

Article de recherche

Reçu: 22 septembre 2022 / Accepté: 05 juin 2023

Estimation de la production des écosystèmes forestiers en produits forestiers non ligneux : cas du câprier (*Capparis spinosa* L.)

F.Z. Oukara^{1*}, K. Souakri², M. Sbabdji^{1,2}, M. Bouyaiche¹,
A. Kaddouri¹, H. Degaichia³

¹ Institut National de Recherche Forestière (INRF), BP 37, Chéraga, Alger, Algérie.

² Département de Foresterie et protection de la Nature (ENSA), Alger, Algérie.

³ Centre de recherche en Agropastoralisme (CRAPast) Djelfa, Algérie.

* Auteur correspondant : oukarafatmazohra@gmail.com

ملخص

يعتبر الكبار من بين الأنواع النباتية ذات الأهمية الاقتصادية البالغة التي يمكن أن تزود السكان المحليين بمنتج غابي غير خشبي. إن مقاومته للظروف المناخية الصعبة يسمح له بالنمو على التربة الفقيرة والمندھورة. يتميز هذا النوع بتوزيع جغرافي واسع للغاية في مناطق البحر الأبيض المتوسط بشكل عام وفي الجزائر بشكل خاص. تهدف هذه الدراسة إلى تقييم إنتاج الكبار البري في منطقة التل الأوسط. المنهجية المعتمدة تمحورت حول حساب براعم الزهور و فاكهة الكبار الموجودة داخل حجم معين. تشير النتائج إلى حجم شجيرات الكبار يختلف اختلافا كبيرا مما أدى إلى اختلاف إنتاج الكبار حيث يتراوح الإنتاج اليومي للشجيرة الواحدة من 201 إلى 413 برعم في منطقة الحمداية و سيدي زيان و من 41 إلى 173 فاكهة كبار في الحمداية و حمام ملوان على التوالي. من حيث الوزن تظهر النتائج أن متوسط الإنتاج اليومي للشجيرة الواحدة يتراوح بين 50 غ (حمداية) و 103 غ (سيدي زيان) للبراعم و بين 177,81 غ (الحمداية) و 443,19 غ (حمام ملوان) لفاكهة الكبار. تقدم هذه الملاحظة معلومات أولية عند إنتاج الكبار البري و بالتالي يمكن استغلالها لتسيير هذا المنتج الغابي الغير خشبي.

الكلمات المفتاحية : الكبار , براعم , فاكهة , إنتاج , *Capparis spinosa* L.

Abstract

In a position to provide the local population with non-timber forest products (NTFP), the caper (*Capparis spinosa* L.) is among the plant species of economic importance. It exhibits remarkable resilience to edaphoclimatic conditions, allowing it to thrive in poor and highly degraded soils. This species has a wide geographic distribution, particularly in Mediterranean areas and specifically in Algeria. The objective of this study is to assess the production of spontaneous populations in the Algerian Central Tell region. The methodology employed involves counting the number of capers and fruits within a defined volume of the crown. The initial results indicate significant variation in the size of individuals, which consequently affects the fluctuation in caper and caperberry production. Specifically, the daily production per individual ranges from 201 to 413 for capers at El Hamdania and Sidi Ziane, and from 41 to 173 for caperberries at El Hammdania and H. Melouane, respectively. In terms of weight, the average daily production per individual ranges from 50 grams (Hammdania) to 103 grams (Sidi Ziane) for capers, and from 177.81 grams (El Hamdania) to 443.19 grams (H. Melouane) for caperberries. These observations provide preliminary insights into the production potential of capers in their natural state and can be valuable for the management of this NTFP.

Keywords: *Capparis spinosa* L.; caper; caperberry; NTFP; production.

Résumé

En mesure de fournir à la population locale un produit forestier non ligneux (PFNL), le câprier (*Capparis spinosa* L.) se place parmi les espèces végétales d'importance économique. Sa résistance aux conditions édaphoclimatiques lui permet de prospérer sur des sols pauvres et très dégradés. Cette espèce présente une distribution géographique très étendue, en particulier dans les régions méditerranéennes, et notamment en Algérie. Cette étude vise à évaluer la production des populations spontanées dans la région centrale de l'Algérie, connue sous le nom de Tell. La méthodologie adoptée repose sur le comptage des câpres et des caprons contenus dans un volume de houppier déterminé. Les résultats révèlent en premier lieu une variation considérable de la taille des individus. Cette variation se traduit par des fluctuations dans la production de câpres et de caprons. En effet, la production journalière individuelle varie de 200 à 413 pour les câpres à El Hamdania et Sidi Ziane, et de 41 à 173 pour les caprons à El Hamdania et H. Melouane respectivement. En termes de poids, les résultats montrent que la production moyenne journalière par individu se situe entre 50 g (El Hamdania) et 103 g (Sidi Ziane) pour les câpres, et entre 177,81 g (El Hamdania) et 443,19 g (H. Melouane) pour les caprons. Ces constatations fournissent des informations préliminaires sur la production du câprier à l'état spontané et pourront donc être utiles pour la gestion de ce PFNL.

Mots clés : *Capparis spinosa* L. ; câpre; capron; PFNL ; production.

1. Introduction

Depuis l'Antiquité, les forêts ont constitué pour l'homme des espaces riches fournissant divers produits utilisés pour l'abri, la santé et l'alimentation. D'après Marggraff (2015), les forêts méditerranéennes jouent un rôle clé dans le bien-être des populations rurales et urbaines, et constituent un patrimoine naturel unique. Elles offrent une grande diversité de biens et services, tels que les produits ligneux et non ligneux, la protection de l'eau, le contrôle de l'érosion et de la désertification, la fixation du carbone et la conservation de la biodiversité.

Actuellement, avec les préoccupations climatiques, les entités forestières gagnent en importance sur les plans écologique et économique. Elles jouent un rôle crucial dans l'adaptation au changement climatique en fournissant des services qui réduisent la vulnérabilité des communautés à ce phénomène (Croitoru et Liagre, 2013). La forêt algérienne, tout comme les forêts méditerranéennes, est appelée à jouer un rôle primordial dans l'adaptation au changement climatique en raison de sa remarquable diversité biologique. Malgré son faible potentiel ligneux, son rôle repose principalement sur les Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL). Il s'agit de tout matériau d'origine biologique autre que le bois provenant des forêts ou d'autres terrains boisés ou non forestiers (FAO, 1999). Ils sont des produits facilement accessibles pour les populations défavorisées tout en leur procurant un revenu supplémentaire et des moyens de subsistance (Kusters et al. 2006). Leur récolte, transformation et commercialisation ne nécessitent ni investissement ni compétence particulière (Belcher et al. 2005). La richesse de la forêt algérienne en espèces fournissant des produits non ligneux la qualifie pour contribuer largement à l'économie nationale par la création de micro-entreprises et d'emplois.

En Algérie, après avoir été négligé pendant plusieurs décennies, le sujet des PFNL est désormais une priorité dans la stratégie du développement durable. Néanmoins, malgré les efforts considérables déployés, la contribution des PFNL à l'économie nationale demeure rudimentaire. Ceci est largement dû au manque remarquable de connais-

sances sur leurs différents aspects, notamment les méthodes d'estimation et de quantification. En effet, la plupart des travaux sur les PFNL ont été axés sur l'identification et la quantification des molécules à usage médicinal, cosmétique et alimentaire, contenues dans les plantes sauvages. En revanche, les travaux sur l'évaluation quantitative des potentiels disponibles et sur les méthodes d'exploitation rationnelle sont rares voire inexistantes.

Cette étude s'inscrit dans un projet de recherche envisagé par l'Institut National de la Recherche Forestière visant à améliorer les connaissances sur les méthodes d'estimation des PFNL existants à l'état spontané. Elle porte sur le câprier (*Capparis spinosa* L.) comme étant l'une des espèces capables de fournir un PFNL (câpres et caprons) d'importance économique primordiale. Malgré son abondance à l'état spontané et l'existence de connaissances ancestrales sur ses usages, son exploitation en Algérie demeure à ce jour très restreinte. En termes d'investigation, ce n'est que récemment qu'un intérêt pour l'espèce et ses produits a commencé à se manifester. En effet, les quelques travaux disponibles ont porté uniquement sur les aspects écologiques, reproductifs (Benseghir-Boukhari et Seridi, 2007; Benseghir-Boukhari, 2015), et ethnobotaniques et médicaux (Benzidane et al. 2020; Meddour, 2020; Ramdani et al. 2020). Le présent travail s'ajoute à ces études pour enrichir les données pouvant contribuer à la valorisation de l'espèce. Il se concentre sur la méthodologie d'estimation de la productivité des câpres et caprons à l'état spontané.

2. Matériel et méthodes

2.1. Présentation de l'espèce

Le câprier commun (*Capparis spinosa* L. Figure 1), également connu sous le nom de "Kabbar", est une espèce typiquement méditerranéenne appartenant à la famille des *Capparaceae*. Il est répandu en Europe du Sud (Espagne, France, Italie et Grèce), au Proche-Orient (Chypre, Turquie) et en Afrique du Nord (Algérie, Tunisie et Maroc) (El Naser, 2016).

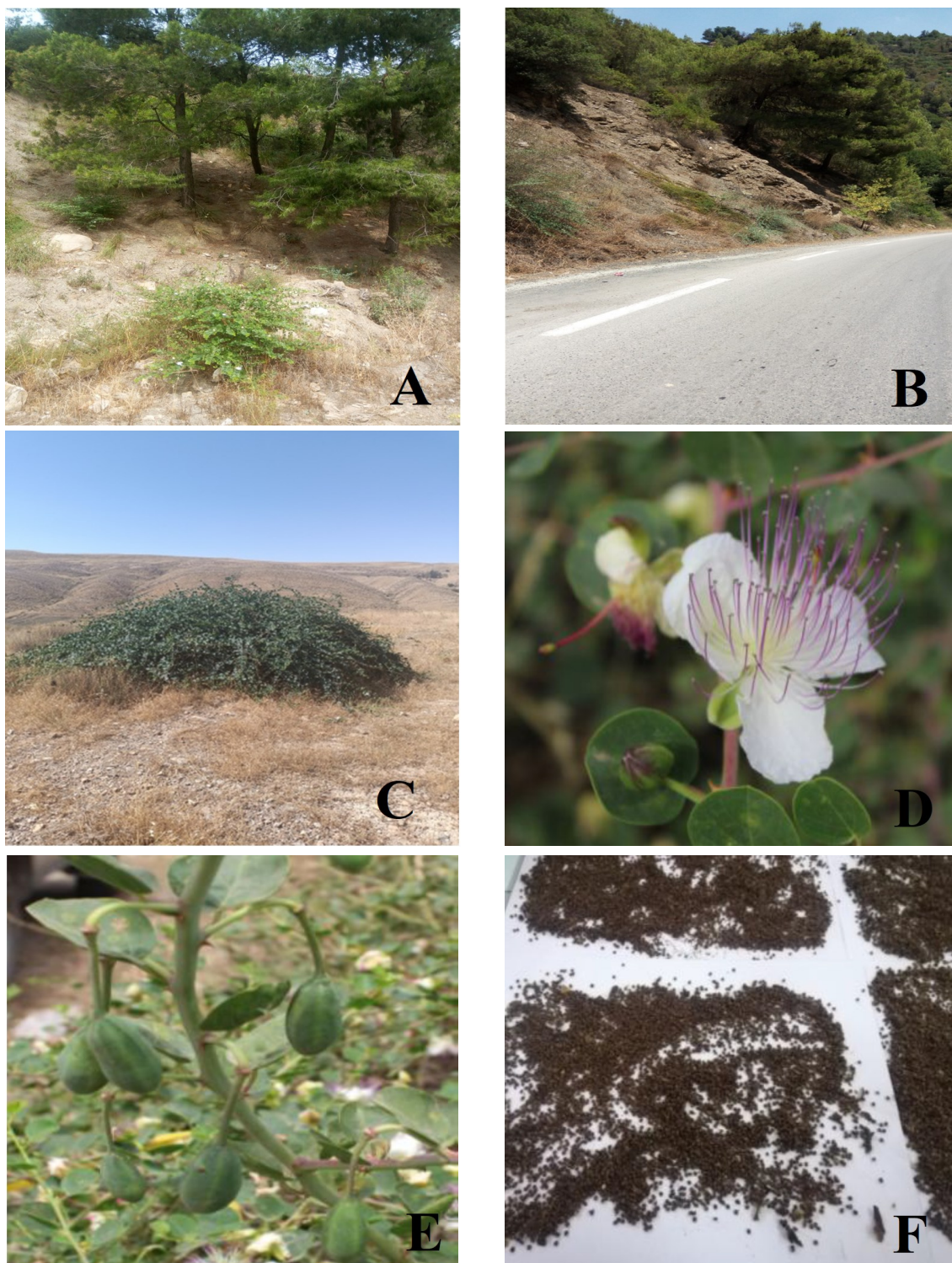


Figure 1. *Capparidaceae* L.

Plantes dans leur habitat naturel : **A** (El Hamdania, Médéa), **B** (Hammam Melouane, Blida), **C** (Sidi Ziane, Ain Boucif), **D** (Fleur), **E** (Fruit), **F** (Graines).

C'est un arbuste ou une touffe très ramifiée, de forme irrégulière, pouvant atteindre une hauteur de 30 à 100 cm (Tlili et al. 2011). Il possède un système racinaire très profond (Olmez et al. 2004). Les feuilles, simples et alternes, mesurent entre 2 et 5 cm de longueur et ont une forme ovale à elliptique (Tlili et al. 2011). Deux épines dures de couleur jaune se trouvent à l'aisselle des pétioles. Les fleurs, axillaires, sont pourvues d'un pédoncule long et épais, avec quatre sépales, quatre pétales de couleur blanche à rose et de nombreuses étamines longues de couleur violette. Elles apparaissent sur les branches de l'année (Rivera et al. 2002). Le fruit est de forme ovoïde et renferme de nombreuses petites graines brun roux à noires. Les boutons floraux, appelés "câpres", et les fruits, appelés "caprons", peuvent être récoltés et commercialisés. Ces derniers sont très utilisés comme épice en cuisine (Couplan, 1986). Les différentes parties de la

plante sont largement utilisées depuis des siècles dans la phytothérapie traditionnelle (Fadili et al. 2017; Chedraoui et al. 2017; El Naser, 2016; Rahnavard et Razavi, 2017; Benzidane et al. 2020). Le câprier est utilisé dans les industries alimentaires et cosmétiques, ainsi que dans les programmes de lutte contre l'érosion. Il est également apprécié pour ses qualités ornementales (Pascual et al. 2004).

2.2. Sites d'étude

Ce travail a été réalisé dans la région Nord du Tell Central algérien (Figure 2). Au total, quatre sites situés dans trois wilayas ont été sélectionnés pour l'échantillonnage. Plusieurs critères ont été pris en compte pour le choix des sites (Tableau 1) :

- La présence d'une population distincte avec un

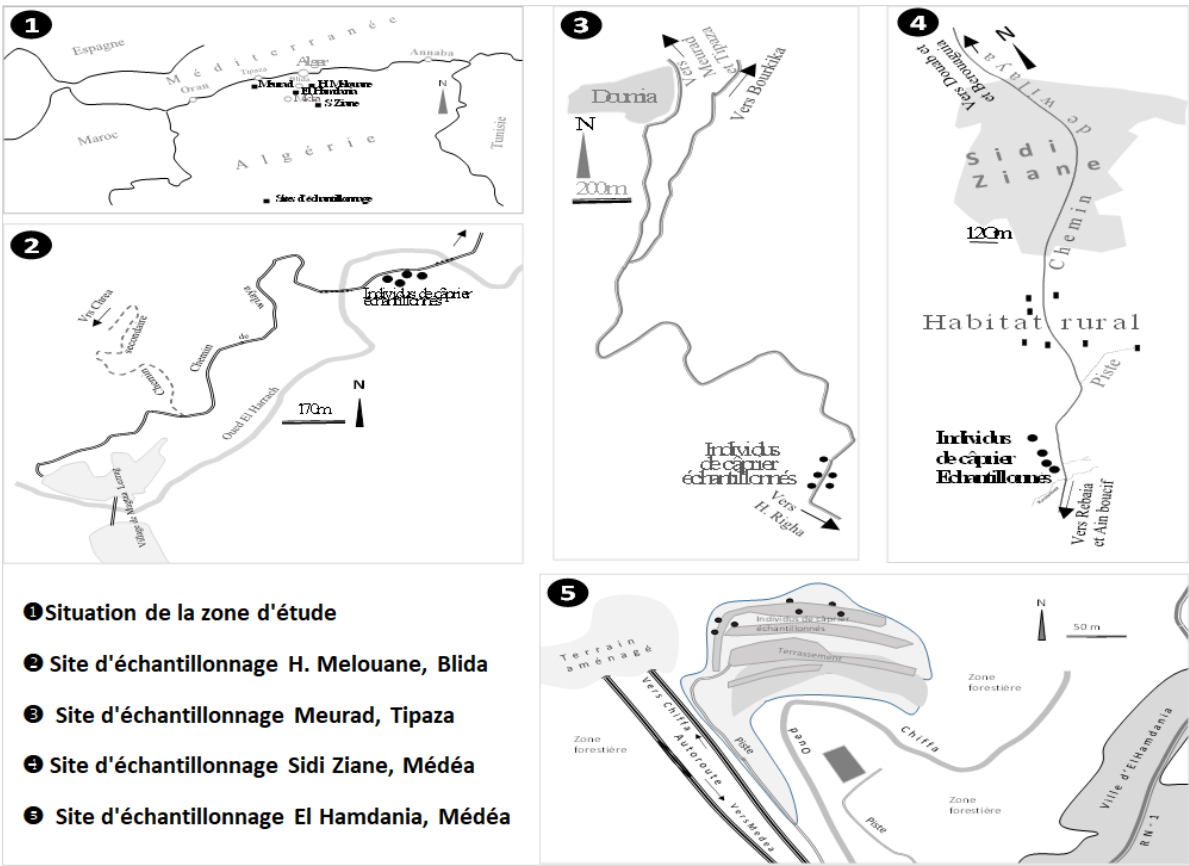


Figure 2. Situation de la zone d'étude et des sites d'échantillonnage.

Tableau 1. Caractéristiques des sites d'étude

Caractère/site	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
wilaya	Tipaza	Blida	Médéa	Médéa
Commune	Meurad	H. Melouane	El Hamdania	Sidi Ziane
Localité (lieu-dit)	Cherlah	Bouserdina	El Houachem	Sidi Ziane
Coordonnées géographiques	36°25'57,50"N 2° 26' 38,00"E	36°28'37,72"N 3° 1'19,20"E	36°22'0,84"N 2°45'49,00"E	36°1'33,50"N 3°14'49,30"E
Altitude (m)	298 à 317	182 à 236	343	975 à 1090
Exposition	Sud/Sud-Est	Sud-Est	Sud/Sud-Est	Sud-Ouest/ Sud-Est
Pente (%)	5-12 %	5-14 %	5-12 %	5-25 %
Peuplement dominant	Pin d'Alep-Thuya-	Pin d'Alep-Lentisque	Pin d'Alep	Pin d'Alep-chêne vert
Elément Topographique	Versant-Talus	Bordures et lit d'oued	versant, bordures d'oued	Versant-Talus
Substrat	Schistes et calcaire	Schistes et calcaire	Schistes	Marne et calcaire
Bioclimat	Sub-humide chaud	Sub-humide tempéré	Sub-humide frais	Semi-aride frais

effectif suffisant et représentatif.

- L'absence d'indices d'incidents ou de dommages divers tels que des attaques d'insectes ou des incendies.

- L'accessibilité.

Dans le but de localiser et repérer les sites où le câprier est présent, des prospections ont été effectuées avec le soutien constant et important du personnel des services forestiers, notamment des conservations des forêts de Tipaza et Médéa, ainsi que du parc national de Chréa (secteur d'El Hamdania à Médéa et Hammam Melouane à Blida).

2.3. Échantillonnage

En raison de la grande variation dans la répartition et la taille des individus, la sélection des échantillons a été effectuée de manière subjective. Dans chaque site, 10 individus ont été choisis pour effectuer les différentes mesures. La sélection a été faite en privilégiant les individus en bonne santé qui présentaient toutes les productions (boutons floraux et fruits).

2.4. Méthodes d'estimation et de mesures

Sur chaque individu, deux types de mesures ont été réalisées : (a) les mesures pour estimer le volume

du houppier et (b) le comptage pour estimer la production.

2.4.1. Mesure du volume du houppier

Il est pratiquement impossible de calculer précisément le volume exact du houppier (Assmann, 1970). Par conséquent, il est nécessaire d'utiliser une approximation en se basant sur des mesures directement réalisables (Nouvellet et al. 2006). Le volume du houppier est exprimé à l'aide de mesures dendrométriques représentées par trois grandeurs étroitement liées : la hauteur végétative, la largeur et la longueur de la surface du houppier, qui correspondent aux deux diamètres perpendiculaires. Le volume du houppier (V_h) des individus du câprier est calculé en utilisant une formule standard qui correspond au calcul du volume de la forme géométrique identifiée et adoptée. La forme de chaque arbuste-échantillon a été assimilée à celle d'une sphère, dont le volume est calculé à l'aide de l'équation (1).

$$V_h = \frac{4}{3} \pi R^2 H_v \quad (1)$$

Où V_h est le volume du houppier, H_v la hauteur végétative, R le rayon moyen obtenu à partir de la moyenne des deux diamètres perpendiculaires. Les

mesures sur le terrain ont été réalisées sur ces paramètres (Figure 3).

2.4.2. Méthodes d'évaluation de la production

Afin de permettre la comparaison de la production entre individus et entre sites, l'estimation a été réalisée en utilisant l'unité de volume du houppier. Cette méthode implique le décompte des boutons floraux (câpres) et des fruits (caprons) situés dans une partie du houppier choisie de manière aléatoire. Pour ce faire, un carré de dimensions 50 cm x



Figure 3. Mesure de trois grandeurs (longueur, largeur et hauteur).

- ←...→ Largeur, longueur ou diamètre
- ←...→ Hauteur végétative du houppier



Figure 4. Présentation de la méthode de carré

50 cm a été placé sur la surface du houppier (Figure 4). Le volume correspondant a été calculé en utilisant l'équation (2).

$$VC = L \times l \times Hv \quad (2)$$

Où VC est le volume de cube rectangle, L la largeur, l la longueur ($L = l = 50$ cm) et Hv la hauteur végétative.

Étant donné que la floraison et la fructification du câprier s'étalent sur une longue période (de mai à août), l'évaluation de la production implique deux aspects : (a) un aspect lié à l'intensité de la production des boutons floraux (câpres) et des fruits (caprons) et (b) un aspect lié à l'évolution de la production des boutons floraux et des fruits au fil du temps.

Le comptage a été effectué de manière régulière, chaque semaine, tout au long de la période de production, dans les mêmes carrés échantillons sélectionnés au début de la période de production. Étant donné le grand nombre de fois où cela aurait été nécessaire, cette méthode n'a été réalisée que sur le site de H. Melouane, qui est le plus proche. Quatre individus-échantillons ont été suivis, avec un total de 11 relevés effectués. Chaque relevé consistait en le décompte des fleurs, des boutons floraux (câpres) et des fruits (caprons).

2.5. Méthodes de traitement et d'analyse des données

Les données récoltées ont permis de calculer la production individuelle brute en termes de nombre (équation 3) et de poids (équation 4) ainsi que l'indice de la productivité (IP , équation 5).

$$PBI_x = (Vh \times NB_x) / VC \quad (3)$$

Où PBI_x est la production brute individuelle des câpres ou capron/individu, Vh le volume du houppier, NB_x le nombre des câpres ou caprons/cube rectangle et VC le volume du cube rectangle.

Pour estimer la production des câpres et des caprons en poids, nous avons réalisé la pesée de 100 câpres et caprons (peu importe leur diamètre) cueillis au hasard sur les individus-échantillons. La production individuelle en poids a été obtenue par extrapolation après avoir compté le nombre total de câpres et caprons produits par chaque individu

(équation 4).

$$QT_x = PBI_x Ps \quad (4)$$

Où QT_x est la quantité totale des câpres ou capron en gramme (g) et Ps le poids de 100 câpres ou caprons.

Afin d'évaluer les potentialités de production des câpres et des caprons, un indice de productivité (IP) a été calculé en rapportant les valeurs de la production brute à l'unité standard de volume, à savoir le mètre cube (nombre/m³ ou grammes/m³). L'indice de productivité a été calculé par l'équation 5.

$$IP = PBI/Vh \quad (5)$$

Où IP est l'indice de productivité, PBI la production brute individuelle et Vh le volume total du houppier.

2.6. Analyses statistiques

Les différentes analyses et traitements des données ont été réalisés à l'aide du logiciel SPSS. Les tests principaux effectués sont les suivants :

- L'analyse de variance (ANOVA), avec un niveau de probabilité de 5%, a été utilisée pour comparer les volumes des houppiers et la production des câpres et caprons.
- Un test de corrélation a été effectué pour évaluer la relation entre le volume des houppiers et les différentes productions.
- La méthode CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection) a été utilisée pour déterminer les classes de volume (en transformant la variable quantitative "volume" en une variable qualitative catégorique). Il s'agit d'une méthode de classification permettant de créer des arbres de décision en utilisant les statistiques du test du khi-2, afin d'identifier les divisions optimales (classes).

3. Résultats

3.1. Variation du volume des houppiers

Pour les quatre sites étudiés, le volume du houppier présente une grande variation entre les individus. Le test statistique a permis de classer les volumes en quatre classes distinctes (Figure 5). Les

individus des populations de H. Melouane et Meurad sont répartis dans les quatre classes de volume, avec une prédominance de la classe supérieure à 1,762 m³. En revanche, pour la population d'El Hamdania, on observe une absence d'individus appartenant à la classe de volume supérieure à 1,762 m³. En ce qui concerne la population de Sidi Ziane, la moitié (50%) des individus se trouve dans la classe de volume supérieure à 1,762 m³.

La comparaison des volumes moyens entre les sites montre que les individus de Sidi Ziane et H. Melouane sont les plus volumineux, avec respectivement 2,05 m³ et 1,87 m³. En revanche, les individus de Meurad et d'El Hamdania ont des volumes sensiblement plus réduits, avec 1,09 m³ et 0,95 m³ respectivement (Figure 6).

3.2. Production individuelle brute

Le nombre moyen de câpres produits quotidiennement par un individu varie entre 201 à El Hamdania et 413 à Sidi Ziane. On observe la même tendance de variation pour la quantité en poids, qui passe d'environ 50 g à El Hamdania à 75 g à Meurad, et jusqu'à 103 g à Sidi Ziane. Pour les caprons, la variation entre les sites est également significative. Elle est de 41,45 à 79,31 uniquement à El Hamdania et Meurad, tandis qu'elle dépasse 150 dans les deux autres sites (165 et 173 à Sidi Ziane et H. Melouane). Cette variation entre les sites en termes de nombre se traduit évidemment par une variation similaire en termes de poids, qui va de 177,81 g à El Hamdania à 743,19 g par individu à H. Melouane (Figure 7).

L'analyse de variance ne révèle aucune différence significative dans la production de câpres entre les populations étudiées. Cependant, une différence significative est observée pour la production de caprons (Tableau 2).

3.3. Indice de productivité

Les résultats de l'indice de productivité pour les câpres et les caprons sont illustrés dans la Figure 8. L'indice de productivité le plus élevé est observé au site de Meurad (255,79 câpres/m³, soit 64,06 g/m³) pour les câpres, et à H. Melouane pour les caprons (109 caprons/m³, soit 467,62 g/m³). En revanche, les productivités les plus faibles sont observées à El Hamdania et Sidi Ziane pour les câpres

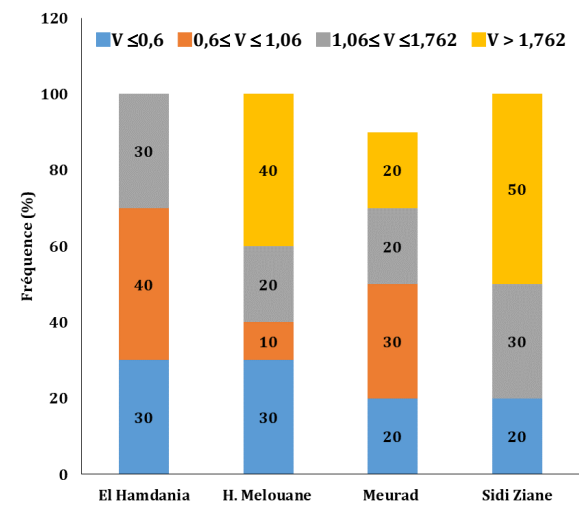


Figure 5. Distribution des populations par classe de volume

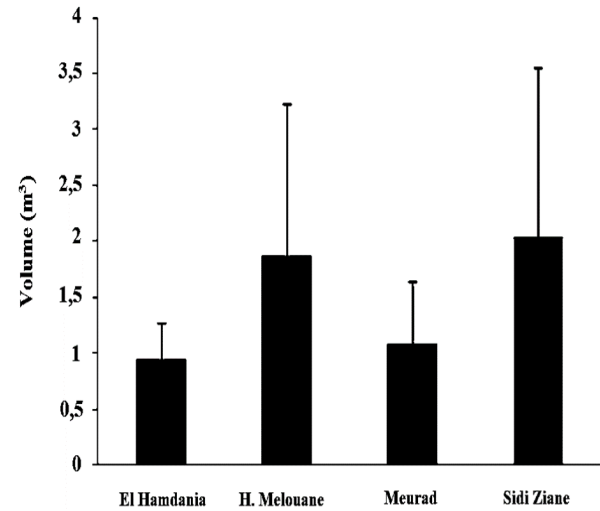


Figure 6. Variation intersites de volume moyen des houpriers

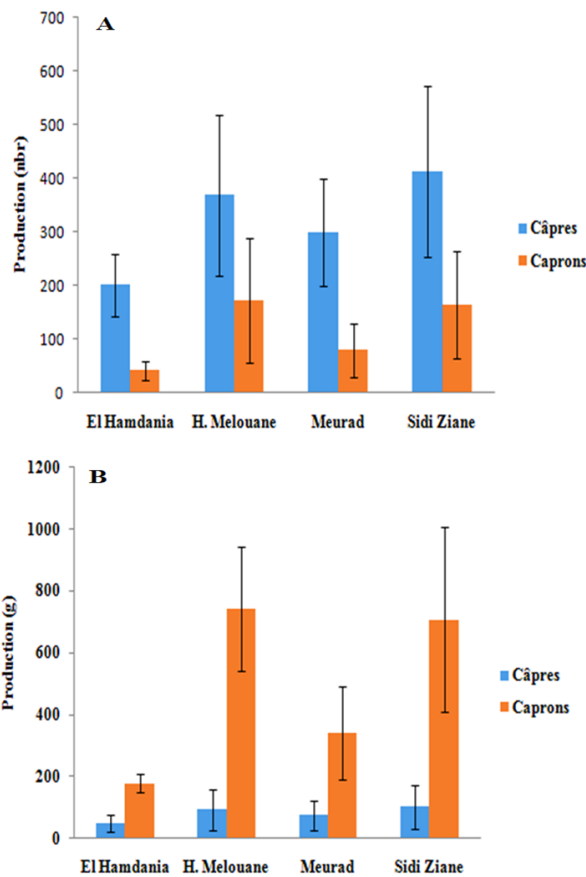


Figure 7. Production individuelle brute en câpres et caprons des différentes populations de *C. spinosa*, en terme de nombre (A) et poids (B)

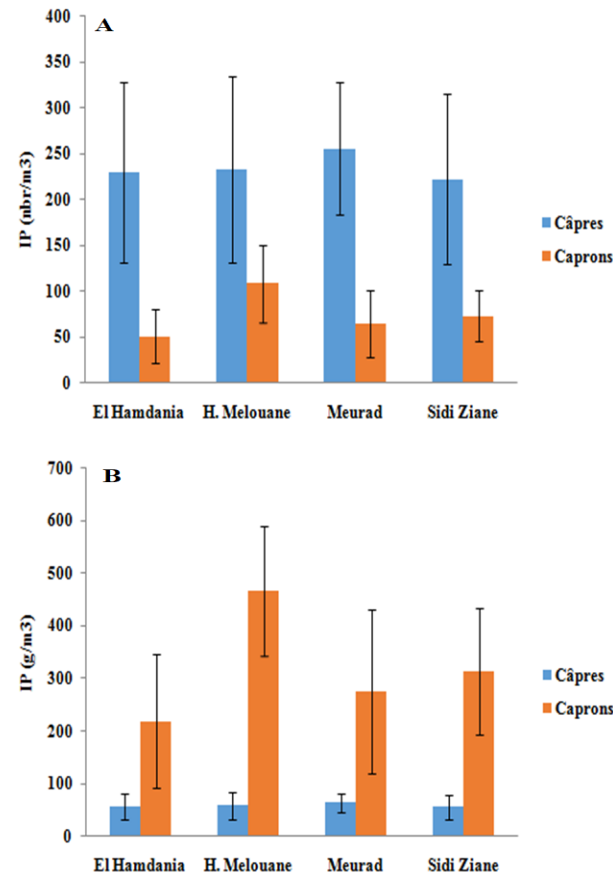


Figure 8. Valeurs moyennes des IP des câpres et caprons au niveau des quatre sites exprimé en nombre (A) et en poids (B)

Tableau 2. Analyse de la variance de la production des câpres et caprons.

Sources de variation		SCE	ddl	CM	F	Sig.
Pro_Câpres	Inter-groupes	6218,40	3,00	2072,80	0,24	0,87
	Intra-groupes	306270,64	36,00	8507,52		
	Total	312489,04	39,00			
Pro_caprons	Inter-groupes	18587,60	3,00	6195,87	5,16	0,00
	Intra-groupes	43233,21	36,00	1200,92		
	Total	61820,81	39,00			

SCE : Somme des carrés des écarts, *ddl* : Degrés de liberté, *CM* : Moyenne des carrés, *F* : Test de Fisher, *Sg* : Signification.

(55,63 g/m³ et 58,23 g/m³ respectivement), et à El Hamdania et Meurad pour les caprons (64 câpres/m³, soit 274,80 g/m³ et 51 caprons/m³, soit 218,26 g/m³ respectivement). Cependant, la différence de productivité en termes de câpres entre les sites n'est pas significative, car la différence entre les valeurs moyennes d'indice de productivité n'est pas statistiquement significative (p > 0,005). En revanche, pour les caprons, la différence entre les moyennes d'indice de productivité des sites est significative (p > 0,005).

3.4. Effet du volume de houppier sur la production

L'analyse de corrélation (Tableau 3) révèle une corrélation significative entre le volume des houppiers et les différentes productions (câpres et caprons, en termes de nombre et de poids). En effet, il existe une corrélation positive très forte (p = 0,00 ; r ≥ 0,8) entre le volume et la production. Cela signifie qu'une augmentation du volume des houppiers est associée à une augmentation proportionnelle de la production des câpres et des caprons.

3.5. Évolution de la production dans le temps

Le suivi de l'évolution de la production a été réalisé sur le site de H. Melouane, à partir du mois de juin jusqu'à la mi-août. Les résultats indiquent que le pic de production se situe vers la mi-juin (environ le 13 juin). Au-delà de la mi-juin, la production commence à diminuer progressivement tout au long du mois de juillet, pour cesser vers la fin de la première moitié du mois d'août (Figure 9). Cependant, la diminution de la production des câpres est plus prononcée au cours du mois de juillet, tandis que celle des caprons se poursuit relativement plus longtemps. En d'autres termes, les câpres deviennent plus rares au mois d'août, tandis que les caprons continuent à mûrir. En ce qui concerne les fleurs, leur nombre ne présente pas de fortes fluctuations en raison de leur durée de vie très courte.

4. Discussion

Les premières observations montrent une grande hétérogénéité des tailles des individus dans les quatre sites, ce qui suggère une propagation spon-

Tableau 3. Corrélation entre le volume du houppier et la production (échantillon = 40)

		V (m ³)	Poids câpres	Nombre câpres	Poids caprons	nombre caprons
V m3	Corrélation de Pearson (r)	1	0,800	0,800	0,859	0,859
	Sig. (bilatérale) p		0,000***	0,000***	0,000***	0,000***

***corrélacion est significative au niveau 0,01 (bilatéral), *Sig*: signification, *P*: probabilité.

tanée de l'espèce. Il est probable que les individus de plus petite taille correspondent à des individus plus jeunes, ce qui indique une régénération naturelle de l'espèce. Cette hypothèse est soutenue par le fait que la plus petite taille est observée au site d'El Hamdania, où la population est apparue plus récemment sur un remblai nouvellement installé. L'absence de différence dans la production de câpres entre les quatre sites suggère probablement la plasticité de l'espèce. En effet, la stabilité de la production dans tous les sites d'échantillonnage, malgré les différentes variantes climatiques allant du subhumide frais au semi-aride frais, indique que l'espèce a une vaste tolérance écologique. Ces constatations rejoignent les conclusions d'autres auteurs qui ont souligné que le câprier est une plante rustique qui peut tolérer une diversité de conditions environnementales et qui présente une adaptation à des milieux spécifiques (Benseghir-Boukhari et Seridi, 2007; Tlili et al. 2011; Rahnavard et Razavi, 2017).

L'échelonnement de la production sur une longue période revêt une importance primordiale tant sur le plan économique que social. Du point de vue économique, cet échelonnement permet de maintenir le produit frais sur le marché pendant

une période prolongée, ce qui augmente l'intérêt commercial de l'espèce. Sur le plan social, l'échelonnement de la production s'adapte mieux au mode de vie rural. Il permet aux populations rurales de bénéficier d'un revenu régulier sur une période prolongée, sans avoir besoin de recourir à des moyens de stockage et de conditionnement. Cependant, les résultats obtenus soulèvent la nécessité de mener des investigations appropriées pour mieux comprendre le comportement phénologique de l'espèce en fonction des microclimats, ainsi que pour explorer la possibilité de l'existence d'écotypes plus productifs et mieux adaptés. Ces recherches permettraient de mieux exploiter le potentiel de l'espèce et de mettre en place des stratégies de sélection et de gestion plus efficaces. Il est à noter que les observations ont commencé à partir du mois de juin, lorsque de jeunes fruits (caprons) étaient déjà présents. Cela laisse supposer que la production des boutons floraux avait déjà débuté avant la période d'observation. Par conséquent, il est probable que la production s'étende du mois de mai jusqu'à la fin août, avec un pic entre la mi-juin et la mi-juillet. Ces résultats indiquent que l'espèce est capable de fournir des revenus familiaux pendant toute la période estivale, soit environ quatre

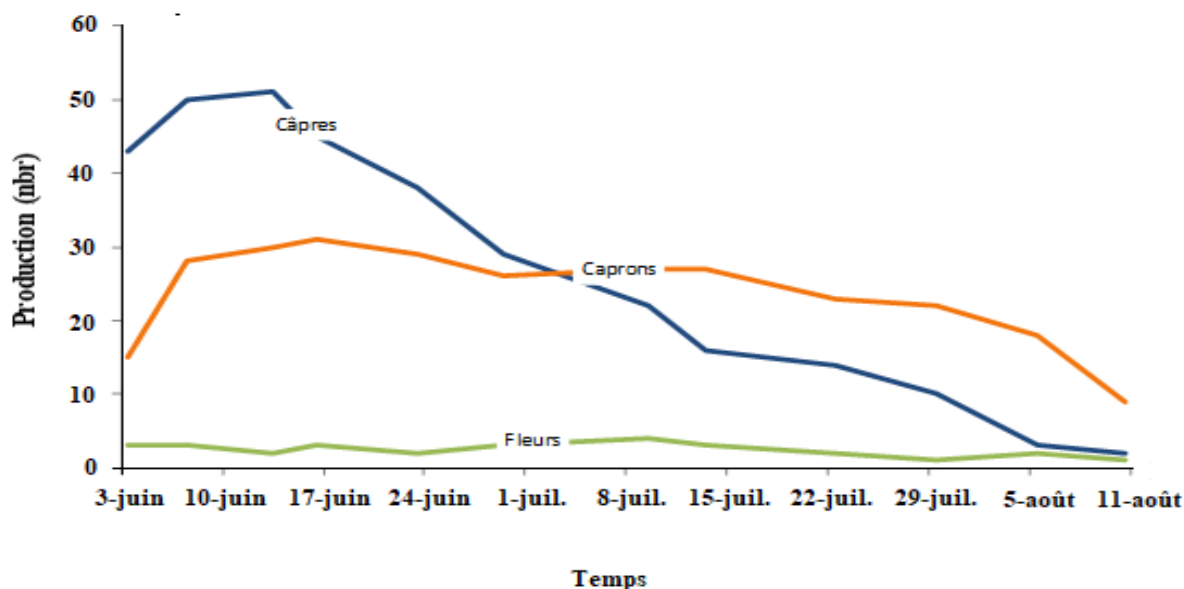


Figure 9. Evolution de la production de câpres et caprons dans le temps (Site: H. Melouane)

mois. Les résultats obtenus révèlent que la récolte des câpres est échelonnée dans le temps et nécessite une période de cueillette très longue. [Juan Ferrer \(2017\)](#) affirme à ce sujet que la récolte des câpres requiert un engagement plus important et implique des coûts plus élevés. Il ajoute que la planification adéquate de la récolte permet d'améliorer la qualité des câpres et que la récolte des petits boutons floraux nécessite une fréquence de récolte plus élevée. L'extrapolation de la production brute journalière indique que la production moyenne annuelle d'un individu varie de 0,7 à 1,5 kg. Ces rendements moyens sont inférieurs aux valeurs rapportées par différents auteurs. En Espagne, par exemple, le rendement annuel moyen pour un individu sauvage est de 2 à 3 kg, et de 6 à 9 kg pour les plantes cultivées dans des sols fertiles avec une bonne gestion de l'irrigation ([Lozano Puche, 1977](#) ; [Jiménez, 1987](#), cités par [Juan Ferrer, 2018](#)). De plus, [Lkrimi \(1997\)](#) indique que le rendement passe de 0,6 kg par individu la première année à environ 4 ou 5 kg dès la quatrième année. Cette différence de rendement peut s'expliquer par la nature du matériel végétal sélectionné et cultivé, ainsi que par la méthode de quantification utilisée. Selon le même auteur, le rendement par plante dépend des conditions climatiques, de la variété, de la région et de l'âge des plants. Il est important de noter que les résultats obtenus dans cette étude concernent des individus sauvages qui n'ont fait l'objet d'aucune mesure d'entretien telles que l'élagage ou l'irrigation. Malgré cela, le rendement moyen annuel obtenu est intéressant. Cependant, il convient de souligner que ces résultats ne sont basés que sur une année de mesure, et que la production peut varier d'une année à l'autre. Par conséquent, un suivi sur plusieurs années permettrait de mieux comprendre ces variations. Par ailleurs, l'optimisation de la récolte doit également prendre en compte le calibre des câpres, ce qui nécessite des prospections appropriées. Selon [Juan Ferrer \(2017\)](#), la fréquence des récoltes est directement liée à la qualité finale du produit. Cependant, des intervalles de temps plus courts entre les cueillettes successives permettent d'obtenir une meilleure qualité, mais ils entraînent également des coûts de récolte plus élevés. Il est donc important de mener des recherches visant à optimiser la qualité de la récolte tout en minimisant les coûts. Cette étude met également en évidence les potentialités

productives du câprier à l'état sauvage, et offre des informations utiles pour valoriser ce PFNL. Ces informations soulignent l'importance socioéconomique de cette plante. Cependant, contrairement à d'autres espèces de produits forestiers non ligneux (PFNL) telles que le caroubier (*Ceratonia siliqua* L.), le romarin (*Salvia rosmarinus*), le lentisque (*Pistacia lentiscus* L.) et le pin pignon (*Pinus pinea* L.), qui sont exploitées et identifiées comme des espèces prioritaires, l'exploitation du câprier en Algérie reste malheureusement limitée, illicite et en dehors de la place qu'elle mérite dans l'économie nationale. Il est donc nécessaire d'établir un programme de gestion durable du câprier commun en Algérie, tout en valorisant ses multiples utilisations. Le câprier, en raison de ses fonctions écologiques, médicinales et socio-économiques, doit être intégré aux programmes actuels de développement rural durable ([Benseghir-Boukhari et Seridi, 2007](#)). Dans le contexte actuel de l'exploitation du câprier en Algérie, des approches interdisciplinaires pratiques sont nécessaires pour approfondir les connaissances techniques et scientifiques sur l'espèce. Il est également nécessaire de mettre en place une stratégie de développement local basée sur la valorisation de la ressource "câprier". L'exploitation de la ressource à l'état naturel pourrait améliorer les revenus de la population locale. Parallèlement, des mesures doivent être prises pour assurer la conservation et la préservation de la ressource. L'étude de la multiplication de l'espèce par reproduction sexuée et végétative est également primordiale pour envisager un éventuel programme de domestication visant à optimiser les rendements et à préserver l'espèce.

5. Conclusion

La forêt algérienne joue un rôle crucial en fournissant des produits et des services qui contribuent significativement à la création d'emplois, l'amélioration des revenus, la sécurité alimentaire et aux moyens de subsistance en milieu rural. Le câprier est une espèce qui peut offrir des produits d'une importance économique primordiale à la population locale. Les travaux réalisés dans cette étude ont démontré la possibilité de quantifier la production de câpres et caprons par unité de volume du houppier. L'évaluation de la production du câprier

a révélé un potentiel important. Cependant, la variabilité des volumes du houppier et de la production d'un individu à l'autre pourrait être un critère de sélection pour identifier les écotypes les plus productifs. Il serait nécessaire de mener des mesures sur plusieurs années afin de généraliser la méthode de quantification de la production par unité de volume et d'estimer avec précision la production annuelle moyenne de câpres et caprons. Les données sur l'exploitation des différentes parties du câprier en Algérie sont actuellement absentes, et les connaissances sur ces aspects sont encore insuffisantes. Il est essentiel de mener des travaux sur le terrain afin de prendre en compte l'importance socioéconomique de l'espèce. Par ailleurs, la multiplication et la domestication de l'espèce sont indispensables pour augmenter les rendements des produits d'intérêt économique, assurer le maintien et la préservation de la ressource, et contribuer à l'amélioration des revenus de la population locale. Il est donc nécessaire de mettre en place des actions visant à valoriser cette ressource et à développer une stratégie de gestion durable du câprier en Algérie.

Références

- Assmann, E. (1970). *The Principles of Forest Yield Study*. Pergamon Press.
- Belcher, B., Ruiz-Pérez, M., & Achdiawan, R. (2005). Global patterns and trends in the use and management of commercial NTFPs: implications for livelihoods and conservation. *World development*, 33(9), 1435-1452.
- Benseghir-Boukhari, L. (2015). Biofacteurs de développement du Câprier épineux (*Capparis spinosa* L.) en Algérie (Doctoral dissertation, Université Badji Mokhtar).
- Benseghir-Boukhari, L. A., & Seridi, R. (2007). Le câprier, une espèce arbustive pour le développement rural durable en Algérie. Méditerranée. *Revue géographique des pays méditerranéens/Journal of Mediterranean geography*, (109), 101-105.
- Benzidane, N., Aichour, R., Guettaf, S., Laadel, N., Khenounf, S., Baghiani, A., & Arrar, L. (2020). Chemical investigation, the antibacterial and antifungal activity of different parts of *Capparis spinosa* extracts. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 10(5), 118-125.
- Chedraoui, S., Abi-Rizk, A., El-Beyrouthy, M., Chalak, L., Ouaini, N., & Rajjou, L. (2017). *Capparis spinosa* L. in a systematic review: A xerophilous species of multi values and promising potentialities for agrosystems under the threat of global warming. *Frontiers in Plant Science*, 8, 1845.
- Couplan, F., & Marchenay, P. (1986). Retrouvez les légumes oubliés: 50 légumes, condiments et fruits: culture, historique, propriétés, recettes.
- Croitoru, L., & Liagre, L. (2013). Contribution des forêts à une économie verte dans les pays du Moyen Orient et d'Afrique du Nord. *Forêt méditerranéenne*, 34(4), 283-290.
- El-Naser, Z. (2016). Analysis of essential oil of *Capparis spinosa* L. leaves and interaction between *Pieris brassicae* L. (Lepidopteran) which attack caper and natural enemy *Cotesia glomerata* L. *International Journal of ChemTech Research*, 9(7), 477-485.
- Fadili, K., Zerkani, H., Amalich, S., & Zair, T. (2017). Etude phytochimique et évaluation de l'activité antioxydante des feuilles et des fruits du *Capparis spinosa* L. *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences*, 5(2), 108-118.
- FAO. (1999). Vers une définition harmonisée des produits forestiers non ligneux. *Unasylva*, 50(198), 63-64.
- Juan Ferrer, M. (2018). Estudio Para la Mejora de las Técnicas de Propagación de la Alcaparra (*Capparis spinosa* L.) (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Kusters, K., Achdiawan, R., Belcher, B., & Pérez, M. R. (2006). Balancing development and conservation? An assessment of livelihood and environmental outcomes of nontimber forest product trade in Asia, Africa, and Latin America. *Ecology and Society*, 11(2).
- Lkrimi, M. (1997). Le Câprier Importance économique et conduite technique- Lkrimi n°37 (Octobre 1997), direction de la production végétale, MAEE, RABAT. MAROC 12 p.
- Lozano Puche, J. (1977). El alcaparro. España. Ministerio de Agricultura.
- Marggraff, G. (2015). Les forêts sources de richesse- Approches innovantes pour l'exploitation durable et la valorisation des produits forestiers. *Forêt Méditerranéenne*, 36(2), 127-128.
- Meddour, A. (2020). Etude des activités biologiques des extraits méthanoliques des fruits et des écorces de *Capparis spinosa* L. (Doctoral dissertation, Université de Batna 2).
- Nouvellet, Y., Kassambara, A., & Besse, F. (2006). Le parc à karités au Mali: inventaire, volume, houppier et production fruitière.
- Olmez, Z., Yahyaoglu, Z., & Ucler, A. O. (2004). Effects of H₂SO₄, KNO₃, and GA, treatments on germination of caper (*Capparis ovata* Desf.) seeds. *Pak. J. Biol. Sci.*, 7, 879-882.
- Pascual, B., San Bautista, A., Imbernón, A., López-Galarza, S., Alagarda, J., & Maroto, J. V. (2004). Seed treatments for improved germination of caper (*Capparis spinosa* L.) seeds. *Journal of Agricultural Science*, 133(2), 283-288.

- sa). Seed Science and Technology, 76(6), 637-642.
- Rahnavard, R., & Razavi, N. (2017). A review on the medical effects of *Capparis spinosa* L. Advanced Herbal Medicine, 3(1), 44-53.
- Ramdani, M., Lograda, T., & Chalard, P. (2020). Chemical composition and antibacterial activities of *Capparis spinosa* essential oils from Algeria. Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 21(1).
- Rivera, D., Inocencio, C., Obon, C., Carreno, E., Reales, A., & Alcaraz, F. (2002). Archaeobotany of capers (*Capparis*)(Capparaceae). Vegetation History and Archaeobotany, 11(4), 295-314.
- Tlili, N., Elfalleh, W., Saadaoui, E., Khaldi, A., Triki, S., & Nasri, N. (2011). The caper (*Capparis* L.): Ethnopharmacology, phytochemical and pharmacological properties. Fitoterapia, 82(2), 93-101.