



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université de Tissemsilt

Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme
De Master académique en
Filière : **sciences agronomiques**
Spécialité : **production végétale**

Présenté par :

- **ZAGHARIA Rachid**

Thème

Contribution à l'étude de germination des graines d'Arganier (*Arganiaspinosa L.Skeels*)

Soutenu le: 19/06/2022

Devant les Jurys :

Mr CHAHBAR M	Président	M.C A .	Univ-Tissemsilt
Mr GADOUM A	Promoteur	M.C B .	Univ-Tissemsilt
Mr CHOUHIM K	Co- Promoteur	M.A.A.	Univ-Tissemsilt
Mr ZEMOUR K	Examineur	M.C B.	Univ-Tissemsilt

Année universitaire : 2021-2022

Remerciement

Je remercie avant tout le Grand Dieu Allah, le plus puissant, le miséricordieux...

Mes plus sincères remerciements et reconnaissances vont spécialement à mon promoteur Mr GADOUM Abdelkader, pour sa confiance, sa sincérité, sa rigueur, sa patience et surtout sa gentillesse ;

J'exprime mes remerciements aux honorables membres du jury :

A mon co-encadreur Mr CHOUHIM Kada pour leur gentillesse, son aide et son soutien dans le déroulement de se travail.

Mr CHAHBAR pour m'avoir fait l'honneur de présider les jurys de cette thèse ;

Mr ZEMOUR Kamel de m'avoir accordé le temps et la patience pour évaluer mon travail ;

Ma gratitude ira également aux ingénieurs de laboratoire d'instituts de ST (Université de Tissemsilt -Algérie-) en particulier Mr LAAFER Mohamed et Mme CHAHIH Hadjira .

Sans oublier de remercier tous ceux qui ont, de près ou de loin, contribué à la réalisation de ce travail, et toute personne qui m'a éclairé le chemin.

Dédicaces

A mes chers parents : Djilali, Cherifa.

A ma petite famille : Souad et son marie Mohamed sans oublier la
petite Bessma Farah .

A mes cousins : Samir, Younes, Yasser, Hiba et leurs parents

Et toute ma grande famille ZAGHARIA .

A toute mes amis

Youcef, Mohamed, Brahim, Hicham, Sidahmed, Abdellah,
Abdelbasset et Hamada .. et toute la promotion de master
production végétale ..

et une dédicace spéciale à Naima, j'espère que vous trouverez votre
bonheurs dans les années à venir .

A tous mes amis des réseaux sociaux .

Je vous dédie ce travail .

Rachid

Sommaire

Liste des figures	1
Listes des tableaux	2
Liste d'abréviation	3
Introduction générale	4
I- Chapitre I : Synthèse bibliographique	
I- 1. Historique	7
I- 2. Distribution géographique	7
I- 2.1. En Algérie	7
I- 2.2. Au Maroc	9
I- 3. Généralité sur l'Arganier	10
I- 4. Composition chimique des différents produits de l'Arganier	11
I- 4.2. Caractères botaniques	11
I- 4.2.1. Feuilles	12
I- 4.2.2. Fleurs	14
I- 4.2.3. Fruit	16
I- 4.2.4. Enracinement	17
I- 4.2.5. Bois et tronc	17
I- 5. L'écologie de l'arganier	17
I- 5.1. Conditions climatiques	17
I- 6. L'importance de l'Arganier	18
I- 6.1. Utilisation du Bois	18
I- 6.2. Utilisation alimentaire	18

I- 6.3. Utilisation en médecine traditionnelle	18
I- 6.4. Utilisation en cosmétique	19
I- 6.5. Utilisation en élevage	19
I- 7. L'intérêt et l'usage de l'Arganier	19
I- 7.1. Huile d'Argan	20
I- 8. Principaux ennemis de l'Arganier	20
I- 8.1 Les insectes ravageurs	21
I- 8.1.1- Les orthoptères	21
I- 8.1.2- Les coléoptères	21
I- 8.1.3- Les diptères	21
I- 8.1.4- Les homoptères	21
I- 8.2. Les mammifères	21
II- Chapitre 2 : Germination.	
II- 1. Définition.....	23
II- 2. Morphologie et physiologie de la germination	23
II- 2.1. Morphologie de la germination	23
II- 2.2. Physiologie de la germination	23
II- 3. Condition de la germination.....	23
II- 3.1. Condition internes de la germination	23
II- 3.2. Condition externes de la germination.....	23
II- 4. Types de germination.....	24
II- 4.1. Germination épigée.....	24
II- 4.2. Germination hypogée	24

II- 5. Différent obstacles de la germination	24
II- 5.1. Dormance embryonnaire.....	24
II- 5.2. Inhibitions tégumentaires.....	25
II- 6. La levée de dormance.....	25
II- 6.1. Artificiellement	25
II- 6.1.1. La scarification mécanique	25
II- 6.1.2. La scarification chimique	25
III- Chapitre 3 : Matériel et méthode	
III- 1. Objectifs de l'expérimentation	28
III- 2. Protocole 1. l'effet de stress hydrique par PEG6000 sur les cultivars d'arganier au stade de germination	28
III- 3. Protocole 2. contribution des stimulateurs par gibbérelline et l'acide salicylique sur les cultivars d'arganier au stade de germination	31
III- 4. Protocole 3. Dosage des polyphénols	33
III- 4.1 Extraction par décoction	34
III- 4.2. Polyphénols totaux	35
III- 5. Protocole 4. Plantation des graines nouvellement récoltée	36
III- 6. Matériels et solutions utilisé	37
VI- Chapitre 4: Résultats et discussion	
VI- 1. Résultats primaire	38
VI- 2. Discussion	38
VI- 2.1. Essai I	39
VI- 2.2. Essai II	40
VI- 2.3. Essai III	42

VI- 2.4. Essai IV	42
VI- 3. Résultats finaux	45
V- Conclusion générale et perspective	47
VI- Les références bibliographiques	49
VII- Résumé	55

Liste des figures :

Figure 1. Aire de répartition de l'arganier de Tindouf	5
Figure 2. Localisation de l'Arganerie Algérienne	5
Figure 3. Aire de répartition de l'arganier au Maroc.....	6
Figure 4. Aspect d'arganier de Tindouf	8
Figure 5. Caractères morphologiques des rameaux fructifères observés à Ait Melloul, Ait Baha et Argana au cours de trois saisons consécutives	9
Figure 6. Feuilles simples d'Arganiaspinosa	11
Figure 7. Fleur et feuille d'arganier	12
Figure 8. Les différents parties de L'Arganier (Arganiaspinosa L.)	12
Figure 9. Fruit de la graine et de l'amande de l'Arganier	13
Figure 10. Graines à germination épigée	22
Figure 11. Les graines d'Arganier parés 5 jours dans l'eau	27
Figure 12. Les boîtes de pétri avec les étiquettes	28
Figure 13. deux couches de papier absorbant dans les boîtes de pétri	28
Figure 14. les graines d'Arganier dans les boîtes de pétri préparée	29
Figure 15. PEG6000 (poly-ethylene glycol)	30
Figure 16. La balance numérique	30
Figure 17. Graines d'arganier imbibée par la solution de gibbérelline	31
Figure 18. Acide salicylique (C ₇ H ₆ O ₃)	32
Figure 19. Amandes aux fruits d'arganier	33
Figure 20. Poudre d'arganier	33
Figure 21. Filtre + erlenmeyer + entonnoir	34

Figure 22. Spectrophotomètre	35
Figure 23. Centrifugeuse	35
Figure 24. Résultats d'imbibitions des graines d'arganier	40
Figure 25. la contaminations des graines d'arganier	41
Figure 26. l'opération de la désinfection des graines d'Arganier	41
Figure 27. courbe d'étalonnage d'acide gallique	43
Figure 28. premier graine germée d'Arganiaspinosa.L.Skeels	44
Figure 29. Germination de l'arganier	45

Listes des tableaux :

Tableau 1. Classification de l'Arganier	7
Tableau 2. Le nombre des graines d'arganier	28
Tableau 3. Les différentes concentrations PEG 6000 utilisées	29
Tableau 4. Méthode de préparation des stimulateurs	31
Tableau 5. Distribution des graines dans les boîtes de Pétri	31
Tableau 6. Résultats négatif de suivi de la germination des graines d'arganier de 28/02 à 28/03	39
Tableau 7. Résultats négatif de suivi de la germination des graines d'arganier de 29/03 à 14/04	42
Tableau 8. Germination des graines d'arganier	45

Listes des abréviations :

TMG : Temps moyen de germination.

% TG : Taux de germination.

NaCl : Chlorure de sodium.

LT : Longueur de la tige

LR : Longueur de la racine

MF : matière fraîche

m : mètre.

Cm : centimètre.

mm : millimètre.

C° : Degré Celsius.

g : Gramme.

mg : Milligramme.

g /l : Gramme par litre.

ha : Hectare.

% : Pourcentage.

Introduction générale

Introduction générale :

Argania spinosa (L.) Skeels, le seul représentant de la famille des Sapotaceae en Afrique du Nord-Ouest (Boudy, 1950 ; Peltier, 1983 ; Kechairi & Abdoun, 2016). Cette endémique maroco-algérienne (Peltier, 1983), est un survivant de la flore tertiaire (Nouaim et al. 1991). L'arganier joue un rôle écologique important dans la sylviculture, le fourrage et les fruits. C'est donc un arbre polyvalent où chaque partie est utilisable.

L'arganier, une espèce xérophile (Fennane & Ibn Tattou, 2012) a une affinité tropicale (Ozenda, 1975 ; Mhirit et al. 1998 ; Smedmark et al. 2006 ; Sanmartín et al. 2010). Il est capable de s'adapter à les conditions arides de son aire de répartition (Boudy, 1952). Il vit dans un bioclimat complexe où océanisme, montagne et désert se conjuguent (Mhirit & Blérot, 1999). Il a une amplitude écologique puisqu'il est inséré entre le niveau de la mer et 1400 m de (Benabid & Fennane, 1999 ; Benabid, 2000). Elle est présente dans les bioclimats chauds et tempérés arides et semi-arides sur tous types de substrats géologiques et dans des précipitations annuelles moyennes comprises entre 100 et 400 (Emberger, 1938 ; Achhal et al. 1980 ; Benabid, 1986 ; Benabid, 2000). Étant xérophile, l'arganier se contente d'une tranche pluviométrique plus déficit à Tindouf d'environ 45 mm/an (Kechairi, 2009). Egalement thermophile supporte la chaleur saharienne jusqu'à 50 °C (Thierry, 1987 ; Kechairi, 2009). Il privilégie l'humidité océanique qui remplit ses limites méridionales et orientales des populations du sud-ouest marocain vers l'intérieur du continent détermine son sud frontière à 222 km en tenant compte de la limite Est à environ 28°N, on emmène ainsi un verger d'arganiers à 90 km au sud de la réserve naturelle jusqu'à la pépinière forestière de conservation de Tindouf.

En Algérie, les travaux sur l'espèce sont peu nombreux (Kechairi, 2009), par rapport à l'avancée des immenses recherches multidisciplinaires menées au Maroc. Faute d'une connaissance approfondie de l'espèce en Algérie, nous encourageons la recherche sur sa diversité variétale à travers une analyse de la morphométrie des feuilles, afin de trouver une relation entre l'arganier et son environnement, soit par une adaptation écotypique ou des gènes qui semblent être responsable de la différenciation morphologique des sujets observés dans diverses régions du pays.

Pour cela, ce mémoire est organisé comme suit :

- Le premier chapitre est consacré à rappeler quelque généralité sur l'arganier, ses

Introduction générale

caractéristiques botaniques, leur mode de multiplication, leur intérêt Socio-économique ses usages.

- Dans le deuxième chapitre, nous allons présenter la germination et les obstacles de germination chez l'Arganier et les solutions.

I- CHAPITRE 1

GENERALITES SUR

L'ARGANIER



Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

1. Historique

La présence de l'arganier au Maroc et en Algérie remonterait à l'ère tertiaire, puis son aire aurait connu une régression lors des périodes les plus froides et humides correspondant aux glaciations du quaternaire (El Mousadik et Petit, 1996). Ensuite, cette espèce a montré une parfaite adaptation dans cette région du monde (Peyerimhoff, 1944 ; De Pontevès et al., 1990). Les premiers écrits sur l'arganier sont ceux de géographes et médecins arabes qui ont étudié la région du Maghreb. Ibn-Al-Baytār (1219) dans son livre "traité des simples" (traduit par Leclerc, 1877), a décrit l'arbre et la technique d'extraction d'huile. Al-Ḥasan Ibn Mouhammad Al-Fasī (dit Léon l'Africain) (1515) signale dans son livre "Description de l'Afrique" que l'huile d'argan étant de mauvaise odeur, sert pour l'alimentation. Linné (1737), à partir seulement des rameaux secs et sans fleurs, a pu présenter la première description botanique de l'arganier sous le nom : *Arganiaspinosa*, du genre *Rhamnus* (Sapotacées). Le savant et voyageur Andalou Ali Ibn El Abbassi (1803) rapporte qu'il avait rencontré l'arganier et il l'avait décrit comme étant un arbre précieux, pouvant se multiplier naturellement. Emberger (1929) a publié un ouvrage particulier sous le titre « les chèvres et l'arganier ».

2. Distribution géographique

2.1. En Algérie

En Algérie, l'arganier *Arganiaspinosa* (L) Skeels a été trouvé dans la province de Tindouf, couvrant environ 56 000 hectares à Tindouf (Kechairi, 2018). Suite il est situé juste entre "Jebel Ouarkziz" et "Hamada de Draa".

Au Nord-Ouest : les crêtes méridionales du djebel "Tazout" et de "djebel Ouarkaziz" ;

⊗ Au Nord et au Nord-Est : les « Kreb », c'est-à-dire les revers rocheux de la Hamada ;

⊗ A l'Ouest : l'extrémité occidentale du « Kreb el hamada » au dessus du plateau "Merkala" ;

⊗ Au Sud : la limite méridionale du plateau reliant la tour de "Merkala" à la dépression de "Touaref Bou-Aam" ; A l'est : la haute vallée de "Oued El-Ma" depuis sa jonction avec "Oued El-Gahouane" jusqu'à sa source au niveau des contreforts du "djebel Ouarkziz"

Les arganiers sont principalement répartis dans les lits des rivières de certaines vallées fluviales, notamment dans l'Oued "El-Ma, Oued" El "Gahouene", "Oued Bouyadhine", "Oued El khebi", "Oued Merkala" et "Oued Targant". (Kechairi, 2009).

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

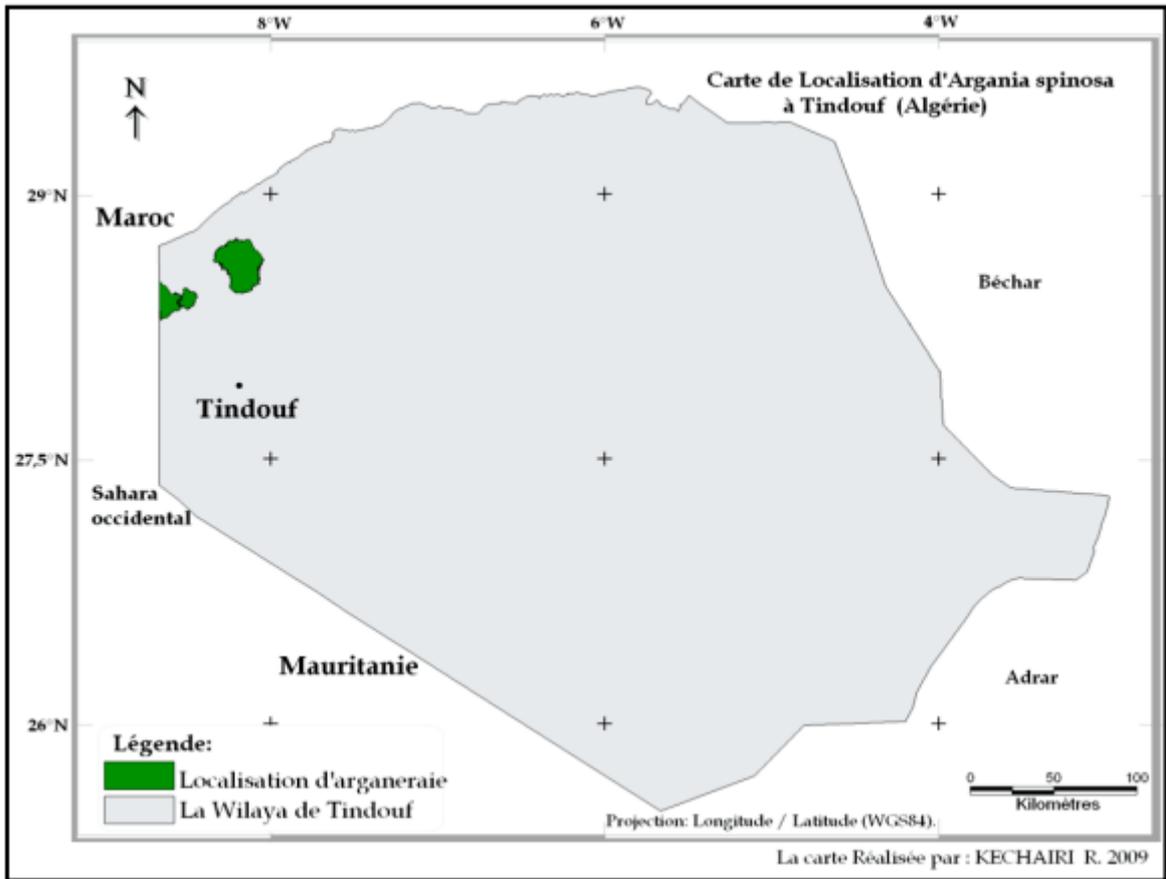


Fig 1. Aire de répartition de l'arganier de Tindouf (KECHAIRI ,2009).

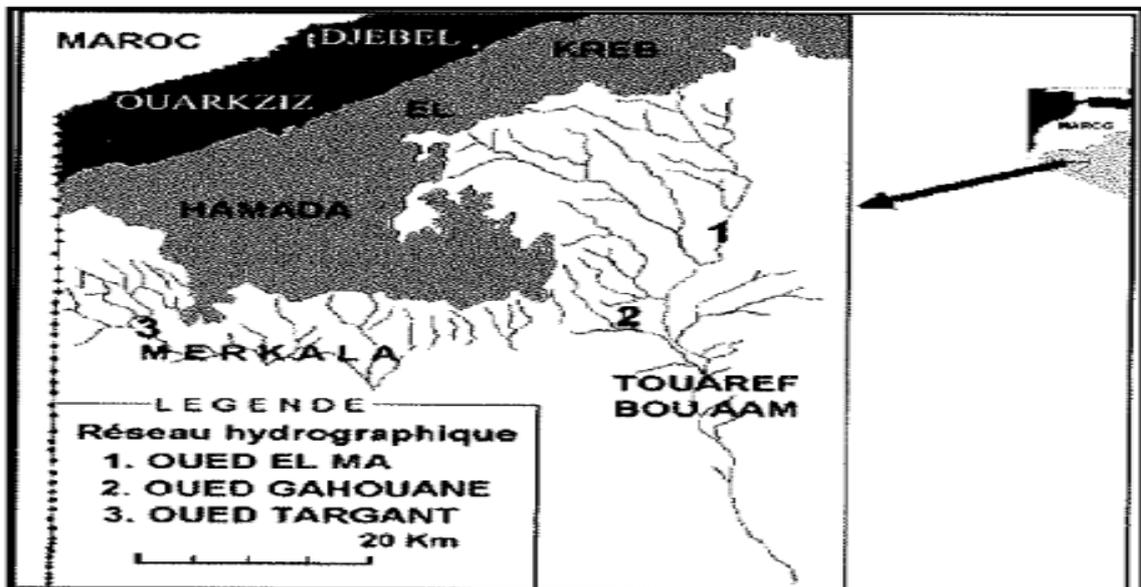


Fig 2. Localisation de l'Arganerie Algérienne (KAABECHE et al, 2010)

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

2.2. Au Maroc

La forêt d'arganiers du Maroc est située dans le sud-ouest du pays. Il couvre une superficie de 871 210 hectares, qui est 18% de la superficie forestière marocaine. Il est situé sur la côte de l'océan parce que de l'estuaire de l'oued tensif au nord à l'estuaire de "oued Drâa" au sud

Lignes parallèles aux latitudes 29° et 32°N (Msanda et al., 2005 ; TARRIER et Benzyane, 1995). Cette essence occupe également des îles isolées au nord du Maroc. On l'observe également dans la haute vallée de "oued Grou", au sud-est de "Rebat", au nord de "Safi", au sud de "Mazagan", et sur les "pentes". La région méditerranéenne de la chaîne de montagnes "Beni Snassen", au nord d'Oudjda (Emberger, 1925)

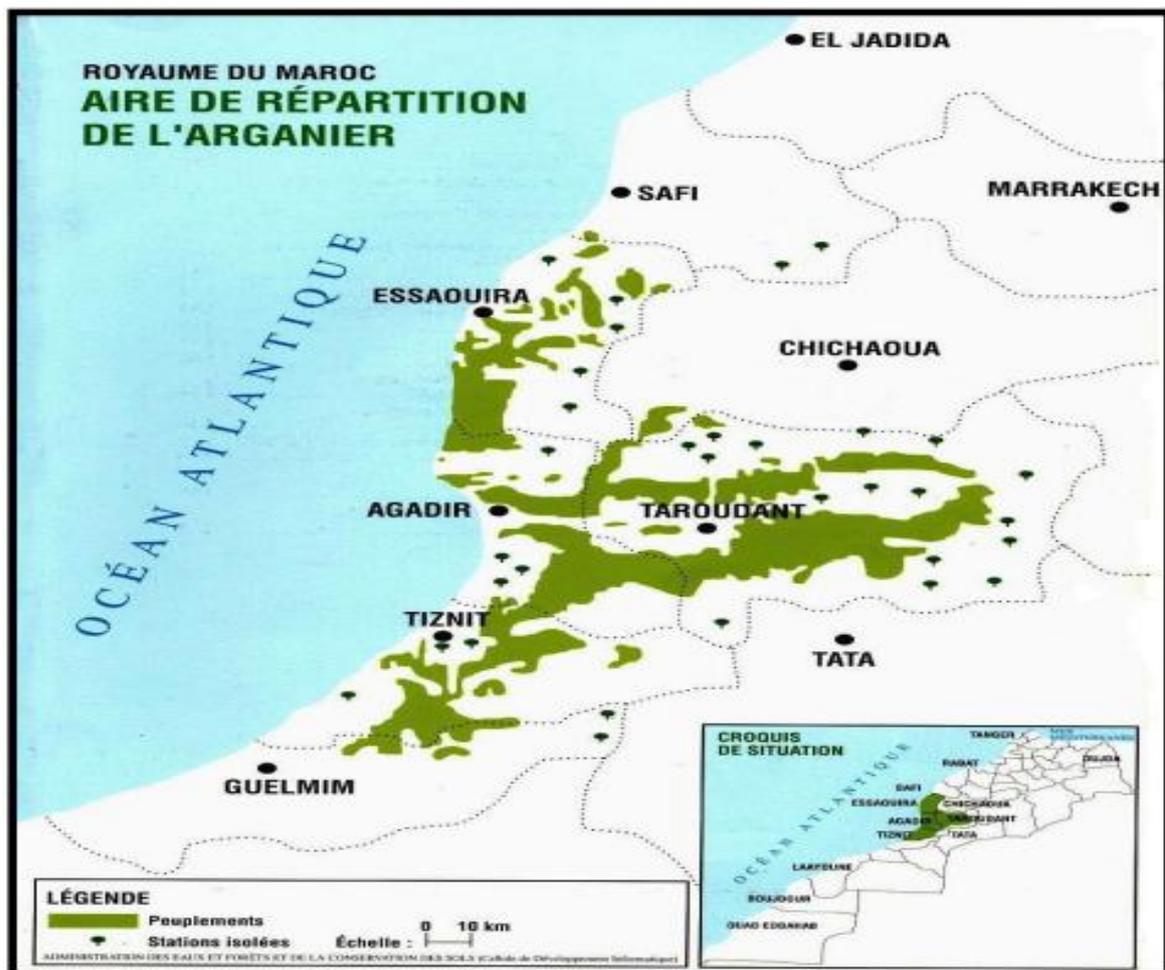


Fig. 3. Aire de répartition de l'arganier au Maroc (M'hirit Et Al, 1998).

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

Tab 1.Classification de l'Arganier (Quezel et Santa, 1963)

Règne	Végétal
Embranchement	Phanérogames
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous- classe	Gamopétales
Ordre	Ebinales
Famille	Sapotacées
Genre	Argania
Espèce	<i>Arganiaspinosa L Skeels</i>

3. Généralité sur l'Arganier

L'arganier est un arbre qui peut atteindre une hauteur de 8 à 10 m. La couronne est largement étalée lorsqu'elle n'est pas altérée, et elle est dense et ronde lors de la taille, et ses habitudes changeantes peuvent être des branches dressées ou pendantes. Le tronc est : (2 à 3m), en zigzag, tiges entrelacées (Saint-Laurent, 1932).

L'âge de l'arbre forestier ne peut être estimé qu'approximativement sur la base de sa croissance l'irrégularité du bois, l'anneau peut être visible, correspondant à la période de végétation plutôt qu'à l'année. En Algérie, après 16 ans de transplantation, nous rapportons le bon comportement de l'arganier dans divers lieux de déménagement.

Un arbre dont le tronc a un diamètre de 35 à 40 cm a un âge de 125 à 150 ans et une durée de vie d'environ 250 ans (Nouaim et al., 1991).

L'arganier a une forte capacité à rejeter les souches (Kechairi, 2018). Un arbre coupé repoussera beaucoup, formant un arbuste très rusé et impénétrable, il poussera donc pendant plusieurs années jusqu'à ce que la branche centrale soit hors de portée des chèvres (Challot, 1948). L'Arganier, tire en Français son nom de l'arbre argan, l'origine du nom Arabe se trouve probablement dans le mot «irgen » qui désigne en Berbère «Tachelhait » : qui est le noyau en bois dur du fruit de l'arbre, d'où les Berbères tirent une huile réputée l'huile d'Argan (Bezzala, 2005).

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

4. COMPOSITION CHIMIQUE DES DIFFERENTS produit de l'Arganier

4.2. Caractères botaniques

Selon la ramification des rameaux et la présence des épines, il y a cinq types morphologiques : (I) très épineux très ramifié ; (II) épineux ramifié ; (III) épineux peu ramifié, (IV) moins épineux peu ramifié ; (V) inerme peu ramifié (Zahidi et al., 1995).



Fig 4. Aspect d'arganier de Tindouf (Kechairi, 2018).

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

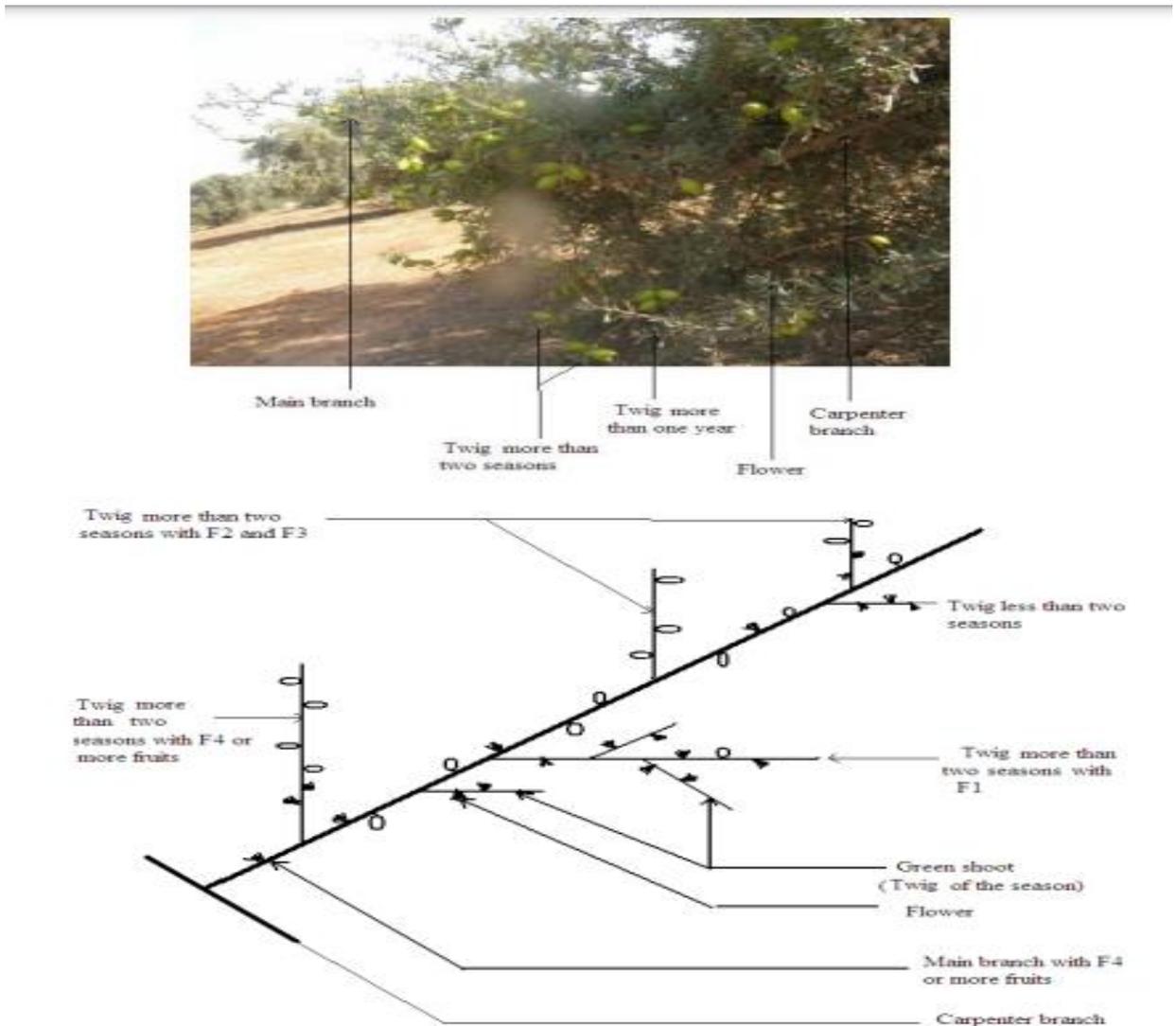


Fig 5. Caractères morphologiques des rameaux fructifères observés à Ait Melloul, Ait Baha et Argana au cours de trois saisons consécutives (Zahidi et al., 1995).

4.2.1. Feuilles

Les pousses d'arganier présentent deux types de feuilles sur n'importe quel arbre (Fig.6). Des feuilles simples sont observées sur les pousses de première année ou sur la partie croissante des pousses à croissance indéfinie alors que des feuilles groupées apparaissent sur les pousses de dernière année ou les pousses lignifiées plus anciennes (Rieuf, 1962 ; M'hirit, 1989 ; Zahidi et al., 1995, Zahidi , 1997). Les feuilles d'arganier poussent au printemps, principalement entre la mi-mars et la mi-avril (Zahidi, 1997).

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

Une enquête préliminaire entreprise en 1994 a montré que le type de feuille affecte de manière significative la densité des stomates. Ensuite et pendant trois années consécutives, c'est-à-dire de 1994 à 1997, 20 feuilles matures de chaque type sont collectées sur les mêmes 30 arbres échantillonnés au hasard sur chaque site. Suivant la procédure d'échantillonnage de Zahidi et Bani-Aameur (1998) pour chaque arbre, les pousses sur les branches au nord sont échantillonnées au hasard à 1,5 m de hauteur. Les feuilles simples sur les pousses de première année ou sur la partie croissante des pousses à croissance indéfinie ainsi que les deux plus grandes unités de feuilles groupées de croissance de l'année dernière sont récoltées au cours de la dernière semaine de mai qui correspond à la fin de la période de croissance des arganiers (Zahidi, 1997). Le vernis à ongles transparent est peint aux deux mêmes positions opposées de la partie centrale de la lame de chaque feuille pour assurer l'uniformité des échantillons (Hilu & Randal, 1984). Les côtés abaxial et adaxial de dix feuilles matures par arbre sont utilisés. Les empreintes de feuilles sont retirées à l'aide d'une pince fine et montées dans une goutte d'eau sur une lame de microscope pour visualisation. La densité des stomates est enregistrée à 400x à l'aide d'un photomicroscope Olympus BHV-RFC.

Des analyses de variance sont effectuées sur la densité stomatique sur un plan à trois facteurs en utilisant deux positions d'un échantillon de 20 feuilles de chaque type par arbre, 30 arbres par population répété sur trois ans. L'année et la population sont des facteurs orthogonaux.

L'arborescence est hiérarchique population car les arbres ne se répètent pas entre les sites (Sokal & Rohlf, 1995). Le site et la population d'un site sont confondus, chacun désignant la population d'arbres échantillonnés (Beni-Aameur et Zahidi, 2005).

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

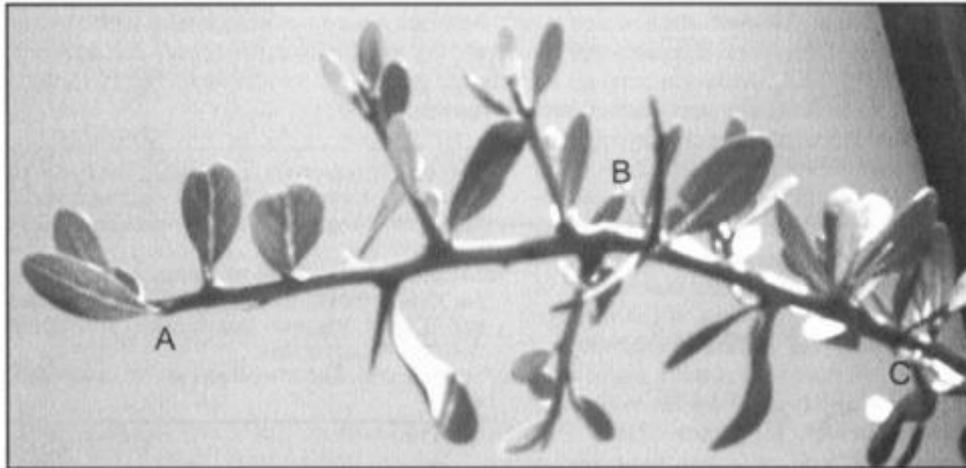


Fig 6. Feuilles simples d'*Arganiaspinosa* : présentes sur la partie croissante des pousses à croissance indéfinie (A à B) et sur les pousses de croissance de la première année (pousses latérales) et feuilles groupées sur la pousse de l'année dernière (pousse ligneuse de B à C)

4.2.2. Fleurs

L'arganier est monoïque et les fleurs sont hermaphrodites (Beni-Aameur, 1997). Le pentamère est un glomérule axillaire aux sépales pubescents, ronds et blancs, suivis de deux bractées. Corolle, jaune et en coupe, avec 5 étamines et 5 staminodes, et de courts filets à la base de la corolle (Nouaim et al., 1991). Le sommet de l'ovaire supérieur est une forme conique courte dépassant des étamines (M'hirit et al., 1998). Le transport du pollen par le vent est limité à de courtes distances, ce qui n'indique pas que l'intervention de la mouche soit très utile pour la pollinisation de cette espèce (Khallouki et al., 2005).

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier



Fig 7.Fleur et feuille d'arganier (Source:Merabti Otman, Direction agricole Wilaya Tindouf mars 2017)

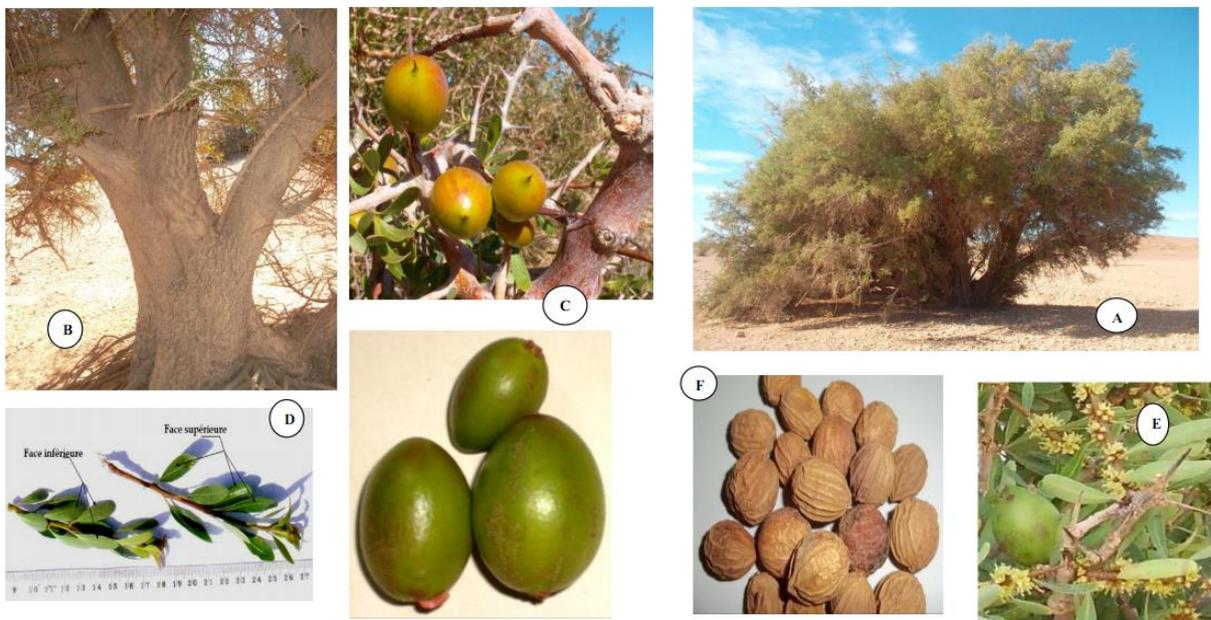


Fig 8.Les différents parties de L'Arganier (*Arganiaspinosa* L.)

(A) : Aspect de l'arbre ; (B) : Aspect du tronc et de l'écorce (C) : fruit avant maturation (cliché Ouledsafi, 2012) ; (D) : Le feuillage; (E) : L'inflorescence (KECHAIRI, 2008 in BENAOUF, 2009) ; (F) : Graines

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

4.2.3. Fruit

Le fruit est une baie à 2 ou 3 graines réunies pour former un « pseudo-noyau » (pseudo drupe), au tégument lignifié très épais, qui contient des protéines et des plantules. À maturité, le fruit de la taille d'une noix est jaune, parfois avec des stries rouges. Sa forme est variable, en ellipse, ronde ou fusiforme. Il est formé d'écorces charnues ou fusiformes. Il est formé à partir de la peau ou de la pulpe charnue, qui représente 55 à 75 % du poids frais du fruit, et contient de nombreux tubes de lait. Ce dernier contient du latex guttoïde visqueux, mais sa teneur est trop faible pour être envisagée pour une utilisation industrielle (Jaccard, 1926). D'après l'analyse de Sandret (1957), la pulpe est riche en glucides solides ou facilement hydrolysables (75 % de matière sèche), elle contient également 6 à 12 % de cellulose, 6 à 8 % de protéines et 5 à 10 % des composés qui peuvent être extraits avec du benzène.

La pulpe est recouverte d'un noyau très dur (arganier), qui représente environ un quart du poids des fruits frais. Les noix contiennent 1 à 3 d'albumine et des amandes huileuses, qui représentent environ 3 % du poids du fruit, et contiennent 50 à 60 % d'huile.

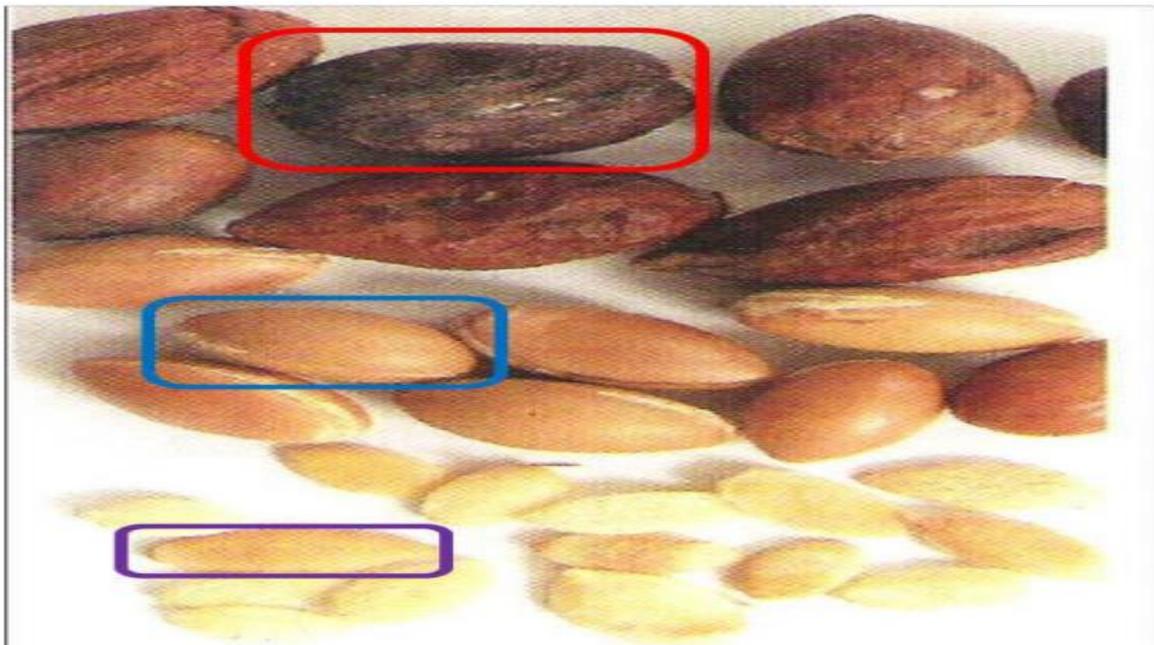


Fig 9. Fruit de la graine et de l'amande de l'Arganier (Charrouf et al., 2007)

Le cadre rouge : fruit de l'Arganier ; le cadre bleu : graine de l'Arganier et le cadre violet : amande de l'Arganier.

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

4.2.4. Enracinement

Les racines de l'arbre s'étendent très profondément dans le sol et peuvent être suivies lorsque la roche dure contrecarre son expansion afin qu'elle puisse profiter de même de petites quantités de pluie (Neggaz, 2007). Boussalman et al. (2003) rapportent que les racines de l'arganier portent des endomycorhizes, des vésicules symbiotiques et des champignons arbuscules, qui permettent à la plante d'absorber les éléments minéraux et jouent un rôle dans la résistance de l'arbre à la sécheresse.

4.2.5. Bois et tronc

L'arganier est dur, compact, sans aubier et d'une densité de 0,9 à 1, ce qui donne l'aspect d'un excellent charbon de bois, très compact et lourd, de couleur jaunâtre (Boudy, 1950). Le tronc a une couleur grisâtre à l'âge adulte (Kenny, 2007).

5. L'écologie de l'arganier

L'écologie de l'arganier est très différente de celle des autres espèces maghrébines, c'est un arbre qui est adapté à un climat sec (une plante appelée xérophile) et thermophile (qui aime la chaleur). Son tempérament est exceptionnellement robuste et admirablement adapté aux conditions rigoureuses de son habitat.

Il n'a aucun pouvoir de colonisation, mais grâce à sa vitalité physiologique et sa capacité à régner lors de la coupe et de la mutilation, il se défend jusqu'au bout de son énergie. Il est colonisé et ne peut être chassé que par extraction mécanique, c'est donc une espèce précieuse, dont la disparition conduirait à la désertification des zones qu'il couvre (Boudjane, 1995).

Les végétations exposées au stress hydrique réagissent en fermant les stomates, ce qui limite la transpiration et donc la diminution quotidienne du potentiel hydrique des feuilles (Lidllow, 1980).

5.1. Conditions climatiques

L'arganier est une espèce thermophile dont l'aire de répartition chevauche des bioclimats semi-arides dans lesquels la pluviométrie annuelle moyenne est comprise entre 290 mm et 400 mm/an et la température moyenne la plus basse est généralement plus

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

élevée. A 7°C et sec avec une pluviométrie moyenne comprise entre 150 mm et 300 mm/an et la température moyenne du mois le plus froid entre 3°C et 7°C. De plus, l'arganier tolère des températures suffisamment élevées (jusqu'à 50°C). C) et s'adapte grâce à sa capacité physiologique de défoliation à des périodes sèches plus longues (Nouaim et al., 1991). D'un point de vue pluviométrique, l'arganier est l'espèce forestière la moins exigeante et la plus plastique d'Afrique du Nord, il a besoin d'une certaine humidité dans la zone et s'enfonce donc peu dans le sol, à 150 km dans la plupart des océans (Boudjenane, 1995).

6. L'importance de l'Arganier

L'arganier, arbre sublime, peut jouer plusieurs rôles à la fois : écologique, économique, et social. C'est une essence à multi usages, puisque chaque partie de l'arbre est utilisée et valorisée. Son bois est utilisé comme combustible et par la menuiserie et permet de produire un excellent charbon avec un rendement élevé (Alexandre, 1985).

6.1. Utilisation du Bois

Le bois d'arganier est extrêmement dur et difficile à travailler, son utilisation concerne le bois, les échafaudages ou la fabrication d'outils agricoles et de piquets de clôture à partir de branches (Benkhalfoun, 2011). Cependant, l'utilisation principale du bois d'arganier reste la production de charbon de bois. , est considéré comme l'un des meilleurs combustibles, caractérisé par un pouvoir calorifique élevé (Nouaim et al., 1991).

6.2. Utilisation alimentaire

La principale richesse de cette plante reste encore principalement ses fruits, qui fournissent les amandes, qui permettent d'obtenir l'huile, qui est un complément lipidique pour la population locale. Cette huile a des propriétés diététiques très intéressantes, ses propriétés en font une huile très recherchée. , elle est vendue beaucoup plus chère que l'huile d'olive, principalement en raison de sa rareté et des heures de miel et d'amandes grillées appelées « amlou », qui sont très répandues dans le sud marocain (Benkhalfoun, 2011).

6.3. Utilisation en médecine traditionnelle

Dans la pharmacopée traditionnelle, l'huile d'argan est indiquée pour ces propriétés aphrodisiaques. Aide à lutter contre le vieillissement physiologique. Il est également

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

recommandé pour le traitement de l'acné juvénile et de la varicelle (Terfas, 1997). Ils sont utilisés par l'arganier pour leurs propriétés anti-inflammatoires (Benkhalfoun, 2011).

6.4. Utilisation en cosmétique

L'huile d'argan entre depuis longtemps dans la composition de certaines crèmes utilisées en cosmétique. Cela est dû à ces propriétés pharmacologiques découvertes par la tradition et confirmées par des expériences (Benkhalfoun, 2011). Les laboratoires qui commercialisent la gamme Argan, les laboratoires Yves Rocher avec la gamme Accaciane et Colgate Palmolive avec la gamme Aantinaea (Terfas, 1997).

6.5. Utilisation en élevage

Les feuilles de l'arganier forment une véritable herbe suspendue pour les chameaux et les chèvres, qui grimpent sur les branches les plus hautes pour brouter les feuilles. La pulpe des fruits de l'arganier est également une source de nourriture pour eux. Le tourteau, résidu d'extraction d'huile, est utilisé comme complément énergétique dans l'engraissement des bovins (Benkhalfoun, 2011).

7. L'intérêt et l'usage de l'Arganier

L'huile de résidu de tourteau est extraite et utilisée pour l'élevage du bétail. Les feuilles sont appréciées des chèvres et des chameaux, elles constituent donc la principale ressource fourragère en période sèche, et sous les arbres poussent des herbes à tapis, dont se nourrit une grande partie du bétail (Errouati, 2005). Le fruit ferme de l'arganier possède une pulpe charnue très riche en huile "l'huile d'arganier". Ces derniers sont de très bonne qualité, riches en vitamine E et en acides gras monoinsaturés essentiels à l'alimentation, et peuvent également être utilisés en soin de la peau (acné du jeune, régénération tissulaire), favorisant la cicatrisation, le soin des cheveux, et le massage du corps. Son application peut soulager les douleurs rhumatismales. On pense qu'il a des propriétés pour la peau sèche, le vieillissement physiologique de la peau, le traitement de l'acné juvénile, et est recommandé pour les patients à risque d'athérosclérose (Charrouf, 1998). Continuer à miser sur leurs bienfaits environnementaux : les arganiers jouent un rôle irremplaçable dans l'équilibre écologique. Grâce à son système racinaire puissant, il permet d'entretenir et de protéger le sol (kechbar ,2016) des effets néfastes du ruissellement, des pluies occasionnelles et abondantes, des vents violents et fréquents. De même, il enrichit le sol

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

avec de la matière organique provenant des feuilles mortes et de l'écorce séchée du fruit (Boudy (1952) et Errouati (2005)) / (kechairiréda) .Selon Challot (1949) et Ehrig (1974) la présence de l'arganier dans les bordures des Oueds permet de stabiliser les cours d'eau et de régulariser leurs écoulements. Benzyane et al. (1991). la disparition des arganiers entraînera inévitablement la disparition de plusieurs espèces, entraînant une réduction de la biodiversité ou du patrimoine génétique des arbres et autres espèces animales, végétales ou microbiennes (kechbar ,2016).

7.1. Huile d'Argan

C'est une huile d'excellente valeur nutritive très appréciée des populations du sud-ouest marocain qui aiment son goût fruité et l'utilisent pour préparer leurs plats traditionnels (poissons, viandes, légumes, etc.). Huile d'argan extraite d'amandes, est non seulement il est comestible et savoureux, mais il possède des propriétés diététiques très intéressantes, car il est composé à 80 % d'acides gras insaturés, dont de grandes quantités d'acide linoléique (Charrouf, 2002). Dans une enquête auprès des Berbères du sud du Maroc, l'huile d'argan a été recommandée pour le traitement de l'acné des adolescents, de l'eczéma, pour soulager les manifestations cutanées de la rougeole et de la varicelle. pour le nettoyage et désinfection des plaies et traitement des cheveux secs, des troubles OGL, des infections respiratoires et des spasmes intestinaux (RADI, 2003).

8. Principaux ennemis de l'Arganier

Jusqu'en 1952, aucune maladie fongique ou entomologique n'a été mentionnée dans la littérature qui pourrait endommager l'arbre. L'arganier semblait indemne de ravageurs, seule la mouche des fruits *Ceratitiscapitata*, connue pour ces attaques sur les agrumes, peut attaquer le fruit. En 1950, Rungs (in Thwys, 1988) répertorie les principaux ravageurs des forêts d'arganiers (M'HIRIT et al., 1998).

8.1 Les Insectes Ravageurs

8.1.1- Les orthoptères

Lors de ses invasion périodique le criquet pèlerin (*Shistocerca gregaria* Forsk) consomme de façon importante les jeunes pousses Des dégâts sont à craindre dans les parcelles de régénération, sur les jeunes pousses des cèpées.

Chapitre I

Généralité sur l'Arganier

8.1.2- Les coléoptères

Ce sont en générale des xylophages :

Les Anopiidae (*Gastrallusleavigattus DL*): s'attaquent aux bois déperissant surtout:

➤ **Les bostrychidae** : les troncs fraîchement coupés sont sujets aux dégâts importants causés par *Sinoxylonceratoniae L.* Cependant ces attaques restent plutôt rares sur l'arganier.

Xylomedes coronata Mars est le plus redoutable ennemi du bois coupé d'arganier. Il se propage par le biais du bois de taille que les populations usagères utilisent pour les clôtures.

➤ **Les cerambycidae** : *Penichora fasciata Steph* consomme le bois mort, tandis que *Bolivarta oculata Esc.* parasite l'arbre en creusant des galeries dans le bois sain.

8.1.3- Les diptères

Le ravageur le plus important est la mouche de l'arganier (*Ceratitiscapitata*). La mouche se pose sur le fruit et les larves se développent aux dépens de la pulpe. Les fruits infestés mûrissent rapidement et tombent avant de mûrir. Cette mouche est généralement parasitée par un Hyménoptère *Braconidae* (genre : *Opius*), ce qui peut ouvrir la voie à une lutte biologique contre cet insecte.

8.1.4. Les homoptères

Les cochenilles peuvent attaquer les feuilles qui jaunissent et tombent, mais ce sont des cas assez rares.

8.2. Les Mammifères

Les cochenilles peuvent attaquer les feuilles jaunes et le boîtier, mais ils sont de rares cas.

II- Chapitre 2

La germination



Chapitre II

La germination

1. Définition La germination

Est une période transitoire au cours de laquelle la graine à l'état latent reprend le phénomène de prolifération et d'élongation cellulaire La germination correspond au passage d'un état de vie lent à un état de vie actif, avant lequel la réserve de métabolisme résiduel de l'embryon va être activement métabolisée pour assurer la croissance de la plantule (JEAM et al., 1998).

2. Morphologie et physiologie de la germination

2.1. Morphologie de la graine

La graine est trempée dans l'eau et gonfle, l'enveloppe externe se fend, et la radicule émerge et s'oriente vers le milieu (sol) selon un géotropisme positif (géotropisme). Puis la tige émerge et s'étend vers le haut (ciel). Le tégument se dessèche et tombe (MEYER et al., 2004).

2.2 Physiologie de la germination

Lors de la germination, les graines se réhydratent et consomment de l'oxygène pour oxyder leurs réserves à la levée nécessaire. La perméabilité de la peau extérieure et le contact avec les particules du sol déterminent l'absorption et l'infiltration d'oxygène. Digérer tout type de réserves(MICHEL ,1997).

3. Condition de la germination

3.1. Condition internes de la germination

Les conditions internes de germination sont liées à la graine elle-même, elle doit être vivante, mature, capable de germer (non dormante) et saine (JEAM et al., 1998).

3.2. Condition externes de la germination

Les graines doivent répondre à des conditions extérieures favorables, à savoir l'eau, l'oxygène et la température (SOLTNER, 2007).

Chapitre II

La germination

4. Types de germination

4.1. Germination épigée

Les graines sont arrachées du sol en raison de la croissance rapide de la tige, créant l'hypocotyle qui soulève les deux cotylédons hors du sol. L'ovule se développe (après la radicule) et produit une tige feuillée au-dessus des deux cotylédons. Le premier entre-nœud produit l'épicotyle. La première feuille au-dessus des cotylédons est la feuille d'origine (AMMARI, 2011).



Fig 10. Graines à germination épigée.

4.2. Germination hypogée

Les graines restent dans le sol, les tiges ne se développent pas et les cotylédons restent dans le sol (AMMARI, 2011).

5. Différent obstacles de la germination

Ce sont tous des phénomènes qui empêchent la germination d'un embryon non dormant (ce qui donne naissance à la nouvelle plante et constitue la partie vivante et active de la semence) placé dans des conditions convenables (MAZLIAK ,1982).

5.1. Dormance embryonnaire

Dans ce cas, aucune germination n'existe dans l'embryon et constitue une véritable dormance. Les embryons peuvent être en dormance au moment de la collecte des graines, appelée « dormance primaire ». Dans d'autres cas, les embryons sont capables de germer,

Chapitre II

La germination

mais perdent cette capacité sous l'influence de divers facteurs peu propices à la germination, que l'on appelle « dormance secondaire » (CHAUSSAT et al., 1975)

5.2. Inhibitions tégumentaires

La dormance corticale peut provenir : de l'imperméabilité à l'eau ou de l'imperméabilité à l'oxygène ou des deux, comme c'est le cas avec les "graines dures". L'élimination de l'inhibition des graines de cosse est un facteur adaptatif important pour la survie des espèces, puisqu'elle permet le maintien d'un stock de graine et leurs viabilité dans le sol. D'après MAZLAIK (1982).

6. La levée de dormance

Naturellement selon Geneve (2003) La levée de dormances tégumentaires s'effectue par l'altération des enveloppes, sous l'effet de l'alternance de gel et de réchauffement, qui fait craqueler les téguments, ou par des alternances de sécheresse et d'humidité. Les inhibiteurs volatils s'évaporent avec le temps les autres inhibiteurs sont peu à peu lessivés par les pluies. (Heller et al. 2000).

6.1. Artificiellement

on peut pratiquer la scarification, terme qui désigne tout traitement, mécanique ou autre, qui brise ou affaiblit les téguments. Trois types de traitements sont généralement employés pour scarifier les graines :

6.1.1. La scarification mécanique

Incluant souvent des incisions manuelles, agitation ou frottement des semences contre des parois rugueuses avec prudence pour ne pas léser l'embryon (Côme, 1970 ; Heller et al. 2000). b) La scarification thermique se fait par le trempage des graines dans l'eau bouillante ou par des températures comprises entre 100°C et 150°C (Hartmann et al., 1997).

6.1.2. La scarification chimique

D'après Soumahoro et al. (2014) le trempage des semences dans l'eau oxygénée ou l'acide sulfurique suffit pour dissocier les enveloppes sans tuer l'embryon et peut fournir pour certaines graines de bons résultats (Côme, 1970).

Chapitre II

La germination

L'eau oxygénée a une action sur la levée de dormance des graines de toutes sortes de plantes.

Aussi l'avantage d'une désinfection chimique pour les graines qui sont sensible à la contamination est qu'elle est de longue durée. Aussi précéder avec un traitement froids ce qui a aidé les graines à casser l'état de dormance croissance de la graine d'arganier germé

III- Chapitre 3

Matériel et méthode



Chapitre III

Matériel et Méthode

1. Objectifs de l'expérimentation

Notre essai consiste à étudier l'effet du déficit hydrique sur le processus de germination des graines d'arganier (*Argania spinosa*, L.Skeels) à travers des expérimentations utilisant le PEG6000, qui provoque un stress hydrique de la plante lors de la phase de germination à travers plusieurs concentrations de deux zones différentes, (Tindouf et Sétif).



Fig 11. Les graines d'Arganier parés 5 jours dans l'eau.

2. Protocole 1. l'effet de stress hydrique par PEG6000 sur les cultivars d'arganier au stade de germination.

les graines germent dans des boîtes de pétri à base recouverte d'une seule couche de papier absorbant et trempé dans une solution de germination préparée selon la valeur du potentiel de pénétration. Le test comprenait quatre traitements en référence à ces potentiels osmotiques. Les variations des potentiels osmotiques des milieux de germination ont été réalisées par un apport de PEG6000. Les différentes concentrations utilisées sont mentionnées dans le tableau 02. Chaque traitement osmotique comporte trois répétitions et chaque répétition comporte cinq graines dans le site de Tindouf et trois graines dans le site de Sétif. L'essai est constitué de 21 répétitions. Les graines ont été mises en germination dans une étuve à une température de 28°C.

Chapitre III Matériel et Méthode

Tab 2. Le nombre des graines d'arganier

Site	Témoin	Dose 1	Dose2	Dose3
Tindouf	3x5=15	3x5=15	3x5=15	3x5=15
Sétif	3x3=9	3x3=9	3x3=9	



Fig 12. Les boîtes de pétri avec les étiquettes. **Fig 13.** deux couches de papier absorbant dans les boîtes de pétri

Chapitre III Matériel et Méthode



Fig 14. les graines d'Arganier dans les boites de pétri préparée

Tab 3. Les différentes concentrations PEG 6000 utilisées

Concentrations	0%	2.5%	7.5%	10%
Pression osmotique bars	0	-0,167	-0,452	-0,86

Solutions de PEG6000 à 0, 2,5%, 5%, 7,5%, correspondant respectivement à des potentiels osmotiques de 0,-0,167, -0,452, -0,86, -1,38 bars.

Chapitre III Matériel et Méthode

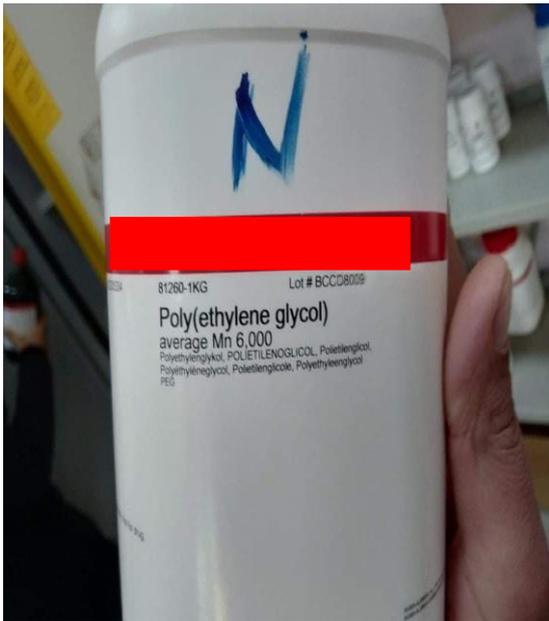


Fig 15. PEG6000 (poly-ethylene glycol)



Fig 16. La balance numérique

3. Protocole 2. contribution des stimulateurs par gibbérelline et l'acide salicylique sur les cultivars d'arganier au stade de germination.

Dans cette étape, nous préparons les solutions de gibbérelline et d'acide salicylique, La préparation des stimulateurs utilisées sont mentionnées dans le tableau 03 et les imbibés en quantités importantes de 30ml régulièrement et uniformément en fonction des besoins des graines dans les boîtes pétri. les graines germent dans des boîtes de pétri a base recouverte de trois couches de papier absorbant. Ensuite, Les graines ont été mises en germination dans une étuve a une température de 28°C.

Chapitre III Matériel et Méthode



Fig 17. Graines d'arganier imbibée par la solution de gibbérelline

Tab4. Méthode de préparation des stimulateurs (dr. Chouhim 2022)

Gibbérelline	1ml de gibbérelline dans 571ml de l'eau distillée
Acide salicylique	0.07g de l'acide salicylique dans 1L de l'eau distillée

Tab 5. Distribution des graines dans les boîtes de Pétri

	Tindouf			Sétif		
Gibbérelline	5	5	5	3	3	3
A.salicylique	5	5	5	3	3	3
Gibbérelline+ A.salicylique	5	5	5	3	3	3

Chapitre III

Matériel et Méthode

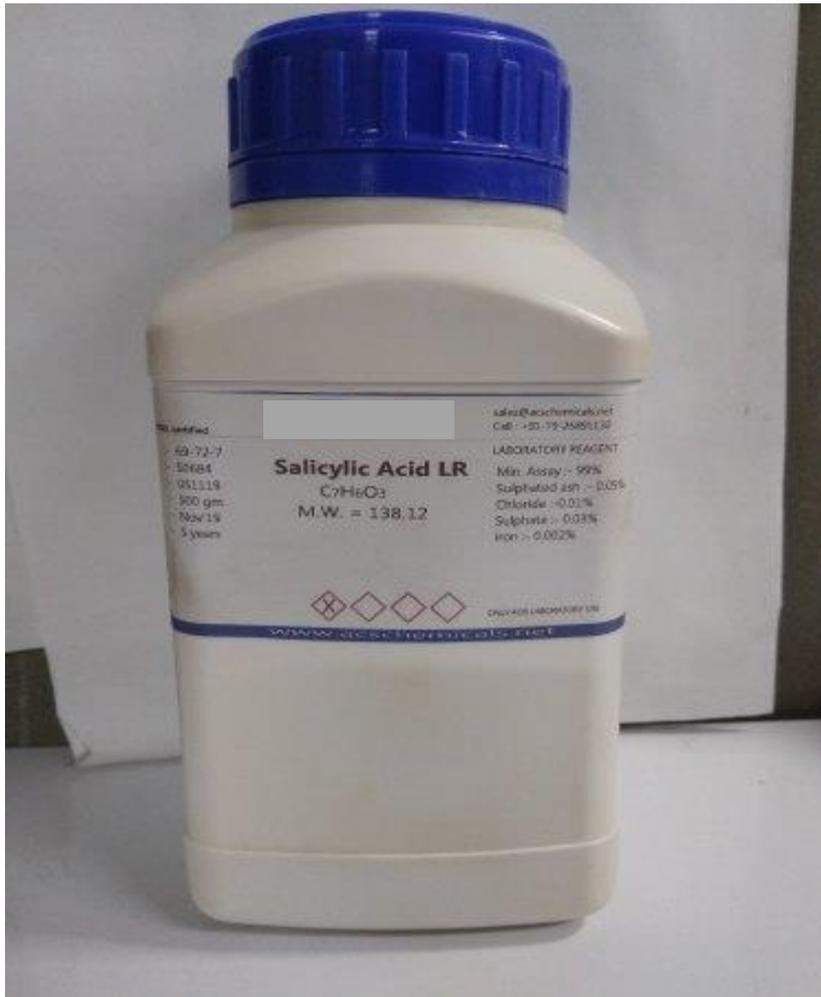


Fig 18. Acide salicylique (C₇H₆O₃)

4. Protocole 3. Dosage des polyphénols

Nous avons utilisé ce protocole afin de connaître la quantité de polyphénols dans notre espèce, notamment après l'échec des deux premières expériences, c'est pourquoi nous avons supposé que les polyphénols pourraient être la cause de la faiblesse de la plante. Le protocole était basé sur deux phases : Extraction par décoction et dosage des polyphénols.

Tout d'abord, nous avons scarifié les graines d'arganier avec une pince, puis on récupéré l'amygdale interne et l'on broyée avec une rectifieuse, en gardant la poudre à l'abri de l'humidité et de la chaleur jusqu'à ce que on l'utilise.

Chapitre III Matériel et Méthode



Fig 19. Amandes aux fruits d'arganier



Fig 20. Poudre d'arganier

4.1 Extraction par décoction

L'extraction des polyphénols par décoction a été effectuée selon le protocole décrit par Chavane et al. : 1 à 2 g de la poudre d'arganier sont ajoutés à 40 ml de solvant d'extraction (éthanol, acétone et méthanol à 70 % v/v dans l'eau et eau) dans erlenmeyer, Je mélange rigoureusement le mélange, Je partage ce mélange sur des tubes à essai avec des bouchons, chaque mélange est porté à ébullition dans un bain Marie durant 30 min puis filtré sur un tissu mousseline. Les marcs sont extraits de la même manière que précédemment et les filtrats sont réunis, centrifugés à 4000 tr/min pendant 20 min et conservés à 4 °C jusqu'à utilisation.

Chapitre III

Matériel et Méthode



Fig 21. Filtre + erlenmeyer + entonnoir

4.2. Polyphénols totaux

Le dosage des polyphénols totaux a été effectué selon la méthode de Folin-Ciocalteu (FC): 100 μl d'extrait d'arganier sont mélangés avec 500 μl du réactif FC et 400 μl de Na_2CO_3 à 7,5 % (m/v). Le mélange est agité et incubé à l'obscurité et à température ambiante pendant dix minutes et l'absorbance est mesurée à 760 nm par un spectrophotomètre UV (Perkin Elmer). Les résultats sont exprimés en mg équivalent acide gallique/g de matière végétale sèche en se référant à la courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

Chapitre III Matériel et Méthode



Fig 22. Spectrophotomètre



Fig 23.Centrifugeuse

5. Protocole 4. Plantation des graines nouveaux récoltée

Les graines de chaque groupe sont pré-traitées avant la germination. Après 5 heures de pré-trempage à l'eau, les graines sont désinfectées par de l'eau de Javel à 10 % pendant 15 minutes et de l'éthanol à 70 % pendant 5 minutes, puis rincées à l'eau distillée.

Les graines désinfectées ont été mises dans des pots 6 cm de diamètre sur un support solide. Ce support est constitué d'un mélange de sable. Ces pots sont été au préalable troués en son centre par un trou de 1 cm de diamètre. Les graines sont germées dans des conditions contrôlées décrites par Hamrouni et al. (2012). La température est de $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$ et une photopériode de 16 h le jour et 8 h la nuit. Une graine est considérée comme ayant germé lorsque la radicule apparait à travers le tégument.

VI- Chapitre 4

Résultats et discussion



Chapitre IV

Résultats et discussion

1. Résultats primaires

1.1. Essai I

Tab 6. Résultats négatif de suivi de la germination des graines d'arganier de 28/02 à 28/03

Milieux	Sétif	Tindouf
Témoin (Eau distillée)	-	-
Dose PEG6000 (2.5%)	-	-
Dose PEG6000 (7.5%)	-	-
Dose PEG6000 (10%)	-	-

PEG6000 : poly-ethylene glycol ; (-) : résultat négatif.

Nous avons testé quatre traitements dont le but de résoudre le problème de germination des graines d'Arganiaspinosa. L.Skeels de la provenance de Tindouf et Sétif. Les résultats négatifs de cet essai (Tab :6). Ont montrés une absence totale de germination chez les quartes traitements réalisés dans les boites de pétri après une durée de 30 jrs d'imbibition dont le TG=0%. Nous avons enregistré certains changements morphologiques (figure : 4) désignés par l'augmentation et le gonflement des téguments de la graine et l'éclatement de cettedernière et la libération de l'amande.



Chapitre IV

Résultats et discussion

Fig 24.Résultats d'imbibitions des graines d'arganier.

L'obstacle majeur de cette expérimentation est l'inhibition durant la phase de germination avec des conditions de milieu défavorable, si la température augmente la solubilité de l'oxygène dans l'eau diminue alors que l'oxydation des phénols augmente, l'oxygène disponible est ainsi fortement réduit.

Le principal obstacle à cette expérience est l'inhibition tégumentaire pendant la germination avec des conditions environnementales défavorables, si la température augmente la solubilité de l'oxygène dans l'eau diminue tandis que l'oxydation du phénolate augmente, l'oxygène disponible diminue donc de façon significative.

Aussi La durée d'imbibition est trop lente se qui a introduit la contamination et la dégénération. Dans une étude similaire réalisée par Berka et Harfouche et selon ces résultats, la température semble être un facteur limitant la germination de la graine d'Arganier.



Fig 25. la contaminations des graines d'arganier

Une étude similaire de Berka et Harfouche en 2001 sur la germination d'arganier, ils sont déclaré que l'eau tiède et l'eau oxygénée semblent être les meilleurs traitements pour y arriver ; en effet, un prétraitement à l'eau oxygénée permet d'obtenir jusqu'à 97 % de graines éclatées.

Chapitre IV

Résultats et discussion



Fig26. l'opération de la désinfection des graines d'Arganier

1.2. Essai II

On remarque d'emblée que les traitements qui correspondent à un trempage dans l'eau et l'apport des stimulateurs de la germination tel que la gibbérelline et l'acide salicylique n'ont permis aucune amélioration.

Des traitements similaires sur l'Arganier (trempage en solution normale d'acide chlorhydrique (HCl) durant 6 heures ; trempage dans de l'eau chaude maintenue à 70 °C pendant 3 jours) n'ont permis aucune germination au bout de 4 semaines d'essai (Anonyme, 1968).

Il est vraisemblable que ce type de traitements (contact prolongé avec une solution acide concentrée ou trempage dans de l'eau bouillante pendant une durée trop longue) exerce un effet dépressif, voire létal, sur les graines.

Des tests sur Robinier, dont les causes étaient également difficiles (téguments durs), ont montré que le trempage des graines dans l'acide sulfurique concentré améliorait le pourcentage de germination jusqu'au seuil d'environ 80 minutes à partir duquel une diminution a été enregistrée (Lebrun, 1966).

Une recherche sur la germination des graines de douglas a également montré l'effet positif du trempage des graines dans le peroxyde d'hydrogène, car la concentration et le temps de contact semblent jouer un rôle distinct et interactif.(Lebrun, 1970 ; Bonnet-Masimbert et Muller, 1974). On notera que les traitements par l'eau oxygénée n'améliorent plus le taux d'éclatement des graines par rapport au témoin chez nos graines.

L'incapacité de certaines graines à germer en raison de produits chimiques liés aux graines ou d'une dormance complexe peut être d'origine tégumentaire et/ou embryonnaire. (BENSAID, 1985).

Chapitre IV

Résultats et discussion

Les graines qui ne germent pas, quelles que soient les conditions environnementales, sont des graines dites "dormantes", leur dormance peut être liée au tégument, on parle d'inhibition du tégument, ou d'embryons, et on parle de dormance au sens le plus strict, c'est-à-dire deux à la fois (SOLTNER, 2001).

Tab 7. Résultats négatifs de suivi de la germination des graines d'arganier de 29/03 à 14/04

Stimulateurs	Tindouf	Sétif
Gibbérelline	-	-
Acide salicylique	-	-
G + A.S	-	-

(-) : résultat négatif ; G : Gibbérelline ; A.S : Acide salicylique

1.3. Essai III :

Après les deux précédentes expériences infructueuses de graine d'Argan, nous avons atteint $T_g = 0\%$ dans tous les cas donc nous avons voulu chercher les principales raisons de ces résultats afin de les corriger et contribuer à la germination des graines,

Pour le dosage, nous avons réalisé une gamme étalon avec polyphénol témoin (l'acide gallique à $0,1 \text{ mg. ml}^{-1}$) des concentrations ont été préparées afin d'élaborer une courbe d'étalonnage.

La quantification des polyphénols a été faite en fonction d'une courbe d'étalonnage linéaire ($y=ax$), celle-ci a été réalisée à partir d'une solution mère d'acide gallique à 1 mg. ml^{-1}

Les résultats obtenus sont exprimés en mg d'équivalents d'acide gallique par gramme de matière sèche (EAG/g MS).

Chapitre IV

Résultats et discussion

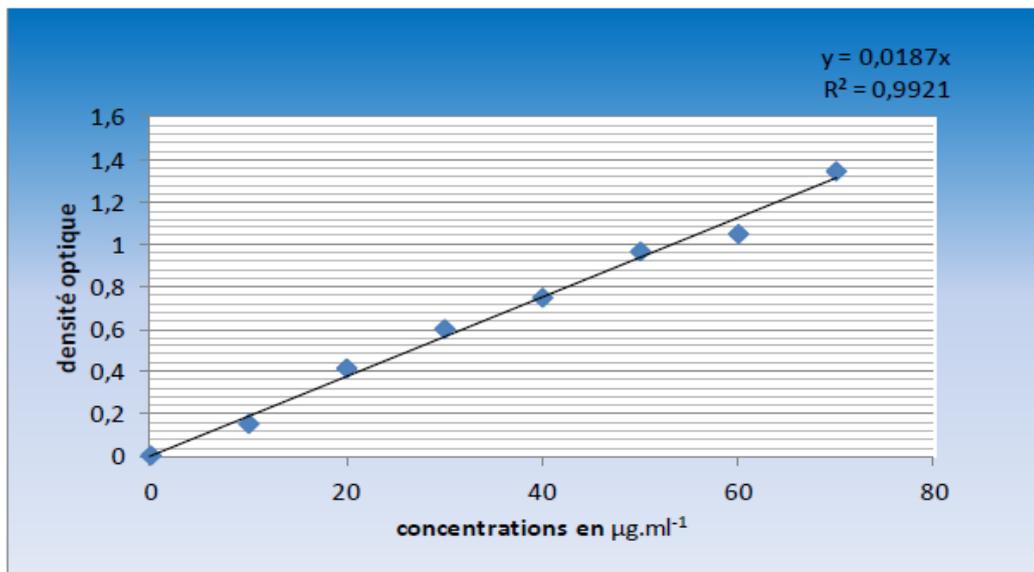


Fig 27. courbe d'étalonnage d'acide gallique.

1.4. Essai IV

Les plantes qui occupent un sol pauvre, comme dans le cas de l'arganier, devraient contenir un pourcentage élevé de ces composés phénoliques. Les arbres qui poussent sur des sols sableux, donc pauvres en nutriments, ont une teneur en phénols plus élevée que ceux qui poussent sur des sols riches, et sont donc mieux à se défendre contre les herbivores (Mckey *et al.*, 2008).

Pendant, les graines fraîchement récoltées présentent des taux de germination élevés. Un pré trempage d'eau tiède est en effet suffisant pour lever l'inhibition tégumentaire (tégument dur) et obtenir une bonne germination à condition que les graines d'Arganier soient de récolte récente et mise en culture dans les pots remplis jusqu'en haut avec un mélange de tourbe et de sol 2/3 (v/v). (Nouaim *et al.*, 1991; Chaussod, 1994; El Mazzoudi & Errafia, 1977; Berka & Harfouche, 2001). Ces résultats sont en parfait d'accord avec nos résultats.

Les graines oléagineuses sont classées parmi les semences microbiotiques (Harrington, 1972) dont la longévité est faible à cause de leur richesse en produits lipidiques.

Chapitre IV

Résultats et discussion



Fig28. premier graine germée d'Arganiaspinosa.L.Skeels

Germination des graines d'*Arganiaspinosa L.Skeels*.

Tab 8.Germination des graines d'arganier

La date	18/05 - 21/05	22/05 - 25/05	26/05 - 29/05	30/05 - 01/06	02/06 - 04/06
Résultats	-	-	-	+	+

(-) : Résultat négatif ; (+) : Résultat positif

Chapitre IV

Résultats et discussion

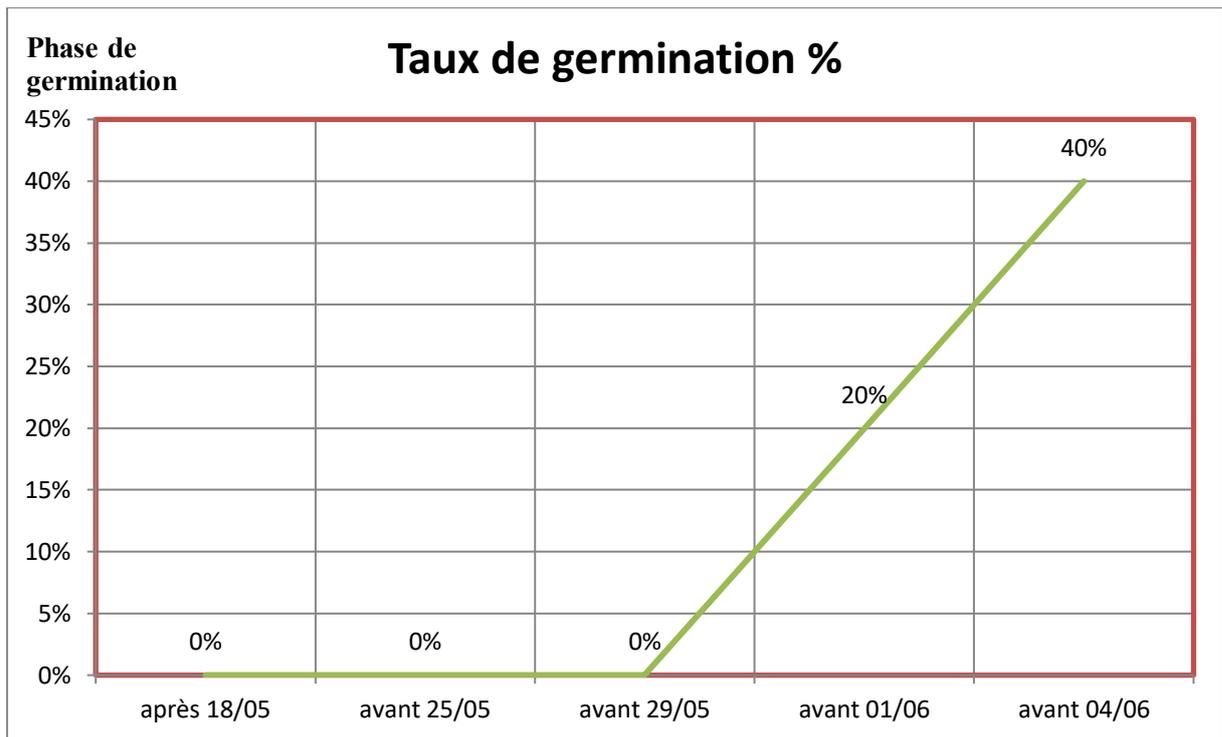


Fig 29.Germination de l'arganier

2. Résultats finaux

Nos résultats ont montré que la diminution du pourcentage de germination des graines d'Arganier est fortement liée à la durée du stockage et aux conditions de conservation. En effet, la perte de la faculté germinative est d'autant plus importante que la durée du stockage est plus grande (Zahidi&BaniAameur, 1997 BaniAameur&Alouani, 1999 AlouaniBaniAameur, 2004, 2014 Ferradous et al 2015), et elle est plus accentuée pour les semences stockées dans des conditions ambiante qu'au froid Alouani&BaniAameur, 2004, 2014

Les graines d'Arganier perdent leur viabilité durant le stockage (Ferradous et al .2017). Les conditions défavorables de stockage des semences sont donc susceptibles d'accélérer le processus de détérioration des graines ainsi que la perte de leur faculté germinative et de leur viabilité (Burriss, 1980 Tewari Gupta, 1981 ; Al Yahya, 1995 De p aula et al ., 1996 Beratliet&lliescu, 1997 Sanogo et al ., 2013).

Cette perte de la faculté germinative a été généralement associée à des changements biochimiques chez les graines oléagineuses lors de la conservation, en particulier à la peroxydation des lipides (Aibara et al ., 1986 Takano, 1993 Zhang et al ., 2007)

L'inhibition du tégument est facilement définie comme suit : la graine a un tégument :

- Totalement imperméable à l'eau.

Chapitre IV

Résultats et discussion

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

3. Discussion

Dans les régions méditerranéennes, les systèmes floristiques riches montrent une plus grande stabilité dans les conditions de stress (Tilman&Downing, 1994).

De même, une bonne couverture arbustive dans ces zones est la meilleure police d'assurance pour favoriser la régénération naturelle des forêts et pour réussir les programmes de reboisement (Zamora et al., 2004).

Les interactions de facilitation entre les plantes ont la possibilité d'améliorer la restauration des écosystèmes semi-arides et arides dégradés, mais l'efficacité de cette technique sera largement tributaire du niveau de stress abiotique connu après la plantation (Cortina et al., 2011).

En effet, un nombre croissant de recherches suggèrent que les effets des interactions positives sur la richesse des espèces prévalent à des niveaux modérés de stress (Michalet et al., 2006).

VII- Conclusion

Générale et

perspective



Conclusion générale

Conclusion générale et perspective

L'arganier est un arbre sublime, endémique situé dans les zones aride et semi-aride présente des caractéristiques écologiques, physiologiques et génétiques très importants. Cette espèce a une grande importance dans le monde, grâce à leur intérêt écologique, économique, phyto-thérapeutique et cosmétique. Après avoir examiné les résultats et examiné les interprétations, nous avons découvert à partir de nos résultats ce qui suit :

The germination of the Argan tree is rare due to the nature of seed reserves, which lose the ability to germination after a year or two at most from the harvest.

The Argan seeds storage should be in 4 °C until use.

The loss of germination has generally been associated with biochemical changes in the oilseeds during storage, particularly lipid peroxidation and higher polyphenols content, which inhibits the germination process.

The integumentary dormancy in Argan seeds combines the impermeability of water and oxygen due to the hardness of the shell. It occurs twice a year with large periods, which makes the cultivation almost impossible.

Nous souhaitons dans l'avenir d'avoir le plaisir et la joie de poursuivre ce travail au sein d'une équipe ayant pour objectif de sauvegarder cette espèce que l'on peut qualifier d'espèce rare dans une réserve de biosphère au niveau international, et promouvoir l'introduction de cette espèce aux régions arides et semi-arides vu sa plasticité écologique et sa résistance face aux extrêmes conditions désertique et salinisation, et contribuer ainsi au but souhaité à pour la lutte contre l'érosion et la désertification et au principe aider notre pays de produire l'huile d'argan algérien.

Les références bibliographiques



Les références bibliographiques

Alexandre S., 1985. La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes, techniques agricole et Production méditerranéennes; G.P. Maisonneuve & Larose, 135p. amélioration, 3e édition Paris, 189p.

Ammari S., 2011. Contribution à l'étude de germination des graines des plantes

Anonyme. — Arganier - Arganiaspinosa. Essais Préliminaires De Germination. — Centre Algérien De Recherches Et D'expérimentation Forestières (Caref), 1968. — 1 p. (Document interne). BONNET-MASIMBERT (M.), MULLER (C.). — L'Utilisation de l'eau oxygénée pour la levée de dormance des graines de Douglas ne peut constituer qu'une solution de secours. — Revue forestière française, vol. XXVI, n° 2, 1974, pp. 135-138.

Baumer, M et Zeraïa L. 1999. La plus continentale des stations de l'Arganier en Afrique du nord, revue. forêt. Vol 30.

Benabid A, Fennane M. 1999. Principale formation forestière. Le grand livre de la forêt Marocaine. Mardaga, 71-93.

Benabid A. 2000. Flore et écosystèmes du Maroc: Evaluation et préservation de la biodiversité. Ibis Press Paris. 359p.

Beni aameur, F. 1997. L'Arganier un candidat à la domestication. Les sixièmes journées scientifiques du réseau Biotechnologie- Génie génétique des plantes de Laupelf. Uref. Centre universitaire d'Orsay de l'Université Paris Sud XI. 30 juin- 3 juillet 1997.

Benkhalfoun, B. 2011. Contribution à l'étude de la germination et l'effet du stress salin chez l'arganier (*Arganiaspinosa* (L) Skeels). Mémoire en vue de l'obtention de diplôme d'ingénieur d'état en sciences forestières d'état en sciences forestières. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie & Sciences de la Terre et de l'Univers (SNV-STU) de Tlemecen. 43p.

BENSAID S., 1985. Contribution à la connaissance des espèces arborescentes, germe et

BEZZALA A, 2005. Essai d'introduction de l'arganier (*Arganiaspinosa* (L.) Skeels) dans la zone de M'doukel et évaluation de quelques paramètres de résistance à la sécheresse. Mémoire magistère. Faculté des sciences. Université El Hadj Lakhdar - Université de Batna. 96p+Annexe.

Boudy P. 1950. Economie forestière Nord africaine II ; Monographie et traitement des essences forestières, Larousse edn, Paris, France.

Les références bibliographiques

Boudy P. 1952. Arganier (*Argania spinosa*). Guide du forestier en Afrique du Nord, 185-195

Boudy P., 1952. Guide forestière de l'Afrique Tome 2 : Monographie et traitement des essences forestières, (Ed). LAROSE. Paris : 505 p

Charrouf, Z; 2002b. Valorisation de l'arganier: Résultat et perspectives. In Collin. G et Garneau. F.-X. (dir.), 5e Colloque Produits naturels d'origine végétale. Actes du colloque de Sainte-Foy (Québec, 7 au 9 août 2001). Laboratoire d'analyse et de séparation des essences végétales. Université du Québec à Chicoutimi. Chicoutimi, Québec p.261-270.

Chaussat R., Ledeburff Y., 1975. La germination des semences .Ed. Bordars, Collection sciences et technique agricole Paris, 304p.

Come D. 1970. Les obstacles à la germination des graines. Ed. Masson et Cie., Paris : 162p

Cortina J., Amat B., Castillo V., Fuentes D., Maestre F.T., Padilla F.M., et al., 2011. The restoration of vegetation cover in the semi-arid Iberian southeast. *Journal of Arid Environments* 75.1377-1384. croissance d'*Acacia raddiana*, thèse de magister. Ed institut national agronomique (I.N.A)

El Aboudi A, Peltier J.P Et Doche B., 1992. La carte de la végétation des Aït Baha (Anti Atlas occidental) et son intérêt pour l'édaphologie. *Feddes Repert.* 103 : 121-126.

El mazzoudi, H et Errafia M. 1977. Contribution à l'étude de la germination des noix d'argan (*Argania spinosa* L) par des prétraitements chimiques. *Ann. Rech. Forest. Au Maroc.* Tome 17. P 59-66.

El Mousadik A Et Petit R. J., 1996. Chloroplast DNA phylogeography of the argan tree of Morocco. *Mol. Ecol.* 5: 547-555. Elmarrache Algérie, 70p.

Emberger L. 1938. Arbres du Maroc et comment les reconnaître, Larousse edn, Paris.

Emberger, L. 1925. Le domaine naturel de l'Arganier. *Bulletin de la Société Botanique de France.* Vol 72, N°4. P 770-774. FRANCLLET (A.). — Note sur la multiplication d'*Argania spinosa*. — Institut de Reboisement de Tunis – Station de Génétique, 1968. — 2 p. (Document interne).

Les références bibliographiques

Fennane M, Ibn Tattou M. 2012. Statistiques et commentaires sur l'inventaire actuel de la flore vasculaire du Maroc. In: (ed. S.S.D.L.V. Bulletin De L'institut Scientifique Rabat), Institut Scientifique Rabat, Maroc Rabat, Maroc. pp: 1-9

Genever R. L. 2003. Impact of temperature on seed dormancy. Hort Science 38: 336- 341.

Ibn-Al-Baytār 1219. citer par: **Al-djamie Li Mufradat Al-Adwiyawa Al-Aghdiya. Leclerc, L., 1877.** Traité des simples, Notices et extraits des manuscrits de la bibliothèque nationale. Vol 23. P 1-476.

Jaccard, P. 1926. L'Arganier, sapotacée oléagineuse du Maroc. Pharmacieuse Acta Helvetiae. 11. P 203-209.

Jeam P ., Catmrine T., Giues L., 1998. Biologie des plantes cultivées. Ed. L'Arpers, Paris, 150p.

Kechairi R. 2009. Contribution à l'étude écologique de l'Arganier *Argania spinosa* (L.) Skeels dans la région de Tindouf (Algérie). Mémoire de magistère, Université des sciences et de la technologie «Houari Boumediene». 61p+Annexe.

Kechairi R. 2009. Contribution à l'étude écologique de l'arganier *Argania spinosa* (L) skeels dans la région de Tindouf (Algérie), Faculté des sciences biologiques, Université USTHB Alger, Algérie, 74p.

Kechairi, R. 2018. Etude de l'arganeraie de Tindouf : Etats des lieux, contrainte et perspective de son développement. Thèse en vue d'obtention de Doctorat Es science en foresterie. Université Abou Bakr Belkaid-Tlemcen-. 231p.

Kenny, L., Bakkali-kacimi, M. 2007. Physiologie de l'Arganier, Chapitre 6, In Atlas de l'Arganier et de l'Arganeraie. Institut agronomique et vétérinaire Hassan II. Agadir, Maroc. 119- 126p.

Khallouki, F., Younos, C., Soulimani, R., Oster, T., Charrouf, Z., Spiegelhalder, B., Bartsch, H et Owen, RW. 2003. Consumption of argan oil (Morocco) with its unique profile of fatty acids, tocopherols, squalenes, sterols and phenolic compounds should confer valuable cancer chemopreventive effects. Journal of cancer prevention. Edt Lippincott and Wilkins. Inc. Vol 12 N° 1. P 67-77.

Lebrun (C.). 1970. Prétraitement des graines de Douglas à l'eau oxygénée. — Revue forestière française, vol. XXII, n° 4, , pp. 473-476.

Les références bibliographiques

Lebrun (C.). 1966. Prétraitement des graines de Robinier (*Robiniapseudoacacia* L.). — Revue forestière française, vol. XVIII, n° 7, , pp. 515-517.

M'hirit O., 1987. L'arganier, une espèce fruitière, forestière à usages multiples des zones arides méditerranéens. Inst. Agr. Médit, Saragosse p : 1-55.

M'hirit O., Benzyane M., Benchakroune F., El Yousfi S.M. Et Bendaanoun M., 1998. L'arganier une espèce fruitière- forestière a usages multiples L.S.B.N. Pierre mardaga. Belgique. p : 11.

M'hirit, O., Benzyan, M., Benchekroun, F., El yousfi, SM. et Bendaanoun, M. 1998. L'Arganier est une espèce fruitière-forestière à usage multiples. EdtMardaga. 150p.

MEYER S., REEB C., BOSDEVEIX R., 2004. Botanique, biologie et physiologie végétale .Ed. Moline, Paris, 461p.

Mhirit O, Blérot P. 1999. Le grand livre de la forêt marocaine. Mardaga edn. Sprimont, Belgique.

M'hirit O., Benzyane M., Benchekroune F., El Yousfi S.M Et Bendaanoun M., 1998. L'arganier une espèce fruitière - forestière à usage multiples. Pierre Mardaga (éd). Belgique : 10 – 97

Michalet, R., Brooker, R.W., Cavieres, L.A., Kikvidze,Z., Lortie, C.J., Pugnaire, F.I., et al., 2006. Do bioticinteractionsshapebothsides of the humped-backmodel of speciesrichness in plant communities. Ecol.Lett. 9, 767–773.

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

MSANDA F, EL ABOUDI A Et PELITIER JP., 2005. Biodiversité et biogéographie de l'arganier marocaine, Rev. Cahier Agriculture, Maroc, 4 (14), 358p.

Neggaz, F. 2007. Essai de multiplication de l'arganier (*Arganiaspinosa* L. Skeels) par grains de deux provenance station de Stidia (Mostaghanem) et station d'Oggaz (Mascara) par la technique de stratification en pépinière. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de l'Ingénieur d'Etat en Science d'Agronomie. Université Ibn Khaldoun de Tiaret. 71 p.

Nouaim (R.), Chaussod (R.). 2001. L'Arganier - *Arganiaspinosa* (L.) Skeels. (Sapotacées). — Le Flamboyant, n° 27, 1993, pp. 7-9. **130** Rev. For. Fr. LIII -

Les références bibliographiques

Nouaim R, Chaussod R, El Aboudi, A, Schnabel C, & Peltier J.P. 1991. L'arganier : Essai de synthèse des connaissances sur cet arbre, Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi arides. John Libbey Eurotext, Paris, Francia. 373-388.

Nouaim R. Et Chaussod R., 1993. L'arganier (*Arganiaspinosa* (L) Skeels). Le flamboyant bulletin de liaison des membres du réseau arbres tropicaux, 27 :50-64.

Nouaim R. Et Piltier. J.P., El Aboudi. A., Schnabel C., Chaussodr., 1991. L'arganier: essai de connaissances sur cet arbre. In: Physiologie des arbres et des arbustes en zones arides et semi-arides, Groupe d'étude de l'arbre Paris. p : 389-403.

Nouaim R., Chaussod R., El Aboudi A., Schnabel C. Et Peltier J.P., 1991. L'Arganier. Essai de synthèse des connaissances sur cet arbre. In : Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides. Groupe d'étude de l'arbre (Paris) : 373- 388.

Nouaim, R., Chaussod, R., El aboudi, A., Schnabel, C et Peltier, J. 1991. L'arganier : essai de synthèse des connaissances sur cet arbre. Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides. P 373-388.

Ozenda P. 1975. Sur les étages de végétation sur les montagnes du bassin méditerranéen. Document de cartographie écologique, Grenoble, 16 : 1-32.

paris, 232p.

Peltier J.P. 1983. Les series de l'arganeraie steppique dans le Sous (Maroc). *Ecologia mediterranea*, 9: 77-88.

RADI N., 2003. L'arganier arbre de sud-ouest marocain, en péril, à protéger. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie .Faculté de pharmacie, Université de Nantes, 59p

Rieuf P., 1962. Les Champignons de l'arganier. Les Cahiers de la Recherche Agronomique, INRA, Rabat, 15 : 8-25. sahariennes broutées par le dromadaire, 46p.

Soltner D., 2001. Les bases de la production végétale. Tome III la plante et son

Soltner D., 2007. Les bases de la production végétale tome III, la plante. Ed.

Terfas, M N. 1997. Utilisation de l'Arganier (*Arganiaspinosa* (L) skeel). Thèse pour l'obtention de doctorat d'Etat. Université de Dakar Sénégal .2ème partie Chap : 2.

Thierry L. 1987. L'arganier au Maroc: sa description, ses méthodes de multiplication et son application en reforestation. Thèse d'Ingénieur, IPESA, ATH, 183p

Les références bibliographiques

Tilman, D. & Downing, J. A., 1994. Biodiversity and stability in grasslands. *Nature* 367, 363–365.

Vanden-Berghe, M. 1889. L'arganier ou arbre a huile du Maroc - Bull. Soc. Nat. Acclim. France.

Zamora R., Garcia-Fayos P. & Gomez-Aparicio L., 2004. Las interacciones planta-planta y planta-animal en el contexto de la sucesión ecológica. In: Valladares F., ed. *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, EGRAF, 371-3

المخلص

الأرغان (*Argania spinosa*.L.Skeels) هو نوع نباتي من عائلة Sapotacée, موطنه الأصلي الجزائر (ولاية تندوف) والمغرب يلعب دورا هاما في الحفاظ على النظام البيئي الذي أجهده التصحر، إضافة إلى أهميته الاجتماعية والاقتصادية والعلاجية. إن شجرة الأرغان مهددة بالانقراض بسبب الاستغلال المفرط وصعوبة إكثاره و الفشل في محاولات الإنبات والتشجير في منطقة تندوف.

من خلال هذه الدراسة حول إنبات بذور الأرغان، قمنا باستخدام الماء كعلاج فيزيائي، والماء الأكسجيني كعلاج كيميائي بالإضافة الى المحفزات الهرمونية (جيبيريلين و حمض الساليسيليك لحل مشكلة إنبات الارغان التي تتميز ببذور قاسية جدا وهي سبب رئيسي يعرقل و يثبط الإنبات. النتائج المعروضة في التجارب تؤكد أن مدة التثريب طويلة جدا (30 يوم من النقع مما نتج عنه تعفنات واحيانا تحلل البذور، لذا فإن الماء الدافئ والماء الهيدروجين الذي لديه تأثير على سكون البذور والتطهير مع ذلك لا يعتبر أفضل علاج لانجاح الانبات ومنع التعفنات. كما أجرينا معالجة باردة ساعدت البذور على كسر حالة السكون, بعدها قمنا بزرع بذور حديثة الانتاج والتي اعطت نتيجة ايجابية حيث حدث الانبات بعد 12 يوم تقريبا تحت التراب.

الكلمات المفتاحية: أرغانيا سبينوزا، لوز، زيت بوليفينول، DPPH، قيمة غذائية، قوة مضادة للأكسدة.

RESUME

L'arganier (*Arganiaspinosa*.L.Skeels) est originaire de l'océan Atlantique Sud du Maroc et est endémique du Maroc et du sud-ouest algérien, poussant surtout dans sa zone la plus extrême Tindouf. A travers cette étude sur la germination des graines d'arganier, nous avons utilisé l'eau comme traitement physique, et l'eau oxygénée comme traitement chimique en plus des stimulateurs hormonaux (gibbérelline et acide salicylique) pour résoudre le problème de germination de l'arganier, qui se caractérise par des graines et est une cause majeure qui entrave et inhibe la germination. Les résultats présentés dans les expériences confirment la durée de l'imprégnation est très longue (30 jours de trempage, ce qui a entraîné la pourriture et parfois la décomposition des graines, donc l'eau d'hydrogène, qui a un effet sur la dormance et la désinfection des graines, n'est cependant pas considérée comme le meilleur traitement pour le succès de la germination et la prévention de la pourriture. Nous avons également effectué un traitement à froid qui a aidé les graines à sortir de l'état de dormance, puis nous avons planté des graines de l'année, qui ont donné un résultat positif, où la germination s'est produite après environ 12 jours.

Mots clés: *Argania spinosa*, l'amande, polyphénols l'huile, DPPH, valeur nutritionnelle, pouvoir antioxydant.

ABSTRACT

The argan tree (*Arganiaspinosa*.L.Skeels) is native to the Atlantic Ocean south of Morocco and is endemic to Morocco and south western Algeria, growing especially in its most extreme zone Tindouf. Through this study on the germination of argan tree seeds, we used water as a physical treatment, and hydrogen peroxide as a chemical treatment in addition to hormonal stimulators (gibberellin and salicylic acid) to solve the problem of germination of the argan tree, which is characterized by seeds and is a major cause that hinders and inhibits germination. The results presented in the experiments confirm the duration of the impregnation is very long (30 days of soaking, which led to the rotting and sometimes the decomposition of the seeds, thus the hydrogen water, which has an effect on the dormancy and seed disinfection, however is not considered the best treatment for germination success and rot prevention. We also performed cold treatment which helped the seeds to come out of dormant state, then we planted seeds of the year, which gave a positive result, where germination occurred after about 12 days.

Key words: *Argania spinosa*, almond, oil polyphenols, DPPH, nutritional value, antioxidant power.