



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun de Tiaret



Mémoire De Fin D'étude.
En vue de l'obtention du diplôme de master académique
En Sciences de la Nature et de la Vie
Filière écologie et environnement
Spécialité Ecosystème Steppique et saharienne

Thème
Contribution à l'étude d'arganier
(Argania spinosa.(L) Skeels) dans la région de
Béchar.

Présenté par : **Mr Kadri Ali**

Présidente : M^{elle} Chadli Souhila

Encadreur : Mr. Negadi Mohamed

Examineur : Mr. Benkhatou Abdelkader

Année universitaire: 2017/2018

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

- Ma mère, que dieu le garde et le protège.

- Ma femme, qui m'ont soutenu et encouragé durant ce travail et qui m'ont offert les bonnes conditions pour poursuivre mes études, que dieu les garde et le protège.

- Mes enfants, Alaa meriem, Rayen, Darine et lougine, qui son mon espoir, que Dieu me la garde.

- Mes frères : Younes et mohamed,

- Mes sœurs : Houria, Fedila et khadidja.

Remerciements

Ma première gratitude s'adresse à Monsieur NAGADI Mohamed, Maître-assistant classe A de l'Université de Borj bouaririj . C'est un très grand honneur pour moi qu'il ait accepté d'être mon encadreur. Je le remercie pour ses encouragements et ses conseils judicieux et je lui dois un très grand respect.

J'adresse ma gratitude à Melle CHADLI Souhila, Maître-assistant classe A de l'Université de Tiaret d'avoir accepté de me faire l'honneur de présider ce jury.

Mes vifs remerciements vont également à Monsieur BENKHATOU Abdelkader, Maître-assistant classe A de l'Université de Tiaret d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Liste des abréviations

% : Pourcent

°C : Degré Celsius

G. : Grosses

P : Petites

Ø : Diamètre

H. : Heure

L : Longueur

l. : Largeur

H. : Hauteur

T : Traitement

INRF : Institut National de recherche forestière

INRA : Institut National de recherche de l'Agriculture

ITMAS : Institut technique moyen de l'agriculture saharienne

DGF : Direction générale des forêts

Table des matières

Page

<i>Introduction</i>	1
---------------------------	---

CHAPITRE 1 : Synthèse bibliographique sur l'arganier

1.1 Présentation de l'arganier	2
---	---

1.1.1 Historique	2
-------------------------------	---

1.1.2 Description botanique	2
--	---

1.1.3 Systématique	3
---------------------------------	---

1.1.4 Ecologie	4
-----------------------------	---

1.1.4.1 Aire de répartition	4
--	---

1.1.4.2 Exigences écologiques et édaphiques	4
--	---

1.1.5 Phénologie	5
-------------------------------	---

1.1.6 Physiologie de l'arganier	7
--	---

1.1.7. Rôle et intérêt de l'arganier	7
---	---

1.1.7.1 Rôle écologique	7
--------------------------------------	---

1.1.7.2. Rôle socioéconomique	9
--	---

a) Production pastorale et fourragère	9
--	---

b) Bois	9
----------------------	---

c) Huile	9
-----------------------	---

CHAPITRE 2 : Situation d'arganier en Algérie

2.2. Situation de l'arganier en Algérie	11
--	----

2.2.1 Réparation naturelle	11
---	----

2.2.2 Situations géographiques	12
---	----

2.3 Les zones d'Arganier	12
---------------------------------------	----

a. Tindouf	12
b. Adrar	12
c. Bechar	12
d. Alger	13
e. Mostaganem	13
f. Mascara	13
2.4. Synthèse bioclimatique	14
2.4.1. Conditions climatiques habituelles de l'arganier	14
2.4.1.1 Température	14
2.4.1.2 Humidité	14
3.3.4 Pluviométrie	14
2.5. Condition climatique de la zone d'étude	14
2.6. Quotient pluviométrique d'Emberger	14
3.6) Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen	15
1.1.1.2. Introduction par semis en Algérie	15

CHAPITRE 3 : Zone d'étude

3.1. La zone d'étude	18
3.1.1. Situation géographique	18
3.1.2 Le site d'expérimentation	19
3.1.3 Le climat	19
3.2. Caractéristique physico-chimiques du substrat	20
3.2.1) analyse physique du sol	20
3.2.2) Analyse chimique du sol	20

CHAPITRE 4 : Méthodologie de travail

4.1. Objectif	21
----------------------------	----

4.2. Méthodologie	21
4.2.1 Matériels	21
4.2.1.1 Provenance de graines	21
4.2.1.2 Présentation de la serre	22
4.2.1.3 Le semis	22
4.2.1.4 Les arrosages	22
4.2.2. Méthodes	23
4.2.2.1 Aperçu sur les critères de germination	24
4.2.2.2 Délai de germination	24
4.2.2.3 Pouvoir germinatif	25

CHAPITRE 5 : Résultats et discussion

5.1. Résultats expérimentaux	26
5.2 Discussion des résultats pour la germination des graines en fonction du temps	27
5.2.1 Résultat du traitement N° 1 : (Témoin)	27
5.2.2 Résultat du traitement N° 2 :(Trempage 72 H)	27
5.2.3 Résultat du traitement N° 3 :(Trempage 48 H)	28
5.2.4 Résultat du traitement N° 4 : (Trempage 24 H)	28
5.2.5 Résultat du traitement N° 5 :(Coque brisé)	28
5.3 Interprétation des résultats	29
Conclusion	31
Référence bibliographique	32
ANNEXES	34

Liste des figures

	<i>Page</i>
Figure 01 : Cycle phénologique de l'arganier (FAOUZI, 2006).....	6
Figure 02 : Répartition géographique d' <i>Argania spinosa</i> à Tindouf (Kechairi, 2009)	11
Figure 03 : La réserve naturelle d'Arganier (Touiref Bouam) Tindouf (Kadri ,2018).....	16
Figure 04 : Maturation des graines, mois de juin (Bourmita,2007)	16
Figure 05 : Graines d'arganier avant le semis (Kadri ,2018)	16
Figure 06 : Arganier de Béchar à la conservation des forêts (Kadri, 2018).....	17
Figure 07 : : Arganier de Timimoun à l'institut de ITMAS (Mahfoudh, 2018).....	17
Figure 08 : d'une carte géographique de la région de Bechar et climat de Bechar	18
Figure 09 : d'une carte géographique du site d'expérimentation.....	19
Figure 10 : Courbe ombrothermique Annuaire Statistique de l'Algérie .N° 19 Résultats 1997/1999 Edition 2001.....	20
Figure 11 : Grosses et petites graines	21
Figure 12 : Les Cinq traitements	23
Figure 13 : Courbes cumulatives de germination représentant les cinq traitements dans la catégorie des grosses graines	29
Figure 14 : Courbes cumulatives de germination représentant les cinq traitements dans la catégorie des Petites graines.....	29
Figure 15 : Historique des résultats observés sur la germination des par catégorie (Grosses et petites) et par traitements	30

Liste des tableaux

Page

Tableau 01 : <i>Taxonomie systématique de l'Arganier (MHIRIT et al., 1998).....</i>	3
Tableau 02 : Coordonnées géographiques des régions d'étude	13
Tableau 03 : Information climatiques de la zone d'étude	15
Tableau 04 : Germination des graines	26
Tableau 05 : Résultats sur la germination par catégorie de graines et par traitements.....	27
Tableau 06 : Résultats sur la germination par catégorie de graines et par traitements.....	27

Introduction

L'Arganier, *Argania spinosa*.(L) Skeels est un arbre endémique du sud ouest Marocain et Algérien dans la région de Tindouf sur une superficie de 56000 Hectares **(Kechairi 2016)**

Il est très résistant à la sécheresse et à la chaleur. Il joue un rôle irremplaçable dans l'équilibre écologique et dans la préservation de la biodiversité. Grâce à son système racinaire puissant, il contribue au maintien du sol et permet de lutter contre l'érosion hydrique et éolienne qui menace de désertification **(Charrouf, 1998)**.

En plus de ce rôle environnemental, l'arganier présente un intérêt économique direct (fournissant une provende au bétail, du bois pour le feu et la menuiserie, une huile alimentaire, diététique et utilisé de tout temps en médecine traditionnelle) et indirect par les productions agricoles qu'il permet sous son ombrage **(Hamdouch, 1995)**.

Pourtant il semble que la biologie de l'espèce est peu connue en Algérie. La graine de l'Arganier est caractérisé par la dureté de sa coque, ceci rend la germination difficile et entraîne par conséquent un taux très faible de production de plant en pépinière.

Le présent mémoire comprend une partie introductive présentant le contexte et la justification de l'étude ainsi que les objectifs de travail. Dans la synthèse bibliographique, nous exposons des généralités sur l'arganier, ses rôles écologiques et socio-économiques, les différentes voies de sa régénération, les principaux facteurs responsables de sa régression, Dans la partie expérimentale, nous décrivons dans un premier temps, les matériels utilisés et les méthodes adoptées. Dans un second temps, nous présentons les résultats et leur discussion. Le mémoire se termine par une conclusion générale et des recommandations.

Partie 1

Synthèse bibliographique

CHAPITRE 1

Synthèse bibliographie sur l'arganier

1.1 Présentation de l'arganier :

1.1.1 Historique :

Il n'est pas inutile de retracer l'histoire de l'arganier afin de mettre en évidence quelques points particulièrement intéressants. L'histoire botanique est d'ailleurs très connue. Elle remonte au XI^e siècle, où on trouve les premières relations de l'arganier dans divers écrits de géographes et médecins arabes ayant visité et étudié le Maghreb. En 1219, le médecin égyptien IBN AL BAYTAR le relatait dans son ouvrage "Le traité des simples". On en retrouve une référence explicite dans l'ouvrage "Description de l'Afrique" de L'AFRICAIN JEAN LEON (1515). De même, les Phéniciens commerçaient son huile dans leurs comptoirs établis tout au long de l'océan Atlantique. L'arganier fut baptisé par LINNÉ dès 1737, sous le nom de *Sideroxylon spinosum*, en outre l'arganier est décrit par plusieurs auteurs et voyageurs citons: ALI BEY EL ABBASSI (1803) et COERREA DE SERRA (1809). Selon BATTINO (1929) ces auteurs relataient déjà la plupart des atouts.

C'est d'abord à titre de curiosité botanique qu'ont été tentés les premiers essais d'acclimatation de l'arganier en Europe. Il semble avoir été introduit en Hollande en 1697, suivie en Angleterre en 1711 (HOOKER, 1878) et en France en 1852.

VAN DEN BERGHE (1889) rapporte des essais d'introduction de l'arganier sur le littoral algérien, mais les résultats ne semblent pas être satisfaisants.

1.1.2 Description botanique :

L'arganier (*Argania spinosa*(L) Skeels) est la seule espèce du genre *Argania* de la famille des sapotacées de l'ordre des Ebénoles décrit par Linné (1737). Il nomme cet arbre *Sideroxylon Sponosium* à cause de la dureté de son bois et la présence des épines.

C'est un arbre qui a l'allure d'un olivier dont la taille varie entre 8 et 10 mètres (en moyenne 6 mètres) ; Le tronc de trois mètres et un diamètre de 0,30 à 0,40 m présente un aspect tourmenté formé de plusieurs tiges.

Les feuilles sont persistantes mais en période de sécheresse prolongée, il perd ses feuilles. Ceci fait partie de sa stratégie pour résister à fortes chaleurs prolongées. L'écorce est du type

Chapitre 1 : Synthèse bibliographie sur l'arganier

peau de serpent. L'enracinement est développé, surtout traçant, la racine « pivot peut descendre jusqu'à une profondeur de 30 mètres à la recherche d'humidité ou de l'eau.

Les fleurs sont hermaphrodites, régulières et des glomérules axillaires avec cinq sépales pubescent, arrondis, blancs, un peu rondes à la base cinq pétales en cloche vert.

Le fruit est une baie de forme assez variable, ovale ou arrondie et la couleur verte à la jaune claire, il se compose d'un péricarpe charnu et d'un noyau central très dur.

Le péricarpe est limité extérieurement par un épiderme fortement épaissi et cutinisé recouvrant une zone de cellules allongées et des laticifères que l'on retrouve également dans la pulpe.

L'amande qui est au centre du fruit est enveloppée d'une coque extérieurement dure. La graine d'arganier possède habituellement un à trois embryons, elle est albumine et gorgée d'huile.

1.1.3 Systématique :

L'arganier est la seule espèce ligneuse de genre *Argania*, de la famille Sapotacées. Le tableau 1.1 présente sa systématique selon MHIRIT et al., 1998.

Tableau 01 :Taxonomie systématique de l'Arganier (MHIRIT *et al.*, 1998)

<i>Règne</i>	<i>végétale</i>
Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Gamopétales
Ordre	Ebénales
Famille	Sapotacées
Genre	<i>Argania</i>
Espèce	<i>Argania spinosa L. Skeels</i>

1.1.4. Ecologie :

1.1.4.1 Aire de répartition :

L'arganier s'étend sur un secteur littoral et para littoral entre l'Oued Tensift au sud de Safi et la plaine de Souss comme le montre la figure 1.2 (entre le 29ème degré et le 32ème degré de latitude Nord) et s'avance en s'égrenant jusqu'aux falaises septentrionales de la Hamada du Drâa à Merkala au nord de Tindouf (longitude 28° N, latitude 8° W).

1.1.4.2 Exigences écologiques et édaphiques :

L'arganier est essentiellement xérophile et thermophile. Il est certainement l'essence forestière la moins exigeante sur le plan pluviométrique, dont l'aire chevauche à la fois semi-aride et aride. Le secteur semi-aride s'étend surtout le long de la côte Atlantique et pénètre jusqu'à plus de 60 Km où les précipitations moyennes allant jusqu'à 400 mm et la température du mois le plus froid (m) est supérieure à 7°C. Le secteur aride, qui constitue les deux tiers de l'arganeraie où les précipitations moyennes annuelles oscillent entre 150 et 300 mm et la température moyenne du mois le plus froid entre 3 et 7°C. Cela n'empêche pourtant pas l'arganier de tolérer des températures minimales extrêmes très basses (-2.6°C à Agadir en Novembre 1955), tout comme des températures estivales élevées qui peuvent atteindre 50°C dans la région de Taroudant (THIERRY, 1987). Donc c'est un arbre résistant à la sécheresse, ceci est dû à son système racinaire pivotant qui puise l'eau du sol à des profondeurs de plus en plus grandes. Le dernier secteur circonscrit se caractérise par des précipitations occultes ainsi que certains facteurs de compensation ont une importance primordiale pour le développement de l'arganier. En effet, ces descripteurs écologiques peuvent constituer un apport d'eau supplémentaire pour la végétation (rosée, nébulosité, brouillard) et atténuer les phénomènes d'évapotranspiration (BENDAANOUN, 1994). Au point de vue altitudinal, au Maroc l'arganier allant du niveau de la mer jusqu'à 1500 m (GENTIL, 1906).

L'arganier craint le gel, en effet il est chassé par les températures de 0°C prolongées et ne tolère des températures négatives que si elles sont de courte durée. La limite supérieure de l'arganier se confondrait avec l'isotherme de 3.8°C correspondant à la limite des neiges les plus basses (MSANDA et al., 2005).

En ce qui concerne les conditions édaphiques l'arganier est plastique vis-à-vis de la nature de la roche mère et de la nature physicochimique du sol, il est indifférent au pH du sol (GENTIL, 1906).

RIEUF (1962), souligne qu'une fois les conditions climatiques remplies, l'arganier est à peu près indifférent quant au sol. ERRAFIA (1975) a confirmé cette idée, selon lui, l'arganier est très plastique vis-à-vis du sol. Il prospère sur des sols minces reposant sur des schistes, des calcaires et des alluvions. Cependant, il ne s'accommode pas sur des sables mobiles. En effet, les racines de l'arganier en grande partie traçante, supportent mal le décapage éolien (RIEUF, 1962).

Du point de vue phyto-sociologie, BARBERO et al. (1982) ont annoncé que les principales associations sont:

- Groupements "Arganier et Euphorbe de Beaumier" ou *Euphorbia beamieriana* arganietum spinosae.
- Groupement à arganier et Ephédre de consoni (association à *Argania spinosa* et *Ephedra conssoni*).
- Groupement à répartition réduite: exemple *l'arganio artemisietum herba alba*.

L'arganier est une curiosité biologique de la famille des Sapotacées, accompagnée par un cortège floristique essentiellement méditerranéen et macaronésien.

1.1.5 Phénologie :

Le caractère phénologique le plus remarquable chez l'arganier est la défoliation. En effet, des sujets isolés ou même des cantons tous entiers arrivent à perdre leur feuillage et l'arbre mène une vie ralentie pour verdir lorsque la période est favorable (EMBERGER, 1938a ; BOUDY, 1950). Ce comportement assez rare est observé quand des conditions très accentuées de sécheresse ont lieu obligeant l'arganier à se défeuiller entièrement pour baisser la perte d'eau par transpiration.

Cette caducité est occasionnelle et peut durer plusieurs années de suite en fonction du climat et de la disponibilité en eau (CHALLOT, 1949).

METRO (1953), suite aux études réalisées sur les arganiers de l'arboretum de l'oued Cherrat à Rabat, a constaté que :

- La foliation commence en Octobre, après les premières pluies. L'état de l'arbre est alors le suivant: il a perdu la totalité des feuilles de la saison de végétation précédente. De petits fruits préexistants commencent à grossir. Des feuilles se développent en bouquets sur les rameaux du printemps précédent ;

- En Janvier la foliation est complète et de jeunes rameaux poussent. En Février les rameaux continuent à pousser et des fleurs apparaissent de plus en plus nombreuses sur les rameaux de l'année précédente et sur ceux en croissance.

Les fruits grossissent très vite ; cette végétation continue jusqu'en juin avec un maximum de floraison qui reste incomplètement développée jusqu'aux premières pluies de l'automne suivant ; - En juin il y a arrêt de la croissance des rameaux, il n'y a plus de fleurs et les gros fruits commencent à jaunir. En juillet la maturation des fruits est presque totale. Ils proviennent des fleurs de l'année précédente et de quelques unes apparues au moment de la foliation. La défoliation commence généralement en août. FAOUZI (2006) a résumé les phases de développement saisonnier de l'arbre dans la figure 1.3.

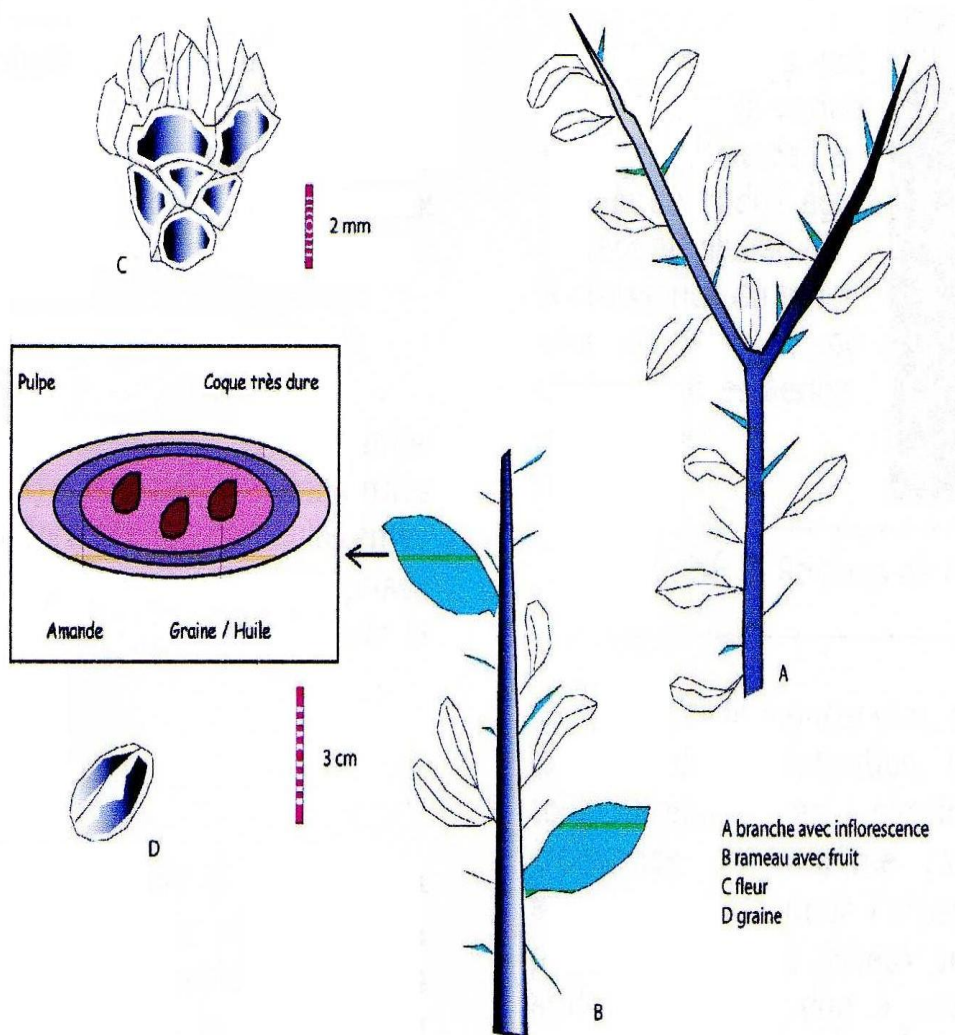


Figure 01 : Cycle phénologique de l'arganier (FAOUZI, 2006).

1.1.6 Physiologie de l'arganier :

EL ABOUDI (1990) avait étudié plusieurs paramètres physiologiques relatifs au potentiel de l'eau (conductance stomatique, transpiration, potentiel foliaire) et leur interaction avec le potentiel hydrique du sol, l'éclairement, la température et l'humidité de l'air. Il a remarqué que la résistance stomatique minimale est de l'ordre de 200 sm^{-1} et que la régulation stomatique est incomplète au cours de la période sèche car la fermeture des stomates ne permet pas d'éviter la chute du potentiel foliaire.

Les mesures de la transpiration effectuées en début de la saison sèche peuvent atteindre 0.003 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ et, en cours de la même saison celles-ci est de 0.05 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, ce qui est relativement supérieure à celle d'autres espèces méditerranéennes.

PELTIER et al. (1992) ont montré que l'arganier n'est pas particulièrement économe d'eau, la comparaison des potentiels foliaires de base aux potentiels hydriques du sol à différentes profondeurs a montré que les racines peuvent exploiter l'eau du sol à des profondeurs de plus en plus grandes au cours de la saison sèche. D'après les caractéristiques éco physiologiques ces auteurs ont conclu que l'arganier n'est pas réellement adapté à la sécheresse, mais qu'il peut la supporter en ayant la capacité de puiser de l'eau à grandes profondeurs, que le tronc et les branches représentent probablement des réservoirs d'eau permettant de limiter la chute diurne du potentiel foliaire, et qu'il est capable d'échapper à un stress hydrique intense, grâce à sa capacité de défoliation.

L'arganier possède un système racinaire de type pivotant, pouvant descendre à des grandes profondeurs. En outre, il possède un réseau dense de racines superficielles ayant une bonne capacité de renouvellement, et des racines fines apparaissent après chaque épisode pluvial (NOUAIM et al., 1990).

1.1.7. Rôle et intérêt de l'arganier :

L'arganier offre plusieurs produits et services, c'est une source forestière fourragère et fruitière d'importance capitale pour les zones qu'il occupe que ce soit sur les plans : socioéconomique, environnemental, écologique et biodiversitaire.

1.1.7.1 Rôle écologique :

Dans les régions arides les plantes sont confrontées à plusieurs stress parmi eux les sols qui sont souvent peu épais (DIEM et al., 1981), et par sa parfaite adaptation à ce type de sol,

l'arganier lutte contre l'érosion et la désertification grâce à son système racinaire pivotant puissant. Il contribue à la fixation et au maintien du sol et à son enrichissement en matière organique issus des feuilles mortes. Le sol est toujours plus humide sous l'arbre et les activités microbiennes y sont plus importantes, en particulier pour ce qui concerne la minéralisation d'azote et la disponibilité du phosphore. Donc l'arganier joue un rôle irremplaçable dans l'équilibre écologique.

L'arganier protège par son ombre " l'herbe pastorales et les plantes ", assure leurs besoins en eau par voie d'évaporation et de condensation atmosphérique. Cette flore associée à l'arganier est remarquable aussi par sa diversité (CHALLOT, 1949).

L'arganier joue un rôle vital dans la protection de l'environnement et protège les sols contre les effets néfastes des vents violents et des ruissellements de pluies occasionnelles et fortes. Facilite la pénétration de l'eau, ce qui permet l'alimentation des nappes phréatiques, surtout que les sols d'implantation de l'arganier ont une faible capacité d'absorption des eaux pluviales du fait du pâturage intensif et de la destruction de leur couverture préventive. Sa présence dans les bordures des oueds permet de stabiliser leurs cours et de régulariser leurs écoulements (CHALLOT, 1949; EHRIG, 1974). De même l'arganier est considéré dans les régions de l'extrême sud comme une ceinture verte contre la désertification. La destruction de cet arbre entraînerait certainement une désertification de ces régions et exposerait des millions de ruraux à l'exode rural.

Enfin de nombreux organismes vivants (faune, flore et microflore) sont directement liés à sa présence. La disparition de l'arganier entraînerait inéluctablement la disparition de plusieurs espèces provoquant une diminution de la biodiversité dans la région, c'est-à-dire une réduction du patrimoine génétique (RADI, 2003) aussi bien pour l'arbre que les autres espèces animales, végétales ou microbiennes. L'altération devenant irréversible, l'écosystème ne pourrait plus être restauré. Dans ce contexte et pour évaluer le stress ALADOS & EL AICH (2008), ont effectué une étude basée sur les mesures de la dimension fractale des branches et l'asymétrie translationnelle. Ils ont constaté que, sous les conditions de croissance naturelle (sauvage), l'instabilité du développement a augmenté et le taux d'humidité a baissé dans un gradient d'aridité.

1.1.7.2. Rôle socioéconomique :

a) Production pastorale et fourragère :

L'arganier est un arbre fourrager par ses feuilles et fruits qui constituent un grand apport dans le bilan fourrager 100 UF/ha pour les premiers et 0.8 à 0.85 UF/ha pour les secondes (SANDRET, 1957). L'arganeraie accueille tout au long de l'année et surtout en période de sécheresse, un nombre considérable de troupeau qui tire sa nourriture du parcours en forêt, ce qui permet la suivie de 2 millions de bêtes domestiques (RAHALI, 1989). Les feuilles d'arganier sont palatables par un cheptel majoritairement caprin, compte tenu des capacités de la chèvre à la pratique du pâturage aérien, mais aussi ovin-camelin. Elles représentent la principale ressource fourragère en période de sécheresse. Par ailleurs, sous l'arbre pousse un tapis herbacé où le cheptel tire une grande partie de sa nourriture. En plus des produits et sous-produits de l'arganier, la strate herbacée et le sous-bois qu'il abrite sont composés d'espèces très intéressantes sur le plan pastoral comme le jujubier et le gommier du Maroc (EMBERGER, 1938b ; PETLIER et al., 1990). En outre, le résidu d'extraction d'huile est également consommé sous forme de tourteau.

L'usage multiple de l'arbre rend l'arganeraie comme une source de revenu ou de nourriture pour les populations qui sont liées à cet écosystème. Cette mosaïque de taches vertes sur un sol squelettique est absolument "miraculeuse" et permet d'assurer la subsistance de quelques millions de ruraux par la stabilisation des populations des compagnes, et donc limiter le phénomène de l'exode rural. Selon BENZYANE (1995) seul l'exploitation forestière procure quelques 800.000 journées de travail/an.

b) Bois

L'arganier fournit un bois dur, lourd et résistant. On l'utilise très peu comme bois d'ébénisterie à cause de sa dureté, mais largement comme bois d'œuvre pour la charpente des habitats ruraux, la construction des instruments traditionnels agricoles ou dans d'autres objets de ménage (EL YOUSFI, 1988; BENZIANE, 1989). Le bois est très compact, sans aubier, jaunâtre, lourd, quoique assez élastique. Sa densité est supérieure à celle du chêne vert et varie de 0.9 à 1 (SAINT-LAURENT, 1932). Puisqu'il est dense, et se consume lentement, il est massivement utilisé en tant que combustible, sous forme de charbon.

c) Huile

L'huile d'argan est le produit principal de l'arganier, c'est une huile alimentaire, diététique et utilisée en médecine traditionnelle pour ses nombreuses vertus. L'huile utilisé en alimentation est obtenue à partir des amandons torréfiés selon un protocole rigoureux et ancestral dont la connaissance est réservée aux femmes (CHARROUF & DOMINIQUE, 2007). Cette huile représente 25% de l'apport en corps gras dans la région où pousse l'arganier (ELOTMANI, 1988).

L'arganier renferme 50% d'huile comestible. Mais le rendement d'extraction artisanale (figure 1.4) ne dépassant que rarement 30% (CHAROUF, 1995), ce qui favorise un déploiement des efforts par l'association des amis de l'arganier pour mécaniser le processus d'extraction afin d'augmenter le rendement et améliorer la qualité de l'huile (RAHMANI, 1992).

Une méthode d'extraction semi mécanisée a été mise au point. Cette technique permet la préparation reproductible, dans des conditions moins ardues pour les femmes, d'une huile de meilleur qualité sanitaire et analytique (figure 1.5), mais toujours l'opération de concassage reste manuelle et seul consomme environ 65% du temps alloué pour toute l'opération d'extraction, et c'est là où il faut industrialiser le procédé pour réduire la pénibilité du travail et la durée d'extraction d'huile.

L'huile extraite par les solvants organique destinée essentiellement à la cosmétologie car elle est dépourvue de goût et d'arôme et par conséquent ne serait pas appréciée par les populations (CHARROUF & DOMINIQUE, 1998). La production totale de l'huile d'argan varie de 3000 à 4000 tonnes et représente donc au maximum 1.6% de la consommation marocaine en huile alimentaire (ELOTMANI, 1988).

Partie2

Synthèse expérimentale

CHAPITRE 2

Situation d'arganier en Algérie

2.2. Répartition de l'arganier en Algérie

2.2.1 Répartition naturelle

L'arganier se trouve à l'état spontané au nord-ouest de la région de Tindouf où il est l'espèce dominante sur la hamada du Drâa, son aire de répartition géographique couvre un territoire relativement important d'environ 56000 Hectares (Kechairi et Abdoun, 2016). D'après Kechairi (2009) il se trouve dans les lits des oueds secs suivants, oued El Ma, oued El Ghahouane, oued Bouyadhine, Oued El-Khebi, oued Merkala et oued Targant. Ainsi, des pieds coulent vers les petites dépressions entre les gorges Hamadienne du Drâa et les falaises de K'reb El-hamada, et la dépression du Nord de Tindouf (Figure 1).

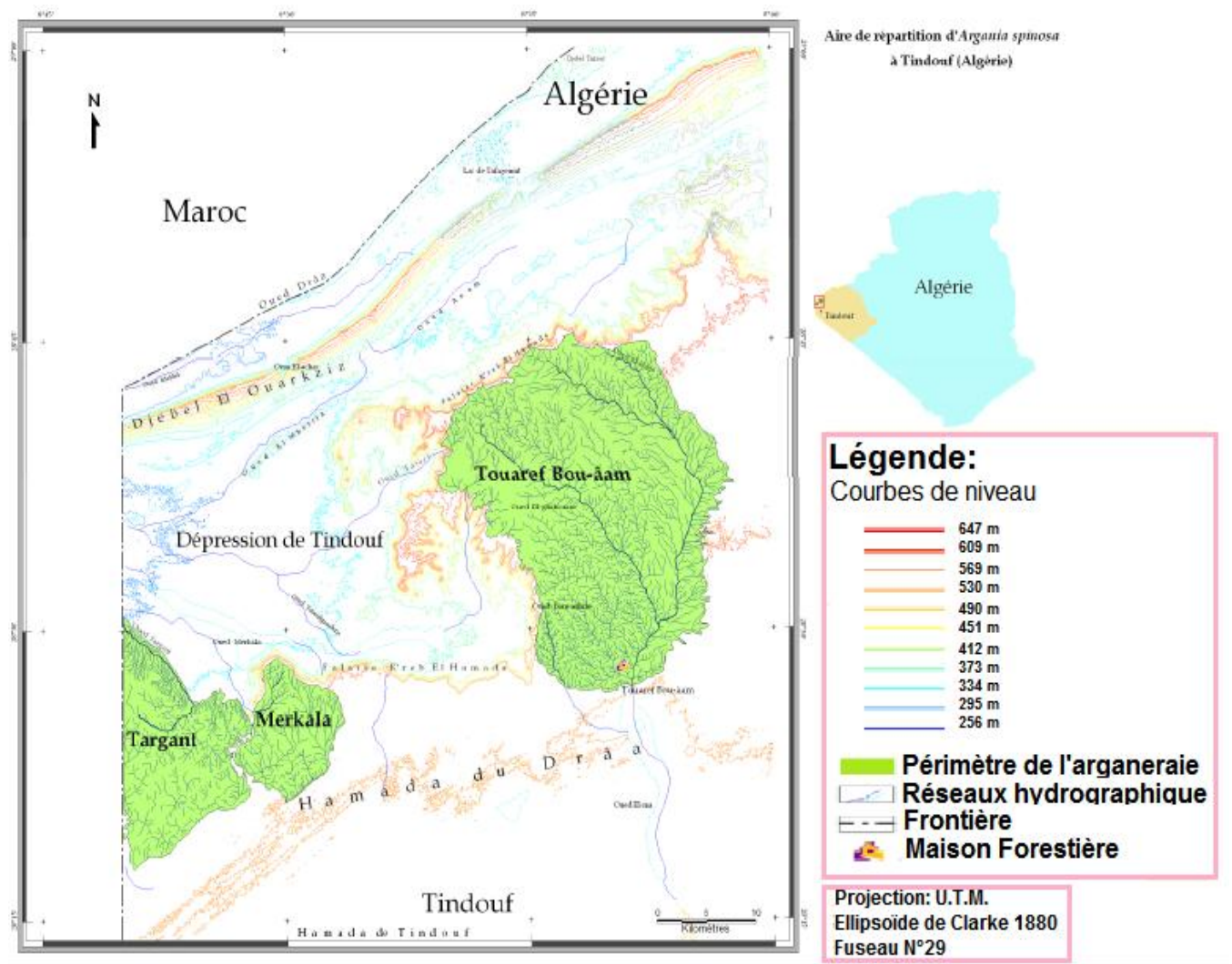


Figure 02 : Répartition géographique d'*Argania spinosa* à Tindouf (Kechairi, 2009).

2.2.2 Situations géographiques

Actuellement, les essais de plantation de l'arganier se font par tout en Algérie, de ce fait, les régions d'étude considérées dans notre travail n'engendrent pas tous les sites de la plantation du pays. Le tableau 2 représente les coordonnées géographiques des régions d'étude. Alors, notre contribution dans ce mémoire de master, qu'il a été limitée dans le temps, et vu les moyens de travail, nous étions obligés à étudier quelques caractéristiques morpho métriques (feuille, fruits et graines) des sujets échantillonnés de l'arganier pour les régions mentionnées au-dessous

Tableau 02. Coordonnées géographiques des régions d'étude.

Région	Coordonnées géographiques	Altitude (m)
Mostaganem (Stidia)	35°52'17.8"N 0°15'54.2"E	120
Mascara (Oggaz)	35°33.8226'N 000°15.4046°W	590
Tindouf	28°40'10.9"N 8°15'41.6"W	449
Tindouf-ville	28°00'43.8"N 8°15'41.6"W	449
Bechar	31°45'23.7"N 2°14'23.4"W	780
Timimoun	29°33'17.1"N 0°09'18.7"E	281
Adrar-ville	27°51.1489'N 000°18.8027'W	279
Alger (El Harrach)	36°42'03.9"N 3°08'30.9"E	186

2.3 Les zones d'Arganier :

a. Tindouf

La wilaya de Tindouf se situe dans la partie Sud-ouest de l'Algérie avec une superficie de 158.874 km². Elle est limitée au Nord par le Maroc, au Nord-est par la wilaya de Béchar, à l'Ouest par le territoire du Sahara Occidental, à l'Est par la wilaya d'Adrar et, au Sud, par la Mauritanie. L'arganeraie de Tindouf se trouve au Nord-ouest de la wilaya de Tindouf, sur l'ouest de la Hamada du Drâa entre le djebel d'Ouarkziz et la Hamada de Tindouf, il est bien localisé essentiellement sur les lits des oueds secs (Oued El Ma, et ces affluents : Oued El-Gahouene, Oued Bouyadhine, Oued El Khebi, et aussi à Oued Merkala et Oued Targant (Kechairi, 2009).

b. Autres régions

En 2003 et à titre d'expérimentation il a été procédé une plantation de quelques sujets à travers des différents sites des wilayas en collaboration avec les instituts, les universités et les administrations spécialisés

2.4. Synthèse bioclimatique :

2.4.1. Conditions climatiques habituelles de l'arganier :

L'arganier est une espèce thermo – xérophile, alors elle est un arbre endémique qui se chevauche entre les bioclimats aride chaud et tempéré (le long du littoral et dans les plaines), et semi-aride chaud et tempéré (flancs du Haut Atlas et de l'Anti-Atlas) (Boudy, 1950).

2.4.1.1 Température :

L'arganier s'adapte aux périodes de sécheresse prolongées et supporte un intervalle optimal de température de 3°C à 50°C (Kechairi et Abdoun, 2016).

2.4.1.2 Humidité :

L'arganier exige un climat relativement humide (Benaouf, 2009), dont elle se régresse de plus en plus et disparaître à partir de 220 km de l'océan Atlantique (Kechairi Reda 2016).

3.3.4) Pluviométrie :

La précipitation idéal pour l'arganier est de 500 mm/an mais parfois et dans certaines régions la pluviométrie de 120 mm/an est suffisante (Benaouf, 2009).

2.5. Condition climatique de la zone d'étude :

Pour une période de 30 ans de données météorologiques, particulièrement la température et la précipitation, nous interprétons les situations bioclimatiques de régions d'étude où l'arganier se développe après un boisement expérimental réussi, qui indique une bonne acclimatation de l'espèce dans les régions Sahariennes, arides et semi-aride. Néanmoins, ces résultats au-dessous, font partie d'un projet de recherche (en cours) de monsieur Kechairi

(enseignant-chercheur à l'université de Tlemcen). tableau 02 Coordonnées géographiques des régions d'étude

2.6. Quotient pluviométrique d'Emberger :

Le climagramme d'Emberger permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une station donnée. Il est déterminé à partir de la formule:

$$Q2 = 2000P / M2 - m2$$

• P: précipitation annuelle (mm). • M: la température maximale du mois le plus chaud en degrés Celsius (°C). • m: la température minimale du mois le plus froid en degrés Celsius (°C).

Selon Stewart (1968) pour l'Algérie et le Maroc en appliquant la formule suivante, soit: $Q2 = 3.43 (P/M-m)$

• Q: le quotient pluviométrique d'Emberger. • P: Pluviométrie annuelle moyenne en mm. • M: Moyenne maximale du mois le plus chaud en degrés kelvins (T°C+ 273,15). • m: Moyenne minimale du mois le plus froid en degrés kelvins (T°C+ 273,15).

Tableau 03. Information climatiques de la zone d'étude.

Région	P (mm)	T (°C) Max	T (°C) min
Tindouf	60,3	43	7
Adrar	33,5	49	5
Mascara	303,2	34	4
Mostaganem	371,1	35	10
Alger	557,6	31	9
Bechar	106,3	40	2

3.6) Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен :

La Figure 10) indique le climat désertique pour la période 1996-2016, il est relatif aux stations Tindouf, Adrar et Bechar, où la période sèche s'étale toute l'année. Les pluies sont rares et très faibles.

1.1. 1.2. Introduction par semis en Algérie

Grace à son importance et son grande utilité dans les différents domaines, écologique, économique, et pharmaceutique...etc. En Algérie, plusieurs essais de plantation ont été faite durant la période coloniale jusqu'à nos jours dans différentes régions, tels que, le pieds arganier d'Oggaz (Mascara) et les pieds vigoureux à la maison forestière de Stidia Mostaganem) (Figure 2, 3). Actuellement l'introduction de l'arganier par semi se fait par tout, dans différentes pépinières étatiques (INRF, INRA, ITMAS, DGF : Bechar, Adrar, Timimoun, Alger, Chéelif...etc) (Figure 4, 5, 6).



Figure N°03 La réserve naturelle d'Arganier (Touiref Bouam) Tindouf (Kadri ,2018)



Figure N° 04 : Maturation des graines, mois de juin (Bourmita,2007)



Figure N°05 : Graines d'arganier avant le semis (Kadri ,2018)

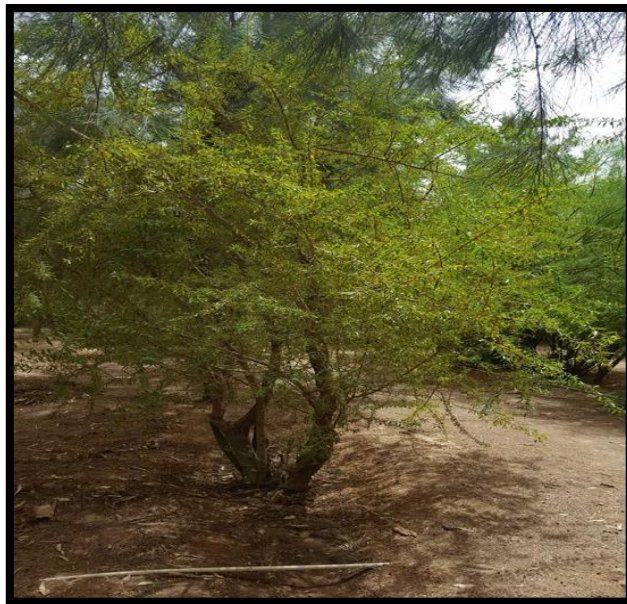


Figure N°06 : Arganier de Béchar à la conservation des forêts (Kadri, 2018).



Figure N°07 : Arganier de Timimoun
à l'institut de ITMAS (Mahfoudh, 2018).

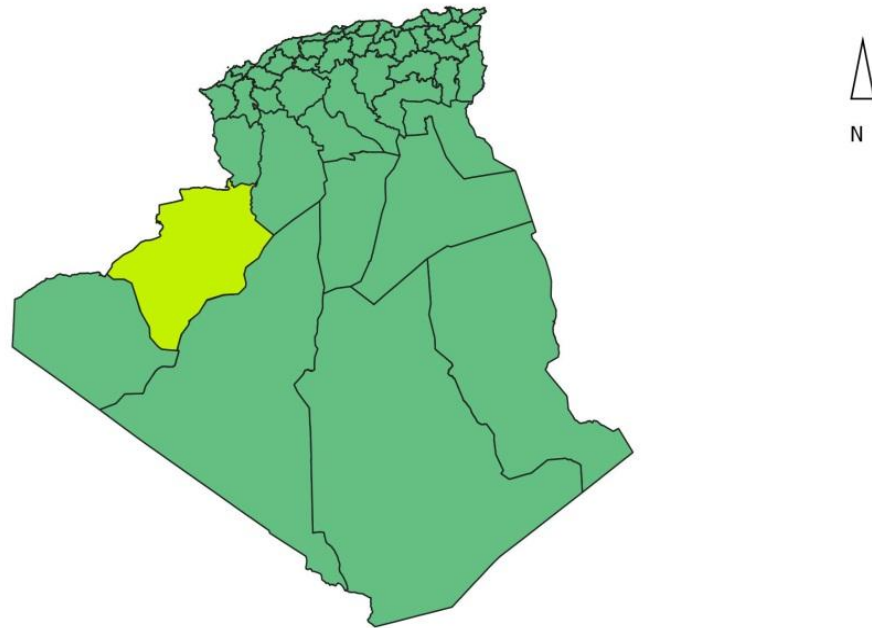
CHAPITRE 3

Zone d'étude

3.1. La zone d'étude :

3.1.1. Situation géographique :

La wilaya de béchar est située au Sud-ouest de l'Algérie en plein désert Saharien avec une superficie totale de 162.200 km² où elle est limitée au Nord par la wilaya de Naâma, à l'Est par la wilaya d'El Bayadh, à l'Ouest par le Maroc et au Sud par les wilayas d'Adrar, et au sud-ouest par la wilaya de Tindouf.



carte de situation de la wilaya de Béchar

1:20 000 000

Figure N°08 : Carte géographique de la région de Bechar

3.1.2 Le site d'expérimentation :

L'expérimentation fait dans une exploitation agricole dans la région de Béchar pour favoriser un micro climat des plants.



Figure n°09: Carte de localisation

3.1.3 Le climat :

Le climat thermique de la région de Béchar est de type désertique continental. Sa principale caractéristique se situe au niveau des écarts thermiques très importants entre l'hiver (2 à 3 C°) et l'été (45 C°)

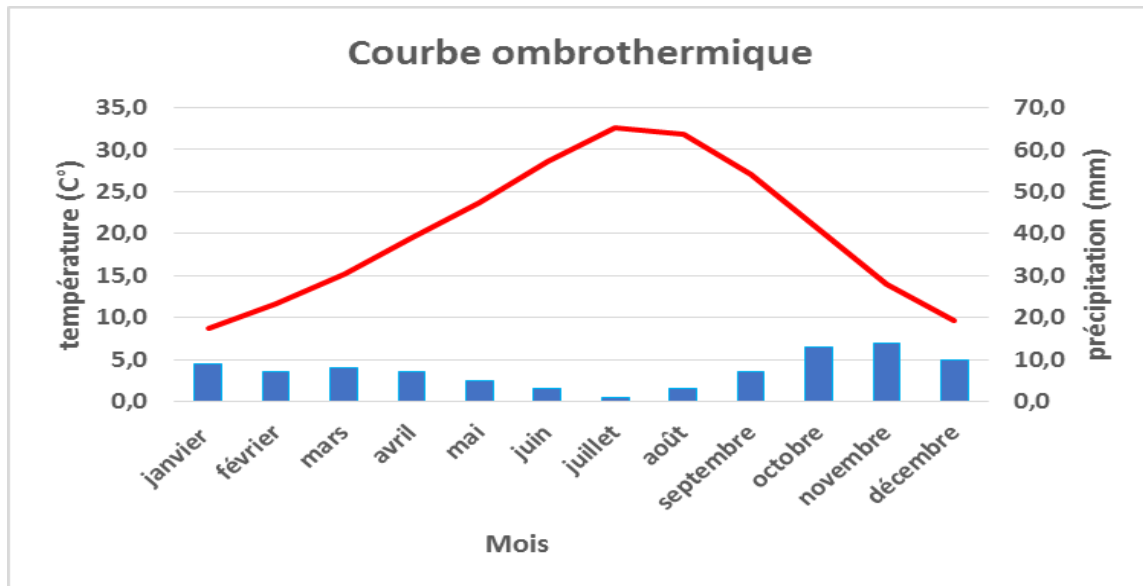


Figure N°10 : Courbe ombrothermique Annuaire Statistique de l'Algérie .
N° 19 Résultats 1997/1999 Edition 2001

3.2. Caractéristique physico-chimiques du substrat :

Les analyses du substrat utilisé dans notre expérimentation sont basées sur la méthode internationale d'analyse sur sol (AUBERT, 1978)

Elles ont été réalisées dans le laboratoire biochimique SNV de L'université de Tahri Mohamed Béchar.

3.2.1) analyse physique du sol :

Tableau N°03 Analyse granulométrie

Particule	Argile	Limon fins	Limon grossiers	Sable fin	Sable grossiers
Pourcentage (%)	3,5	1,5	3,2	46,2	45,2

Les résultats montrent que la texture du substrat utilisé est sableuse. Cette texture n'offre pas de résistance à la germination de la graine. Par contre, des arrosages fréquents doivent être apportés pour assurer une bonne humidité indispensable à cette germination.

3.2.2) Analyse chimique du sol :

Elle a été faite selon la méthode dit de « ANNE ».le substrat utilisé présente un taux de matière organique égale à 0,9 % avec un ph de 7.1.

CHAPITRE 4

Méthodologie de travail

4.1. Objectif :

Cette expérimentation a pour objectif de voir l'amélioration de la germination chez l'arganier et chercher des méthodes de développement telle que la pépinière pour favoriser le meilleur milieu et substrat.

4.2. Méthodologie :

4.2.1 Matériels :

Cette expérimentation faite dans sous serre pour donner une température favorable de la germination des graines d'arganier

Remplissage des sachets polyéthylène avec un substrat mélangé par 1/3 un terre végétale, 1/3 de sable et 1/3 de fumier.

4.2.1.1 Provenance de graines :

Les graines utilisées proviennent des arbres de la réserve naturel de l'arganier situé dans la région de Oued El Ma dans la wilaya de Tindouf . La récolte a été effectuée le mois de juin année 2017.



Figure N°11: *Grosses et petites graines*

4.2.1.2 Présentation de la serre :

Nous avons utilisés un tunnel en plastique avec les dimensions suivantes :

L= 4m , l= 1,50m, H= 0,8 m. la structure est en fer rond à béton de diamètre 16, le plastique utilisé pour la couverture présente les caractéristiques suivantes :

- Couleur : transparente.
 - Densité : 0,9 .
 - Capacité à la radiation solaire.
 - Gain de nuit : mayen
 - Epaisseur : 180 microns
 - Perméabilité à la radiation solaire de grandes ondes.
 - Réduction des échanges d'air entre serre et atmosphère.
- L'aération du tunnel était faite par la couverture latérale.

4.2.1.3 Le semis :

Des sachets en polyéthylène (L= 18 cm , Ø= 10 cm) perforés sur les cotés ont été utilisés pour l'expérimentation après la réalisation des traitements, les graines furent semées et arrosés abondamment, la profondeur des semis est égale à deux fois la grosseur de la graine.

4.2.1.4 Les arrosages :

Les arrosages se faisaient tous les 2 jours pendant les deux premiers mois d'Avril et Mai ; dès la germination la fréquence des arrosages a été fixée à 4 jours d'intervalles.

4.2.2. Méthodes :

Cinq traitements ont été utilisés, dans chaque catégorie de graines nous avons utilisés 3 répétitions, dans chaque unité expérimentation nous avons utilisés des lots de 6 graines, soit 18 graines par traitement, et $18 \times 5 = 90$ graines par catégorie, le début du trempage a été fait dans une eau chaud avec 3 traitement 72 h , 48 h et 24 h. Le début du trempage est fait en date du : 10/04/2018

Le semis a été réalisé en date du : 13/04/2018

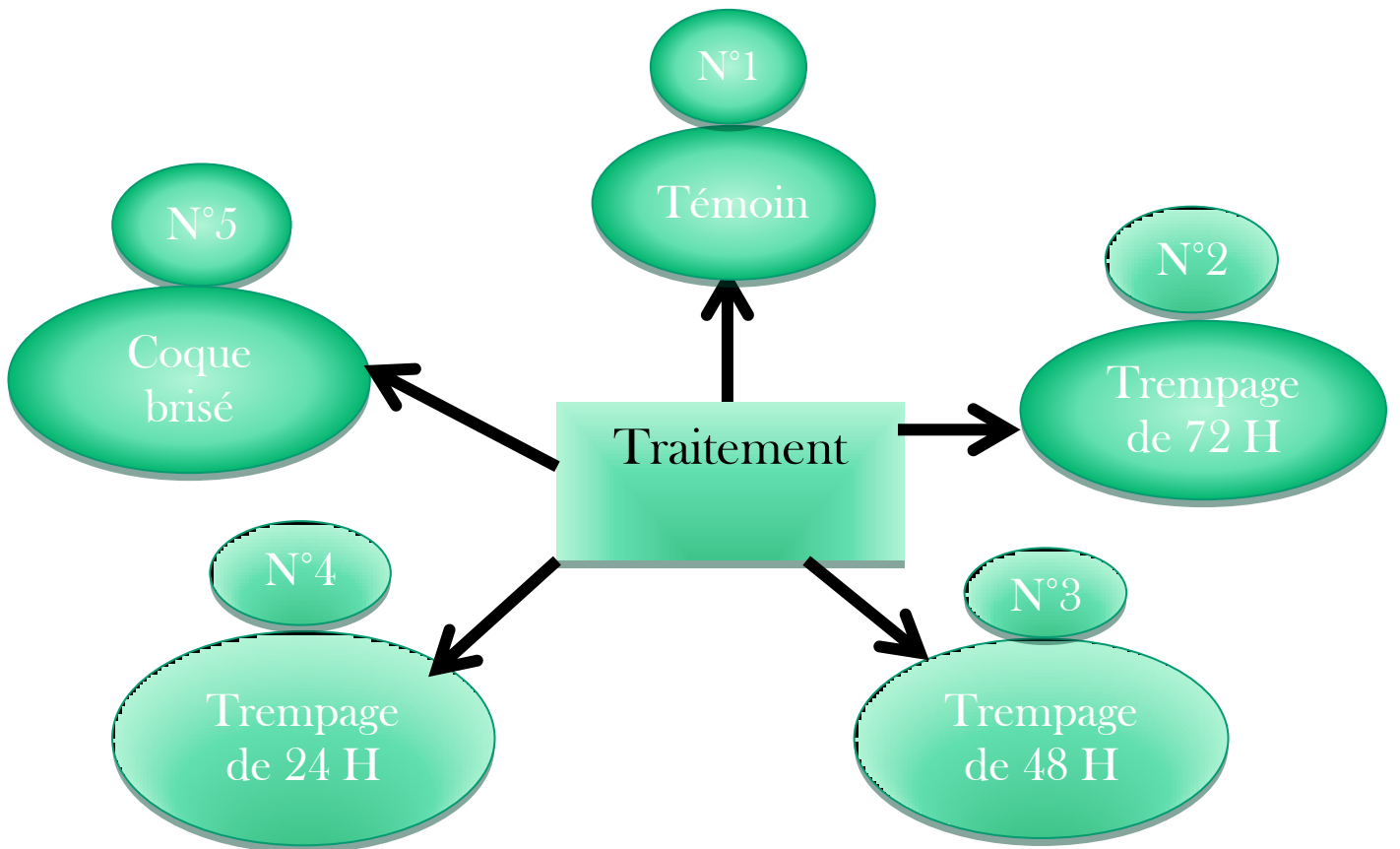


Figure N°12 Les Cinq traitements

4.2.2.1 Aperçu sur les critères de germination :

Le plus souvent est considéré, au laboratoire, qu'une semence germée lorsque la radicule a percé les enveloppes ou, s'il s'agit d'un embryon nu, lorsque la radicule s'est visiblement rallongée.

Pour certains auteurs (HARRINGTON, 1962) une semence est germée lorsqu'elle a donné une plantule capable de croître normalement.

Selon BINNET et BRUNNEL (1968) et COME (1970) , la germination se fait en 3 phases,

1^{ère} phase : Imbibition

Elle correspond à la réhydratation de la graine par une prise d'eau rapide à l'état liquide, mais la germination est gênée par d'eau.

2^{ème} phase : La germination *sen sus-stricto*

Elle correspond à l'activation physiologique après l'imbibition de la semence et s'achève avec le début de l'allongement de la radicule.

3^{ème} phase : Germination morphologique

Marquée par la perforation des enveloppes de la radicule due à un allongement des cellules de la radicule, elle est marquée par une nouvelle prise d'eau, c'est la phase de croissance.

4.2.2.2 Délai de germination :

Lorsque des semences placées dans les conditions habituellement les plus favorables à leur germination, ne germent pas immédiatement, on dit qu'elles présentent un « délai de germination ». La germination peut être seulement différée.

Elle peut également être impossible sans un traitement préalable convenable des semences. Cette impossibilité réside soit dans l'embryon qui est dormant, soit dans les enveloppes qui inhibent la germination de l'embryon.

Dans notre essai le délai de germination est égal à presque quatre semaines.

4.2.2.3 Pouvoir germinatif :

Il s'exprime par le pourcentage de semence aptes à germer dans les conditions les plus favorables. Une semence a perdu son pouvoir germinatif lorsqu'elle est incapable de germer quelque soient les conditions de germination et les traitements auxquels on la soumet.

Les résultats montrent que 54 germes soit 60% semblaient être capables de germer pour les grosses graines et 61 graines soit 67,7% pour les petites graines.

CHAPITRE 5

Résultats et discussion

5.1. Résultats expérimentaux :

Tableau N° 04 : Germination des graines

Résultats cumulés par traitement et par catégorie de graines. La germination commence à partir de la date : 13/04/2018 un mois après la date de semis

Traitement Semaine	T1		T2		T3		T4		T5	
	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P
Nombre de graines plantés	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S5	1	0	1	2	2	3	2	1	0	1
S6	3	2	4	6	4	6	5	4	2	4
S7	5	6	6	8	8	10	11	7	5	6
S8	8	9	8	10	10	12	11	11	6	8
S9	10	12	11	12	13	15	12	13	8	9

Légende : - G : Grosse - S : Semaine
- P : Petite - T : Traitement

Le taux de germination est de 64 % soit 60% pour les grosses graines et de 67% pour les petites graines.

D'après les résultats du tableau 04, nous remarquons que dans les quatre premières semaines, le taux de germination est nul.

La germination commence à partir de la 5^{ème} semaine pour l'ensemble des traitements, nous constatons que le nombre de graines germées est plus élevé chez les petites graines que chez les grosses graines.

Ceci est opposé à ce qui est rapporté pour la littérature qui note que les grosses graines germent mieux que les petites graines et que les plants issus des grosses graines vigoureux.

Tableau N° 05 : Résultats sur la germination par catégorie de graines et par traitements

(L=Lot).

T /Catégorie	T ₁			T ₂			T ₃			T ₄			T ₅		
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₁	L ₂	L ₃
Grosse %	66,6	50	50	66,6	50	66,6	66,6	66,6	83,3	66,6	66,6	66,6	66,6	33,3	33,3
Petites %	66,6	50	83,3	83,3	66,6	50	83,3	83,3	66,6	66,6	83,3	66,6	50	50	50

Tableau N° 06 : Résultats sur la germination par catégorie de graines et par traitements.

T /Catégorie	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Grosse %	55	61	72	66	44
Petites %	66	66	83	77	50

5.2 Discussion des résultats pour la germination des graines en fonction du temps :

5.2.1 Résultat du traitement N° 1 : (Témoin)

Dans ce cas les graines ont été semées directement sans subir aucun traitement préalable.

La germination commence à partir de la 5^{ème} semaine pour l'ensemble des traitements ; nous constatons que le nombre de graines germées est plus élevé chez les petites graines que les grosses graines.

5.2.2 Résultat du traitement N° 2 :(Trempage 72 H)

Les graines sont trempées dans l'eau ordinaire pendant 72 heures.

Les résultats montrent une différence appréciable entre les deux catégories de graines(Fig7 et 8).

Pendant les premières semaines la germination est nulle jusqu'à la 5^{ème} semaine ou des graines commencent à germer. On observe une augmentation du taux de germination pendant la 6^{ème} et la 7^{ème} semaine, avec une stabilisation à la 8^{ème} semaine, 61 % des grosses graines ont germés.

5.2.3 Résultat du traitement N° 3 :(Trempage 48 H)

Dans ce cas (Fig7 et 8) nous avons immergé pendant 48 heures les graines dans l'eau ordinaire.

Le but de cette opération est de voir l'influence du temps d'imbibition et ses conséquences sur la germination.

Les deux figures montrent que la germination est nulle pendant les quatre premières semaines, faible dans la 5eme semaine. Le taux augmente pendant la 6eme ,7eme et 8eme semaines. Un arrêt est observé à la 9eme semaine. On remarque une différence du taux de germination entre les deux catégories, pour le cas des grosses graines, 72% ont germé, par contre pour les petites graines, sur 18 graines 83% ont germé.

5.2.4 Résultat du traitement N° 4 : (Trempage 24 H)

Dans ce traitement, les graines ont trempées dans de l'eau ordinaire pendant 24 heures.

Pendant cinq semaines le taux de germination augmente jusqu'à 7^{eme} semaine et s'arrête à la 8^{eme} semaine. Une différence appréciable entre les deux catégories de graines 66% chez les grosses et 77% est observé chez les petites graines.

5.2.5 Résultat du traitement N° 5 :(Coque brisé)

Dans ce traitement (Fig13 et 14), la coque des graines a été brisée. Cette opération a pour but de faciliter la pénétration de l'eau dans graine. Dès la 4eme semaine les graines des deux catégories de graines commencent à germer. Les deux figures montrent une différence notable du taux de germination des deux catégories de graines qui atteint 8 graines germées, soit 44% pour le cas des grosses, et 9 graines germées, soit 50% pour le cas des petites.

5.3 Interprétation des résultats:

Les résultats observés montrent une différence entre les deux catégories de graines, le taux de germination dépasse 50 % pour l'ensemble de traitement.

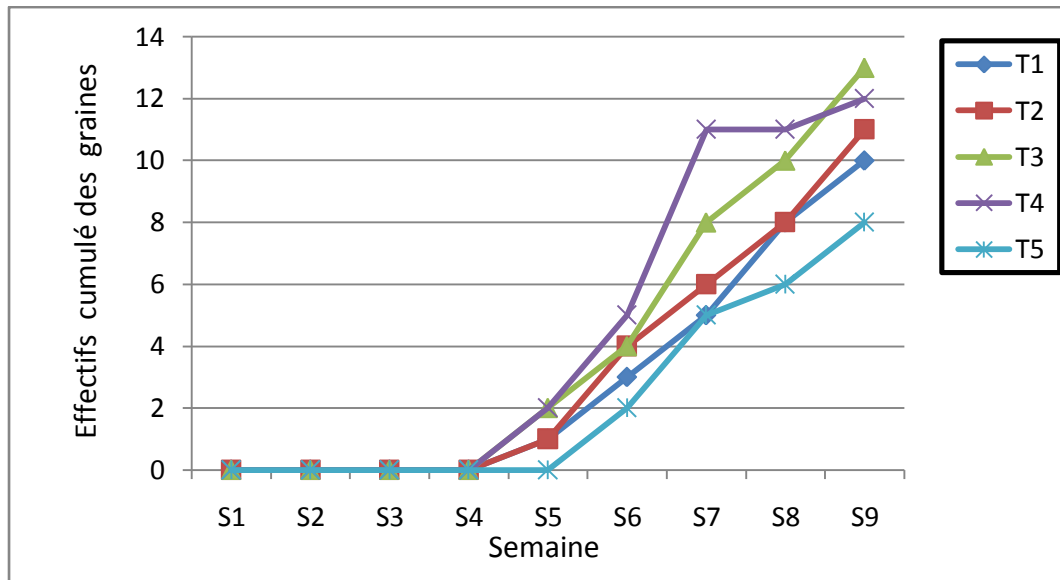


Figure n°13 Courbes cumulatives de germination représentant les cinq traitements dans la catégorie des grosses graines.

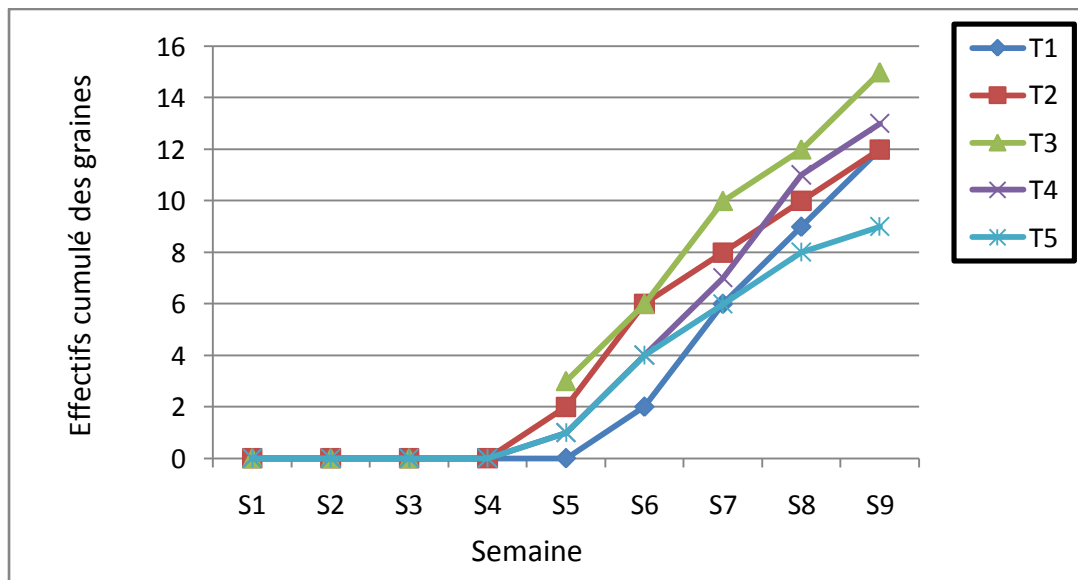


Figure n°14 Courbes cumulatives de germination représentant les cinq traitements dans la catégorie des Petites graines.

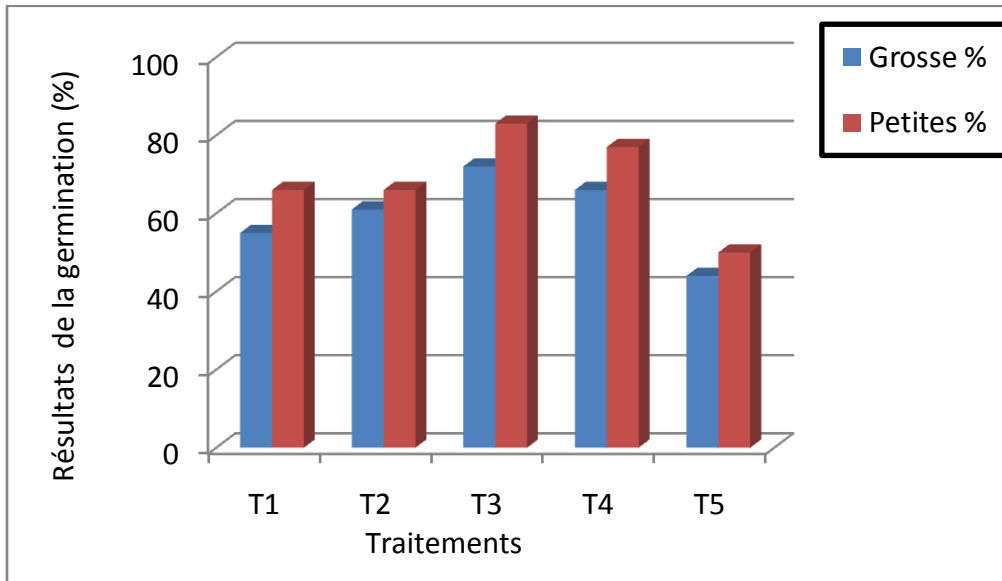


Figure n°15: Historique des résultats observés sur la germination des par catégorie (Grosses et petites) et par traitements.

Référence bibliographique

1. CHAUSSOD (R.) et NOUAIM (R.) 1991. Etude du système racinaire de l'Arganier. **In** :Colloque International "L'Arganier, recherches et perspectives", Agadir (Maroc) 11-15 Mars 1991. Communication affichée.
2. CHARROUF 1998, Separation and characterization of phenolic compounds in argan fruit pulp using liquid chromatography–negative electrospray ionization tandem mass spectroscopy
3. DRISSI TAHIRI (H.) 1994. Recherche du polymorphisme électrophorétique chez l'arganier.
C.E.A. Environnement, Université Ibnou Zohr, Agadir
4. FAOUZI H., 2006 : L'Arganier, caractéristiques botaniques et phénologie. Espaces marocains - Mars-avril. 1- 11.
5. HACHI-ILLOUL, M. 2016 : Variabilité morpho-anatomique, diversité génétique, potentiel de régénération et efficacité de la production grainière du sapin de Numidie (*Abies numidica* De Lannoy) en plantation (cas de Serraidi (Annaba) ; pp 49,50
6. KECHAIRI , R & Abdoun , F. 2016 : État des lieux cartographiques de l'arganier *Argania spinosa* (L.) Skeels (Sapotaceae) en Afrique Nord-Occidentale (Algérie et Sahara Occidental)
7. KECHAIRI , R & Abdoun , F. 2013 : Les essais pilotes de génération artificielle de l'arganier à Tindouf
8. KAAYA (M.) 1994. Contribution à la production de plantules d'arganier : étude du bouturage et de la croissance racinaire. C.E.A. Environnement, Université Ibnou Zohr, Agadir, 31 p. + annexes.
9. GASMI K., 2001 : Contribution à l'étude de l'Arganier (*Argania spinosa* (L) Skeels) : croissance et mycorhization. Mémoire d'ingénieur d'état en sciences Agronomique Mostaganem. 92 p.
10. MSANDA (F.), GASQUEZ (J.), CHAUSSOD (R.) et PELTIER (J.P.) 1994. Polymorphisme et régime de reproduction de trois populations d'arganier (*Argania spinosa*) endémiques du Sud-Ouest marocain. In : Journées de l'Arbre, Marrakech, Avril 1994, 4 p.
11. MOHAMMED F. 2012 : Modélisation de la répartition du transfert des métaux lourds et des oligoéléments dans les sols forestiers , l'huile d'argan et dans les différentes parties d'arganier
12. M. Alouani1, F. Bani-Aameur. 2017: Effect of Cold Stress on Nursery Argan (*Argania spinosa* (L.) Skeels) Seedlings Production
13. MSANDA (F.) 1993. Ecologie et cartographie des groupements végétaux d'Anzi (Anti-Atlas Occidental, Maroc) et contribution à l'étude de la génétique de l'arganier. Thèse de Doctorat, Université Joseph Fourier, Grenoble

14. MEBARKI M., LAMHAMADI S., MARGOLIS H. ZINE EL ABIDINE A.,
ABOURRAH M. et TAIMI A., 2006. Mise au point d'un substrat de culture organique par
compostage de la biomasse forestière pour la culture de l'Arganier (*Argania spinosa* L. Skeels) en
pépinière forestière. Les premières assises de la recherche forestière « L'Arganier : un rempart
contre la désertification ». Essaouira : 25 et 26 Mai
15. NOUAIM ,. 2017: Université Ibnou Zohr, Agadir, Maroc.
Biologie de l'arganier: Exemple de programme scientifique à vocation appliquée.
16. NASRI, S et BENMAHIOUL, B. 2015 : Effet de la contrainte saline sur la germination et la
croissance de quelques provenances algérienne d'arganier (*Argania spinosa*L.)
17. OULD SAFI, M . 2014 : Caractéristique et état sanitaire de l'Arganeraie de Tindouf ;
Mémoire de Magister, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences
de la Terre et de l'Univers, Université de Tlemcen pp10,11
18. ZIANI, S . 2014 : Multiplication de l'Arganier (*Argania spinosa* L. Skeels) par vitro semis,
microbouturage, microgreffage, organogénèse et/ou embryogénèse somatique

ANNEXES

Germination des graines d'ArganierGrosses graines

Semaine \ Traitement	Traitement 1				Traitement 2				Traitement 3				Traitement 4				Traitement 5			
	L ₁	L ₁	L ₁	ΣT ₁	L ₁	L ₁	L ₁	ΣT ₁	L ₁	L ₁	L ₁	ΣT ₁	L ₁	L ₁	L ₁	ΣT ₁	L ₁	L ₁	L ₁	ΣT ₁
S ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S ₅	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	2	1	1	0	2	0	0	0	0
S ₆	2	0	1	3	1	2	1	4	2	1	2	4	2	2	1	5	1	0	1	2
S ₇	2	1	2	5	2	2	2	6	3	2	3	8	3	4	4	11	2	1	2	5
S ₈	3	2	3	8	3	2	3	8	4	3	3	10	3	4	4	11	3	1	2	6
S ₉	4	3	3	10	4	3	4	11	4	4	5	13	4	4	4	12	4	2	2	8

Cum	4	3	3	10	4	3	4	11	4	4	5	13	4	4	4	12	4	2	2	8
-----	---	---	---	----	---	---	---	----	---	---	---	----	---	---	---	----	---	---	---	---

% germin Par lot	66,66	50	50		66,66	50	66,66		66,66	66,66	83,33		66,66	66,66	66,66		66,66	33,33	33,33	
% germin Par Traitement			55,55				61,11				72,22					66,66				44,44

Annexe 2

Germination des graines d'Arganier

Petites graines

Semaine \ Traitement	Traitement 1				Traitement 2				Traitement 3				Traitement 4				Traitement 5			
	L ₁	L ₁	L ₁	ΣT ₁	L ₁	L ₁	L ₁	ΣT ₁	L ₁	L ₁	L ₁	ΣT ₁	L ₁	L ₁	L ₁	ΣT ₁	L ₁	L ₁	L ₁	ΣT ₁
S ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S ₅	0	0	0	0	1	1	0	2	1	1	1	3	0	1	0	1	0	1	0	1
S ₆	1	0	1	2	2	3	1	6	2	3	1	6	1	2	1	4	1	2	1	4
S ₇	2	1	3	6	3	3	2	8	3	4	3	10	2	3	2	7	2	3	1	6
S ₈	3	2	4	9	4	4	2	10	4	4	4	12	3	4	4	11	3	3	2	8
S ₉	4	3	5	12	5	4	3	12	5	5	4	15	4	5	4	13	3	3	3	9

Cum	4	3	5	12	5	4	3	12	5	5	4	15	4	5	4	13	3	3	3	9
-----	---	---	---	----	---	---	---	----	---	---	---	----	---	---	---	----	---	---	---	---

% germin Par lot	66,66	50	83,33		83,33	66,66	50		83,33	83,33	66,66		66,66	83,33	66,66		50	50	50	
% germin Par Traitement				66,66				66,66				83,33				72,22				50

Annexe 3

Plants d'arganier germés



Résumé

La germination de la graine d'arganier semble difficile à se réaliser. Ceci est confirmé par le taux toujours très faible de la germination des graines. L'expérimentation réalisée sous tunnel plastique de deux catégories de graines, grosses et petites, s'inscrit dans le cadre d'une continuité des travaux entamés depuis 2003. Le but recherché était l'amélioration de ce taux en soumettant les graines à différents traitements basés essentiellement sur le temps de trempage des graines dans l'eau ordinaire. Ce type de traitement 48 H dans l'eau ordinaire semble être suffisant pour assurer la germination de la graine. Ainsi la faiblesse du taux de germination pourrait être due à l'état physiologique de la graine, c'est-à-dire son aptitude.

Mots clés : *Argania spinosa , Catégorie, traitement, Trempage*

الملخص

يبدو إنبات بذور الأركان صعبة التحقيق. وهذا ما يؤكد معدل إنبات البذور المنخفض للغاية. إن التجربة التي أجريت في إطار نفق بلاستيكي لفئتين من البذور، كبيرها وصغيرها، هي جزء من استمرار العمل الذي بدأ منذ عام 2003. وكان الهدف هو تحسين هذا المعدل عن طريق إخضاع البذور للعلاجات المختلفة. يعتمد أساساً على وقت نقع البذور 48 ساعة في الماء العادي. يبدو أن هذا النوع من العلاج كافٍ لضمان إنبات البذور. وبالتالي يمكن أن يكون ضعف معدل الإنبات بسبب الحالة الفسيولوجية للبذرة، وهذا يعني أهليته

الكلمات المفتاحية : *Argania spinosa* ، فئة ، معالجة ، نقع

Abstract

The germination of the argan seed seems difficult to achieve. This is confirmed by the still very low rate of seed germination. The experiment carried out under plastic tunnel of two categories of seeds, large and small, is part of a continuation of the work begun since 2003. The aim was the improvement of this rate by subjecting the seeds to different treatments based essentially on the soaking time of seeds in ordinary water. This type of treatment seems 48 H to be sufficient to ensure germination of the seed. Thus the weakness of the germination rate could be due to the physiological state of the seed, that is to say its aptitude.

Keywords : *Argania spinosa, categorie, treatment, soaking*