

## INTERACTIONS ENTRE LES VARIABLES DENDROMÉTRIQUES DU PISTACHIER DE L'ATLAS (*PISTACIA ATLANTICA* Desf.) DE LA STEPPE CENTRALE (DJELFA)

IFTICENE-HABANI Naima<sup>1,3\*</sup>, CHEBOUTI-MEZIOU Nadjiba<sup>2</sup> et CHEBOUTI Yahia<sup>3</sup>

1. Département Science de la Nature et de la Vie, Faculté des Sciences, Université Alger 1. 02, Rue Didouche Mourad, 16000 Alger, Algérie

2. Université de Boumerdès - Département d'Agronomie, Boumerdes, Algérie

3. INRF. Station Baraki, Alger, Algérie

Reçu le 26/11/2021, Révisé le 12/04/2022, Accepté le 26/04/2022

### Résumé

**Description du sujet :** Le pistachier de l'Atlas est une espèce endémique de l'Afrique du Nord et arbre rustique des régions arides et semi arides, Sa présence dans ces régions où les conditions sont extrêmes, demeure une énigme. L'espèce assure des fonctions économiques et socioculturelles. L'arbre mérite d'être protégé, sauvegardé, et intégré dans le développement durable.

**Objectifs :** L'étude consiste à déterminer les principales caractéristiques dendrométriques de l'espèce et d'établir des interactions entre ces dernières.

**Méthodes :** L'étude a été menée sur deux stations du semi-aride de Djelfa : Aïn Oussara et Messaad. L'analyse a concerné la distribution des arbres et a permis de déterminer la structure des deux populations. En plus de l'analyse descriptive des paramètres dendrométriques en utilisant un logiciel de statistique (Statistica, version 06).

**Résultats :** Pour l'ensemble de ces variables, l'étude n'a révélé aucune différences significatives entre les deux stations à l'exception de la hauteur du fût où le F observé (7,49) est supérieur à la valeur théorique de F (3,96) au seuil de 95 %. Entre ces variables, il existe des corrélations très significatives. La hauteur totale est liée à la hauteur du fût, la circonférence et au diamètre du houppier.

**Conclusion :** Les populations du pistachier de l'Atlas s'ajustent parfaitement à la loi normale traduisant sa rusticité et sa résistance aux conditions écologiques extrêmes. Ils se caractérisent par un une grande variabilité dendrométrique, conséquence de la diversité stationnelle.

**Mots clés :** Pistachier de l'Atlas, dendrométriques, distribution, corrélation et ajustement.

## INTERACTIONS BETWEEN THE DENDROMETRIC VARIABLES OF THE ATLAS PISTACHIO (*PISTACIA ATLANTICA* Desf.) OF THE CENTRAL STEPPE (DJELFA)

### Abstract

**Description of the subject:** The study was carried out on two semi-arid stations in Djelfa: Aïn Oussara and Messaad. Indeed, its presence in these regions where conditions are extreme, remains an enigma.

**Objective:** Consists of determining the main dendrometric characteristics of the species and establishing interactions between them.

**Methods:** The analysis concerned the distribution of the trees and made it possible to determine the structure of the two populations.

**Results:** For all these variables, the study revealed no significant differences between the two stations except for the height of the drum where the observed F (7.49) is greater than the theoretical value of F (3.96) at the 95% threshold. Between these variables, there are very significant correlations. The total height is related to the height of the barrel, the circumference and the diameter of the crown.

**Conclusion:** The species plays an important role in controlling the desertification process thanks to its developed root system. The tree deserves to be integrated into sustainable development.

**Keywords:** Atlas pistachio, dendrometry, distribution, correlation and fitting

\* Auteur correspondant: IFTICENE-HABANI Naima, Email : naimaifticene@hotmail.com

## INTRODUCTION

Le pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf.) qui occupait jadis de très grandes aires, se retrouve aujourd'hui, à l'état relique dans bon nombre de régions [1]. La dégradation de ce patrimoine végétal est le résultat de la conjugaison de nombreux facteurs anthropiques, écophysiologicals, et climatiques. Ces arbres font partie des ressources méconnues et nécessitent une prise en charge effective et immédiate [2]. Nombreux auteurs [3 et 4], ont qualifié le pistachier de l'Atlas de "hautement résiduelle et en phase de déclin" du fait des pressions anthropiques qu'il subit. En Algérie, les études sur le pistachier de l'Atlas sont surtout d'ordre botanique, biogéographique, et écologique [3, 5, 6, 7 et 8]. Cependant, les aspects liés à la croissance et à la productivité sont très rarement abordés à exception [9 et 10].

Ce présent travail sera un outil d'aide à la prise de décision pour les gestionnaires, qui passe d'abord par une bonne connaissance de la structure des peuplements. Selon Rabhi [11], la connaissance des potentialités de production d'une essence et la maîtrise de sa sylviculture impliquent l'optimisation de son fonctionnement. Cette dernière impose la connaissance du tempérament de l'espèce. L'approche consiste à établir des relations entre les différents attributs de la croissance, à savoir, la hauteur, le diamètre, l'accroissement annuel, le développement du houppier et leurs interactions avec les conditions du milieu.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1. Présentation de l'espèce

Le pistachier de l'Atlas appartient à la famille des anacardiées et au genre *Pistacia* [12]. C'est une espèce qui s'étend du Sud-ouest de l'Asie au Nord-ouest de l'Afrique [13]. Parfitt & Badenes [14], notent l'existence de la sous-espèce *Pistacia atlantica* Desf. qui pousse à l'état sauvage dans les régions arides et semi-arides de l'Algérie. L'arbre est puissant et présente une volumineuse couronne de forme arrondie. Il peut atteindre 15 à 25 m de haut. Les individus de 2,5 m de circonférence ont un âge qui avoisine 200 ans et les plus vieux pieds connus atteignent environ 300 ans voire plusieurs siècles [3]. L'espèce se régénère dans les conditions qui sont très rarement satisfaisantes.

Le plus souvent, seules les régénérations à l'abri d'épineux (*Ziziphus lotus*) par effet nurserie ou dans les anfractuosités de falaises ont la chance d'aboutir à un individu adulte [4]. Le pistachier de l'Atlas offre une gamme de produits très diversifiés (fourrage, résine, graines, bois,... etc.). L'arbre est également employé comme porte greffe pour le pistachier fruitier et dans la médecine traditionnelle [15].

### 2. Présentation de la région d'étude

La région d'étude est située dans l'espace de transition entre la steppe centrale de l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien. Le choix des deux stations est fait sur la base du contraste stationnel topographique et édaphique (oueds et dayas) afin de comprendre l'influence du milieu sur la répartition de l'espèce. Les stations sont Aïn Oussara et Messaad (Fig. 1).

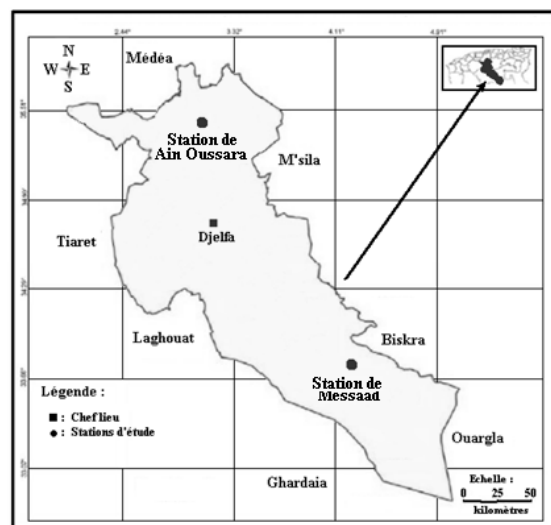


Figure 1 : Carte de localisation des deux stations d'étude

La station d'Aïn Oussara est constituée d'un réseau hydrographique qui s'organise en un système endoréique dont les nombreux chenaux d'oueds ne manquent pas de caractériser le paysage. Elle est située à 200 km au Sud d'Alger. Selon Maniere et al. [16], cette zone se présente sous la forme d'une étendue légèrement vallonnée, que dominant au Nord quelques reliefs. Du point de vue pédologique, Aoudjit & Mouissa [17], montre que la station est caractérisée par un sol érodé à texture sablonneuse avec un pH de l'ordre de 7. La station de Messaad est située à 400 km au Sud d'Alger.

Selon Pouget [18], elle appartient aux régions présahariennes des *dayas* situées au Sud de la flexure Sud-Atlantique, ces dépressions fermées de superficie très variable sont situées sur les formations gréseuses du Crétacé inférieur continental. Les sols profonds présentent des différences importantes (texture moyenne à très



Figure 2 : Jeune *daya* avec une végétation herbacée et arbustive, Messaad juin 2013 (Photo N. Ifticene-Habani).

## METHODOLOGIE

L'échantillonnage porte sur 81 arbres, 50 individus à Ain Oussara et 31 à Messaad. Selon Stewart & Roustide [19], la structure d'un peuplement est définie comme étant la manière avec laquelle sont agencées ses variables dendrométriques et qui obéit à certaines lois. Dans un peuplement régulier, les tiges se répartissent suivant la loi de Gauss (loi Normale), alors que dans un peuplement irrégulier la distribution des tiges est représentée par une courbe exponentielle [20]. L'analyse des caractéristiques dendrométriques classiques s'avèrent suffisants pour reproduire l'hétérogénéité écologique et structurale des stations [21]. D'autres auteurs ont adopté la méthode dendrométrique directe pour apprécier la productivité afin de déterminer des éventuelles liaisons entre les facteurs de milieu et la productivité d'une espèce [22]. La collecte des données concerne : les circonférences des arbres, la hauteur totale des arbres, la hauteur du fût et le diamètre moyen du houppier. Ce travail est d'un grand intérêt en matière de gestion forestière et traduit sa réaction aux conditions de croissance et aux opérations sylvicoles pratiquées [11].

fine, structure avec ou sans caractères verticales, salure etc.) en fonction de l'âge et de la situation géomorphologique de la *daya*. Le profil montre une structure fragmentaire nette, polyédrique à moyenne et une structure limono-argileuse [18] (Fig. 2 et 3).



Figure 3 : *Daya* plus âgée avec une végétation arbustive et arborée (*Pistacia atlantica* Desf.), Messaad juin 2013 (Photo N. Ifticene-Habani).

L'analyse descriptive détaillée des paramètres dendrométriques donne une représentation graphique des arbres en utilisant un logiciel de statistique (Statistica, version 06), elle permet également le calcul de l'analyse de la variance à un facteur de classification (ANOVA) et la relation entre tous ces paramètres (matrice de corrélation). L'étude des corrélations a porté sur les relations suivantes : la relation de la hauteur totale avec la hauteur du fût, la hauteur totale avec la circonférence et enfin la hauteur totale avec le diamètre du houppier. Ensuite, la relation hauteur du fût avec la circonférence, hauteur du fût/ avec le diamètre du houppier et enfin la circonférence avec le diamètre du houppier. Plusieurs distributions théoriques sont utilisées pour caractériser la structure d'un peuplement, il s'agit de la distribution normale, log-normale, gamma, Beta et Weibull [23] considèrent que la distribution Log-normale donne des résultats satisfaisants. Dans ce cas, nous avons opté pour la distribution normale dont la mise en œuvre et les tests de représentativité sont simples.

## RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

### 1. Structure et distribution des paramètres dendrométriques

Dans les deux stations, les pistachiers de l'Atlas sont caractérisées par une même classe dominante de la hauteur totale ]10-11] m avec 26 % à Aïn

Oussara et 19 % à Messaad. La quasi-totalité des effectifs se positionne autour de la moyenne, les cas extrêmes représentent de faibles fréquences, ce qui donne une distribution gaussienne. La hauteur totale moyenne est peu variable, elle est de 10,92 m pour Aïn Oussara et 11,00 m à Messaad (Fig. 4).

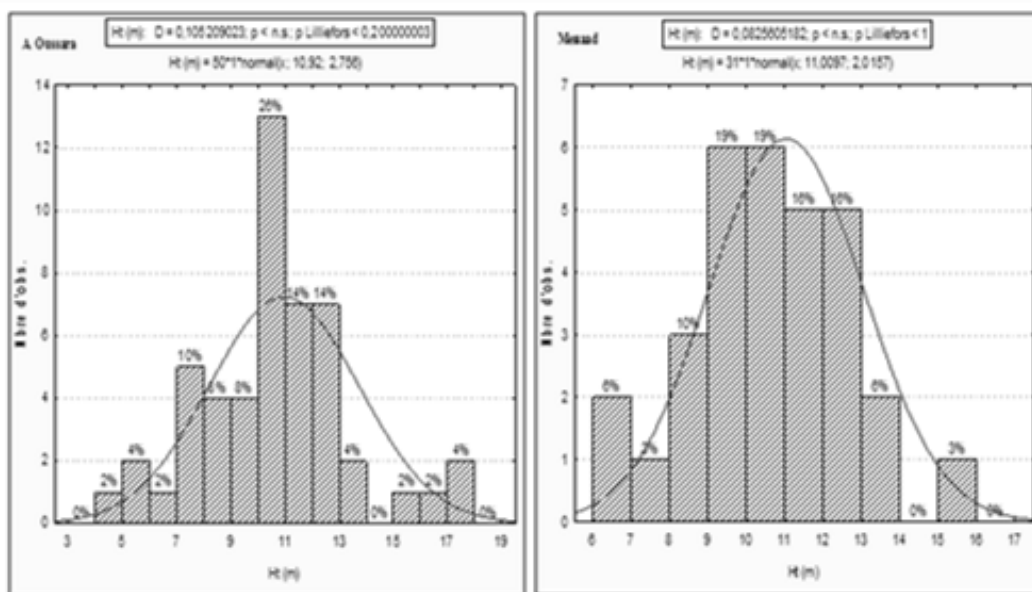


Figure 4 : Répartition des classes de hauteur totale (m) dans les deux stations

Rabhi [11], mentionne une hauteur totale moyenne de 12,15 m pour le chêne zéen dans la forêt d'Akfadou sous un bioclimat humide et ne trouve pas de grandes dissimilarités entre les stations. À Theniet El Had, [24], donnent une hauteur totale moyenne de 16,09 m pour le cèdre de l'Atlas, de 4,5 m pour le chêne vert, de 13,66 m pour le chêne zeen, de 4,69 m pour le chêne liège et de 3,97 m pour le genévrier oxycèdre. Par contre Rabhi et al. [25], ont donné une hauteur totale moyenne de 11,47 m pour la cédraie naturelle du Djurdjura en climat humide et perhumide. Chenoune [26], note des hauteurs totales moyennes de 9,49 m pour le chêne liège à Souk-Ahras et de 13,17 m à Tizi-Ouzou. À Djelfa dans le semi-aride, la hauteur totale moyenne du pin d'Alep est de 12,03 m [27]. La structure de la hauteur du fût ne suit pas la même tendance dans les deux stations. À Aïn Oussara, la distribution est gaussienne. Par contre, à Messaad la distribution présente une asymétrie à droite. Le coefficient d'asymétrie de Fisher est de -0,95. Au niveau de Aïn Oussara, la classe dominante ]2,4-2,6] m représente 20 % de la population.

À Messaad, la classe ]2,8-3] m est dominante avec 29 % (Fig. 5). Taleb et al. [24], donnent une hauteur du fût moyenne de 4,41 m pour le cèdre de l'Atlas à Theniet El Had.

La structure des circonférences dans les deux stations suit une distribution normale. À Messaad, la classe dominante est ]2,5-3] m représentant 35 % contre 32 % dans la classe ]2-2,5] m. Par contre, à Aïn Oussara, la classe ]2-2,5] m et celle de ]2,5-3] m représente chacune une même fréquence de 20 % (Fig. 6). Contrairement à notre travail, où toutes les classes de diamètre sont représentées. Pourreza et al. [28], notent un déficit des classes inférieures à 30 cm de diamètre pour la même espèce dans la forêt de Qalajeh (Iran). Les auteurs attribuent ce déficit aux problèmes de régénération observé au cours des 40 ou 50 dernières années. Rabhi [11], note une circonférence moyenne de 0,88 m pour le chêne zéen dans la forêt d'Akfadou. Taleb et al. [24], donnent des valeurs qui varient de 1,54 m pour le cèdre de l'Atlas, de 0,52 m pour le chêne vert, de 1,19 m pour le chêne zeen, de 0,81 pour le chêne liège et de 0,63 pour le genévrier oxycèdre à Theniet El Had.

Dans la cédraie naturelle du Djurdjura, la circonférence moyenne est de 0,61 m [25]. Chenoune [26], trouve des valeurs de 1,02 m pour les subéraies de Souk-Ahras et de 1,3 m pour celles de Tizi-Ouzou. Abbas [30], signale une

valeur moyenne de 1,06 m pour le pin d'Alep dans le Sud-est méditerranéen français. Guit [27], donne une valeur proche (1,01 m) pour la même espèce à Djelfa.

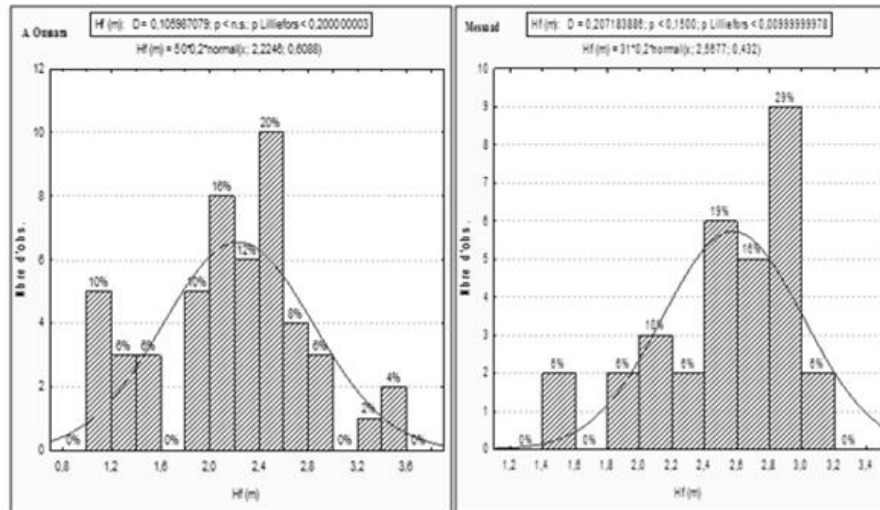


Figure 5 : Répartition des classes de hauteur du fût (m) dans les deux stations

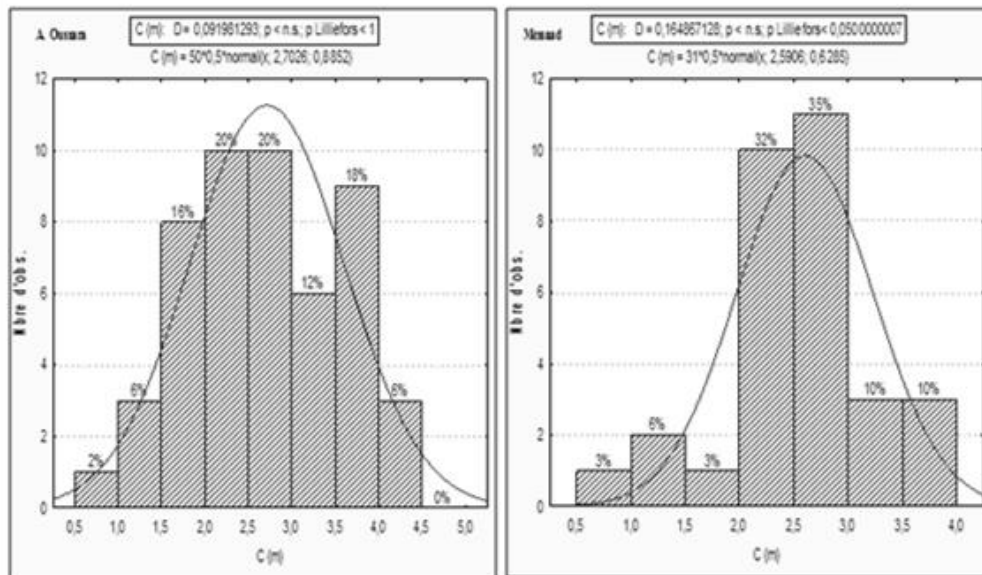


Figure 6 : Répartition des classes de circonférence (m) dans les deux stations

La distribution des diamètres du houppier suit la loi normale dans les deux populations (Fig. 7). À Aïn Oussara, la classe dominante [14-16] m

représente 26 %, contre 33 % à Messaad. Cependant, les classes inférieures à 7 m sont peu représentées au niveau des deux stations.

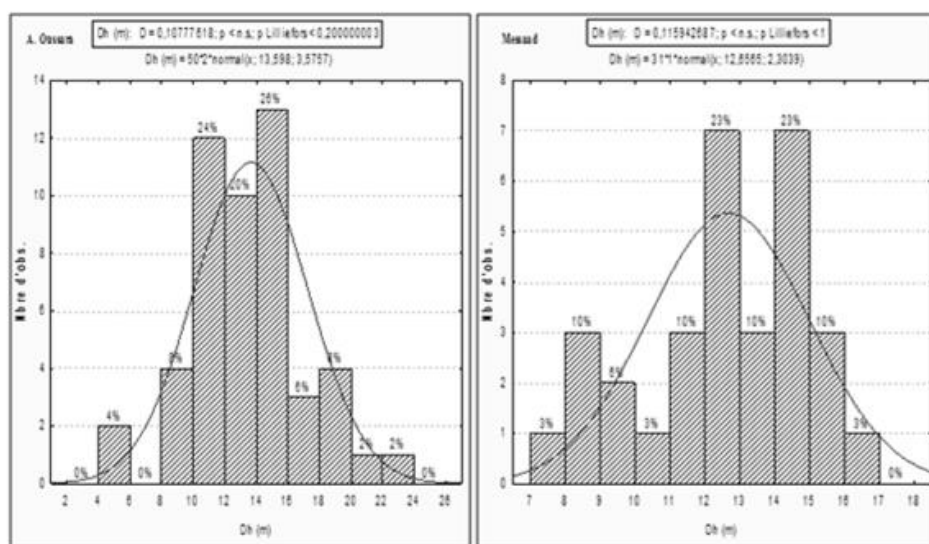


Figure 7 : Répartition des classes de diamètre du houppier (m) dans les deux stations

Les valeurs des coefficients de variation (CV) de tous les paramètres dendrométriques sont plus élevées à Aïn Oussara qu'à Messaad (Tableau 1).

Ce qui indique que la population d'Aïn Oussara est relativement plus hétérogène que celle de Messaad.

Tableau 1 : Récapitulatif des paramètres dendrométriques des distributions dans les deux stations

Station	Variables	Hauteur totale (m)	Hauteur du fût (m)	Circonférence (m)	Diamètre du houppier (m)
Aïn Oussara	Moyenne	10,92	2,22	2,70	13,60
	minimum	5,00	1,10	0,90	5,10
	Maximum	17,50	3,50	4,50	23,70
	EC	2,76	0,61	0,89	3,58
	CV	25,24	27,37	32,75	26,30
	Médiane	11,00	2,27	2,71	13,85
	Mode	11,00	multiple	2,10	12,00
	Asymétrie	0,29	-0,14	-0,06	0,18
	Aplatissement	0,61	-0,31	-0,73	1,10
Messaad	Moyenne	11,00	2,57	2,59	12,66
	Minimum	7,00	1,50	0,97	8,00
	Maximum	16,00	3,10	3,60	16,90
	EC	2,02	0,43	0,63	2,30
	CV	18,31	16,82	24,26	18,20
	Médiane	11,00	2,65	2,60	12,90
	Mode	multiple	2,60	2,60	multiple
	Asymétrie	0,05	-0,95	-0,56	-0,44
	Aplatissement	0,27	0,20	0,67	-0,48

## 2. Analyse des paramètres dendrométriques

Pour l'ensemble des variables dendrométriques, la comparaison des moyennes à l'aide de l'ANOVA ne montre pas de différences significatives entre les deux populations. A l'exception, de la hauteur du fût, le résultat du F observé (7,49) est supérieur à la valeur théorique de F (3,96) au seuil de 95 %. Cette différence significative est liée à la structure des peuplements qui est éparpillée le long des oueds

au niveau d'Aïn Oussara par rapport à Messaad où les arbres sont concentrés au niveau des dayas (Tableau 2). Lanier [29], note que la croissance en hauteur et en diamètre est le résultat de l'imbrication de plusieurs phénomènes notamment de concurrence. Cependant, la croissance en hauteur reste insensible à l'espacement pour le cas des peuplements moyennement denses.

Tableau 2 : Analyse de la variance des variables dendrométriques

Variabes	S V	S C	DDL	M C	F obs.	Prob.	F théor.	Résultats
Hauteur totale(m)	Entre Groupes	0,15	1	0,15	0,02	0,87	3,96	Non Significatif
	Intérieur des groupes	494,06	79	6,25	-	-	-	
	Total	494,22	80	-	-	-	-	
Hauteur fût(m)	Entre Groupes	2,25	1	2,25	7,49	0,007	3,96	Significatif
	Intérieur des groupes	23,76	79	0,30	-	-	-	
	Total	26,01	80	-	-	-	-	
Circonférence (m)	Entre Groupes	0,24	1	0,23	0,37	0,54	3,96	Non Significatif
	Intérieur des groupes	50,24	79	0,63	-	-	-	
	Total	50,48	80	-	-	-	-	
Diamètre houppier(m)	Entre Groupes	16,96	1	16,96	1,70	0,195	3,96	Non Significatif
	Intérieur des groupes	785,73	79	9,94	-	-	-	
	Total	802,69	80	-	-	-	-	

### 3. Ajustement du modèle linéaire aux paramètres dendrométriques

En Algérie, les travaux de modélisation de la croissance ont concerné surtout les espèces à intérêt économique comme les subéraies [26], les zénaies [11] et les cédraies [25]. Le choix du modèle d'ajustement linéaire a donné des corrélations positives avec toutes les variables.

La qualité des ajustements est appréciée par le coefficient de détermination ( $R^2$ ). L'ajustement de la hauteur totale (m) avec la hauteur du fût (Fig. 8), la circonférence (Fig. 9) et le diamètre moyen du houppier (Fig. 10) donne des coefficients de détermination ( $R^2$ ) significatifs à l'exception de la hauteur du fût surtout au niveau de Messaad.

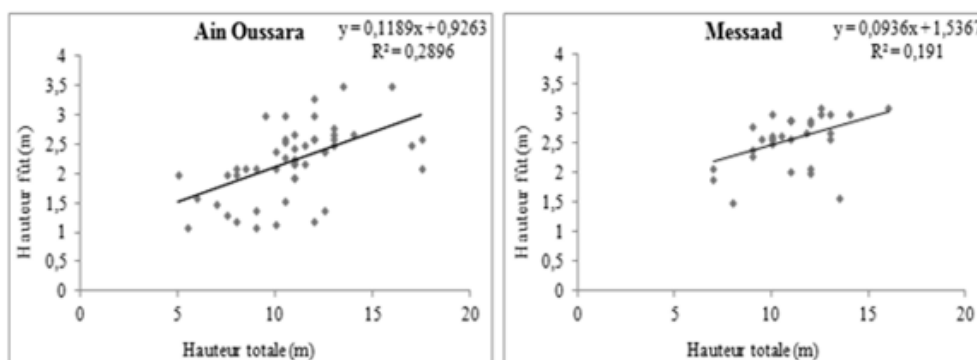


Figure 8 : Relation hauteur totale (m) et hauteur fût (m) dans les deux stations

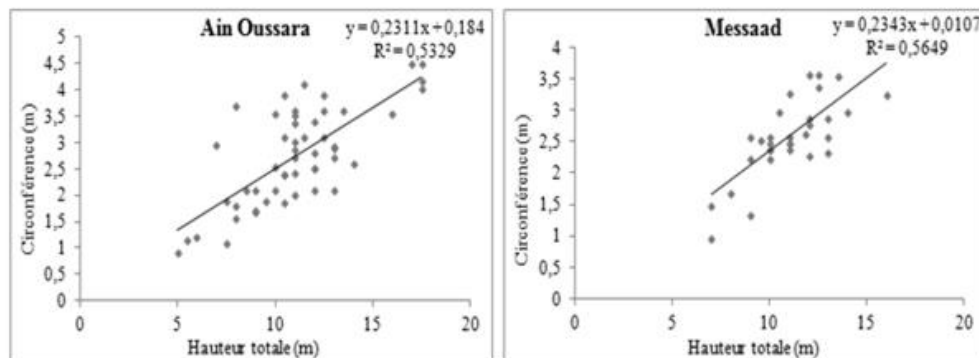


Figure 9 : Relation hauteur totale (m) et circonférence (m) dans les deux stations

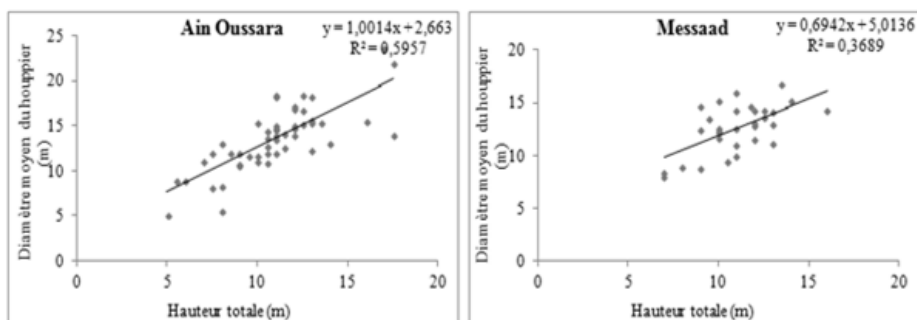


Figure 10 : Relation hauteur totale (m) et diamètre du houppier (m) dans les deux stations

L'ajustement de la hauteur du fût (m) avec la circonférence (m) (Fig. 11) et le diamètre du houppier (m) (Fig. 12) donne de très faibles valeurs des coefficients de détermination ( $R^2$ ). Les résultats sont non significatifs pour les deux populations, ainsi les accroissements en diamètre et en houppier ne sont pas influencés par le début

des ramifications du pistachier de l'Atlas qui se trouve dans des milieux ouverts. Contrairement au milieu forestier où le facteur espace exprime la position sociale relative des arbres les uns par rapport aux autres et provoque la variation du degré d'ouverture et de la fermeture des peuplements [29].

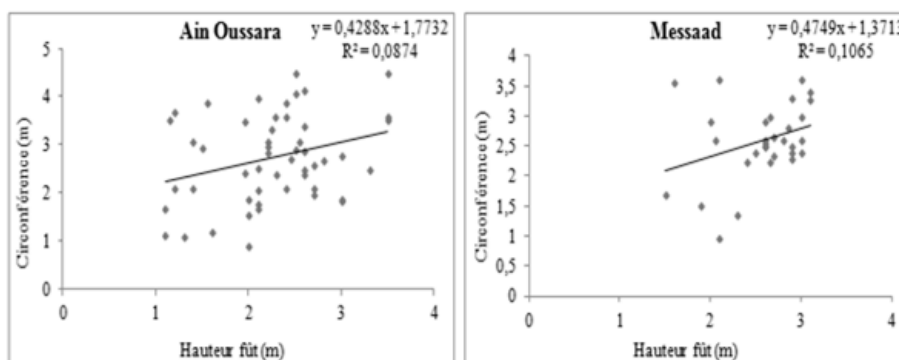


Figure 11 : Relation hauteur fût (m) et circonférence (m) dans les deux stations

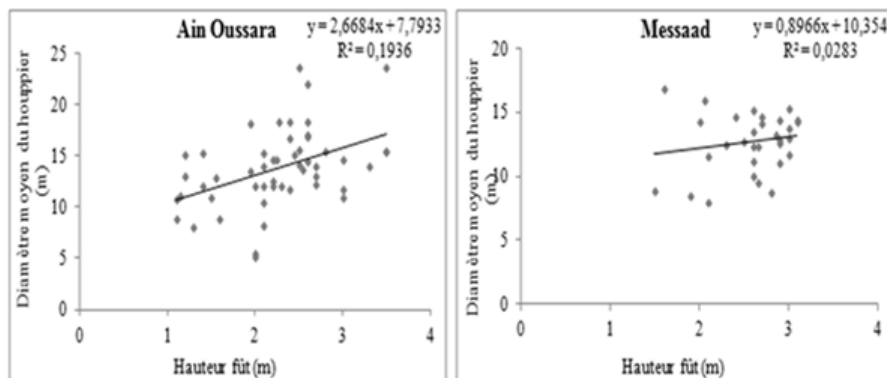


Figure 12 : Relation hauteur fût (m) et diamètre du houppier (m) dans les deux stations

L'ajustement de la circonférence (m) avec le diamètre du houppier (m) donne un coefficient de détermination ( $R^2$ ) significatif pour les deux populations surtout à Ain Oussara (0,60) (Fig. 13). Ce résultat est confirmé par la matrice de corrélations des variables dendrométriques (Tableau 3). En effet, l'accroissement en diamètre du pistachier de l'Atlas influence la croissance du

houppier. Ce dernier est considéré comme un bon indicateur de la vigueur de l'arbre et donne l'allure générale à l'espèce. Selon Rabhi [11], les arbres répondent sensiblement à la densité, les sujets affranchis de la compétition des voisins tendent à développer une extension radiale et longitudinale importante du houppier.



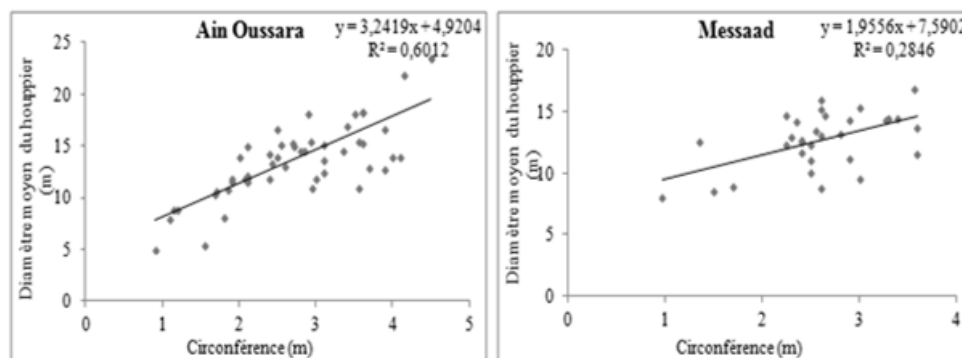


Figure 13 : Relation circonférence (m) et diamètre du houppier (m) dans les deux stations

Les résultats confirment qu'effectivement des valeurs importantes sont obtenues à Ain Oussara où la circonférence est de 4,5 m pour un diamètre du houppier de 23,7 m. Contre seulement, 3,6 m de circonférence et un houppier de 16,9 m à Messaad (Tableau 1).

Dans le tableau 3, on remarque des liaisons étroites entre toutes les variables dendrométriques qui impliquent des coefficients de corrélation significatifs à l'exception de la relation circonférence et la hauteur du fût.

Tableau 3 : Matrice de corrélations des variables dendrométriques

Station	Variables	Hauteur totale (m)	Hauteur du fût (m)	Circonférence (m) à 1,30	Diamètre du houppier (m)
Ain Oussara	Hauteur totale (m)	1			
	Hauteur du fût (m)	0,54***	1		
	Circonférence (m)	0,70***	0,24	1	
	Diamètre du houppier (m)	0,77***	0,38**	0,75***	1
Messaad	Hauteur totale (m)	1			
	Hauteur du fût (m)	0,44**	1		
	Circonférence (m)	0,75***	0,33**	1	
	Diamètre du houppier (m)	0,61***	0,38**	0,53***	1

Seuil de signification :  $r = 0,28$  à  $p < 0,05$ ,  $r = 0,37$  à  $p < 0,01$ ,  $r = 0,46$  à  $p < 0,001$

## CONCLUSION

Les facteurs ayant contribué à la dégradation du pistachier de l'Atlas sont multiples, il s'agit de coupes illicites, de surpâturage qui entrave sa régénération naturelle et de la mise en culture anarchique des dayas.

Notre analyse sur les paramètres dendrométriques des deux populations (Ain Oussara et Messaad) montre que ces derniers s'ajustent parfaitement à la loi normale. Ce résultat traduit la rusticité et la résistance du pistachier de l'Atlas aux conditions écologiques extrêmes. Les peuplements de cette espèce se caractérisent par une grande variabilité dendrométrique d'une station à une autre, conséquence de la diversité stationnelle (dayas et oued). La comparaison des paramètres dendrométriques, entre les deux populations considérées, montre que la croissance en

circonférence et en houppier est plus conséquente dans les lits d'oueds d'Ain Oussara où la concurrence est faible que les dayas de Messaad. Les coefficients de détermination de 0,6 et de 0,59 enregistrés à Ain Oussara révèlent une bonne synergie dans la relation circonférence-diamètre du houppier et hauteur totale-diamètre du houppier. En effet, le diamètre du houppier prend une place prépondérante dans la structure des peuplements. Ce travail sera un outil d'aide à la prise de décision pour les gestionnaires, car une bonne gestion des peuplements passe d'abord par une bonne connaissance de leurs structures. Les peuplements de pistachier de l'Atlas doivent être sauvegardés, car ils constituent non seulement une richesse écologique mais aussi économique pour notre pays.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. **Boudy P. (1952)**. Guide du forestier en Afrique du nord. *La maison rustique*, Paris, 509 p.
- [2]. **Benhassaini H. & Belkhouja M. (2004)**. Le pistachier de l'Atlas en Algérie : entre survie et disparition. *La feuille et l'aiguille*, 54 : 1-2.
- [3]. **Monjauze A. (1980)**. Connaissance du Bétoum *Pistacia atlantica* Desf. Biologie et forêt. *Rev. For. Franç.*, 4 : 357-363.
- [4]. **Quézel P. & Médail F. (2003)**. Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. *Edition Elsevier, collection environnement*, Paris, 571 p.
- [5]. **Belhadj S. (2007)**. *Etude éco-botanique de Pistacia atlantica Desf. (Anacardiaceae) en Algérie, préalable à la conservation des ressources génétiques de l'espèce et sa valorisation*. Thèse de Doctorat, Université de Tizi Ouzou, 183 p.
- [6]. **Amara M. (2014)**. *Contribution à l'étude des groupements à Pistacia atlantica subsp. atlantica dans le Nord-Ouest algérien*. Thèse de Doctorat, Université de Tlemcen. 224p.
- [7]. **Chebouti-Meziou N., Merabet A., Chebouti Y., Bissaad F.Z., Behidj-Benyounes N. & Doumandji S. (2014)**. Effect of cold and scarification on seeds germination of *Pistacia atlantica* L. for rapid multiplication. *Pak. J. Bot.*, 46 (2): 441-446.
- [8]. **Boudouaya M., Benhassaini H., Bendimered-Mouri F.Z., Mothe F. & Fournier M. (2015)**. Évaluation de la durabilité naturelle du bois de *Pistacia atlantica* Desf. du Nord de l'Algérie. *Bois et forêts des tropiques*, 325 (3) : 49-58.
- [9]. **Harfouche A., Chebouti-Meziou N. & Chebouti Y. (2005)**. Comportement comparé de quelques provenances Algériennes de pistachier de l'Atlas introduites en réserve naturelle de Mergueb (Algérie). *Forêt Méditerranéenne t. XXVI*, (2) : 135-142.
- [10]. **Ifticene-Habani N., & Messaoudene M. (2016)**. Croissance radiale et sensibilité au climat du pistachier de l'Atlas, *Pistacia atlantica* Desf., en Algérie. *Bois et Forêts des Tropiques*, 329 (3) : 3-15.
- [11]. **Rabhi K. (2015)**. *Modélisation et optimisation de la croissance et du fonctionnement du cèdre de l'Atlas (Cedrus atlantica Manetti) dans le Djurdjura par l'intégration de descripteurs écologiques et dendrométriques*. Thèse de Doctorat, Université de Tlemcen. 191p.
- [12]. **Emberger L. (1960)**. Les végétaux vasculaires. Tome II. Fascicule I. *Edition Masson et Cie* : 647-650.
- [13]. **Zohary M. (1952)**. A monographical study of the genus *Pistacia* ». *Palestine Journal Bot. Jérusalem. Séries*, 5 (4) : 187-228.
- [14]. **Parfitt D.E. & Badenes M.L. (1997)**. Phylogeny of the Genus *Pistacia* as determined from analysis of the chloroplast genome. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.*, (94) : 7987-7992.
- [15]. **Benaradj A., Boucherit H., Bouazza M. & Hasnaoui O. (2015)**. Ethnobotanique du pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) auprès la population de Béchar (Algérie occidentale), *Jour. of Adv. Res. in Sci. and Techn.*, 2 (1) : 139-146.
- [16]. **Maniere R., Bassisty E., Celles J.C. & Melzi S. (1993)**. Utilisation de la télédétection spatiale (données XS de Spot) pour la cartographie de l'occupation du sol en zones arides méditerranéennes : exemple d'Ain Oussera (Algérie). *Cahier Orstom, sér. Pédol.*, vol., XXVIII, (1) : 67-80.
- [17]. **Aoudjit H. & Mouissa H. (1997)**. *Contribution à l'étude de la propagation végétative du Pistachier de l'Atlas (Pistacia atlantica Desf)*. Ing. Agr. I.N.A. El Harrach, 61 p.
- [18]. **Pouget M. (1977)**. Cartographie des zones arides : géomorphologie, pédologie, groupements végétaux, aptitudes du milieu a la mise en valeur à 1/100.000 région de Messaad-Ain El Ibel (Algérie). *ORSTOM, Notice explicative (67)*. Paris, 89 p. + cartes.
- [19]. **Stewart PH. & Roustide R. (1974)**. Cours de sylviculture. Institut National Agronomique, El Harrach, Alger, 101 p.
- [20]. **Parde J. & Bouchon J. (1988)**. Dendrométrie. Ed. *Ecole Nationale des Eaux et des Forêts (ENGREF)*, Nancy, 328 p
- [21]. **Fortin M., Bernier S., Saucier J-P. & Labbe F. (2009)**. Une relation hauteur-diamètre tenant compte de l'influence de la station et du climat pour 20 espèces commerciales du Québec. *Direction de la Recherche Forestière* (153), Québec, 40 p.
- [22]. **Hadjadj K. & Letreuch-Belarouci A. (2015)**. Influence des facteurs du milieu sur la productivité du Thuya de Berbérie dans l'Ouest algérien. *Geo-Eco-Trop.*, 39, (2): 317-328.
- [23]. **Dagnelie P., & Rondeux J. (1971)**. La répartition des arbres en catégories de grosseur: déciles de Jedlinski et distributions Log-normales. *Ann. Sci. Forest.* 28 (3) : 289-296.
- [24]. **Taleb M.L., Maatoug M., Azouzi B., Zedek M., & Hellal B., (2016)**. Etude Eco-Dendrométrique du dépérissement du Cèdre de l'Atlas dans de Parc National de Theniet El Had "Algérie". *European Scientific Journal*.12, (29) : 1857-7431.
- [25]. **Rabhi K., Messaoudene M., Fortin M., & Collet C. (2016)**. Modélisation de la structure en diamètre des reboisements et des peuplements naturels de Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) du Djurdjura (Algérie). *Rev. For. Fr.* LXVIII (1) : 43-52.
- [26]. **Chenoune K. (2011)**. *Etude de la relation entre la circonférence et la hauteur; et entre la circonférence, la hauteur et l'espacement des arbres. Cas des suberaies de Souk Ahras et de Tizi Ouzou*. Thèse de Magister ENSA, Alger, 78 p.
- [27]. **Guitt B. (2015)**. *Croissance et état sanitaire des peuplements de pin d'Alep (Pinus halepensis mill.) dans le massif forestier de Senalba (région de Djelfa)*. Thèse de Doctorat, ENSA, Alger, 107 p.
- [28]. **Pourreza M., Shaw J.D. & Zangeneh H. (2008)**. Sustainability of wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) in Zagros forests, Iran. *Forest Ecology and Management* 255 : 3667-3671.
- [29]. **Lanier L., (1986)**. Précis de sylviculture. *Ed. Ecole nationale de génie rurale, des eaux et des forêts*, Nancy France, 467 p.
- [30]. **Abbas H. (1986)**. La productivité des forêts de pin d'Alep dans le sud-est méditerranéen français. Analyses écodendrométriques. *CIHEAM Options Méditerranéennes* : 127-156.