



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et populaire



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة احمد دراية أدرار

Université Ahmed Draia Adrar

Faculté: Sciences et Technologie

Département: Science de la Nature de la Vie

Spécialité: Système de Production Agro-écologie

Mémoire

En vue d'obtention du diplôme de Master Académique en Agronomie

Thème

***Contribution à l'étude de variabilité morphologique chez
les plantules d'Arganier produites localement à Adrar***

Présenté par: -KHAOUID Nor el-houda

Devant le jury:

Président : M. KADRI Y.

M.C.B.

Univ. Adrar

Encadreur : M. SIDAMAR A.

M. A. A.

Univ. Adrar

Co-Encadreur: M. OULD SAFI M.

M. R. INRA Adrar

Examineur : Mm. RAHMANI S.

M. A. A.

Univ. Adrar

Année Université: 2020-2021



شهادة الترخيص بالإيداع

انا الأستاذ(ة): سيد عمر أحمد

المشرف على مذكرة الماستر.

الموسومة بـ: Contribution à l'étude de Variabilité morphologique chez les plantes d'Arganier produites localement à Adrar

من إنجاز الطالب(ة): خويصة نور الادي

و الطالب(ة): /

كلية: العلوم والتكنولوجيا

القسم: علوم الطبيعة والحياة

التخصص: أنظمة الإنتاج البيئي القلاصي

تاريخ تقييم / مناقشة: 20 جوان 2021

أشهد ان الطلبة قد قاموا بالتعديلات والتصحيحات المطلوبة من طرف لجنة التقييم، وان المطابقة بين النسخة الورقية والإلكترونية استوفت جميع شروطها.

يتمكنهم إيداع النسخ الورقية (02) والايكترونية (PDF).

- امضاء المشرف

C. Sidi

ادرار في: 20 جوان 2021

مساعد رئيس القسم:
قسم علوم
البيولوجيا والحياة
كلية العلوم والتكنولوجيا
أ. فندوقومة عمر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

1438

Dédicace



A l'abondance d'amour et au don le plus généreux, sans attente et sans compensation A celle qui m'a soutenu dans ce travail A celle qui m'a comblé de sa seule tendresse A **ma mère** qui quoi que je dise, je ne la comblerai pas à droite je lui souhaite une santé et un bien-être continus.

A celui qui était bougie qui a illuminé mon chemin et qui m'a appris la diligence et la persévérance et à marcher sur les traces du prophète bien-aimé, sur lui soient la meilleure prière et paix à **mon père** bien-aimé, que Dieu prolonge sa vie.

A la joie de la maison et à la joie des yeux, **les frères** chacun en son nom, et à **grand-mère, la famille**, et tous **les amis**, chacun en son nom.

Remerciements



Nous louons **Dieu** tout-puissant qui nous a inspiré la patience et la fermeté et nous a fourni la force et la détermination pour continuer notre carrière académique et son succès pour nous dans l'accomplissement de ce travail, Nous louons Dieu et vous remercions pour vos bénédictions et s'il vous plait et nous vous demandons justice et pitié ce qui est digne de lui ce sont les meilleures prières et la paix "**Mohammed**".

Nous adressons nos sincères excédent et remerciements au Monsieur distingué, merci à lui d'avoir supervisé ce mémorandum, **M. SIDAMAR Ahmed** et Grace à lui l'honorable assistant qui nous a aidés tout au long de cette recherche et ne nous a rien épargné, **M. OULD SAFI Mohammed**. Nous demandons à Dieu de les récompenser de tout le meilleur, seigneur et sur les efforts qu'ils ont faits pour moi ainsi que sur les conseils et les directives, que Dieu les fasse dans l'équilibre de vos bonnes actions.

Nous remercions également la **pépinière El Nasr** de nous avoir accueillis ainsi que tous les travailleurs là-bas.

Nous adressons également nos sincèrement le **jury: KADRI Yasser** et **RAHMANI Saliha** et les **Monsieur** estimés de la faculté de l'université Ahmed Draya Adrar pour les efforts déployés au cours des cinq années.

Sommaire:

Introduction	1
Chapitre.1-Généralité sur Arganier	
1- Aperçu historique.....	2
2- Etymologie du terme "Argane"	3
3- Phénologie de l'arganier.....	4
4- Classification et description botanique.....	4
4.1- Classification(taxonomie).....	4
4.2- Description Botanique.....	5
4.2.1- Fruit, Noyaux.....	5
4.2.2- Fleur.....	6
4.2.3- Bois, Tronc, Âge.....	7
4.2.4- Feuille.....	7
4.2.5- Port de l'arbre et type de ramification.....	8
5- Multiplication de l'Arganier	9
5.1- Multiplication par Semis	9
5.2- Multiplication par Bouturage.....	10
5.3- Multiplication par Greffage.....	10
5.4- Multiplication in vitro.....	10
6- Ecologie des Arganier.....	12
6.1- Condition Climatique.....	12
6.1.1- Pluviométrie.....	12
6.1.2- Température.....	12
7- L'altitude.....	12
8- Condition édaphique.....	12
9- Intérêt et Usage	13
9.1- Protection environnement.....	13
9.2- Production du Bois.....	13
9.3- Production du Fourragère.....	13
9.4- Production d'Huile.....	14
9.4.1- Huile Alimentaire.....	14

9.4.2- Huile Cosmétique.....	14
9.5- Production biologique.....	15
9.6- Utilisation médicinale des différentes parties de l'arganier.....	15
9.6.1- L'usage médicinal de la feuille d'arganier.....	15
9.6.2- L'usage médicinal du fruit d'arganier.....	15
9.6.3- L'usage médicinal des amendons d'arganier.....	
10- Maladies et ravageurs des Arganier.....	15
10.1- Maladies.....	15
10.2- Ravageurs.....	16
Chapitre.2- Matériel et Méthode	
1- Présentation de la zone d'étude.....	17
1.1- Situation géographique de la wilaya Adrar.....	17
1.2- Le Climat.....	18
2- Présentation de la pépinière de la conservation des forêts.....	18
3- Choix de Station d'étude	18
4- Méthode.....	18
5- Paramètres biométriques mesurés.....	19
5.1- Hauteur.....	21
5.2- Diamètre au collet.....	21
5.3- Nombre de feuille.....	21
5.4- Mesure de la longueur et la largeur des feuilles.....	21
6- Analyse Statistique.....	22
Chapitre.3-Résultat et Discussion	
1- Etude de la germination.....	24
1.1- Ecotype B2.....	24
1.2- Ecotype C2.....	24
1.3- Ecotype C5.....	25
1.4- Ecotype D4	26
2- La qualité du plant d'Arganier produit en pépinière.....	27
3- Analyse statistique.....	27
Conclusion.....	29
Références Bibliographiques.....	30

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
Tableau 01	Phénologie de l'arganier <i>Argania Spinosa L</i>	4
Tableau 02	La classification botanique de l'arganier	5
Tableau 03	Principaux insectes ravageurs des peuplements à <i>Argania spinosa</i>	16
Tableau 04	Quelques différences biométrique des graines des écotypes	23
Tableau 05	Germination d'écotype B2	24
Tableau 06	Germination en écotype C2	24
Tableau 07	Germination en écotype C5	25
Tableau 08	Germination en écotype D4	26
Tableau 09	valeurs moyennes des paramètres morphologiques des plantules d'Arganier des quatre écotypes	27
Tableau 10	Les Résultat de test ANOVA	28

Liste des abréviations

O.N.M.	Organisation Nationale des Moudjahidine
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
INRF	Institut National de la Recherche Forestière
Lar	Largeur
Lon	Longueur
NF	Nombre de Feuille
D	Diamètre de collet
H	Hauteur
ANOVA	Analyse de Variance
NS	Non Signification
***	Signification
HSD	Hypermobility Syndrom Disorder
a	Toutes les comparaisons par paires pour variétés
Km ²	Kilomètre carre

Liste des figures

N°	Figure	page
Figure 01	Aspect d'un arbre et du tronc d' <i>Argania spinosa</i> L. Oued Touiref Bouaam Tindouf	3
Figure 02	Diversité morphologique des fruits d'arganier à Adrar	5
Figure 03	Parties du fruit de l'arganier (<i>Argania spinosa</i>)	6
Figure 04	Composition florale et boutons floraux avec styles apparents	6
Figure 05	Tronc d'arganier à Touiref Bouaam W.Tindouf	7
Figure 06	Feuilles de jeunes rameaux non épineux	8
Figure 07	Types de ramification de l'arganier	9
Figure 08	Elevage d'Arganier par semis, nouvelle pépinière de la conservation des forêts de la wilaya d' Adrar	9
Figure 09	Etapas de culture in vitro potentiel de culture in vitro de <i>l'Argania spinosa</i> .	11
Figure 10	- Localisation géographique de la zone d'étude (ONS, 2008)	17
Figure 11	Station de pépinière AL-Nasr à Adrar	18
Figure 12	Diversité de variété de graine Arganier	19
Figure 13	Elevage de plants d'Arganier dans le conteneur au sol, pépinière El-Nasr de la conservation des forêts d' Adrar (avril, 2021)	19
Figure 14	Mesurer de la longueur de plantule d'Arganier	20
Figure 15	Appareil de pied à coulisse	21
Figure 16	Mesure de la largeur de feuille	21
Figure 17	Mesure de la longueur d'une feuille d'Arganier	22
Figure 18	différences des graines des écotypes étudiés.	23
Figure 19	Variation de germination d'écotype B2 durant 04 mois.	24
Figure 20	Variation de germination d'écotype C2 durant 04 mois.	25
Figure 21	Variation de germination d'écotype C5 durant 04 mois.	25
Figure 22	Variation de germination d'écotype D4 durant 04 mois.	26

INTRODUCTION

Introduction

Depuis plusieurs décennies, les ressources naturelles des zones arides et semi arides (sol, eau et végétation,...) ont subies de sévères dégradations dues aux effets combinés de pressions humaine et animale croissantes et d'une sécheresse aggravante sur ces écosystèmes. Aussi et malgré les efforts considérables consentis par l'Etat algérien dans ces zones, la situation reste préoccupante et la concrétisation des objectifs est toujours confrontée à d'importantes contraintes notamment l'ensablement et la salinité.

Vu les conditions climatique défavorables et la pression anthropique augmentant, la régénération naturelle de certaines espèces végétales devient quasi-impossible. Pour faire face à cette situation, le recours à la domestication reste comme solution alternative surtout dans les zones ex-situ.

A la wilaya d'Adrar, l'Arganier est parmi les espèces introduire et domestiquée avec réussite dans les dernières années.

L'arganier est essence endémique en Algérie et au Maroc. Il joue un rôle écologique très important pour la lutte contre la désertification dans l'écosystème des zones arides et semi arides par la fertilité et la restauration des sols d'apports, cette espèce il abrite une strate herbacée, contribue à la stabilisation des cours d'eau dans les bordures des Oueds et assure un habitat pour la faune sauvage. Il constitue un arbre oléagineux, à multi-usages dont chaque partie ou production de l'arbre (bois, feuilles, fruits, huile) est utilisable et constitue aussi une source de revenus ou de nourriture pour l'utilisateur (Nouaim, 1995).

La phase de multiplication de l'Arganier est l'étape la plus importante qui détermine la qualité de plant à produire en pépinière. Plusieurs facteurs peuvent en agir tels que l'irrigation, la qualité de substrat, l'origine génétique de la graine (écotype).....etc.

Afin de connaître l'effet de l'écotype sur le comportement et la qualité du plant produit localement en pépinière, on a réalisé un essai d'élevage des plants d'Arganier au niveau de la nouvelle pépinière de la conservation des forêts de la wilaya d'Adrar. Dans cet essai, on s'est basé sur l'élevage de quatre lots de plants dont chacun provient d'un écotype d'Arbre différent et bien défini au préalable.

Notre travail de recherche s'est basé sur trois principaux aspects : *Le premier chapitre consiste à présenter l'histoire et la définition de l'arganier ainsi son importance

*Le deuxième chapitre est consacré à montrer le matériel utilisé et les méthodes adoptées pour mener les différentes tâches de la présente étude.

*Le troisième chapitre est dédiée à présentait et discuter les résultats obtenus à travers cette étude.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

I-Généralité sur Arganier

1- Aperçu historique

L'arganier est très anciennement connu et utilisé par l'homme puisque les phéniciens, au Xe siècle, auraient utilisé l'huile qu'il produit dans leur comptoir installé le long de la côte atlantique (Kenny et De Zborowski, 2007).

L'histoire de l'exploitation et de l'utilisation de l'arganier pendant les premiers temps a été documentée par très peu de sources arabes écrites (Ruas *et al.*, 2016). Les savants et les géographes arabes, notamment Ali-Ibn Roudhouan, El Beckri et El Idrissi, sont les premiers à avoir mentionné l'existence de l'arganier aux Xème, XIème et XIIème siècles (Mhirit *et al.*, 1998).

Ibn-Al-Baytār (1219) a décrit dans son ouvrage « *Traité des simples* » l'arganier comme « un arbre de haute taille (**Fig.1**), épineux, donnant un fruit du volume d'une amande et contenant un noyau que l'on recueille, que l'on triture et on extrait l'huile pour l'employer dans les préparations alimentaires ».

Ibn Radoun nota que l'huile d'argan était avantageuse dans le cas de surdité chronique (Kebbadj, 1986)

Ali-Ibn Roudhouan(988-1061).Il a signalé que l'arganier, *Amandier de berbère*, se provient des arbres vigoureux du Maghreb Occident, et qu'il a un fruit similaire au bouton de chêne, de couleur jaunâtre, son contenu est semblable des semis de pinastre.

L' historique de l' Arganier est bien présent dans l'ouvrage "Arganier" de M'hirit et ses collaborateurs (M'hirit *et al.*, 1998).

En 1737 que la première description spécifique fut donnée par Linné à part seulement de rameaux séchés et sans fleurs dans son "*Hortus Cliffortianus*" sous le nom *sidéroxylon spinosum* L du genre *Rhamnus* (*sapotacées*)

En 1791, Hosst mentionna l'utilisation de l'huile dans les usines, notamment à Marseille, dans la fabrication de savon. En 1888, coton isole un principe actif du tourteau du fruit de l'arbre, l'identifie comme un mélange de saponines et l'appelle Arginines. En 1929, *Battino*, s'intéresse à l'huile d'argan et d'autres produits de l'arganier en particulier Arganine isolé par *Coton* et à la quelle il prête une action hémolytique vitro et in vitro (Charrouf et Guillaume, 1999).



**Fig.1- Aspect d'un arbre et du tronc d'*Argania spinosa* L. Oued Touiref Bouaam
Tindouf (Ould Safi, 2013)**

2- Etymologie du terme "Argane":

D'après Claisse et al. 2000 la structure linguistique pure utilise identiquement le nom du végétale à son nom scientifique. *Ærguène* est un nom berbère propre et vernaculaire de l'arganier en Afrique du Nord. vous écrivez en français « Arganier » (Stancu, 2015). Toutefois la prononciation. أرفان première lettre "A" du mot est assez atténuée « **Ærguène**

La recherche dans la littérature arabe montre l'absence de ce mot dans le glossaire ancien arabophone (Kenny et De Zborowski, 2007), néanmoins les arabes connaissaient l'arganier au début du 7e siècle durant. Les arabes immigrants donnaient le nom vernaculaire été écrit par le savant et le médecin égyptien أرفان, et le nom لوز البربر "Amandier de berbère" Ibn Redouan. Ultérieurement, le mot *Arjène* est référé par la désignation thérapeutique du médecin botaniste andalou Ibn Albaytar dans son livre "Traitées des simples" où on trouve maintes fois des noms de plantes en berbère à côté de leurs équivalents en arabe, latin, dialectes romans, grec ancien ou moderne (Corriente, 1998). Le mot a subi aussi des altérations phonétiques donnant la transcription **Al Herjane** reprise par Ibn Albaytar. Néanmoins, la quasi-totalité des Berbères l'appellent *Arguène*. Apparemment le " mot **Al Arjane** est apparu par la traduction en dialecte arabe, "Arguène" أرفان du mot " ف " notamment la prononciation égyptienne, qui substitue la consonne G " J en arabe. ج " gue" et "transcrite" " ف J qui est prononcé ج " par la lettre

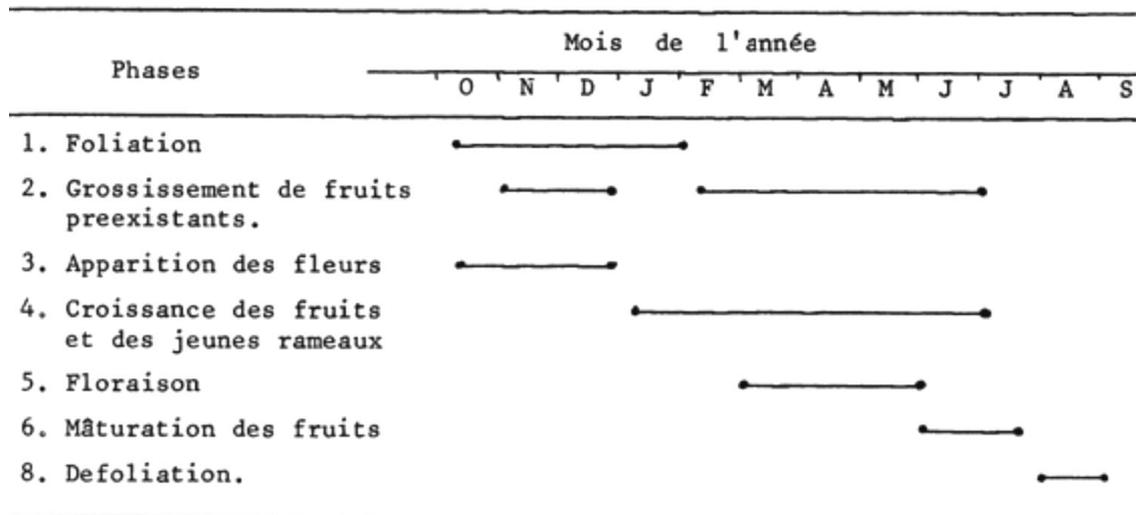
dans la littérature arabe aussi en substituent le أرفان " "Arjane" Une autre transcription "présent" pour donner **Al-arkane**, probablement du de l'influence du dialecte ك "ka par ka, ف "gue" venant de l'est de la péninsule arabe durant la période Fatimide où le son "gue"

était transcrit par et qui demeure d'ailleurs toujours utilisée au Maroc à nos jours Arkane(Benhami, 2009).

3- Phénologie de l'arganier:

La phénologie de l'arganier dans le tableau ci-dessous.

Tableau 01: Phénologie de l'arganier *Argania Spinosa L.* (D'après M'herit, 1989):



4- Classification et description botanique:

4.1- Classification (taxonomie):

Nomenclature :

Agraina spinosa; arganier en français, the Argan trie en anglais, die Arganier en allemand, et Argan en berbère ; qui désigne le noyau en bois dur du fruit de l'arbre (Boudy, 1952 in Benhami, 2009).

Selon Kenny, 2007. L'arganier (*Argania spinosa L.*) Skeels), appartient à la famille des Sapotacées, du genre *Argania* et d'espèce *spinosa*. Comme la majorité des espèces appartenant à la famille des Sapotacées, c'est un arbre ligneux qui a une forme très similaire à celle de l'olivier .Il peut atteindre une hauteur de 7m et un diamètre au niveau du houppier de 12 m .

L'arganier *Argania spinosa L.* Skeels espèce endémique de l'Algérie et du Maroc, appartient à la famille des Sapotacées qui renferme environ 600 espèces et 40 genres. C'est le représentant le plus septentrional d'une famille essentiellement tropicale (Radi, 2003).

Tableau 02. La classification botanique de l'arganier

NOM	ARGANIA SPINOSA SKEELS
Règne	<i>Végétale</i>
Embranchement	<i>Spermaphytes</i>
Sous-embranchement	<i>Angiospermes</i>
Classe	<i>Dicoteledones</i>
Sous-classe	<i>Gamopetales</i>
Ordre	<i>Ebenale</i>
Famille	<i>Sapotacees</i>
Genre	<i>Argania</i>
Espace	Argania Spinosa L.,Skeels.

4.2- Description Botanique

4.2.1- Fruit, Noyaux: Le fruit de l'arganier est naturellement caractérisé par trois formes principales: fusiforme, ronde et ovale (Belcadi Haloui *et al.*, 2017)



Figure.2-Diversité morphologique des fruits d'arganier à Adrar (Ould Safi, 2019)

Le fruit de l'arganier est une drupe de couleur verte formée de:

- Pulpe charnue amère, mais très riche en glucide solubles ou facilement hydrosoluble, Elle est limitée extérieurement par un épiderme fortement épaissi et cutanisé recouvrant une zone des cellules allongées (**Fig. 3**).

- L'amande qui est au centre du fruit est enveloppé d'une coque extrêmement dure La graine de l'arganier possède habituellement un à trois embryon, elle est albuminé et gorgé d'huile. (Slimani, 1996) (**Fig. 3**).

Parties du fruit de l'arganier (*Argania spinosa*)

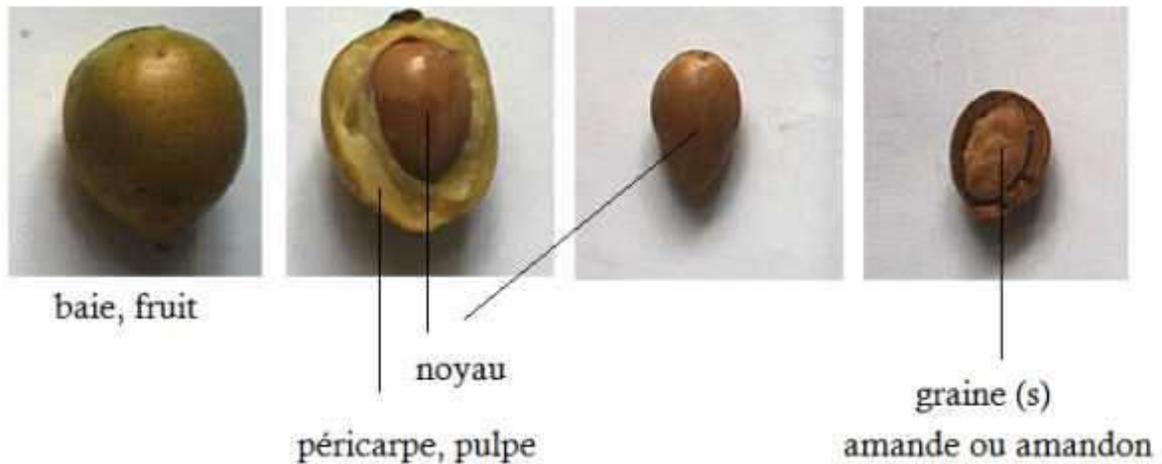


Figure.03- Les différentes parties du fruit de l'arganier (*Argania spinosa*)

4.2.2- Fleur: Selon Kenny, 2007 L'arganier est une espèce monoïque, à fleurs hermaphrodites. Les fleurs de l'arganier sont d'une petite taille ne dépassant guère les 2mm. Elles sont de couleur jaune et apparaissent en position axillaire sur les rameaux de l'année et sur des rameaux plus âgés. Elles peuvent être solitaires ou groupées en glomérules. Les sépales sont arrondies de couleur blanche. La corolle possède cinq étamines à filet court. L'ovaire est supère. La floraison peut avoir lieu pratiquement toute l'année si les conditions de l'environnement le permettent, mais les deux principales saisons sont l'hiver et le printemps (**Fig. 4**).

Selon M'hirit et al 1998 Les inflorescences se présentent en glomérules axillaires, composées chacune de 5 sépales pubescents succédant à 2 bractées. La corolle en cloche est formée de 5 pétales arrondis, blanc ; les étamines (5) sont à filets courts et portent une grosse en anthère mucron ou obtus. L'ovaire pubescent et supère est surmonté d'un style court et conique, également ou dépassant les étamines.



Fig. 4-Composition florale et boutons floraux avec styles apparents (Kechairi, 2018)

4.2.3- Bois, Tronc, Âge: Le bois de l'arganier est très dur et compact, de densité variant de 0,9 à 1, appelé bois de fer, de couleur blanc-jaunâtre. Il est utilisé comme bois de chauffage (Jaccard, 1926 ; Nouaïm *et al.*, 1991). (**Fig.5**)



Fig.5- Tronc d'arganier à Touiref Bouaam W.Tindouf (Kechairi, 2008)

Selon Agouzzal, 2019 Son tronc est court de 2 à 3 mètres, noueux, tourmenté, même souvent multiple et formé alors de plusieurs tiges entrelacées. Le caractère polymorphe de l'arganier est très frappant : en effet, on trouve des formes extrêmement variées selon les on secteurs et le stade de développement de l'arbre. Parfois il présente l'apparence majestueuse d'un chêne, d'autres fois son tronc noueux et ses rameaux le font ressembler à un olivier.

L'âge de l'arganier est difficile à estimer car les cernes sont peu visibles et la croissance du bois est irrégulière (Boudy, 1950; Berthier, 1966). Il a été évalué à 250-300 ans (Ehrig, 1974), et peut dépasser 300 à 350 ans (Boudy, 1950). Certains auteurs rapportent que l'âge de l'arbre est plus de 400 ans (Githens et Wood, 1943), voire plus 1000 ans.

4.2.4- Feuille: Les feuilles sont alternes, en forme de spatule ou lancéolées, longues de 2 à 3 cm de contour vert sombre à la face supérieure, plus claire en dessous ; elles sont sub persistantes : en période de forte sécheresse, l'arbre perd complètement son feuillage (Nouiam *et al.*, 1991), (**Fig. 6**).

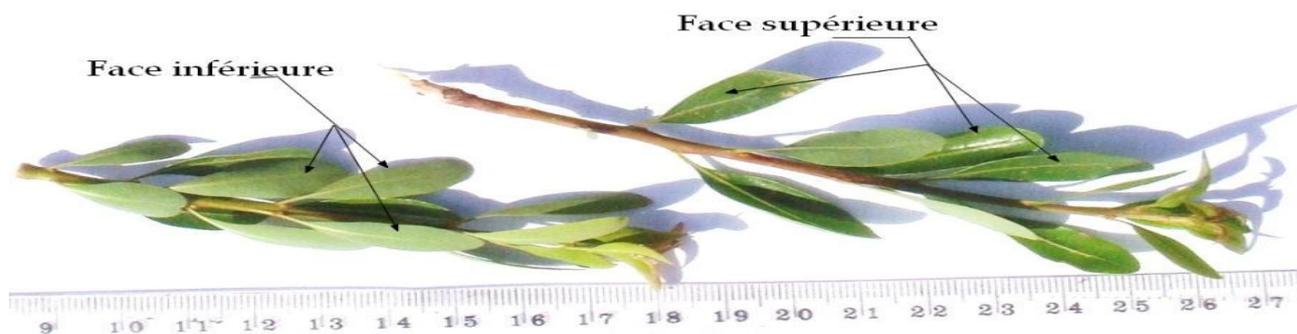


Fig.6-Feuilles de jeunes rameaux non épineux (Kechairi, 2009).

Elles sont ainsi atténuées à un pétiole plus au moins distinct avec une nervure médiane très nette et des nervures latérales très fines et ramifiées. Il y a deux types de feuilles chez l'arganier: les feuilles simples portées par les rameaux jeunes et les feuilles groupées portées par les rameaux âgés (Zahidi et al, 1994).

Il est assez curieux de constater que les arganiers qui sont amenés à se dépouiller de leurs feuilles pour résister à l'évaporation pendant la période de grande sécheresse, recommencent à bourgeonner et à débousser plusieurs semaines parfois avant la reprise de la saison des pluies (Emberger, 1960).

4.2.5- Port de l'arbre et type de ramification: Au fil des siècles, les auteurs se sont tous attachés à décrire l'arbre, le comparant au poirier, au prunier (El Alaoui, 1999). La forme naturelle d'un arganier peut être modifiée sous l'effet de plusieurs facteurs comme l'âge, le climat et les interventions anthropozoïques (Kenny, 2007). Le port de l'arbre est variable (Nouaim *et al.*, 1991), rappelle celui de l'olivier (Gentil, 1906a; Rocher, 1926). Il est généralement subdivisé en deux formes, un type pleureur à rameaux flexibles retombants presque inerme (Sauvage et Vindt, 1952; Rieuf, 1962; Ehrig, 1974; Dupuis, 1991) et un type dressé fortement épineux (Miège, 1954; Dupuis, 1991) (**Fig. 7**).

La ramification de l'arbre est très dense (Boudy, 1950; Kechairi, 2009). D'après Zahidi et al, 1995 les types morphologiques des rameaux intermédiaires sont globalement bien plus représentés que les types extrêmes, lesquels : le type très épineux et très ramifié, le type inerme peu ramifié, le type épineux ramifié, le type épineux peu ramifié et le type moins épineux peu ramifié. Un type autre épineux très feuillu est observé à un endroit inaccessible à Targan.



Fig.7-Types de ramification de l'arganier

Ramification très lignifiée avec épines axillaires, terminales et latérales, alternées portent des feuilles modiques (a); Rameaux épineux possédant des feuilles sessiles opposées (b); Rameau sans épines terminé par bourgeon apical porte des feuilles symétriques, sessiles et lancéolées assez longues (c); Rameau terminé par bourgeon sans épines possédant des feuilles pétiolées regroupées en fascicule (d).

5- Multiplication de l'Arganier:

5.1- Multiplication par Semis:

La multiplication par semis, est une méthode classique de reproduction sexuée, caractérisée par une grande variabilité dans la descendance due au mode de reproduction allogame qui ne permet pas ainsi la conservation des caractères de l'arbre mère (Msanda, 1993). **(Fig. 8)**

La production de plants en pépinière, à partir de semis de graines, est actuellement pratiquée à grande échelle. Un simple pré trempage des graines dans l'eau pendant trois ou quatre jours assure un pourcentage de germination élevé et l'élevage en pépinière durant quelques mois donne des plantules de bonne qualité (Nouaim et Chaussod, 1993).

Cette méthode de multiplication classique reste donc très limitée par le risque de variabilité au sein de la progéniture, l'absence de variétés standards d'arganier, et aussi par l'extension de la phase juvénile avant d'atteindre la maturité et donc la floraison de l'arbre (Nouaim *et al.*, 2002).



Fig. 8-Eleveage d'Arganier par semis, nouvelle pépinière de la conservation des forets de la wilaya d' Adrar.

5.2- Multiplication par Bouturage:

L'arganier est une plante qui requiert des conditions particulières pour sa multiplication par bouturage, il s'agit tout d'abord de disposer de matériel végétal jeune ou rajeuni et le placer ensuite dans des conditions d'hygrométrie et de température élevées (humidité supérieure à 70 % et température aux alentours de 30 °C). Les conditions d'humidité relative élevée sont nécessaires pour maintenir les boutures vivantes jusqu'à l'émission des racines (Bamouh, 2002).

un pourcentage de boutures enracinées variant entre 4 et 30 % selon l'arbre mère, deux mois après la mise en culture (Nouaïm *et al.*, 2007).

Les résultats acquis sur le bouturage des rameaux d'arbres adultes, montrent que les meilleurs rendements sont obtenus sous serre contrôlée (chauffage de fond, système de réfrigération par évaporation d'eau, système de nébulisation) et un traitement à l'acide β -indole butyrique (AIB). Sous ces conditions, les taux de réussite ont dépassé les 60%. Ces travaux ont mis en évidence un effet significatif du génotype sur les taux d'enracinement en plus de la pourriture des explants qui impacte directement le niveau du rendement de la technique (Metougui *et al.*, 2017).

5.3- Multiplication par Greffage:

Le greffage chez l'arganier consiste à réunir entre les performances du greffon et les avantages racinaires du porte-greffe. Cette technique de multiplication est considérée réussie quand le contact entre les tissus vasculaires des deux symbiotes est établi (Mokhtari, 2002). Jusqu'à maintenant, le greffage donne les meilleurs rendements sur l'arganier; son taux de réussite peut dépasser les 90%. La méthode de greffage en fente simple est la plus adaptée à la multiplication de l'arganier; toutefois, l'effet interaction greffon/ porte-greffe constitue encore une limitation à la technique (Mokhtari, 2002; Mokhtari *et al.*, 2011; Taoufiq *et al.*, 2011 in Metougui *et al.*, 2017).

Les portes greffes peuvent être soit un sujet adulte (un arbre de la forêt par exemple), soit un sujet issu de semis (d'un âge de 6 à 8 mois environ), mis dans un conteneur ou sachet. L'âge dépend de l'objectif visé par l'opération de greffage (Bamouh, 2002).

Les travaux de Neggaz, 2012 in Djied, 2016. ont révélé que la réussite du greffage en fente nécessite une humidité saturante (supérieur à 70%) et une température moyenne de 25°C, et qu'une élévation de la température à 29°C induit l'échec total du greffage ou bien à des pourritures des nouveaux individus.

5.4- Multiplication in vitro: En raison de la limitation et de la lenteur des méthodes classiques de multiplication végétatives, l'application de la culture *in vitro* présente une bonne alternative pour la production en masse de plants d'arganier. Dans cet axe, les explants (**Fig.9**) sont recueillis et récupérés à partir des plantes mères sélectionnées. Après désinfection ces derniers sont soumis aux différentes phases de développement connues pour l'initiation de bourgeons, la multiplication, l'élongation et l'enracinement. Les cultures sont ensuite incubées sous une photopériode de 16h/8h

une température de $25 \pm 1^\circ\text{C}$. Les repiquages sur les milieux frais sont effectués à partir de la quatrième semaine de culture. Au cours des repiquages, les jeunes pousses feuillées sont séparées et repiquées en vue de leur multiplication éléments intervenant et favorisant la phase d'enracinement(Mdarhri Alaoui et al, 2011)

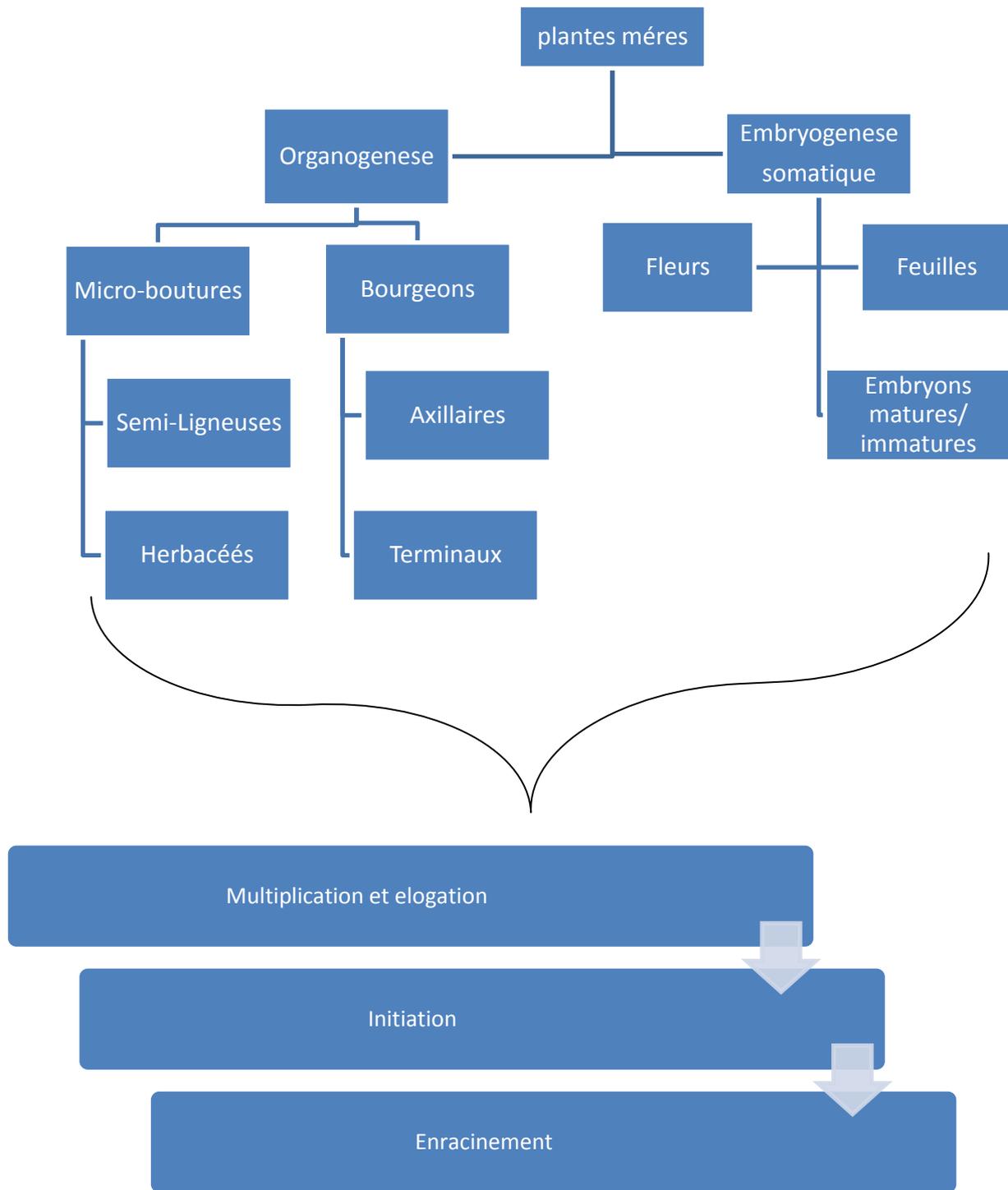


Figure 9- Les étapes de culture in vitro potentiel de culture in vitro de *l'Argania spinosa*(Mdarhri et al, 2011).

6- Ecologie des Arganier:

L'arganier a une valeur écologique incontestable en raison de sa résistance phénoménale aux conditions arides (Bani-Aameur, 2004). Une espèce thermo - xérophile, dont l'aire de répartition chevauche à la fois avec les bioclimats semi-aride et aride.

En outre, l'arganier supporte convenablement les températures élevées et s'adapte aux périodes de sécheresse prolongées, grâce à sa faculté de défoliation (Peltier, 1982 in Benaouf, 2009).

6.1- Condition Climatique:

6.1.1- Pluviométrie:

L'idéal pour cet arbre est une précipitation de 500 mm par an, cependant 120 mm par an semble suffisante pour son développement dans certaines régions comme le Sahara (Miloudi, 2006). Considéré comme étant l'essence forestière la moins exigeante en pluviométrie (Boudy, 1952). Il assure la restitution de l'eau emmagasinée dans le sol sur les lits d'oueds par son puissant système racinaire au moment des périodes les plus défavorables, fournissant ainsi une source hydrique alternative régulière dans une région où les précipitations ordinaires sont très faibles. Il est peu exigeant en eau de surface; ses racines atteignant plusieurs mètres de long lui permettent de puiser l'eau par grande sécheresse, mais il est très exigeant en humidité atmosphérique (De Noé, 1853; Emberger, 1924). Lors d'un stress hydrique, la teneur en eau relative des feuilles augmente, due à une fermeture graduelle des stomates (Fahmi *et al.*, 2011).

6.1.2-Température:

L'arganier est un arbre thermophile et xérophile. Il peut supporter des températures élevées et prolongées, régulièrement de plus de 50° C (Nouaïm *et al.*, 1991), alors qu'il ne serait résister que d'une façon exceptionnelle à des températures inférieure à 0° C et encore pour une courte durée. (Boudy, 1950).

7- L'altitude :

L'arganier s'implante à partir du niveau de la mer jusqu'à une altitude de 1500 m sur les versants sud et de 700 m sur les versants nord des montagnes (Emberger, 1925).

8- condition édaphique:

Les travaux antérieurs ont montré que l'arganier est indifférent à la nature physicochimique du substrat (M'hirit *et al.*, 1998).

Ainsi, on peut affirmer que l'arganier se développe en peuplement sur les substrats les plus variés: calcaires, dolomies calcaires, grés calcaires, marnes, argiles rouges tri asiatiques, schistes, quartzites, etc.

L'arganier pousse sur tous les types de sols, y compris les sols salés (Nouaïm *et al.*, 1991), on le retrouve sur les schistes, les roches calcaires et les alluvions. Cependant, il semble exclure les sols a

sable mobile (Nouaim et Chaussod, 1993), par ailleurs l'arganier semble supporter une large gamme de PH allant de 4.6 à 7.5 (Nouaim et *al.*, 1991).

Par exemple, les sols de l'arganier de Tindouf présente une texture sablonneuse avec des taux très faibles en matières organiques, d'éléments minéraux, et de calcaire (Boughanem, 1998).

9- Intérêt et Usage:

L'arganier est un arbre typiquement multi-usage, il représente le pivot de systèmes agroforestiers qui ont réussi jusqu'à maintenant à subvenir aux besoins des habitants de ces zones arides et semi-arides fortement marquées par les aléas climatiques (Chaussod *et al.*, 2005). En raison de son caractère écologique et socio-économique qu'il occupe, il a été déclaré comme « espèce protégée » par l'Organisation des Nations Unies de l'Education, de la Science et la Culture (UNESCO) en 2007 (Venegas *et al.*, 2011).

9.1- Protection environnement:

L'arganier joue un rôle très important et s'oppose à l'érosion pluviale. Il est, en effet, un excellent fixateur de sol des montagnes. De plus, il dresse rempart contre la désertification dans les zones présahariennes (Benzyane *et* Khatouri, 1991).

Bien que l'arganier soit une essence thermophile et xérophile, il joue un rôle écologique dans la protection du sol contre les érosions hydriques et éoliennes grâce à son système racinaire très puissant qui s'enfonce très profond dans le sol pour capter l'eau, ce qui permet de stabiliser le sol, de réduire l'érosion et de limiter l'avancée du désert (Emberger, 1960).

De nombreux organisme vivant (flore, microflore, faune) sont directement liées à sa présence et en cas d'absence plusieurs espèces vont disparaître ce qui mène à une diminution de la biodiversité dans la région ainsi qu'une réduction du patrimoine génétique (Emberger, 1960).

9.2- Production du Bois:

Extrêmement dure, le bois de l'arganier est fort apprécié comme matériaux de charpente et pour la fabrication de toutes sortes d'outils agricoles (Ottmani, 1995). Il est utilisé aussi pour menuiserie et pour construire des barques servant à la pêche des bivalves (Chaffe, 1999).

Ce bois dur résistant et dense se consomme lentement, il est massivement utilisé autant que combustible fournissant un bon charbon (Ottmani, 1995).

9.3- Production du Fourragère:

L'arganier joue un rôle capital dans l'économie pastorale:

Les feuilles d'arganier sont consommées par les chèvres et les camelines ainsi que la pulpe du fruit qui est utilisé en alimentation animale (Djied, 2016).

Le feuillage des arbres constitue l'essentielle de l'alimentation des troupeaux, particulièrement les caprins (Sandret, 1957). Le tourteau, résidu d'extraction de l'huile est utilisé comme complément énergétique pour l'engraissement des bovins (Charouf, 1991).

La pulpe des fruits d'arganier constitue également une source de nourriture équilibrée pour les animaux: 20% de sucres, 13% de cellulose, 6% de protéines, et 2% de matière grasse vraie (Fellat-Zarrouk *et al.* 1987).

La pulpe constitue un excellent fourrage pour le bétail dont sa valeur fourragère équivaut à 85kg d'orge pour 100kg de pulpe (Sandret, 1957).

9.4- Production d'Huile:

L'huile d'argan extraite de l'amande est d'une excellente valeur alimentaire. Elle est comestible et d'un goût agréable, possèdent des propriétés très intéressante puis qu'elle est constitué de 80% d'acides gras insaturés et une bonne proportion d'acide linoléiques, en font une huile très recherchée, vendue nettement plus chère que l'huile d'olive en raison de sa rareté et des nombreuses heures de travail pour sa production (Djied, 2016).

L'huile d'argan a des compositions chimiques très spécifiques qui fortifient leur potentiel en particulier pour une utilisation dans des préparations alimentaires, cosmétiques et médicales (Belcadi Haloui *et al.*, 2017; Khallouki *et al.*, 2017).

9.4.1- Huile Alimentaire:

L'huile d'argan est indispensable pour la survie de certaines populations qui vivent dans des zones pauvres et difficiles. Celles-ci la consomment quasi quotidiennement pour satisfaire en totalité leur demande métabolique en besoin lipidiques (Adlouni, 2010).

L'intérêt alimentaire de l'huile d'argan repose en partie sur sa très forte teneur en acides gras insaturés dont l'impact positif sur la santé humaine est bien connu. Les acides gras rencontrés dans l'huile d'argan appartiennent à la série dite des "oméga-6", dont la distribution, comparée aux "oméga-3", est primordiale pour de nombreux processus physiologiques (Mohammed Faez, 2012).

La consommation régulière d'huile d'argan constitue donc une source privilégiée en acides gras essentiels (acide linoléique en particulier) et produit des effets particulièrement bénéfiques au niveau cardiovasculaire en diminuant le taux de cholestérol circulant (Mohammed Faez, 2012).

C'est un remède contre plusieurs maux ; elle renforce les activités antioxydants aussi bien sur le plan cardiovasculaire lors d'une utilisation alimentaire (Rammal *et al.*, 2009).

9.4.2- Huile Cosmétique:

L'application d'huile d'argan est préconisée pour le traitement des brûlures superficielles ou les dermatoses superficielles ou les dermatoses, au niveau des articulations permettent aussi une réduction des douleurs rhumatismales et la varicelle (Rammal *et al.*, 2009; Faez, 2012). L'application régulière sur la peau d'huile d'argan de qualité cosmétologique est conseillée pour le traitement des gerçures, des peaux sèches ou déshydratées et de l'acné, elle conduit à une réduction de la vitesse d'apparition des rides et à la disparition des cicatrices provoquées par la rougeole ou la varicelle (Faez, 2012).

L'analyse de la composition chimique de l'huile d'argan a mis en évidence la richesse de celle-ci en acides gras insaturés 78,36 %, une teneur moyenne en acide oléique de 46,67%, et en acide linoléique de 31,49%. Les acides gras saturés à 21,63% sont représentés essentiellement par l'acide palmitique à 15,75% et l'acide stéarique à 5,48% (Debbou, 2003).

9.5- production biologique:

L'arganeraie est un écosystème d'une grande tolérance biologique qui favorise aussi le développement de l'apiculture (El Fasskaoui, 2010). Par sa diversité floristique, elle permet aux abeilles d'en tirer profit huit mois de l'année (Delaperugla, 1990). Les usagers de la forêt de l'arganier ont également développé au fil des siècles des activités liées à l'élevage apicole (Kenny, 2007).

Plusieurs effets biologiques de cette plante ont été rapportés (Drissi, 2006) elle possède une multitude de propriétés, parmi lesquelles:

- Anti-inflammatoire, • Antitumorale et cytotoxique
- Hypoglycémique, • antiproliférative (cancer de la prostate humaine).
- Anti radicalaire et antioxydant.

9.6- Utilisation médicinale des différentes parties de l'arganier : selon (Moukal et al, 2004)

9.6.1- L'usage médicinal de la feuille d'arganier :

À part son utilisation comme fourrage, la feuille d'arganier est utilisée pour ses propriétés tannantes et médicinales. Elle est conseillée aussi en infusion pour traiter les gastrites, la dysenterie, la fièvre, les migraines et en cataplasme en cas d'entorse, de plaies surinfectées ou de la gale même pour les animaux (Moukal et al, 2004).

9.6.2- L'usage médicinal du fruit d'arganier :

Le péricarpe en usage externe est préconisé contre l'urticaire, les champignons, les parasites, la pellicule et la gale. On l'utilise aussi dans le tannage des cuirs (Moukal et al, 2004).

9.6.3- L'usage médicinal des amendons d'arganier : Les amendons sont utilisés contre le diabète à raison d'un amendon par jour. La pâte issue de leur broyage est conseillée contre les états squameux du cuir chevelu, la chute de cheveux, l'eczéma. Elle protège, nourrit et adoucit la peau.

10- Maladies et ravageur des Arganier:

10.1- Maladies:

Jusqu'en 1952, la littérature ne mentionne aucune maladie cryptogamique ou entomologique causant de dégâts sur l'arbre. Seule la mouche des fruits, *Ceratitis capitata*, bien connue pour ses attaques sur les agrumes, arrive à affecter les fruits de l'arbre (M'hirit et al., 1998).

10.2- Ravageurs

L'arganier est attaqué par plusieurs insectes ravageurs. La liste complète mentionnée par (Rungs en 1950, M'hirite et al, 1998 in Ould Safi, 2013) est résumée dans le tableau ci-dessous.

Tableau3. Principaux insectes et ravageurs à *Argania spinosa*(D'après Rungs, 1950 In M'hirite *et al*, 1998).

Insectes Ravageurs	Ordre	Dégâts
Le criquet : <i>Schistocera gregaria</i> Forsk.	Orthoptère	Dégradation de jeunes pousses.
<i>Sinoxylon ceratoniae</i> L.	Coléoptère	Xylophages dégradant les troncs fraîchement coupés.
<i>Xylomedes coronata</i> Mars.	Coléoptère	Xylophage dégradant le bois coupé.
<i>Pinechora fasciata</i> Steph .	Coléoptère	Xylophage dégradant le bois mort.
<i>Bolivarta oculata</i> Esc.	Coléoptère	Xylophage dégradant les différents types de bois.
La mouche des fruits d'Arganier.	Diptère	S'attaque aux fruits.
Les cochenilles	Homoptère	Dégradation du feuillage.

Matériel
Et
Méthodes

II.MATERIEL ET METHODES :

1- Présentation de la zone d'étude:

1.1- Situation géographique de la wilaya Adrar:

La wilaya d'Adrar se situe au Sud-ouest algérien, couvrant une superficie de 427 968 km², soit 17,97 % du territoire national. Elle compte 11 daïra et 28 communes répartie à travers un chapelet de 294 ksour. La wilaya d'Adrar est limitée au nord par la wilaya d'El-Bayadh, au Nord-ouest par la wilaya de Bechar, à l'ouest par la wilaya de Tindouf, au sud par le Mali, au sud-ouest par la Mauritanie, au sud-est par la wilaya de Tamanrasset et au nord-est par la wilaya de Ghardaïa (Bellal *et al.*, 2016). **Fig.10**

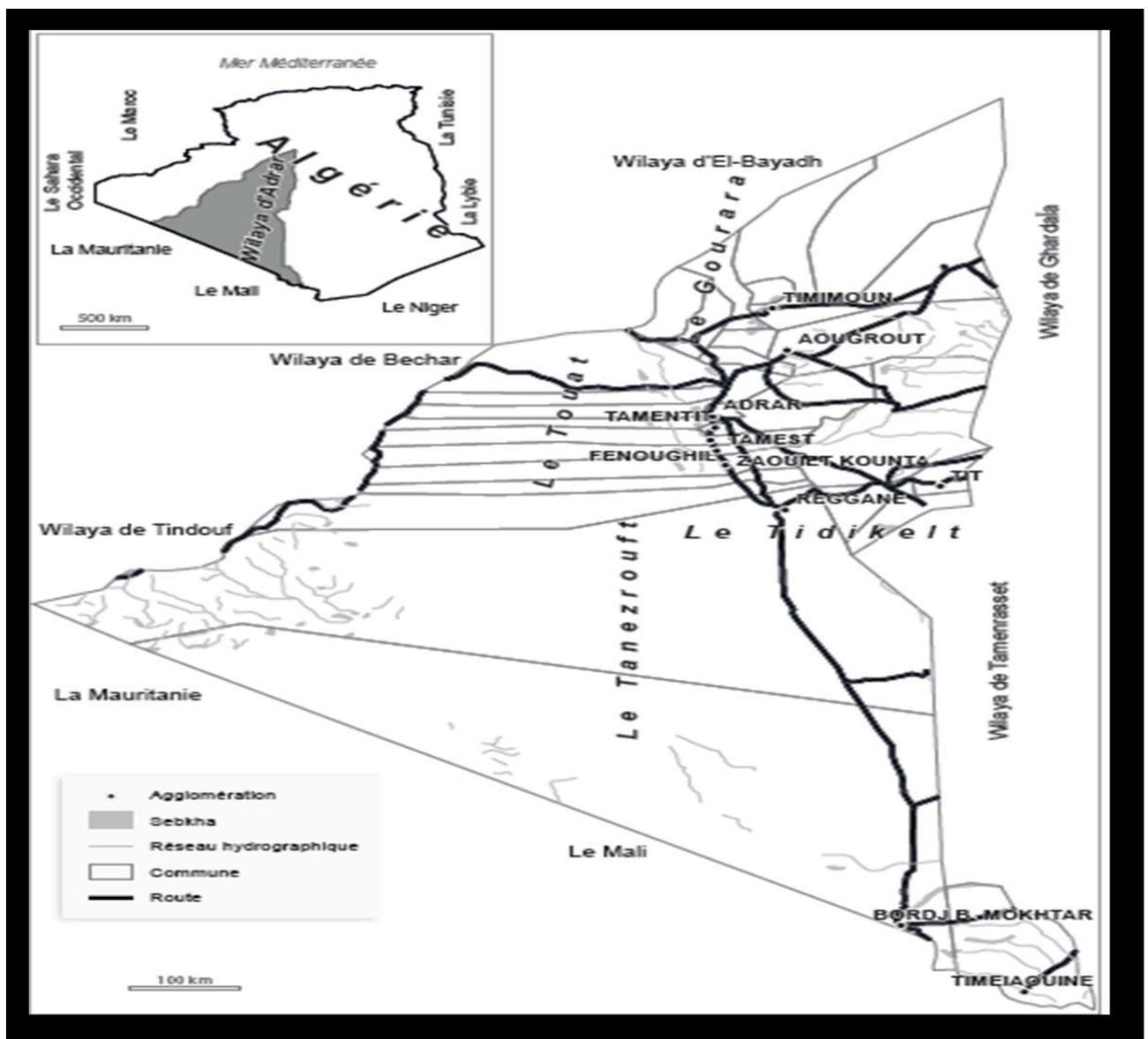


Fig. 10- Localisation géographique de la zone d'étude (ONS, 2008)

1.2- Le Climat:

D'après Brahimi (2015), Le climat C'est l'ensemble de phénomènes météorologiques qui sont principalement la température, les précipitations et les vents. Le climat se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des écosystèmes écologiques. C'est un facteur déterminant pour le développement des plantes (Bourliere, 1950).

*Le climat de l'Adrar est un climat désertique très chaud en été, la température atteignant plus de 45° et froid en hiver d'environ 6°, et la précipitation est presque inexistant environ 500 ml par an.

Les vents sont fréquents au mois de février et mars environ 43 km/h. (O.N.M., 2019).

2- Présentation de la pépinière de la conservation des forêts

La conservation des forêts de la wilaya d'Adrar est un établissement public à caractère administratif. Sa création était en 1982 a pour but protéger les ressources faune et flore de la wilaya d'Adrar et de lutter contre la désertification.

3- Choix de Station d'étude:

Le choix de la pépinière AL-Nasr de la conservation des forêts sise à 20 Aout d' Adrar(**Fig.11**) est fait sur la base que cet endroit est idéale vu les moyens disponibles qui permet de conduire notre essai dans les meilleurs conditions.



Fig.11-Station de pépinière AL-Nasr à Adrar

4- Méthodes

Notre travail a été effectué au niveau de la nouvelle pépinière de la conservation des forêts de wilaya d'Adrar El-Nasr. L'objectif principal de ce travail est de connaître l'effet de l'écotype d'Arganier sur la germination et la qualité de plant d'Arganier produits en pépinière. Pour ce faire, quatre écotypes ont été choisis, dont les graines sont récoltées en 2020 au niveau de la parcelle expérimentale de l'INRF sise à la station d'INRA d'Adrar. Les écotypes concernés sont en nombre de quatre et codés comme suit: B2, C2, C5 et D4. **Fig.12.**

Toutes les graines ont subi le même prétraitement qui est le trempage dans l'eau chaude qui est ensuite laissée se refroidir et après 48 heures le semis de graines a été fait en pépinière.



Fig.12- Les différents écotypes d'Arganier.

Pour chaque écotype, on a utilisé 49 graines semis sous forme d'un carré de sept lignes dont chacune est composée de sept sachets (**Fig.13**).



Fig.13- Les plants d'Arganier dans le conteneur au sol, pépinière El-Nasr de la conservation des forêts d'Adrar (avril, 2021) .

Le semis a été fait le 11 octobre 2020 pour tous les écotypes. Les conditions adoptées d'irrigation, de conduite de plantule et de substrat d'accueil sont les mêmes pour faire en sorte que d'élevage soit unique pour tous les écotypes.

5- paramètres biométriques mesurés:

Après cinq mois d'élevage des mesures ont été réalisées pour mener l'actuel travail de recherche. Il s'agit de calculer le taux de survie pour chaque écotype et mesurer les paramètres suivants :

- La hauteur des plantules
- Le diamètre au collet
- Le nombre de feuilles
- La largeur et longueur des feuilles

***Matériels**

Pour faire les mesures dans notre travail le matériel suivant a été utilisé:

Un pied à coulisse pour mesurer le diamètre au collet

Une règle graduée pour mesurer la largeur et la longueur des feuilles

Un appareil de téléphone portable pour prendre les photos

Le logiciel d'Excel stat pour les analyses statistiques.

5.1- Hauteur :

La hauteur des plantes est mesurée avec la règle de l'école de l'extrémité de la tige vers le haut.

Fig.14.



Fig.14- La mesure de la hauteur de la plantule d'Arganier.

5.2- Diamètre au collet:

La mesure du diamètre au collet a été faite par un pied à coulisse C'est un appareil de mesure utilisé pour mesurer l'épaisseur (dimension) indique en millimètres.



Fig.15-Appareil de pied à coulisse.

5.3- Nombre de feuille:

Le dénombrement a été fait visuellement.

5.4- Mesure de la longueur et la largeur des feuilles :

une règle graduée a été utilisé pour mesurer la largeur et la longueur des feuilles.



Fig.16-Mesure de la largeur de feuille

La mesurer la longueur d'une feuille retirer une feuille du centre de la tige et la mesurer avec la règle d'école du début de la feuille à la fin de la longueur. (Fig.17).



Fig.17-Mesure de la longueur d'une feuille d'Arganier

6- Analyse Statistique:

Pour les analyses statistique et afin de connaitre l'effet de l'écotype sur le taux de survie et la qualité des plants, on a utilisé le teste d'ANOVA qui peut faire la corrélation entre des paramètres qualitatif et autre quantitatif.

RESULTATS
ET
DISCUSSION

Dans la présente étude, on a testé quatre écotypes d'Arganier dont le nombre de graines semis est 49 pour chacun. Ces écotypes présentent des différences morphologiques importantes. Le tableau ci-dessous montre quelques caractéristiques biométriques de la graine d'Arganier relatives aux écotypes étudiés.

Tableau 4- Les différences biométriques des graines des écotypes étudiés

Ecotype	Poids sec	Largeur	épaisseur
C2	6.10	3.08	2.27
C5	3.68	2.70	2.10
B2	3.25	2.50	1.80
D4			



Fig.18- Les différents types de graines étudiées

1- Etude de la germination:

La germination correspond au début de développement d'un nouvel individu végétal d'une graine. Dans notre étude on 'a calculé le taux de germination de chaque écotype pour une période de quatre mois, novembre 2020, décembre 2020e, janvier et février 2021.

Le taux de germination se calcule de la façon suivante:

TG= (nombre de graine germée/ le nombre totale de graine semées)*100.

1.1- Ecotype B2

Tableau 05. Le taux de germination d'écotype B2

Mois	Taux de germination	Taux de germination %
12-11-2020	20/49	40.81
12-12-2020	35/49	71.43
02-01-2021	35/49	71.43
02-02-2021	33/49	67.35

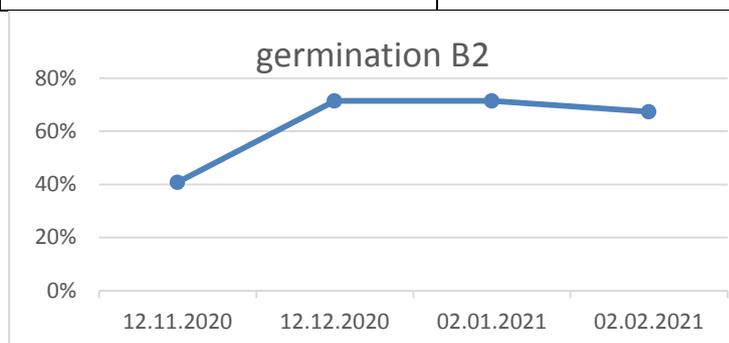


Fig.19-Variation de germination d'écotype B2 durant 04 mois.

La figure 19 et tableau montrent que le taux de germination était de 40.81% en novembre ensuite il s'est élevé le mois de décembre avec un pourcentage de 71.43% et restait stable en janvier à 71.43%. Toutefois, en février une diminution de taux de germination a été constatée avec un pourcentage de 67.35%.

1.2- Ecotype C2

Tableau 06. Le taux de germination d'écotype C2

Mois	Taux de germination	Taux de germination %
12-11-2020	35/49	71.43
12-12-2020	35/49	71.43
02-01-2021	38/49	77.55
02-02-2021	35/49	71.43

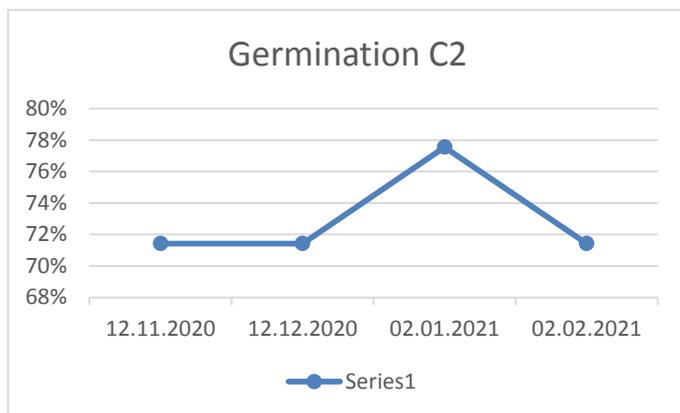


Fig.20- Variation de germination d'écotype C2 durant 04 mois.

On remarque à la figure 20 que le taux de germination était très bon 71.43% en novembre et décembre, puis il a augmenté en janvier à 77.55% puis diminué en février.

1.3- Ecotype C5

Tableau 07. Germination en écotype C5:

Mois	Taux de germination	Taux de germination %
12-11-2020	26/49	53.06
12-12-2020	32/49	65.31
02-01-2021	36/49	73.47
02-02-2021	35/49	71.43

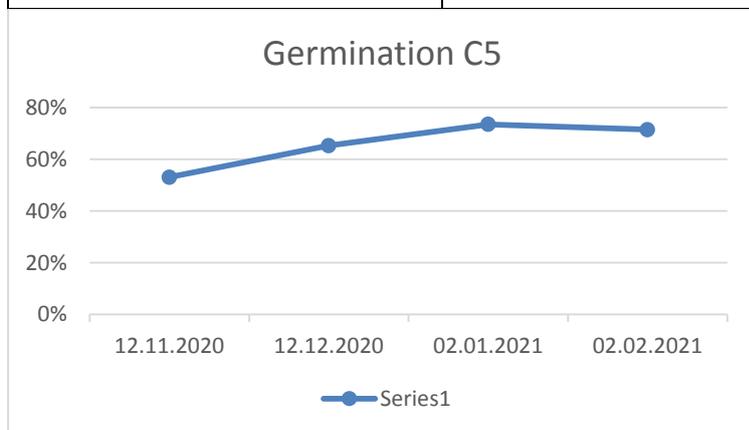


Fig.21- Variation de germination d'écotype C5 durant 04 mois.

On remarque à la figure 21 que le taux de germination était moyen en novembre 53.06%, alors qu'il augmentait de plus de 15% en décembre et janvier puis diminuait légèrement en février 71.43%

1.4- Ecotype D4

Tableau 08. Le taux de germination en écotype D4:

Mois	Taux de germination	Taux de germination %
12-11-2020	41/49	83.67
12-12-2020	41/49	83.67
02-01-2021	38/49	77.55
02-02-2021	37/49	75.51

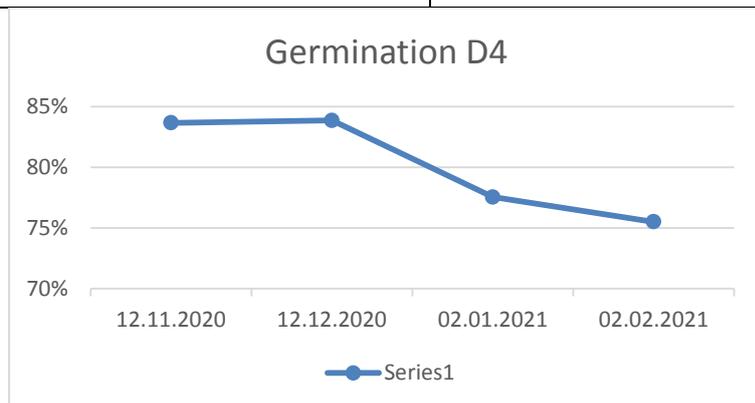


Fig.22-Variation de germination d'écotype D4 durant 04 mois. .

On remarque à figure 04 taux de germination est très bon en novembre et décembre il a atteint 83.67%, puis il a légèrement diminué en janvier et en février 77.55% en raison de la mort de certaines plantes d'Arganier.

Discussion:

* D'après les analyses de taux et vitesse de germination pour les quatre écotypes, nous avons remarqué que ces deux paramètres sont plus ou moins différents. Le meilleur taux de germination est remarqué chez l'écotype D4 avec un pourcentage de 75.51%. Toutefois, le plus faible taux de germination présenté par l'écotype B2 où son pourcentage était de 67.35%.

Après avoir analysé les résultats obtenus nous concluons qu'il existe une différence dans le début de la germination, et qu'elle était faible dans écotype B2, C2 et C5, preuve que la croute est très difficile, et que le temps de trempage de 24h n'était pas suffisant, alors qu'un D4 bien de germination est la preuve de croute non dures comme ci-dessus le retard est lié à l'épaisseur différent des graines.

Par rapport à Benaouf, 2009 le trempage des graines pendant 120h a aidé les graines d'arganier à une bonne et rapide germination de plus de 85% dans toutes les conditions disponibles.

2- La qualité du plant d'Arganier produit en pépinière:

Pour connaître certaines caractéristiques agissant sur la qualité de plants d'Arganier, on a fait les mesures de certains paramètres. Le tableau suivant montre les valeurs moyennes de chaque paramètre mesuré pour les quatre écotypes.

Tableau 09. Valeurs moyennes des paramètres morphologiques des plantules d'Arganier des quatre écotypes.

écotype paramètre	B2	C2	C5	D4
Hauteur cm	11.32	15.16	13.66	14.08
Diamètre mm	1.99	2.35	2.23	2.06
N. de feuille	22.09	27.89	27.86	29.86
Largeur de feuille	0.75	0.92	0.84	0.72
Longueur de feuilles (cm)	2.75	2.49	2.79	2.39

L'analyse de tableau précédent montre que les plants d'Arganier présentent des caractéristiques différentes d'un écotpe à un autre. L'écotype C2 a la hauteur le plus élevée de 15.16 cm et le diamètre le plus important avec une valeur de 2.35 cm. Quant au nombre de feuilles, on trouve que le D4 a le nombre de feuilles le plus important avec une valeur moyenne de 29.86 feuille par plant. Les feuilles les plus larges sont constatées au niveau de l'écotype C2 alors que les plus longues sont portées par l'écotype C5.

*Les résultats obtenus ont montré que l'effet de l'écotype sur la qualité morphologique de plant est claire avec une différence selon le paramètre étudié.

2.1- Analyse statistique

Pour la présente étude, ce test permet de donner la corrélation existant entre un paramètre qualitatif et un autre quantitatif. Dans notre cas il s'agit de l'effet de l'écotype de la graine et les valeurs des paramètres mesurés à travers cette étude. **Tableau 09.**

Tableau 10. Les résultats de test d'ANOVA obtenu:

	écotype	No. Of observation	Minimum	Maximum	Médian	Variance	Standard déviation	ANOVA TEST
Lon	B2	33	1.70	4.00	2.48a	0.27	0.52	NS
	C2	35	2.00	3.00	2.49a	0.13	0.36	
	C5	35	1.50	5.40	2.74a	1.03	1.02	
	D4	37	2.00	4.00	2.39a	0.24	0.49	
Lar	B2	33	0.30	1.30	0.75a	0.06	0.25	NS
	C2	35	0.60	1.70	0.92a	0.08	0.29	
	C5	35	0.60	1.50	0.83a	0.07	0.26	
	D4	37	0.30	1.30	0.72a	0.06	0.24	
N.F.	B2	33	5.00	35.00	22.09a	69.46	8.33	***
	C2	35	7.00	40.00	29a	41.05	6.41	
	C5	35	6.00	43.00	27.89a	101.87	10.09	
	D4	37	10.00	47.00	29.86a	51.79	7.20	
D	B2	33	0.83	3.35	2.00a	0.48	0.70	NS
	C2	35	0.58	5.59	2.35a	1.22	1.10	
	C5	35	0.62	3.74	2.23a	0.63	0.80	
	D4	37	1.04	3.01	2.06a	0.20	0.45	
H	B2	33	3.20	16.00	11.32a	12.82	3.58	***
	C2	35	5.20	23.00	15.19a	17.86	4.23	
	C5	35	4.50	18.60	13.66a	14.65	3.83	
	D4	37	7.00	18.60	14.08a	8.55	2.92	

a, toutes les comparaisons par paires pour l'variétés (Tukey(HSD), NS: non signification, ***signification<0.001.

La lecture de tableau précédent montre qu'une différence faiblement significative a été remarquée pour le paramètre de la hauteur et nombre de feuilles. Toutefois, une différence non significative a été constatée pour le reste de paramètres.

CONCLUSION

CONCLUSION

A terme de ce travail, il est possible de considérer que l'arganier présente des caractères écologiques et physiologiques très intéressants.

Ce travail nous a permis de faire la lumière sur quatre écotype B2, C2, C5 et D4 de graines d'arganier et leur culture dans les conditions adéquates pour qu'elles étudient la morphologie et la différence entre elle en termes de taux de germination et de paramètres standards: nombre de plante, largeur de feuille, longueur de feuille et nombre de feuille. Nous avons trouvé une faible différence dans le taux de germination il est prouvé qu'il n'y a pas de différence entre les quatre écotypes.

Cette espèce est considérée comme une clé d'un grand intérêt écologique (Moukrim *et al.*, 2018). Elle constitue un écosystème singulier par ses dimensions éco-géographiques et socio-économiques. Considérée comme essence fruitière et forestière, l'arganier sert à de multiples utilisations pour les populations locales. Il offre des possibilités économiques variées à travers différentes filières émergentes (huile d'argan, écotourisme, etc.), susceptibles de contribuer au développement socio-économique des régions du sud de l'Algérie.

De ce fait et comme perspectives, nous recommandons les points suivants :

- Création d'une réserve naturelle de l'arganier dotée d'une pépinière avec des ouvriers formés afin de préserver le patrimoine existant ;
- Mener des recherches sur la variabilité morphologique des sujets d'arganier et voir si c'est une variabilité phénotypique ou génotypique ;
- Extension des plantations à arganier en dehors de la région d'Adrar ;
- Encourager les travaux sur l'arganier algérien dans le cadre de projet de recherche et assurer la diffusion des résultats sous forme de publication.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- Adlouni A.,2010-L'huile d'argan, de la nutrition à la santé Phytothérapie, pp89-97.
- Agouzzal I., 2019-*Les vertus Thérapeutiques de L'huile d'Argane: Enquête Menée a la région de sous Massa au Maroc*. Docteur en pharmacie. Faculté Médecine et de pharmacie, Univ. Mohammed V de-RABAT, 134p.
- BAMOUH A.,2002- *Bulletin réalisé à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassen II*, Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture (PNTTA), Rabat, Maroc. 230p.
- Bani-Aameur F., 2004 -Morphological diversity of Argan (*Argania spinosa* (L.) Skeels) populations in Morocco, *Forest Genetics, Maroc*, pp 311-316.
- Benzyane M., &Khatouri M., 1991-Estimation de la biomasse des peuplements d'Arganier, *Annales de la recherche forestière au Maroc*. Pp 128-140.
- Benaouf Z., 2009-*Essais de germination : Etude physiologique et comportementale des plantules d'arganier (Argania spinosa (L.) Skeels) soumis à un stress hydrique dans l'étage semi-aride ouest Algérien*. mémoire magister. Science Biologique, Univ. Houari Boumediene-Algérie, 98p.
- Berthier P.,1966- *Un épisode de l'histoire de la canne à sucre. Les anciennes sucreries du Maroc et leurs réseaux hydrauliques*. Étude archéologique et d'histoire économique. Thèse de Doctorat. impr. Ed. Françaises et marocaines 2, Rabat, Maroc.
- Boudy P.,1950-Economie forestière Nord Africaine Tom II : Monographie et traitement des essences forestières, *Ed. LAROSE, Paris pp 383-415*.
- Boudy P.,1952- *Guide forestier en Afrique de Nord*. Edition Maison Rustique, Paris, 338p.
- Boughanem K.,1998- *Contribution à la bio systématique de l'arganier de Tindouf (Argania spinosa L. Skeels) à travers l'étude des caractéristiques des graines et des amandes*. Mémoire d'Ingénieur. d'état Agronomie, Institut de Agronomie, Université de Tizi-Ouzou, 65 p.
- Chafee S., 1999-*Pêche de bivalve sur la côte méditerranéen marocaine*, Catalogue d'espèces exploitées et d'engins utilisés, pour FAO-COPEMED, ALICANE, Espagne, 57 P.
- Charrouf Z.,1991-*La Valorisation d'Argania spinosa (L.) Sapotacée : Etude de la composition chimique et de l'activité biologique du tourteau et de l'extrait lipidique de la pulpe*. Thèse doctorat. Spécialité science, Univ. Mohammed V, Rabat.
- Charrouf Z., et Guillaume D., 1999- Ethno economical, ethno medical and photochemical study of *Argania spinosa* (L) Skeels *journal of ethnopharmacology*,pp7-14.
- Chaussod R., Adlouni A., et Christon R., 2005- L'arganier et l'huile d'Argane au Maroc : vers la mutation d'un système agro forestier traditionnel, *Enjeux et contribution de la recherche, Cahiers Agricultures. , n° 4, pp 351-356*.

- Claisse R., Foucault B., et Delelis-Dusollier A., 2000-Nommer les plantes et les formations végétales. *L'Homme*, pp 173-181.
- Corriente, F., 1998- Le Berbère en Al-Andalus. *Paper presented at the Etudes et Documents Berbères, Conférence donnée à l'INALCO, Université de Saragosse -Espagne*, PP 269-275.
- Debbou B., 2003 - *Extraction et caractérisation biochimique de l'huile d'argan. Arganiaspinosa (L.)Skeels*. Thèse d'Ing. d'Etat en Scie. Agro, Univ. El HARRACH, I.N.R.ALGERIE, p67.
- Delaperugla, J., 1990- *Aménagement sylve-pastorale de la forêt de la forêt d'arganier*, Rapport F.A.O. 10p.
- De Noé V., 1853- Mémoire sur l'Argania recommandé comme plante oléagineuse. *Revue Horticole (Journal d'horticulture pratique)*, pp 123-128.
- Emberger L., 1924-À propos de la distribution géographique de l'arganier, *Bulletin de la Société des sciences naturelles du Maroc, Maroc*, pp151-153.
- Djied S., 2016-*Extraction, identification, et histolocalisation des métabolites secondaires dans les différents organes d'organier (Arganiaspinosa) Skeels d'Algérie*. Mémoire doctorat. Biotechnologie, Univ-Mohamed Boudiaf, Oran, 110p.
- Drissi T., 2006- *Recherche du polymorphisme électrophorétique chez l'arganier*, C.E.A Environnement, université. Ibnouzohr, Agadir.
- Dupuis P., 1991- *Morphologie et architecture de l'arganier* Colloque international sur l'arganier, Recherche et perspectives, 11-14 mars, Faculté des sciences Agadir, Maroc.
- Ehrig, F. R., 1974- Die ArganiaCharakter, Ökologie und wirtschaftliche Bedeutung eines Tertiärreliktes in Marokko. *PetermannsGeogr. Mitt.*,pp 117-125.
- El Alaoui N., 1999- Paysages, usages et voyages d'Argania spinosa (L.) Skeels (IXe-Xe siècles), *JATBA Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée, Revue d'ethnobiologie*, pp45-79.
- El Fasskaoui B., 2010- *Fonctions, défis et enjeux de la gestion et du développement durables dans la Réserve de Biosphère de l'Arganeraie (Maroc)*, Espaces et aires protégés: gestion intégrée et gouvernance participative, 185p.
- Emberger L., 1925-A propos de la distribution géographique de l'arganier. *Bulletin de la Société des sciences naturelles et physique du Maroc*, pp151-153.
- EMBERGER L.,1960- *Les végétaux vasculaires Atome et organisme*, Gauthier-Villars, Masson, Paris, 1960, Tome II. ,1540 p.

- Fahmi, F., Tahrouch S., Bouzoubaa Z., et Hatimi A., 2011-Effet de l'aridité sur la biochimie et la physiologie d'*Argania spinosa*, *Actes du Premier Congrès International de l'Arganier, Agadir, Maroc*, pp 299-308.
- Fellat-Zarrouk K., et Smoughen S., et Maurin R., 1987- Etude de la pulpe du fruit de l'arganier (*Argania spinosa*L. Skeels) du Maroc, *Matière grasse et latex, ActsInst, Agro, Vét. Rabat*, Pp 17-22.
- Faez M.A.S., 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*. Mémoire Doctorat. Chimie physique, Univ-Mohammed V-AGDAL, RABAT, 159p.
- Gentil L., 1906-Contribution à la géologie et à la géographie physique du Maroc. *Annales de Géographie*, pp133-151.
- Ibn-Al-Baytār., 1219- *Al-djamie Li Mufradat Al-Adwiyawa Al-Aghdiya*. Leclerc L., 1877- *Traité des simples Notices et extraits des manuscrits de la bibliothèque nationale tomes XXIII,XXVI,et XXVI*, paris, Imprimerie Nationale 1881,p 476.
- Jaccard P., 1926- L'arganier Sapotaceae oléagineuse du Maroc, *Pharma. ActaHelvétie*, pp203-209.
- Jardin C., 1970- List of foods used in Africa: Food Consumption et Planning Branch, *Nutrition Division, FAO, Departement of Helath , Education and Welfare, Md.USA, Nutrition information document series 2.2*.
- Kebbadj K., 1986. *Contribution à la connaissance de propriété de l'huile d'argan utilisé en dermocosmétologie*. Thèse doctorat. Pharmacie Paris v°, Nsibil 0616111 cote, 134p..
- Kechairi R., 2009- *Contribution à l'étude écologique de l'arganier Argania spinosa (L) skeels dans la région de Tindouf (Algérie)*. Mémoire Magister. Spécialité Ecologie et Environnement, Université USTHB, Alger. 75p.
- Kenny L., 2007-*Atlas de l'arganier et de l'arganeraie*, Rabat, IAV Hassan II, ouv -Français .192p.
- Kenny L., 2007-Biologie de l'arganier, Chapitre 2. In : *Atlas de l'arganier et de l'arganeraie*, Institut agronomique et Vétérinaire Hassan II. Agadir, Maroc. pp : 41-54.
- Kenny L., et De Zborowski I.,2007-historique de l'arganier, chapitre 1.In: *Atlas de l'arganier et de l'arganeraie*.Inst.Agronomie et Vérétnaire Hassan II. *Agadir. Maroc*, pp:12-38.
- Khallouki, F., Eddouks, M., Mourad, A., Breuer, A., & Owen R., 2017-*Ethno botanic, Ethno pharmacologic Aspects et New Photochemical Insights into Moroccan Argan Fruits*. *International Journal of Molecular Sciences*, 26p.

- Mdarhri Alaoui M., Boukmou, J., Bouzoubaa Z., 2011-Application de la biotechnologie pour la sauvegarde de l'arganeraie: étude de la multiplication in vitro, *l'Institut National de la Recherche Agronomique. Doctorat. Faculté des sciences, Rabat, pp119-123.*
- Metougui M.L., Mokhtari M., Machati I., Azeroual I., et Benlhabib O., 2017- Multiplication Végétative de l'Arganier(*ArganiaSpinosa*) par bouturage et greffage, *Revue Marocaine des science Agronomie et vétérinaires, pp 428-436.*
- Mhirit O., Benzyane M., Benchekroun F., El Yousfi S. M., et Bendaanoun M., 1998- L'arganier: une espèce fruitière-forestière à usages multiples, *Mardaga, Sprimont Belgique, p150.*
- Miège J., 1954- Nombres chromosomiques et répartition géographique de quelques plantes tropicales et équatoriales, *Revue de Cytologie et de Biologie Végétales, pp 312-348.*
- Miloudi A., 2006-*Les réponses physiologiques et biochimiques (ArganiaspinosaL.Skeels) aux facteurs abiotiques naturelles.* Thèse de doctorat. Specialitebiologie végétale, Université d'Oran Es-Senia, 100p.
- Mokhtari M., et Zakri B., 1998-Limites phytotechniques et physiologiques au bouturage, marcottage et greffage de l'arganier *ArganiaspinosaL*, In: *Actes du colloque international sur les ressources végétales. Faculté des sciences d'Agadir, Maroc, pp: 124-131.*
- Mokhtari M., 2002-*Production rapide des plants d'arganier apte à la transplantation*, Bulletin mensuel d'information et de liaison du programme national de transfert de technologie en agriculture, 95p
- Mokhtari M., Kerbernes I., 2008- Bouturage de l'arganier, Rapport du Projet MEDA.
- Moukal, A., 2004- L'arganier, *Arganiaspinosa L.(Skeels)*, usage thérapeutique, *cosmétique et alimentaire. Phytothérapie, : pp 135-141.*
- Msanda F., 1993-*Ecologie et cartographie des groupements végétaux d'Anzi (Anti-Atlas occidental, Maroc) et contribution à l'étude de la diversité génétique de l'arganier (Arganiaspinosa L.)*. Mémoire Doctorat. Université. Joseph-Fourier, Grenoble-I, France, 116p.
- Neggaz N., 2012- Etude expérimentale sur la croissance et le développement des jeunes pousses d'arganier (*Argania spinosaL. Skeels*) en pépinière et in situ. Mémoire de fin d'études. Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie.
- Nouaim R., Chaussod R., 1993- L'Arganier » (*Argania spinosa L Skeels.*)(Sapotacées), *Bull ResArb Trop, Le Flamboyant, n° 27, pp. 7-9.*
- 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, *Groupe d'étude de l'arbre, Paris, pp 373-388.*
- Nouaim R., Mangin G., Breuil M.C., Chaussod R., 2002-The argan tree (*Argania spinosa*) in Morocco: Propagation by seeds, cuttings and in vitro techniques. *Agro forest Systems, pp71-81.*

- Ottmani N.E., 1995- *Etude sur l'arganier et la lutte contre la désertification*. Acte de journées d'étude sur l'arganier, Essaouira.
- Ould Safi M., 2013-*Caractérisation et Etat Sanitaire de L'arganeraie de Tindouf*. Mémoire Magister. Agronomie de Forets, Univ-Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, 62p.
- Peltier J.P.,1982- *La végétation du bassin versant de l'Oued Souss (Maroc)*. Thèse de doctorat. d'Etat, Univ .Sci. Grenoble, 201 p.
- Radi N., 2003 *L'arganier arbre de Sud-ouest marocain, en péril, à protéger*. Thèse Docteur. Faculté Pharmacie, Univ. De Nantes, Maroc, 58p.
- Rammal H., Bouayed J., Younos C., &Soulimani R., 2009-Notes ethnobotanique et phytopharmacologique d'Argania spinosa L, *Phytothérapie, Univ. Paul-Verlaine de Metz, France, pp157-160*.
- Rieuf P.,1962- Les champignons de l'arganier. *Les cahiers de la Recherche Agronomique, Rabat, Maroc, pp 1-25*.
- Rocher P.,1926-L'arganier, *Annales de Géographie, pp 259-267*.
- Ruas M.P., Ros J., Terral J.F., Ivorra S., etrianarinosy H., Ettahiri A.S., Fili A., et Van Staëvel J.P., 2016- History et archaeology of the emblematic argan tree in the medieval Anti-Atlas Mountains Morocco, *Quaternary International, pp 114-136*.
- Sandret F.G., 1957 - La pulpe d'argan, composition chimique et valeur fourragère: Variation au cours de maturation, *Annale de la recherche forestière, Maroc, Rabat, rapport annuel 1956, Pp : 152-177*.
- Sandret F.G., 1957. Etude préliminaire des glucides et latex de la pulpe du fruit d'argan, *Variation au cour de la maturation, Bulletin, Societe, Chimie, Biologique, pp 619-631*.
- Sauvage C. H., et Vindt, J., 1952- Flore du Maroc analytique, descriptive et illustrée Spermatophytes, Fascicule I, Ericales, Primulales, Plombaginales, Ebénales et Contrortales, *Travaux de l'institut scientifique Chérifien, pp 83-85*.
- Slimani H., 1996-*Contribution à l'étude de l'arganier (Argania Spinosa (L.) Skeels) de deux provenance Tindouf-Mostaganem (Etude expérimentale sur la germination des graines et extraction d'huile d'argan*, Mémd'ing. État en Agronomie, F.S.A. Univ. Sidi bel-Abbés, Algérie, 102p.
- Soulaimani, A., et Ouanaïmi H., 2011-Anti-Atlas et Haut Atlas, circuit occidental, *Nouveaux guides géologiques et miniers du Maroc, pp 9-72*.
- Stancu A.M., 2015- Mots français d'origine arabe. *Analele Universităţii. Din Craiova. SeriaŞtiinţe Filologice. Lingvistică, pp 379-393*.

- Taoufiq M.S., Bouzoubaa Z., Hatimi A., Tahrauch S., 2011-Étude et optimisation des techniques de régénération chez l'arganier (*Argania spinosa*(L.) Skeels). *Premier Congrès International de l'Arganier, Agadir PP 330-336.*
- Venegas C., Cabrera-Vique C., Garcia-Corzo L., Escames G., Acuna-Castroviejo D., Lopez L.C.,2011-Determination of coenzyme Q10, coenzyme Q9, and melatonin contents in virgin argan oils : comparison with other edible vegetable oils. *J Agric Food Chem, pp 12102-12108.*
- Zahidi A., Bani-Aameur F., et Dupuis, P., 1995- Caractérisation de la ramification de l'arganier, *Paper presented at the Actes du colloque international : La forêt face à la désertification "Cas des Arganeraie", Faculté des Sciences d'Agadir (Maroc). pp : 36–52.*
- Zahidi A., 1997- Phénologie, typologie et variabilité génétique des caractères de la ramification et de la foliation de l'arganier (*Argania spinosa*(L.) Skeels). Thèse , université Ibnou Zohr, Agadir, Maroc.

ANNEXES

ANNEXE

paramètres biométriques mesurés écotype 01: B2

Individu	Hauteur cm	D.C mm	N.de feuille	largeur cm	longueur cm
1	11.5	2.3	22	0.7	2.5
2	13	1.89	27	0.9	2.7
3	12.6	1.56	20	0.9	3
4	13.3	1.89	21	0.6	2.4
5	9.8	1.63	20	0.7	2.5
6	15.9	1.97	30	0.6	2.3
7	12.8	1.25	20	0.4	2.3
8	12.2	1.54	26	0.3	1.8
9	7.5	2.4	18	0.8	2
10	3.5	0.88	6	0.9	2.4
11	10	1.92	24	0.5	2.3
12	7.5	0.83	7	1	2.5
13	14.8	1.31	29	0.8	1.8
14	11.2	1.84	21	0.9	3
15	14.7	3.35	31	0.7	2.4
16	6.5	1.04	5	1.3	4
17	6.8	1	6	1.1	3
18	12.5	1.92	31	0.4	2.2
19	7.9	1.19	15	0.6	1.7
20	12.5	2.64	24	0.8	2.7
21	3.2	2.81	13	2.3	5
22	16	2.87	27	0.9	2.7
23	12.6	2.25	30		
24	13.7	2.56	28		
25	13.3	2.27	26		
26	11.6	2.09	26		
27	15	3.16	34		
28	14.4	2.28	26		
29	15	2.18	35		
30	14.4	2.31	25		
31	5.7	1.02	10		
32	7.5	3.25	17		
33	14.4	2.47	29		

Ecotype 02:C2

individu	Hauteur	D.C	N.de feuille	Largeur de feuille cm	longueurfeuille
1	17	1.56	26	0.8	3
2	9.9	3.51	17	1	2.5
3	13	3.85	28	1	3
4	22	2.06	33	1.2	3
5	21.6	3.96	37	0.8	2.1
6	23	3.01	32	0.7	2.1
7	14.7	1.56	38	0.6	2
8	19	2.33	29	0.8	2.6
9	5.2	0.58	7	1.1	3
10	18	2.13	33	0.6	2
11	16.5	5.15	23	0.7	2.7
12	10.8	5.59	29	0.6	2.4
13	15.7	1.77	30	0.8	2
14	19.5	1.82	33	1.26	2.3
15	10.5	1.49	23	1.7	2.2
16	19.5	3.29	29	0.9	2.5
17	13	1.43	26	1.4	3
18	15	2.19	27	0.8	2.5
19	17	1.59	27	0.7	2.4
20	21.5	2.48	40	1	2.5
21	18.5	1.56	30		
22	13.7	2.13	29		
23	10	3.19	29		
24	17.6	2.95	30		
25	10.5	3.5	35		
26	14.6	1.84	30		
27	9	1.43	20		
28	17.7	1.74	30		
29	14.5	1.59	23		
30	17	2.13	25		
31	16.6	1.62	32		
32	11	1.59	17		
33	16	2.69	31		
34	12.7	1.28	26		
35	9.8	1.49	22		
36					

Ecotype03:C5

Individu	Hauteur	D.C	N de feuille	largeur de feuille cm	longueur de feuille
1	10.5	3.33	20	0.8	2
2	6	3.24	12	0.6	1.5
3	15.3	1.8	27	0.9	2.2
4	12.7	1.68	23	0.7	2
5	12	1.8	26	0.7	1.9
6	5.4	0.62	6	0.7	2.4
7	9.6	0.9	10	1.5	5.4
8	14	1.64	25	0.9	2
9	15.5	1.96	30	0.6	3
10	18.6	2.65	33	0.6	3
11	16.5	3.45	33	1	2.7
12	14.8	1.8	32	0.7	2.7
13	14.5	1.84	37	0.6	2.2
14	17	2.79	37	1	2.7
15	10.4	2.4	24	0.8	2
16	13.7	3.46	37	0.7	3.3
17	10.4	1.05	14	1.5	5.2
18	18.5	2.3	40	0.6	2.4
19	14.3	2.23	31	0.8	2.8
20	11.8	1.14	13	1	4.3
21	16.5	2.33	37	0.7	2.4
22	12.7	1.96	34	0.9	2.2
23	17.8	1.81	33		
24	14.8	3.32	35		
25	16.5	3.67	30		
26	16.8	2.6	31		
27	18.4	2.46	36		
28	15.4	2.49	38		
29	8.5	1.33	15		
30	16.8	2.11	43		
31	9	2.43	21		
32	18.4	1.9	39		
33	15.5	2.35	39		
34	4.5	1.64	9		
35	15	3.74	29		

Ecotype04:D4

individu	Hauteur	D.C	N de feuille	largeur de feuille cm	longueur de feuille
1	14.8	1.97	39	1	3
2	14.7	2.04	39	0.6	2.2
3	14	1.87	34	0.6	2
4	13	2.4	33	0.7	3
5	14.4	1.9	29	0.7	2.5
6	15.2	1.79	30	0.7	2.3
7	7	1.19	13	1.3	4
8	14.9	1.97	32	0.3	2.4
9	9.4	1.47	18	0.6	2
10	8	1.8	23	0.4	2
11	9.7	2.15	26	0.8	2.5
12	15	1.69	30	0.6	2
13	12.3	1.81	27	0.5	2.2
14	18.5	2.64	40	0.7	2.1
15	13.7	2.19	25	1	2.3
16	17	2.37	30	1	2
17	14	2.87	28	0.9	2.3
18	14.2	2.46	35	0.5	2
19	16.3	2.3	37	0.9	2.7
20	17.3	2.36	47	0.6	2.2
21	15.7	2.4	23	0.5	1.8
22	8.6	1.04	10		
23	13	1.37	28		
24	12.5	2.83	24		
25	13.3	1.64	31		
26	14.8	1.86	34		
27	16.5	2.16	37		
28	14.4	2.61	38		
29	17.2	2.26	26		
30	14.5	3.01	30		
31	12.4	1.94	29		
32	15.6	2.11	28		
33	16.5	2.06	34		
34	11	2.03	26		
35	12.5	1.48	31		
36	18.6	2.03	35		
37	17.3	2.21	36		



1-écotype01: B2



2-écotype02: C2



3-écotype03: C5



4-écotype04: D4

Résumé

Résumé

Ce travail porte sur *Argania spinosa*, le seul type de sa famille végétale que l'on trouve en Algérie et au Maroc, il joue un rôle très important dans la préservation des écosystèmes menacés par la désertification . Il a une importance multiple à la fois écologique et économique. Tous les dérivés d'arbres sont des feuilles, bois, fruit et huile.

Grace à le méthode méthodologique qui a été appliquée à l'étude nous avons réalisé ce travail, qui est l'étude de quatre écotype d'arganiers nommés comme suit B2, C2, C5 et D4 ils ont été plantés dans pépinière Al-Nasr à wilaya Adrar 49 graine de arganier chaque écotype.

Le but de cette étude est d'étudier la morphologie de la plante d'arganier des quatre écotype et de connaitre le bon écotype à travers notre analyse du taux de germination et de paramètres de croissance(plante observation, nombre de feuille, largeur de feuille, longueur de feuille....) ensuite nous les avons présentés à test ANOVA constaté que il n'y a pas de différence subtile entre eux.

Mots clés: *Argania spinosa*, Algérie, Maroc, pépinière Al-Nasr, Adrar, germination.

يركز هذا العمل على نبات الأركان النوع الوحيد من عائلته النباتية المتواجد بالجزائر و المغرب يلعب دور هام جدا في الحفاظ على الأنظمة البيئية المهدهة بالتصحح لها أهمية متعددة سواء ايكولوجية و اقتصادية كل مشتقات الشجرة قابلة للاستعمال الأوراق الخشب الثمار والزيت.

من خلال الأسلوب المنهجي الذي تم تطبيقه للدراسة لقد حققنا هذا العمل هو دراسة أربع أنواع من نبات الأركان المسماة كالآتي B2, C2, C5, D4 تمت زراعتهم قسم مشتل النصر بأدرار 49 بذرة الأركان لكل نوع.

الهدف من هذه الدراسة هو دراسة المورفولوجي لنبات الأركان و معرفة النوع الجيد من خلال تحليلنا لنسبة الانتاش و معايير النمو(النبات المرئية ' عدد الأوراق ' عرض الورقة ' طول الورقة...) ثم عرضهم على اختبار أنوفا وجدنا انه لا يوجد اختلاف دقيق بينهم.

الكلمات الرئيسية: الأركان' الجزائر, المغرب, مشتل النصر, ولاية أدرار, الانتاش.

This work focuses on *Argania spinosa*, the only type of plant family, who is in Algeria and Morocco. And play a very important role in maintaining the ecosystem threatened by desertification the important of both multiple ecological and economic derivatives, all the trees are to be used(leaves, wood, fruits and oil).

Through the methodological method that was applied to the study, we have achieved this work, which is the study of four ecotype of argan plant named as follows B2, C2, C5 et D4 they were planted in Al-Nasr Nursery in the wilayat of Adrar. 49 seeds for each ecotype.

The aim of this study is to study the morphology of the argan plant of the four ecotype and to know the good ecotype through our analysis of percentage of germination and growth parameters(visible plants, number of leaves, leaf length, length width ..) then they were presented to the ANOVA test and we found that there is no exact difference between them.

Keywords: *Argania spinosa*, Algeria, Morocco, planted in Al-Nasr, wilayat of Adrar, germination.