

Etude de l'habitat écologique d'une espèce rare (*Prunus avium* L.) au nord-ouest de la Tunisie

Jdaidi Nouri & Hasnaoui Brahim

Laboratoire des Ressources Sylvo-Pastorales de Tabarka, Institut Sylvo-Pastoral de Tabarka, 8110 Tunisie.

Correspondencia

J. Nouri

e-mail: jdaidi.nouri25@gmail.com

Recibido: 14 febrero 2018

Aceptado: 23 mayo 2018

Publicado on-line: noviembre 2018

Résumé

Prunus avium L. est une composante de la biodiversité dans les écosystèmes forestiers: ses fruits sont consommés par de nombreux oiseaux, sa qualité du bois et sa floraison précoce lui confèrent une grande valeur esthétique. Arbre à usages multiples, il est présent dans la forêt de la Kroumirie au nord-ouest de la Tunisie. Dans cette région, *Prunus avium* est une espèce exploitée comme porte-greffe pour le cerisier et comme bois pour l'ébénisterie par les populations locales. Les peuplements naturels, en constante diminution depuis quelques dizaines d'années, sont menacés par diverses pressions anthropiques, de plus en plus fortes, réduisant les capacités de régénération naturelle de l'espèce. L'étude de l'habitat écologique est indispensable pour disposer d'une bonne connaissance de l'autoécologie de cette espèce afin de déterminer les conditions dans lesquelles elle se développe et de mettre en place des règles appropriées de gestion. En effet, *Prunus avium* préfère les sols limono-argileux, riches en azote et avec un rapport C/N inférieur à 10. Les sols qu'il préfère sont de pH acides (4,3 à 6,7). D'après les résultats obtenus, cette espèce résiste assez bien au froid ($T_{\min} = 3^{\circ}\text{C}$) et est très sensible à la sécheresse estivale ($T_{\max} = 24^{\circ}\text{C}$). Au niveau de la Kroumirie, la présence de *Prunus avium* est rare au-dessous de 150 m d'altitude, alors qu'on le trouve régulièrement en situation ripicole, entre 180 et 620 m, avec un maximum aux alentours de 550 m. Les résultats obtenus montrent que cette espèce a une affinité pour les pentes faibles (0-10%). Nos résultats permettent de formuler des recommandations relatives sur la valorisation de *Prunus avium*: pratiquer des plantations de cette espèce au niveau des stations les plus favorables pour la production du bois et de porte-greffe pour la culture du cerisier au nord-ouest de la Tunisie.

Mots clés: Tunisie, *Prunus avium*, habitat central, habitat marginal, facteurs environnementaux.

Abstract

Study of the ecological habitat of a rare species (Prunus avium L.) in northwestern Tunisia

Prunus avium L. is a component of the biodiversity in the forest ecosystems: its fruits are consumed by a large number of birds, its quality of the wood and its premature blooming confer it a big esthetic value. Multipurpose tree, it is present in the forest of Kroumirie in the Northwest of Tunisia. In this region, *Prunus avium* is a species exploited as a stock for cherry trees and ash wood for the cabinetmaking by the local populations. The natural populating, in constant decrease since a few decades, is threatened by diverse anthropogenic, getting more and more stronger pressures, reducing the capacities of natural regeneration of the species. The study of the ecological housing environment is essential to have a good knowledge of the ecology of such species to determine the conditions in which it develops and to set up appropriate rules of management. Indeed, *Prunus avium* prefers the lemon-clayey grounds, rich in nitrogen and with a relationship C/N lower than 10. The grounds which it prefers are of acid PH (4.3-6.7). According to the obtained results, such species resists well enough in lower temperatures ($T_{\min} = 3^{\circ}\text{C}$) and is very sensitive to the summer drought ($T_{\max} = 24^{\circ}\text{C}$). At the level of Kroumirie, the presence of *Prunus avium* is rare below 150 m of height, while it is regularly found in cliff-nesting situation, between 180 and 620 m, with a maximum near 550 m. The obtained results show that such species has an affinity for the lower slopes (0-10%). Our results allow formulating relative recommendations on the valuation of *Prunus avium*: practise plantations of this species at the level of the most preferable stations for the production of the wood and the stock for the culture of the cherry tree in the Northwest of Tunisia.

Key words: Tunisia, *Prunus avium*, central housing environment, marginal housing environment, environmental factors.

Introduction

La Tunisie est caractérisée par une importante diversité écologique et floristique, essentiellement liée à la diversité des ambiances bioclimatiques (de l'humide au saharien), de la géomorphologie et des sols. Le premier inventaire de la flore tunisienne consiste en une synthèse des explorations sur plus d'un siècle. Par la suite, de nombreux autres botanistes, parmi lesquels Desfontaines, Cosson, Letourneux, Doumet-Adonson, Battandier et Trabut, ont exploré le pays, mais il a fallu attendre la seconde moitié du 20^{ème} siècle pour voir paraître la Flore de Tunisie (Pottier-Alapetite, 1979). Le même auteur a montré que la flore vasculaire de la Tunisie comporte 2103 espèces auxquelles il conviendrait d'ajouter 37 espèces cultivées et sub-spontanées décrites dans la flore mais non numérotées, et 22 espèces nouvellement découvertes par différents auteurs.

Parmi ces espèces nouvellement découvertes en Tunisie, on parle du merisier (*Prunus avium*). Cette espèce présente un intérêt économique pour l'Homme : elle est exploitée en sylviculture pour

son bois de qualité, en arboriculture pour ses fruits, en horticulture pour sa capacité de porte-greffe des variétés de *Prunus* ornementaux ou encore comme essence favorable au développement et à la fixation de gibiers. Selon Frey (1999), le merisier possède une grande amplitude écologique, on le rencontre dans de nombreuses associations végétales. Il s'affirme face au hêtre en l'évitant et en s'établissant dans les biotopes calcaires secs, où alors il profite d'une croissance est plus rapide que le hêtre sur les sols peu acides et très fertiles. La lumière joue un rôle central. C'est pourquoi, sur les meilleurs terrains, l'espèce est surtout présente dans les lisières.

D'après Henon (2008), le merisier est une essence forestière recherchée pour la valeur commerciale de son bois de couleur brun rosé clair à jaunâtre, parfois utilisé en placage pour remplacer l'acajou ou d'autres bois précieux. Il est recherché en ameublement, tant en massif qu'en placages. L'importance de cette demande pour l'ébénisterie marginalise d'ailleurs les autres utilisations du bois (sculpture, tournage). Le merisier, comme tous les arbres fruitiers, offre

Dispositif	Altitude (m)	Orientation	Latitude	longitude
Kroufa (K)	390	N-E	N36°55'56"	E008°56'47"
Hamdia (H)	530	N-W	N36°52'10"	E008°46'33"
Ordha (O)	320	N-E	N36°53'25"	E008°46'47"
Malloula (M)	210	N-W	N36°56'13"	E008°46'33"
Ain Saida (AS)	187	N-W	N36°52'25"	E008°41'47"
Tbeinia (T)	620	N-E	N36°46'13"	E008°46'36"
Souiniet (S)	510	N-W	N36°47'15"	E008°48'15"
Beni Mti (BM)	477	N-W	N36°47'10"	E008°47'39"
Ain Jemel (AJ)	255	S-E	N36°52'20"	E008°41'44"
El Merij (EM)	605	N-W	N36°47'23"	E008°47'42"
Babouch 1 (B1)	395	N	N36°52'47"	E008°46'43"
Babouch 2 (B2)	435	N	N36°52'38"	E008°46'40"
Oued Delma (OD)	460	N-E	N36°51'10"	E008°47'36"
Ain Bacouch (AB)	190	S-E	N36°56'17"	E008°46'37"
Sidi Mhimed (SM)	295	S	N36°52'11"	E008°46'23"

Table 1. Les principales caractéristiques de stations étudiées.

Table 1. The main characteristics of stations studied.



Figure 1. Localisation géographique des populations du merisier étudiées en Tunisie.

Figure 1. Geographical location of the populations of the wild cherry studied in Tunisia.

un bois ayant de bonnes propriétés mécaniques (résistance à la compression, traction ou flexion) ; néanmoins, il présente un retrait moyen au séchage et peut être quelques fois assez nerveux.

En Kroumirie, cette espèce à grand intérêt agro écologique et économique est souvent soumise à un ensemble d'adversités biotiques (homme, insectes, agents pathogènes) et abiotiques (conditions édapho-climatiques) qui se répercutent négativement sur son développement ultérieur ainsi que sur la répartition écologique et la qualité de leurs produits.

Les travaux de recherche sur la caractérisation écologique du merisier sont rares. En 1998, Ducci *et al.* ont présenté l'habitat écologique de cette espèce en Italie. En 2004, González a étudié l'autécologie du Merisier en Espagne. En 2012, Laurrieu *et al.* ont essayé de traiter l'habitat climatique, édaphique et topographique du merisier en France. Compte tenu de ce contexte, l'objectif principal de ce travail est de déterminer l'habitat écologique de *Prunus avium* au nord-ouest de la Tunisie.

Matériel et méthodes

Echantillonnage

La première étape dans une étude auto-écologie est la connaissance de la répartition des espèces. Dans le cas du merisier ce point est

très complexe. Cette espèce n'est pas collectée dans l'inventaire forestier. Pour cela, nous avons sélectionné les stations pour échantillonnages d'une manière subjective en se basant sur des informations apportées par la population forestière, ainsi que celle recueillie au cours des travaux précédents d'Ecosson en

1883, Debazac en 1959. Nous avons choisi 15 stations (tab.1) et (fig.1) pour l'analyse de l'habitat écologique de cette espèce en Kroumirie. Nous avons matérialisé 92 placettes circulaires de 500 m² dans la totalité des stations étudiées. Pour la caractérisation de l'habitat écologique de cette espèce, tous les arbres de *Prunus avium* de ≥ 5 cm de diamètre ont également inventorié, positionné et suivis, ainsi, tous les paramètres topographiques, édaphiques et dendrométriques ont été déterminés sur la totalité des placettes.

Détermination de l'habitat écologique du *Prunus avium*

L'habitat topographique de *Prunus avium* a été décrit selon les paramètres suivants : altitude (en m), pente (en %) et orientation (en degrés). Pour étudier l'habitat édaphique du merisier, un profil pédologique a été creusé par station. Au total 15 profils ont été creusés, ce qui a conduit à prélever 60 échantillons de sols. L'analyse du sol porte sur 10 paramètres: pH total H₂O₂, limon fin total

	Limite inférieure	Seuil inférieur	Valeur Moyenne	Seuil supérieur	Limite supérieure	Ecart-type	CV (%)
PT moy (mm)	750	890	987	1200	1550	255,63	25,9
P H (mm)	457	530	600	650	690	85,8	14,3
P E (mm)	30	40	50	80	120	25,5	51
P A (mm)	304	330	350	390	415	39,2	11,2
P P (mm)	194	250	300	340	366	64,2	21,4
TA moy (°C)	8	11	13	16,50	18,5	3,65	28,1
TA min (°C)	3	7	10,66	11,50	13,83	4,39	41,2
TA max (°C)	13	17	20	23	24	4,36	21,8

Table 2. Statistiques descriptives des paramètres climatiques. PT moy (précipitations totales annuelles) ; PE (précipitation été) ; PA (précipitations automnales) ; PH (précipitations hivernales) ; PP (précipitations printanières) ; TA (températures moyennes annuelles) ; TA max (températures moyennes annuelles des maximas absolus) ; TA min (températures moyennes annuelles des minimas absolus) ; CV (coefficient de variance).

Table 2. Descriptive statistics of the climatic parameters. PT moy (Annual total precipitation) ; PE (Summer precipitation) ; PA (Autumnal precipitation) ; PH (Winter precipitation) ; PP (Spring precipitation) ; TA (Average annual temperatures) ; TA max (Annual average temperatures of the absolute maxima) ; TA min (Annual average temperatures of minimum absolved) ; CV (Coefficient of variance).

(LF), limon grossier total (LG), sable fin total (SF), sable grossier total (SG), argile totale (A), matière organique totale (MO), azote total (N), rapport C/N total et carbone total (C). En ce qui concerne les paramètres climatiques (précipitations totales annuelles (PT moy), précipitations automnales (PA), précipitations hivernales (PH), précipitations printanières (PP), températures moyennes annuelles (TA moy), températures moyennes annuelles des maximas absolus (TA max) et températures moyennes annuelles des minimas absolus (TA min)), nous avons utilisé les données des stations météorologiques de Tabarka et Ain Draham, tout en procédant aux ajustements imposés par l'altitude (Emberger, 1955 & Hasnaoui, 1992) et qui sont comme suit : une augmentation des précipitations de 0,7

mm / m d'altitude, une diminution de la température de 0,5°C / 100 m d'altitude.

Analyse statistique

En se basant sur la méthode de Carballiera *et al.* (1983) et Diaz-Maroto *et al.* (2005), nous avons déterminé les caractéristiques écologiques de l'habitat du merisier (topographique, climatique et édaphique). Avec l'ensemble des paramètres calculés, nous avons élaboré une base de données nous informant sur l'habitat écologique de cette espèce en Kroumirie. Nous avons analysé celle-ci de forme univariante (Walpole *et al.*, 1999 & Diaz-Maroto *et al.*, 2005), ce qui nous a permis de calculer une série de valeurs caractéristiques (Gandullo *et al.*, 1991) : Limite Inférieure (LI) (valeur

minimale du paramètre dans la totalité des points d'échantillonnage), Seuil Inférieur (SI), Valeur Moyenne (VM), Seuil Supérieur (SS) et Limite Supérieure (LS) (valeur maximale du paramètre dans la totalité des points d'échantillonnage), grâce auxquels il est possible de délimiter l'habitat écologique du *Prunus avium*, en accord avec les critères suivants (Diaz-Maroto, 1997 & Diaz-Maroto *et al.*, 2005) :

- Qualifier comme habitat central ou optimum, par rapport à un paramètre, l'intervalle défini par les seuils supérieur et inférieur, formé par 80 % des placettes étudiées.

- Considérer comme habitat marginal, par rapport à un paramètre, les intervalles compris entre la limite inférieure et le seuil inférieur et entre le seuil supérieur et la limite supérieure, formé par 20 % des placettes étudiées.

En principe, l'habitat central définit les conditions topographiques, climatiques et édaphiques les plus aptes pour *Prunus avium* en Tunisie, alors que, dans l'habitat marginal, la condition non optimum de certains paramètres rend plus douteuse l'aptitude de la saison pour le merisier (Gandullo *et al.*, 1991). L'analyse de l'habitat écologique du merisier a été déterminée en utilisant une statistique descriptive grâce au programme XLSTAT.

Résultats et Discussions

Habitat climatique de *Prunus avium*

L'habitat central des populations de *Prunus*

	Limite inférieur	Seuil inférieur	Valeur Moyenne	Seuil supérieur	Limite supérieur	Ecart-type	CV (%)
ALT(m)	187	300	400	550	620	154	38,5
P (%)	0	5	10	20	30	8,28	82,8
ORI (°)	0	45	75	135	300	73,12	91,4

Table 3. Statistiques descriptives des paramètres topographiques. ALT (Altitude); P (Pente); ORI (Orientation); CV (Coefficient de variance).

Table 3. Descriptive statistics of the topographic parameters. ALT (Height); P (Slope); ORI (Orientation); CV (Coefficient of variance).

avium en Kroumirie (tab. 2) se caractérise par des précipitations moyennes totales qui varient entre 890 et 1200 mm, avec des précipitations estivales entre 40 et 80 mm. Au niveau de notre zone d'étude, il existe une sécheresse estivale plus longue à Tabarka (5 mois) qu'à Ain Draham (3 mois). Selon le même tableau, l'habitat central du merisier se caractérise par une température moyenne annuelle qui varie entre 11 et 16,5°C, tandis que la température annuelle maximale se situe entre 17 et 23 °C. Comme le facteur pluviométrie, la température exerce une influence importante sur la répartition naturelle spatiale et la croissance de cette espèce. L'habitat climatique marginal de cette espèce met en évidence l'existence des stations à précipitations estivales faibles (30 mm), à température annuelle minimale 3°C et à maximale supérieure à 24°C. Notre espèce est très sensible à la sécheresse estivale et à la température minimale de la saison froide. Les paramètres les plus homogènes, avec un coefficient de variation inférieur à 30 % sont : PT, PH, TA moy, TA max, PA, PP et PT moy. Ce qui en ressort c'est l'homogénéité des paramètres climatiques, à l'exception TA max et PE, ce qui nous indique l'existence, en général, d'un climat humide. Les résultats obtenus dans le cadre de ce travail montrent effectivement que les facteurs climatiques agissent sur l'habitat écologique du merisier.

En Europe, la majeure partie des merisiers se trouvent dans des zones avec des précipitations totales moyennes entre 650 et 1800 mm, avec une température moyenne annuelle entre 7 et 13,6°C (Ducci *et al.*, 1998). Selon Gonzalez (2004), l'habitat climatique central du merisier en Espagne se caractérise par une précipitation totale annuelle qui varie entre 692 et 1375 mm, tandis que la température moyenne se situe entre 8 et 11,9°C.

Habitat topographique de *Prunus avium*

En ce qui concerne l'habitat central, il faut

savoir que l'optimum du merisier est observé sur les stations à moyenne altitude (300-550 m) (tab. 3). Les densités les plus élevées sont observées sur des terrains de faibles et moyennes pentes (0-10 %). Il semble que le degré d'inclinaison du terrain peut avoir des effets sur la répartition spatiale et la croissance de cette espèce. Selon le même tableau, cette espèce s'installe sur les versants nord-est et sud-est, elle préfère la lumière. Il en résulte que les orientations nord-est et sud-est, d'une manière générale et par notre zone d'étude, d'où l'effet probable sur la distribution naturelle de notre espèce et sur l'écosystème dans son ensemble. En ce qui concerne l'habitat marginal, il est important de signaler l'existence des populations de *Prunus avium* dans des stations alticoles (620 m), sur des terrains inclinés (30 %) et sur des versants Sud (tab. 3). Les sols limono-argileux sur lesquels *Prunus avium* s'est installée en populations couvrent les altitudes moyennes (400-550 m). Cette espèce se développe préférentiellement sur les plateaux (0-10% de pente) à expositions nord-est. La majeure partie des merisiers tunisiens se localise dans des zones de pente faible à moyenne et dans des bas versants, occupant des lieux de moyenne altitude avec des orientations nord-est.

Gonzalez (2004), Gonzalez *et al.* (2005) et Laurrieu *et al.* (2012), par exemple, ont étudié l'habitat écologique du merisier respectivement en Espagne et en France. Ces auteurs ont déduit les relations entre l'eau, la fertilité des sols et la position topographique. Ils ont cependant conclu que cette espèce est très dense sur les terrains plats (0-5 %), à moyenne altitude moyenne (430 - 1200 m) et à une exposition nord-ouest.

Habitat édaphique de *Prunus avium*

L'habitat édaphique central de cette espèce est observé sur des sols à textures limoneuses (15-23%), à textures limono-argileuses et d'acidité faible (4,8 - 6,2). Le merisier craint les sols très argileux maux structurés ou à faible porosité, ainsi

	Limite inférieure	Seuil inférieur	Valeur moyenne	Seuil supérieur	Limite supérieure	Ecart-type	CV (%)
pH	4,3	4,8	5,4	6,2	6,7	0,86	16,1
SF (%)	16	21	25	28	33	5,9	23,6
SG (%)	6	9	11	12	15	3,12	28,4
LF (%)	13	15	21	23	24	4,8	22,9
LG (%)	6	7	8	10	12	2	25
A (%)	26	29	33	43	51	8,41	25,5
MO (%)	3,06	4,41	6,23	9,59	14,17	3,32	53,3
N (%)	0,39	0,45	0,58	0,65	0,70	0,12	21,2
C/N	4,48	5,60	6,13	8,43	8,80	1,52	24,9
C (%)	1,75	2,52	3,56	5,48	8,10	1,95	55

Table 4. Statistiques descriptives des paramètres édaphiques. LF (limon fin total) ; pH total H₂O₂ ; LG (limon grossier total) ; SF (sable fin total) ; SG (sable grossier total) ; A (argile total) ; MO (matière organique total) ; N (azote total) ; C/N (rapport carbone total et azote total) ; CV (coefficient de variance).

Table 4. Descriptive statistics of the parameters soil factors. LF (Total fine silt) ; Total pH H₂O₂ ; LG (Total unrefined silt) ; SF (Total fine sand) ; SG (Total unrefined sand) ; A (Clay total) ; MO (Total organic matter) ; N (Total nitrogen) ; C/N (Report total carbon and total nitrogen) ; CV (Coefficient of variance).

que les sols sableux et d'acidité élevée. Cette espèce est observée sur des sols riches en matière organique (4,41 et 9,59 %), avec un rapport C/N varie de 4,48 à 8,80 (tab. 4). À cette échelle ce rapport carbone-azote indique une minéralisation rapide de la matière organique qui caractérise par un humus libérant beaucoup d'azote. Les densités les plus élevées de cette espèce sont observées sur les sols riches en azote (0,45 - 0,65 %) (tab. 4). L'analyse de l'habitat écologique de *Prunus avium* en fonction des variables physico-chimiques du sol a permis d'établir des relations entre certaines de ces variables et la densité de cette espèce. Les stations les plus denses sont les plus riches en limon, en azote, en matière organique et avec un rapport C/N bas (inférieur à 10). Ces résultats suggèrent que, en plus de la lumière, certains paramètres du sol (comme la texture, teneur en azote, matière organique et rapport C/N) peuvent également conditionner la répartition naturelle de *Prunus avium*. Cette espèce semble préférer un sol riche en limon et en azote.

De nombreuses études mettent en évidence la relation entre l'azote, le pH, la matière organique, le rapport C/N et la répartition naturelle de certaines espèces d'arbres en forêts méditerranéennes (Russo *et al.*, 2005 ; Potts *et al.*, 2006 ; Jones *et al.*, 2006). Dans leurs études sur l'étude de l'habitat écologique de *Prunus avium* en Espagne et en France, Gonzalez (2004) et Laurrieu *et al.* (2012) ont conclu que cette espèce était associée à un

gradient de pH se situent entre 4,6 et 7,5. Cette espèce a été trouvée sur des sols riches en azote (0,11 à 0,84 %) et donc avec un rapport C/N entre 3,64 et 13,52). Cette espèce est très fréquente sur les sols à textures limoneuses ou limono-argileuses. Elle est très sensible au tassement et à une forte compacité du sol, elle préfère les sols bien structurés.

Selon Castroviejo (1988), la relation C/N est relativement constante, aussi bien dans l'ensemble du profil, où elle oscille entre 9,0 et 19,5, qu'en surface, où elle est légèrement plus élevée, oscillant entre 12,6 et 23,8. Malgré ceci, à cause des basses valeurs de pH, nous n'arrivons pas aux conditions optimales d'humification, c'est pourquoi l'humus est de type mull-moder.

Conclusion

Les connaissances actuelles sur l'habitat écologique du merisier permettent de déterminer de façon très précise les limites de présence de cette espèce en Tunisie. Les merisiers en Kroumirie s'installent mieux dans les stations à moyenne altitude, de faible pente et d'exposition nord-est. Cette espèce préfère les sols limono-argileux et nécessite une bonne richesse minérale alliée à une bonne alimentation en eau. Elle est observée sur une large gamme de pH entre 4,3 et 6,7. Dans notre zone d'étude, la pluviométrie augmente de 0,7 mm/m d'altitude et l'exposition nord-ouest, est

plus arrosée, d'où l'effet positif sur la végétation naturelle. Le degré d'inclinaison du terrain ou la pente peut avoir des effets sur l'installation et la croissance du merisier.

Plus la pente est forte et plus le terrain est découvert, plus le transport est favorisé et donc le sol qui reste est plus mince ou peu profond et donc plus pauvre. Par contre, lorsque la pente est faible ou nulle, le dépôt est favorisé et le sol est plus profond et plus riche. Ce phénomène est fortement lié au bilan hydrique. Ce bilan est d'autant plus positif et favorable que la pente est faible et le terrain est couvert. Enfin, ce travail montre l'intérêt des études ciblées sur une espèce et son environnement, pour comprendre son habitat écologique et en déduire des règles spécifiques de sylviculture. L'exemple de *Prunus avium* permet d'alimenter des réflexions plus générales sur la dynamique des écosystèmes en Kroumirie. Ces résultats constituent une base pour la compréhension du fonctionnement des forêts tunisiennes.

Remerciements

Mes premiers mots de remerciements et surtout de reconnaissance, vont naturellement vers le Professeur Brahim Hasnaoui, qui a mis à ma disposition tous les moyens nécessaires à l'aboutissement de ce travail. Rattaché à l'équipe du Laboratoire des Ressources Sylvo-Pastorales de Tabarka.

Références

- Carballeira, A., Devesa, C., Retuerto, R., Santillan, E. & Uceda, F. (1983). *Bioclimatología de Galicia*. Xunta de Galicia, Fundación Barrie de la Maza. 156 p.
- Castroviejo, M. (1988). *Fitoecología de los montes de Buio y Sierra del Xistral (Lugo)*. Xunta de Galicia, Velograf, Santiago de Compostela.
- Debazac, E.F. (1959). La végétation forestière de la Kroumirie. *Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts*, Tome XVI, fasc. (2), 1-133.
- Díaz-Maroto, I.J. (1997). *Estudio ecológico y dasométrico de las masas de carballo (Quercus robur L.) en Galicia*. Tesis doctoral, Univ. Politécnica de Madrid.
- Díaz-Maroto, I. J., Vila-Lameiro, P. & Silva-Pando, F.J. (2005). Autoécologie des chênaies de *Quercus robur* L. en Galice (Espagne). *Ann. For. Sci.* 62, 737-749.
- Ducci, F. & Santi, F. (1998). The distribution of clones in managed and unmanaged populations of wild cherry (*Prunus avium* L.). *Can J For Res*, 27, 1998-2004.
- Ecosson, E. (1883). Note sur la flore de la Kroumirie centrale. *Extrait du bulletin de la société botanique de France*. XXXII, 33 p.
- Emberger, L. (1955). Une classification biogéographique des climats. *Revue Travaux Laboratoire de Botanique Géologie et Zoologie*. Faculté des Sciences, Montpellier, série Botanique, 7, 3-43.
- Frey, H.U. (1999). *Données issues de l'enquête auprès des services forestiers et de botanistes*. 45 p.
- Gandullo, J.M., Bañares, A., Blanco, A., Castroviejo, M., Fernández, A., Muñoz, L., Sánchez, O. & Serrada, R. (1991). *Estudio ecológico de la laurisilva canaria*. ICONA. 12 p.
- Gonzalez, L., Olmedo, J., Cordova, H., Aragon, C.E., pinad rivas, M. & Rodreguez, R. (2005). Effet d'un analogue de Brassin stéroïde sur plantules de FHIA 18 exposées à un stress thermique. *Information*, 14(1), 18-19.
- Gonzalez, S.O. (2004). *Autoecología del cerezo de Monte (Prunus avium) en Castilla y León*. Tesis Doctoral Escuela Técnica superior de ingenieros de Monte. 252 p.
- Hasnaoui, B. (1992). *Chênaies du Nord de la Tunisie, Ecologie et régénération*. Doctorat d'état des sciences naturelles, Univ de Provence Aix-Marseille I. 186 p.
- Henon, J.M. (2008). *Le merisier (Prunus avium)*. *Forêt d'Auvergne*. Bulletin semestriel, Juillet 2008. Fiche N°43.
- Jones, M.M., Tuomisto, H., Clark, D.B. & Olivas, P. (2006). Effects of mesoscale environmental heterogeneity and dispersal limitation on floristic variation in rain forest ferns. *Journal of Ecology*, 94(1), 181-195.
- Laurrieu, L., Gonin, P. & Coello, J. (2012). Autécologie du Merisier (*Prunus avium* L.). *Forêt-entreprise*, 203, 9-12.
- Potier-Alapetite. (1979). *Flore de la Tunisie*. Tome 2, 500 p.
- Potts, M.D., Ashton, P.S., Kuafman, L.S. & Plotkin, J.B. (2002). Habitat patterns in tropical rain forests: A comparison of 105 plots in Northwest Borneo. *Ecology*, 83(10), 2782-2797.
- Russo, S.E., Davies, S.J., King, D.A. & Tan, S. (2005). Soil-related performance variation and distributions of tree species in a Bornean rain forest. *Journal of Ecology*, 93, 879-889.
- Walpole, R.E., Myers, R.H. & Myers, S.L. (1999). *Probabilidad y estadística para ingenieros*, 6e ed., Prentice Hall, Londres.