas saharien (Berrichi, 2011).

1.4. Répartition

- Dans le monde

Quercus ilex L. est originaire de la région méditerranéenne, en dehors de cette région, il est cultivé ou naturalisé (Benia, 2010).

- En Algérie

Les plus belles futaies denses occupent les montagnes de Kabylie et à l'Est jusqu' à la frontière tunisienne (Messaoudene, 1996). Le chêne vert est surtout abondant dans le nord-ouest du pays en étage semi-aride où il joue un rôle de protection. La surface aurait fortement régressé en 30 ans, de 700 000 ha à 108 200 ha. (Medjmadj,2015).

1.5. Intérêt écologique et utilisations :

La forêt de chêne vert constitue surtout la base des paysages méditerranéens (Jacamon, 2011). Par sa relative frugalité, ses bonnes capacités de régénération après incendies, le chêne vert doit être retenu dans l'optique de la réalisation d'un équilibre écologique (Ziani,2008).

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

2. -Genévrier de Phénicie

2.1.Position systématique

Le genévrier de Phénicie « *Juniperus phoenicea* » occupe la place suivant dans la systématique de la flore :

Classification de CRONQUIST (1981)	Classification APG3
Régne : Plantae Sous-réngé : Viridaeplantae Division : Pinophyta Classe : Pinopsida Order : Pinales Famille : Cupressacées Genre : <i>Juniperus</i>	Régne : Archéplastides Clade : Gymnospermes Ordre : Pinales Famille : Cupressacées Genre : <i>Juniperus</i>

Nom communs

Arabe : Arar (Quezel et Santa,1962)

Berbère : Arar et Zimba « en chaoui » (Amalou et Mouhoubi ,2014)

Français : Genévrier rouge, Genévrier de Phénicie, genévrier de Lycie.

2.2. Description morphologique

C'est un arbuste de 1 à 3 m de hauteur qui peut atteindre 8 à 10 mètres (Quezel et Gast,1998). C'est une plante dioïque, rarement monoïque (Amalou et Mouhoubi,2014). Ses principales caractéristiques sont :

- **Tronc**

Le tronc est droit, grêle ordinairement, atteignant 2m de circonférence, branches et rameaux exondant. (Ait Youssef ,2006 ; Amalou et Mouhoubi, 2014).

- **Ecorce**

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

L'écorce est brun-rouge, fibreuse, assez épaisse, légèrement lamelleuse (Mazari, 2009).

- Enracinement

Le système racinaire est profond, gris brun, et dressé (Amalou et mouhoubi, 2014 ; Rameau *et al*, 2008).

- Feuilles

Les feuilles juvéniles, de 5 à 15 mm de mm de long , sont aciculaires ou cunéiformes, étroites. Les feuilles adultes de 2 à 6 mm de long, sont squamiformes ou imbriquées, plaquées le long des tiges ou étalées (Mazari, 2009)

- Fleurs

Les fleurs apparaissent en Mars à Avril (Amlou et Mouhoubi, 2014).

- Fruits

Les fruits sont globuleux, assez gros(8 à 10 mm), rouges sombres à maturité ; ils renferment 7 à 9 graines (Becker *et al*,1982 *in* Mazari,2009).

2.3.Ecologie de la plante

Du point de vue écologique le genévrier rouge a les caractéristiques suivantes :

- Caractères climatiques

Il est présent en bioclimat surtout semi-aride, sous des précipitations entre 200 et 400 mm (Zereg, 2011). C'est une espèce héliophile, caractérisé par sa grande résistance au vent, à l'aridité et au froid (Belkacem, 2015). Mais elle résiste moins bien aux incendies (Zereg, 2011).

- Caractères édaphiques

C'est une espèce indifférente au sol, sol à PH élevé ; capable de se développer dans les fissures des rochers (Berger et Heurteaux, 1985).

- Altitude

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

En altitude, il ne dépasse pas 2 000 m sur le Haut Atlas son optimum se situe au niveau des Hauts Plateaux (Quezel et Gast,1998).

2.4.Répartition

- Dans le monde

Son aire de répartition est présente depuis les dunes littorales jusqu' aux limites sahariennes (cet arbre constitue au côté du cèdre, la principale couverture végétale dans les montagnes des Aurès) (Quezel et Santa, 1962).

2.5.Intérêt écologique et utilisations:

L'étude de Bouzouita (2008) sur l'huile essentielle de *Juniperus phoenicea* a approuvé que cette huile a manifesté un effet antioxydant, un effet inhibiteur vis-à-vis de quatre microorganisme, *Klebsiella oxytoca*, *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae* et *Geotrichum candidum*. Cette espèce est très utilisée en médecine traditionnelle, surtout dans la région de Djelfa, elle est aussi utilisée comme désinfectant naturel. Elle aussi utilisée comme arbre ornemental.

3. Pistacia atlantica

Classification de Cronquist (1981)		Classification APG3	
Classe	<u>Magnoliopsida</u>	Cladus	Plantae
Famille	<u>Anacardiaceae</u>	Cladus	Angiospermes
Genre	<u>Pistacia</u>	Cladus	Eudicotyledones
Espèce	Pistacia atlantica	Cladus	Rosidees
		Cladus	Malvidees
		Ordre	Sapindales

Nom communs

Arabe : Betoum, Botma, Elkhodiri (Maamri ,2008)

Berbère : Iggh

Français : Pistachier de l'Atlas

3.2. Description morphologique

- Feuille :

Ses feuille sont composées, alternes et pennées constitue entre 7 et 11 folioles par feuilles. (Larouci Rouibat ,1987), alors que Belhadj (1999) cita entre 3et 15 folioles par feuilles.

D'après (Maamri, 2008) Il est composé de 3à 5 folioles par feuille.

- Fleur :

C'est un arbre monoïque (quelque pieds sont dioïque), les fleurs mâles sont rassemblé en grappe terminales et les fleurs femelles en grappe axillaires. De couleur jaune verdâtre. (Martin et al. in monjauze 1980)

Les fleurs sont en grappes lâches (Ozenda, 1983)

- Fruit :

Chapitre III : Présentation du site de prélèvement des graines

L'apparition des fruits début du moins d'Avril, de couleur rougeâtre et en maturité ils deviennent vert foncé (Maamri, 2008), noir ou brunâtre vers la fin d'Aout, Septembre et au début d'Octobre. C'est une durpe, monosperme à endocarpe osseux, pourpre à maturité. (Chaba et al, 1991)

Les fruits, gros comme un pois sont des drupes (Ozenda 1983).

- **Ecorce**

Sont écorce est lisse a un âge jeune, puis devient squameux produisant une résine mastic, que les riverains s'en servent à un usage médicale

3.3. Ecologie de la plante

- **Caractéristique climatique**

Cette espèce ne présente pas une exigence envers la pluviométrie puis qu'on la trouve dans la Mitidja avec des précipitations qui dépasse 1000 mm par an et au sud à Ghardaia avec 70 mm par an.

D'après Larouci et Ruibat (1987) le *Pistachier de l'Atlas* est une espèce héliophile il résiste au température basses et élevées, il peut aller de -12C° à plus de 49C° (Kaska, 1994).

- **Caractères édaphiques**

On rencontre le pistachier de l'Atlas fans les zones steppique et saharienne dans les dayas, ou parfois on a l'affleurement de la croute calcaire à la surface. (Monjauze, 1980).

Cependant, il préfère les sols lourds (Kaska, 1994) les pieds jeunes sont sensible au gelées et se développent sur les alluvions de plaines. Le calcaire n'affecte pas son développement. (Abdelkarim, 1985 in chaba et al, 1991).

Elle préfère aussi les sols bien drainés.(Maamir, 2008).

3.4. Répartition

Sa répartition s'étend du sud de la méditerranée au moyen orient .Il est réparti en Afrique du nord pour atteindre le Hoggar (Monjauze, 1980 et Nadir *al*, 2009)

Son aire de répartition englobe l'Algérie, le Maroc, la Tunisie, la Lybie, la Türkiye, la Syrie, la Jordanie, l'Iran et l'Afghanistan (Kaska et al, 1996. Khalidi et Khouja, 1996 in Monastra et *al*, 2000, Sheibani, 1996).

C'est un arbre comme un de l'Algérie. On le trouve dispersé sur les hauts plateaux, le Sahara septentrional, dans les dayas à l'Atlas saharien Marocain et Algérien,

Ozenda (1983), la cite comme espèce endémique de l'Afrique du nord. La répartition de cette espèce en Algérie S'étend de la Mitidja jusqu'au Sahara, Très réparti dans les hauts plateaux Steppiques (Chaba et *al* 1991).

C'est une espèce à bioclimat qui va du per humide au subhumide ; chaud et tempéré avec un étage de végétation thermo méditerranéen (Benabid, 2002).

3.5. Intérêt écologique et utilisations:

Les habitants locaux qui se trouvent à proximité de ses populations de *Pistacia atlantica* Desf, se servent de ces fruits comme aliment et fournissent une huile comestible (Chaba et al 1991). Cette huile est extraite de ces graines qui contiennent environ 55% (Daneeshard et al, 1980 in Mammri, 2008)

Très utile comme antiseptique et pour des maladies abdominales (Baba Aissa, 2000).

Chapitre 4: Matériels et méthodes d'étude

1. Objectif du travail

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 semi-aride, il s'avère indispensable d'étudier le comportement germinatif des espèces qui ont un rôle important dans les écosystèmes. Et d'évaluer leur tolérance en phase germinative

A cet effet l'objectif du présent travail est d'identifier des solutions efficaces et pratiques pour lever la dormance des graines de quelques plantes spontanées de la forêt de senalba à travers l'application des prétraitements. Dans la perspective de mieux conserver ces taxons qui sont soumis à une pression anthropozoogène et à des contraintes environnementales qui font que ces taxons deviennent vulnérables dans leur habitat naturel.

2. Matériels

Cette étude a été réalisée dans le laboratoire de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université Amer Tliji de Laghouat.

2.1. Matériel végétal (graines)

2.1.1. Choix des espèces

Le matériel végétal est composé de graines appartenant aux espèces sélectionnées. Nous avons choisi pour notre étude 02 espèces végétales spontanées; elles ont été retenues pour leur intérêt écologique et selon la disponibilité de leurs graines sur terrain.

- ✓ Matériel utilisé au laboratoire et au terrain

Matériel utilisé au laboratoire		Matériel utilisé sur terrain
Produit de consommables	Appareillage	
Boîtes de pétri	Balance	-Sécateur
Boîtes en plastiques	Thermomètre	-Sacs en tissus
Bécher	Appareil photos	-Étiquette
Filtre	Appareil température	
Papier de filtre		
Acide sulfurique		

Figure N°8. Schéma représentatif du matériel utilisé au laboratoire et au terrain.

3. Méthodes

3.1.Choix des stations de récolter des graines

Avant des récolte des graines, des sorties de prospection sur le terrain ont été menées pour localiser les stations qui abritent un maximum d'individus d'espèces ciblées et le moment favorable, c'est –à-dire la période où les gaines sont mûres et prêtes à être collectées. Le choix des stations de récolte des graines a été fait en tenant compte de: l'accessibilité des stations, la disponibilité des grains l'état sanitaire du peuplement, Les échantillons ont été choisis au hasard à partir des arbres et arbustes sains et en bon état.

3.2. Séchage

Les cônes fraîchement récoltes ont été etales dans un endroit sec pendant 20 jours (Naffati, 2008).

3.3.Préparation des échantillons

3.3.1. Tri des graines

Pour les essais de germination, nous avons trié seulement les graines saines et intactes.

Les graines percées ou visiblement attaquées par les insectes et les champignons ont été enlevées.

Les graines pleines et mûres ont été sélectionnées par le test de flottaison pendant 24 heures dans un bécher rempli d'eau distillée, les graines qui tombent au fond sont considérées comme mûres, celles qui remontent à la surface sont soit immatures ou mortes et donc écartées.

3.3.2. Pesée des graines

Afin d'évaluer le poids nous avons commencé par peser 100 graines pour obtenir une moyenne par grain

- ✓ 100 graines de Genévrier cade = 47.73 g
- ✓ 100 graines de Pistachier = 9.95 g
- ✓ 100 graines de chêne vert = 10.01g



Figure 9. Échantillons sélectionnés des graines

✚ **Traitements des graines en vue de leurs germinations:**

✓ **Protocole de travail de laboratoire**

Nous divisons les graines comme suit

-pour la méthode chimique ➡ Plonger dans L'acide sulfurique ➡ 10min et 1 h ;

- pour la méthode mécanique ➡ On gratte les graines d'une certaine manière



Figure 10. Trempage des graines dans l'acide sulfurique

- pour la méthode thermique ➡ Nous trempons les graines dans l'eau chaude et froide, respectivement ;

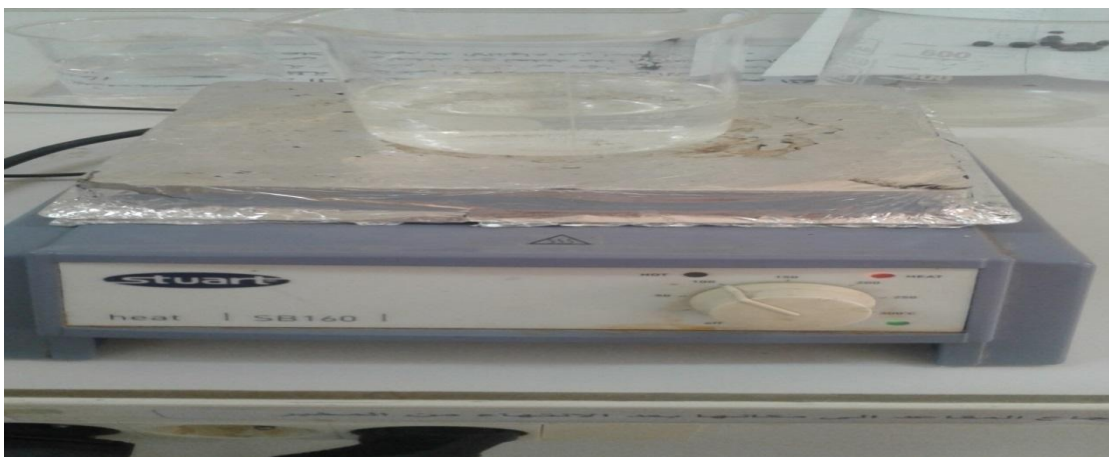


Figure 11. Traitement par l'eau chaude.

Conclusion

Ce mémoire repose principalement sur les processus de germination des graines qui ont la particularité d'être variables entre les espèces. Les deux principaux aspects de la germination qui intéressent les biologistes sont les conditions abiotiques de germination et les types dormances

D'après Baskin et Baskin (1989), la dormance des graines est contrôlée par les facteurs de l'environnement tel que: la température, la lumière, l'humidité de sol, le pH et les ions de nitrate (Chauhan et al., 2006; Koger et al., 2004; Bouwmeester et Karssen 1992 in Rezvani et al., 2014).

La dormance est la principale cause de survie des semences de mauvaises herbes dans le sol et, de ce fait, d'infestation prolongée des cultures par les adventices. Dans les sols agricoles, le stock semencier peut être important, jusqu'à 120 millions de semences par hectare et plus (Roberts, 1981).

Notre travail a pour but de tester quelques méthodes de la levée de dormance sur quelques adventices de l'agrosystème

Parmi ces méthode, nous nous somme intéressé par des traitements physiques tel que: la scarification, la stratification, l'eau chaude, l'eau froide. Et des méthodes chimiques comme l'utilisation de l'acide sulfurique et de l'acide gibbérellique.

Références bibliographiques

- **Amani Dagher et Rita El-Khond. 2015.** Guider Agriculture durable L'agriculteur et l'agriculture. Page 54.
- **Belhadj S 1999.** Pistachio situation in Algéria. FAO-CIHEAM-NUCI newsletter.n°8. Page 30.
- **Benabid.A, 2002.** Le rif et le moyen-atlas (maroc); biodiversité, menaces, préservation. Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs Maroc.
- **Benmmoussat F, 2004.** Relations Bioclimatique et Physionomique des Peuplements Halophytes. Thèse Doctort ,Univ. Abou Bakr Belkaid. Tlemcen, Page 149.
- **Bentouatia, 2006.** *Croissance, productivité et aménagement des forêts de pin d'Alep (Pinus halepensis Mill.) du massif de Ouled Yagoub (Khenchela – Aurès).* Thèse de doctorat. Inst. d'Agronomie. Univ. Batna .107 p.
- **Bewley,JD. 1997.** Seed germination and dormancy. The Plant Cell 9: 1055-1066.
- **Bouiadjra S, El Zerey W. et Benabdeli K, 2011.** Etude diachronique des changements du couvert vegetal dans un écosystème montagneux par télédétection spatial: cas des monts du Tessala (Algérie occidentale). *Physio-Géo*, Volume(5) : Page211-225.
- **Busse W.F., 1930.** Effect of low temperatures on germination of impermeable seeds, Botanical Gazette, Tome 89, 169-179.
- **Chaba B. Charaa O. et Khichane M.1991.** Germination, morphogenèse acinaire et rythmes de croissance du pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.) physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides. Groupe d'étude de l'arbre. Paris. France. Page 465-472.
- **Chikhi et Hamdi ,2013.** Contribution à l'étude de la diversité morphologique et des conditions de germination des graines du Pin d'Alep (*pinus halepensis MILL.*) *Forêt de Guettiya* région de *cherf*. Mém. Master., Univ .Ziane Achour. Djelfa, Page 55.
- **Côme D, 1982.** Germination (Chapitre 2), dans Croissance et développement Physiologie Végétale II, Mazliak P, Collection Méthodes, Herman, Paris, Page.129-225.
- **Crocker W., 1916.** **The mecanics of dormancy in seeds, American Journal. Botanique., 3, Page 99-120.**
- **El Hassani et Persoons ,1994.** Agronomie moderne bases physiologique et agronomique de la production végétale. Ed. Hatier- Aupelf.Uref ; Paris. Page543.
- **Elisabeth Le grand, 1979.** Rapport: Etude expérimentale des propriétés germinatives de quelques semences sahéliennes. Pages 4-7.
- **Fenner M, Thompson K. 2005.** The ecology of seeds. Cambridge University Press.

- **Ghosh K , Arshiya Noorani et Chikelu Mba – a travaillé en étroite collaboration avec Ehsan Dulloo, Imke Thormann et Jan Engels I. 2014.** Normes applicables aux banques de gènes pour les ressources phylogénétique pour l'alimentation et l'agriculture.
- **Haichour R, 2009.** Stress thermique et limite écologique du Chêne vert en Algérie, Mém, Master, Univ, Mentouri, Constantine, Page 140.
- **Hilhorst H.o.W. M., Karssen C.M., 1992.** Seed dormancy and germination: the role of abscisic acid and gibberellins and the importance of hormone mutants, Plant Growth Regulation, II, Page 225-238
- **Hiltner L, 1902.** Le taux de germination des graines de légumineuses et leur influence par les effets des organismes, Arb. Biol. Abbot Forst. KsI agricole. Besdh. Amt, 3, pages 100-102.
- **Hyde E.O.C, 1954.** La fonction du hélium chez certaines Papilionacées en relation avec la maturation de la graine et la perméabilité du test. Ann. Bot. N.S 18, Page 241-256.
- **Larouci et Rouibat, 1987.** Etude bioclimatique et physiologique des semences pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*. Desf). Thèse de l'étude Supérieure en physiologie végétale USTHB. Page 44.
- **Maamri S, 2008.** Etude de *Pistacia atlantica* de deux régions de sud algérien dosage des lipides, dosage des polyphénols, essai antileishmaniens. Thèse de magistère. Univ. Mhamed Bougara Boumerdes.
- **Monjauze 1980.** Connaissance du bétoum *Pistacia atlantica* Desf. Biologie et forêt. Revue Forestière française, 4 : 357-363. 9313.
- **Pouget M, 1980.** Les relation sol-Végétation dans les steppes Sud-algéroises. Trav. Et DOC. Orstom, Paris, Page 555.
- **Schmidt L, 2000.** Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed..Danida Forest Seed Centre Denmark Pages 1-511.
- **Sebaibi A, 2014.** Potentialité agro-climatique de la région de Zenata et de Maghnia. Etude d'une longue série climatique. Mém. Master, Univ. Abou Bakr Belkaid. Tlemcen, Page 157.
- **Selami et Meddour, 2016.** Effet du stress salin sur la germination des graines de quelque plantes spontanées sahariennes (*Retama retama*, *Genistasaharae* *Asphodelustenuifoliu* set *Oudenyaafricana*). Mém Master., Univ. Kasdi Merbah. Ourgla, Page 34.
- **Vora R, 1989.** Propriétés de germination des graines pour certaines plantes locales du bas Rio Grande Vallès, Texas, The Journal of Pasture Management, Pages 36-40.
- **Wilaan R, 1992.** Guide de manipulation des semences forestières. Ed. Organisation des notions unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Rome, Page 346.
- **Yves Crosaz, 1995.** Luttés contre l'érosion des terres noires en montagne méditerranéenne. Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille.

- Abdelfettah A, Khatir B, Gacemi A, et Toubal W, 2016.** *Analyse de vulnérabilité au changement climatique du couvert forestier Forêt de Senlba*. Rapport technique. Ed. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. FAO. Page 79.
- Abdellaoui D et Belloua H, 2015.** Etude phytoécologique des groupements à pin d'Alep (*Pinus halepensis*) dans la forêt de Sénalba. Mém. Master. Univ. Zian Achour. Djelfa. Page 62.
- Amalou N, et Mouhoubi E, 2014.** Caractérisation biologique et biochimique du *Genévrier* (*Juniperus phoenicea*) au niveau du Parc National de *Gouraya* à Bejaia. Mém, Master, Univ. A. Mira, Bejaia, Page 47.
- Artus P, 2003.** *Le Quercus ilex*, SEVE info, n°(1255) : Page 2.
- B. N. E. F, 1983.** Etud d'aménagement forestier sur 32000 ha de pin d'Alep (Sénalba Chergui, Djelfa). B.N.E.F, Page 59.
- Baba Aïssa F. 2000.** Encyclopédie des plantes utiles ; Flore d'Algérie et du Maghreb. Ed : EDAS, 217.
- Babba Aïssa F, 1999.** Encyclopédie des plantes utiles. Flore d'Algérie et du Maghreb. Substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident. Ed. Librairie Moderne Rouiba, EDAS, Alger, 44 p.
- Barton L.V, 1936.** Germination of some desert seeds, Contr. Boyce Thompson Inst., 8, Page 7-11.
- Barton LV., 1947.** Special studies on seed coat impermeability, Contr. Boyce Thompson Inst., Vol. 14, Page 355-362.
- Baskin, C., et J.M. Baskin. 1998.** Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of dormancy and Germination. Academic Press. San Diego. CA. USA .Pages 1-666.
- Baskin, J. M., and C. C. Baskin. 2004.** A classification system for seed dormancy. Seed Science Research 14; Page 1-16.
- Belkacem Z, 2015.** contribution à l'étude du *cortège floristique* de l'espece *Juniperus oxycedrus* (*Cuprèssacées*) dans la région de Tlemcen, Mém, Master, Univ, Abou Bakr Belkaid, Tlemcen, Page 115.
- Benia F, 2010.** Etude de la faune entomologique associée au chêne vert (*Quercus ilex L*) dans la forêt de Tafat (Sétif, Nord-est d'Algérie) et bio-écologie des espèces les plus représentatives. Thèse Doctorat, Univ, Ferhat Abbas, Sétif, Page 229.
- Berger A, et Heurteaux P, 1985.** Response of *Juniperus phoenicea* on sandy dunes in the Camargue (France) to water and saline constraint in summer, *In: Bektink W.G., Rozema J, Huiskes A.H.L.* (eds). Ed, Ecology of coastal vegetation, Advances in vegetation science, vol 6, Springer Dordrecht, Page 232.

- Berrichi M, 2011.** Détermination des aptitudes technologiques du bois de *Quercus rotundifolia* Lamk et possibilités de valorisation. Thèse Doctorat, Univ, Abou Bakr Belkaid. Tlemcen, Page 115.
- Bouzouita F, Kachouri M, Ben Halima M, et Chaabouni M, 2008.** Composition chimique et activités antioxydant et insecticide de l'huile essentielle de *Juniperus phoenices*, Journal de la Société Chimique de Tunisie, n°(10) : Page 119-125.
- Chakali G, 2005.** L'Hylésine des pins, *Tomicus destruens* Wollaston 1865 (*coleoptera-Scolytidae*) en Zone Semi-Aride (Algérie). *Silva Lusitana*. n°(1) : page 113-124.
- Cherfaoui T, 2017.** Etude de la Croissance et de l'accroissement du *pin d'Alep* (*Pinus halepensis* MILL.) Forêt *Senalba Gharbi* (Djelfa). Cas de la Série 13. Mém. Master, Univ. Abou Bakr Belkaid. Tlemcen, Page 55.
- Côme D, 19930.** Apports de la recherche à l'amélioration de la qualité germinative des semences, C.R. Acad Agric. Fr., 79, n02, Page 35-46.
- Dadach M, 2016.** Recherche des condition optimales de la germination des graines de quelques labiées du mont de tessala (Ouest Algérien) et perspectives de conservation. Thèse Doctorat., Univ. Djillali liabes. Sidi Bel Abbes, Page 143.
- Debroux L; Delvingt W., Mbolo M. et Amougu A., 1998.** Régénération du *Moabi* et du *Mukulungu* au Cameroun. Bois et forêts du tropique, n°(255). Page 5-17.
- Difi M, 2014.** Effet des différents prétraitements et la salinité sur la germination du pin d'Alep (*pinus halepensis* MILL.). Mém. Master, Unvi. Zian Achour. Djelfa. Page 27.
- Dorne A, 1977.** Influence de l'altitude de développement de quelques plantes sur l'aptitude à la germination de leurs semences. Etude plus particulières de *Chenopodium bonus-henricus* L., Thèse de doctorat, Université Grenoble 1, Page 162.
- FAO, 2016.** Situation des forêts du monde forêts et agriculture: défis et possibilités concernant l'utilisation des terres. Ed. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, FAO, Page 35.
- FAURIE C., FARRA C. & MEDORI P, 1980.** Écologie. Éd. Baillière J.-B., Paris, Page 168.
- Fenner M, Thompson K, 2005.** The ecology of seeds. Cambridge University Press.
- Finch-Savage, W. et Leubner G. Metzger. 2006.** Seed dormancy and the control of germination. *The New phytologist* 171, Pages 501-23.
- Floret C, Galanm J, Le-Floch E, et Romane F, 1992.** Dynamics of holm oak (*Quercus ilex* L). coppices after clearcutting in southern France, *Veg.* n° (100): Page 97-105.

- Floret Ch, Galan M, Le Floceh E, Leprince F, Romane F, 1989.** France. In Orshan G. Ed, "Plant Phenomorphological Studies in Mediterranean Type Ecosystems", Kluwer Academic Publ., Dordrecht, 9-97.
- Gacemi A, 2017.** Forêts méditerranéennes : Production d'outils de décision et de gestion en matière de vulnérabilité des écosystèmes forestiers méditerranéens aux effets du changement climatique et valorisation des efforts d'optimisation des biens et services. Ed. Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, FAO, Page 27.
- Ghosh Kakoli et al. 2014.** Normes applicables aux banques de gènes pour les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. FAO.
- Graber L.F.1922.** the effect of scarifying on the keeping power of alfalfa seed, Jour. Amer. Soc. Agron14, Page 298-302.
- Guilbert M, 2016.** Etude du transport et de la dispersion des graines par les ongulés sauvages. Mém. Maser. Unvi. De Tours. France. Page22.
- Guit B, Nedjimi b, Guibal F, et Chakali G, 2015.** Dendroécologie du pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill). Revue d'Ecologie (Terre et vie), Vol,70, n°(1) :32-43.
- Haddad A, 2011.** Contribution à l'étude de la répartition spatiale de la végétation spontanée de la région de Biskra. Mémoire de magister. Université de Biskra. 153p.
- Halitim A, 1988.** Les soles arides en Algérie. Ed. OPU, Alger, Page 384.
- Hamida, 2013.** Effet de chlorure de calcium CaCl_2 sur la germination des graines de pin d'Alep en condition contrôlées. Mém. Master, Univ. Ziane Achour. Djelfa, Page 33.
- Hamly D.H., 1932,** softening of the seeds of (*Melilotus albus*) Botanical Gazette, vole xc3, Page 345-375.
- Hoareau Dominique;2012.** Ecologie de la germination des espèces indigènes de La Réunion.Stage effectué au CIRAD Réunion. Master 2 – Biodiversité des Ecosystèmes Tropicaux Université de La Réunion – Faculté des Sciences et Technologies.
- Hutton M. EJ., Porter R.H., 1937.** Seed impermeability and viability of native and introduced species of Leguminosae, Iowa State Coll. Jour. Sci., 12, Page 5-24.
- Jacamon M, 2011.** Guide de Dendrologie arbre, Arbustes, arbrisseaux des forêts françaises, Univ, Lorraine, Nancy, Page 348.
- Kadik L, 2005.** Etude phytosociologique et phytoécologique des formation a pin d'Alep (*pinus halepensis* Mill) de l'étage bioclimatique semi-aride algérien, Univ. Sci. Tech. Houari Boumediene (USTHB). Alger, Page 302.
- Kaska. 1994.** The Pistachio in its traditional growing areas CIHEAM-FAO cours approfondies-production et économie des fruits secs. Page17.

- Khatir B, 2015.** Rapport sur l'analyse des agents et causes de la deforestation et de la degradation dans les sites pilotes du projet FFEM Djelfa- Algerie. Composante 4 du projet FFEM CTS, Arzew 31200. Algérie, Page 69.
- Lalaouna H, et Khelifia C, 2015.** Comparaison entre la forêt dominale d'el hrakhta (Ain el baida) et celle de Hafir Tlemcen. Mém. Master. Univ. Abou Bakr Belkaid-Tlemcen Page 65.
- Lang A.G., Early J.D., Martin G.C., DARNELL R, 1987.** Endo-, parasites-, and ecodormancy; physiological terminology and classification for dormancy research, Hort. Sei., 22, Page 371-377.
- Li et Foley M. 1997.** Genetic and molecular control of seed dormancy. Trends in Plant Science 2: Page 384–389.
- Li, X, J. M. Baskin, et Baskin C, 1999.** Anatomy of two mechanisms of breaking physical dormancy by experimental treatments in seeds of two North American Rhus species (Anacardiaceae). American Journal of Botany 86, Pages 1505-1511.
- Louise Bethany Et Filed Under, 28 February 2017.** General seeds.
- Madjouri R. et Laib A, 2016.** Effet de la température sur la germination de quelques plantes spontanées du Sahara (*Retama retam*, *Asphodelus tenuifolius* Oudneya africana, *Genistasaharae*). Mém Master, Univ. Kasdi Merbah. Ouargla, Page 33.
- Manuila L, Nicole M, Lambert H. & Hureau J, 1971.** Dictionnaire Français de médecine et de biologie, Tome II, Ed. Masson et Clé, 880p.
- Marouf A, 2000.** *Dictionnaire de botanique*, les phanérogames. Dunod. Paris.
- Marouf A. et Reynaud J, 2007.** La botanique de A à Z. Ed. Dunod, Paris, Page 325.
- Mazari K, 2009.** Etude phytochimique et pouvoir antimicrobien de *Juniperus phoenicea L*, *Juniperus oxydrus L*. et *Cupressus sempervirens L*. de la région de Tlemcen. Thèse Magister, Univ, Abou Bakr Belkaid, Tlemcen, Page 119.
- Mazliak ,** Etude phytochimique et pouvoir antimicrobien de *Juniperus phoenicea* Magister, Univ. Abou Bakr Belkaid. Tlemcen, Page 119.
- Medjmadj A, 2015.** Biologie des chênes Algériens. Thèse Magister, Univ, Constantine 1, Constantine, page 129.
- Messaoudene M, 1996.** Chêne zéen et chêne afares. La forêt algérienne. INRF, Bainem, Alger, n° (1) : Page 18-25.
- N.Kameswara Rao, Jean Hanson. Ehsan Dulloo, Kakoli Ghosh, David Nowell et Michael Larinde, 2006.** Manuel de manipulation des semences dans les banques de gènes. Manuels pour les banques de gènes N° 8.

- Naffati, 2008.** Domestication des plantes spontanées autochtones à usages multiples en zones arides et désertiques. Ed. Centre d'information et documentation des régions arides (CIDRA). Page 197.
- Nefzaoui A et Chermiti A, 1991.** Place et rôles des arbustes fourragers dans les parcours des zones arides et semi-arides de la Tunisie. I.N.R.A de Tunisie CIHEAM. Options Méditerranéennes 16 :119-25.
- Nikolaeva M. 1977.** Factors controlling the seed dormancy pattern. in A.A. Kahn, editor. The Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination. New-York. Pages 51-74.
- Nivot N, 2005.** Essais de germination et de bouturage de six espèces indigènes sciaphytes du Canada. Thèse. Université Laval.
- Nokes J, 1986.** How to grow native plants of Texas and the Southwest, Monthly press Austin Texas.
- Ozenda P, 1977.** *Flore du Sahara*. Ed. C.N.R.S. Paris. Page 602.
- Ozenda P, 1983.** *Flore du Sahara*. 2^{ème} Edition. Ed. C.N.R.S. Paris. Page 622.
- Ozenda P, 1983.** *Flore du Sahara*. 2^{ème} Edition. Ed. C.N.R.S. Paris. Page 338-339.
- Pramova E, Locatelli B, Locatelli B, Djoudi H, et Somorin O, 2012.** Forests and trees for social adaptation to climate variability. *WIREs Climate Change*, n° (3): Page 581-596.
- Quezel L, 1976.** Les forêts du pourtour méditerranéen. In Forêts et maquis méditerranéens :écologie, conservation et aménagement. *Note technique MAB*, UNESCO, Paris, n° (2) : page 9-33.
- Quezel P, et Santa S, 1962.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méditerranéennes, Ed, CNRS, Paris, Page 170.
- Quezel P, Gast M, 1998.** Genévrier, Peeters Publisher, n°(20) : Page 3016-3023.
- Rachid M et Arezki D, 2010.** Les banques de semences; une stratégie de conservation *Exsitu* des plantes et endémiques. *Revue Campus*. N° 05.
- Rameau J, Mansion D, Dume G, 2008.** *Flore Forestière française*, Volume 3. Paris, Page 2421.
- Seltzer P, 1946,** Le climat de l'Algérie. Inst. Météo. Et de Phys. Du globe. Univ. Alger, Page 219.
- Tassadit H, 2018.** Contribution à l'étude de l'effet des incendies sur la physionomie de la cèpée du taillis du chêne vert (*Quercus ilex L*) Dans la réserve de chasse de Moutas (Tlemcen). Mém. Master, Univ, AbouBakr Belkaid, Tlemcen, Page 48.

- Vora R.S., 1989.** Seed germination characteristics of selected native plants of the lower Rio Grande Valley, Texas, *Journal of range management*, 42(1), Page 36-40.
- Wang, M. Bakhuizen, S. Heimovaara-Dijkstra . Van Zeijl, M. A. De Vries, J. M. Van Beckum, et K. Sinjorgo, 1994.** The role of ABA and GA in barley grain dormancy: a comparative study between embryo and aleurone dormancy. *Russian Journal of Plant Physiology*. 41, Page 577 584.
- Young JA et Young CG. 1986.** *Collecting, Processing and Germinating Seeds of Wildland Plants*. Timber Press, Portland (OR). Page 236.
- Zereg S, 2011.** Diagnostic écologique, mise en valeur et conservation des *Junipérais de Juniperus phoenicea* de la région de Djerma (nord-est du parc national de Belezma, Batna).Thèses Magister.Univ. El hadj Lakhdar-Batna, page 100.
- Ziani C, 2008.** Contribution à l'étude de la définition des formations à *chêne vert (Quercus rotundifolia)* dans la station de *Ras Moutas* (Reserve de chasse de Moutas-Tlemcen). Thèse magister, Ing, For, Univ, Abou Baker Belkaide, Page 65.
- Zoubire.M, 1991.**Botanique Phénoménologie et Anatomie Végétale, Service de Presse Universitaire, Algérie, p. 238.