

Problématique de la régénération naturelle du *Prunus avium* au nord-ouest de la Tunisie: Influence des facteurs topographiques et édaphiques

N. JDAIDI¹, F. ALOUI¹, H. SELMI¹, F. HASNAOUI¹, S. JDIDI¹, A. CHAABANE¹

(Reçu le 18/03/2019; Accepté le 04/08/2019)

Résumé

Le merisier (*Prunus avium*) est une espèce très prisée en ébénisterie ou comme porte greffe pour le cerisier dans le nord-ouest tunisien. *Prunus avium* est menacé de disparition due à son utilisation abusive par la population locale. Il est donc apparu nécessaire d'étudier le processus de la régénération naturelle par semis de cette espèce. Les résultats obtenus montrent que le taux de régénération par semis le plus élevé est observé sur les placettes à moyennes altitudes (400-600 m), à faible pente, exposé vers le nord-ouest et sur des sols limoneux. Cette étude nous a permis de conclure l'importance du rôle joué par les paramètres du milieu et d'autres facteurs climatiques comme la température minimale et maximale sur la régénération naturelle de cette espèce au niveau de notre zone d'étude. Pour pouvoir conserver et mettre en valeur les merisiers tunisiens, nous préconisons d'utiliser d'autres techniques de multiplication comme le bouturage de segments de racines.

Mots clés: Merisier, Tunisie, paramètres du milieu, multiplication par semis

Natural regeneration of *Prunus avium* in Northwestern Tunisia: Influence of topographic and edaphic factors

Abstract

The wild cherry (*Prunus avium*) is a species very appreciated in cabinet making or as root stock for the cherry tree plantations in the Tunisian northwest. *Prunus avium* is endangered due to its excessive use by local population. It thus seemed necessary to study the process of the natural regeneration by seed of this species. The obtained results showed that the highest rates of regeneration in small plots were observed at medium altitude (400-600 m), with low slope, exposed northward and in loamy soils. This study allowed us to conclude on the importance of the role played by the environment parameters and other climatic factors such as the minimal and maximal temperature in the natural regeneration of this species in our study zone. To be able to conserve and develop Tunisian wild cherries, we recommend using other techniques of multiplication such as cuttings of root segments.

Key words: Wild cherry, Tunisia, parameters of the medium, multiplication by sowing

INTRODUCTION

Le merisier est une espèce de demi-ombre à croissance rapide (Tessier, 1999). Selon Thibaut *et al.*, (2009), cette espèce nécessite une bonne richesse minérale alliée à une bonne alimentation en eau.

En Tunisie, cette essence est adaptée au climat humide. On rencontre cette espèce en moyenne altitude jusqu'à 620 m. Le merisier peut résister à des températures de l'ordre de 3°C à -2°C. Il supporte des températures moyennes annuelles supérieures à 13°C.

Cette espèce nécessite une pluviométrie relativement moyenne, de l'ordre de 750 à 1200 mm par an. Elle est très sensible à la sécheresse estivale (Jdaidi et Hasnaoui, 2017).

Le *Prunus avium* est une espèce fortement menacée d'extinction malgré son importance de point de vue bois, qui est très apprécié en sciage, en ébénisterie et même en placage. Il présente également un intérêt agronomique certain par son utilisation comme porte-greffe du cerisier, et intéresse au plus haut niveau les agriculteurs producteurs de cerises (Gautier, 2001).

En plus de ses valeurs thérapeutiques et esthétiques, l'importance économique du merisier réside également dans ses fruits qui ont une grande valeur nutritive équivalente à celle des fruits juteux comme les abricots et les oranges.

La régénération naturelle par semis du merisier est actuellement très faible voire absente car les graines sont caractérisées par une dormance embryonnaire et tégumentaire. Le nombre d'arbres semenciers est très faible au nord-ouest de la Tunisie. Les jeunes plantules issues des semis et des drageons sont systématiquement utilisées par la population locale comme porte greffe pour le cerisier (Jdaidi et Hasnaoui, 2017).

Afin de mieux protéger et restaurer ces merisiers, il est très utile d'avoir des connaissances approfondies sur les mécanismes de régénération par semis de cette espèce. En plus des pressions anthropiques qui se sont exercées sur les merisiers, il existe aussi l'influence des facteurs topographiques, édaphiques et climatiques au nord-ouest de la Tunisie.

Dans ce contexte, il nous a paru intéressant d'entreprendre une étude sur l'influence des facteurs topographiques et édaphiques sur la régénération naturelle par semis du merisier au nord-ouest de la Tunisie.

¹ Université de Jendouba, Institut Sylvo-Pastoral de Tabarka, Tunisie

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zone d'étude et choix des espèces

Les merisiers étudiés se situent dans la région de la Kroumirie au nord-ouest de la Tunisie, localisés dans un étage bioclimatique humide dont la pluviométrie moyenne annuelle est de 987 mm à Tabarka et 1512 mm à Ain Draham. La zone se caractérise par un relief accidenté avec des pentes de 0 à 45 %, par des expositions variables et par un gradient altitudinal croissant du niveau de la mer à Tabarka jusqu'à 800 m à Ain Draham.

La flore est riche et comprend plusieurs taxons arborescents (*Quercus suber*, *Quercus canariensis*, *Arbutus unedo*, etc.) avec un maquis qui varie avec les stations.

Méthodes

Pour mener notre étude dans une zone aussi hétérogène et afin d'éviter d'éventuelles influences de l'altitude, l'échantillonnage a été effectué dans quatre franges d'altitude comme indiqué dans le tableau 1.

Pour chaque frange d'altitude, nous avons opté pour un échantillonnage aléatoire des placettes à retenir. Nous avons choisi 46 placettes carrées de 400 m² sur l'ensemble de la zone d'étude. Nous avons creusé des trous de 20 cm de côté et 30 cm de profondeur pour déterminer la nature du système racinaire des plantules (pivotant et de faible diamètre pour les semis, superficiel et connecté à la racine mère pour les drageons).

Pour chaque site, les coordonnées et l'altitude indiquée par le GPS ont été relevées sur une fiche descriptive, de même que la pente et l'orientation.

Au niveau de chaque placette les descripteurs du milieu sont résumés dans le tableau 2.

Pour tester la relation entre la densité des semis de *Prunus avium* et les facteurs du sol, des échantillons de sols ont été prélevés selon les classes d'altitudes. Un profil pédologique a été creusé et des échantillons ont été prélevés à deux profondeurs de 10 – 20 cm et 50 – 60 cm.

Au total 15 profils ont été creusés, ce qui a conduit à prélever 60 échantillons de sols. L'analyse du sol a porté sur 10 paramètres: pH total H₂O, limon fin total (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).

Méthodes d'analyse

L'analyse de l'influence des variables topographiques (altitude, exposition et pente) sur la régénération par semis du merisier a été déterminée en utilisant le test t de Student. Pour étudier la relation entre les propriétés physico-chimiques du sol et la densité de semis de *Prunus avium* au sein de la zone d'étude, nous avons réalisé une analyse en composantes principales (ACP) en utilisant les coefficients d'une matrice de corrélation à l'aide du logiciel XLSTAT.

RÉSULTATS

Influence des facteurs topographiques sur la régénération par semis du merisier

Influence de l'altitude

Selon la figure 1, 50% des semis observés au niveau des stations d'études ont une fréquence comprise entre 7 et 12 individus/ha pour la première classe d'altitude (C1) ($t=8$; $dl=3$ et $p\text{-value}=0,07 > 0,05$), elle est comprise entre 12 et 17 individus/ha pour la deuxième classe d'altitude C2 ($t=8$; $dl=3$ et $p\text{-value}=0,07 > 0,05$). La fréquence des semis est comprise entre 37 et 40 individus/ha pour la troisième classe d'altitude ($t=8$; $dl=3$ et $p\text{-value}=0,07 > 0,05$). En outre, la fréquence de la régénération naturelle par semis de cette espèce est comprise entre 15 et 22 individus/ha pour la quatrième classe d'altitude ($t=8$; $dl=3$ et $p\text{-value}=0,07 > 0,05$).

La lecture de la même figure montre que la densité des semenciers est faiblement représentée sur les basses altitudes [0 - 200 m]. Par contre, l'effectif le plus élevé est enregistré dans les moyennes altitudes [400 - 600 m].

Il ressort également de la figure 1 que les semis du merisier s'installent mieux, dans les stations de moyennes altitudes qui sont les mieux favorables pour l'habitat de cette espèce au nord-ouest de la Tunisie. Il est fort probable que le facteur altitude n'est pas le seul responsable de cette distribution et que la nature du sol et la sécheresse estivale participent, pour beaucoup dans ce constat.

De même, l'action du gel au niveau des merisiers alticoles peut retarder le mécanisme de la fructification de cette espèce. Ce décalage de temps provoque un faible enracinement des plantules d'où leurs mortalités durant la période estivale. De même, les facteurs climatiques peuvent intervenir directement sur les semis, en raison de leurs caractéristiques physiologiques: action de gel, ensoleillement et température, besoins en eau et résistance à la sécheresse.

Tableau 1: Répartition des placettes d'échantillonnages selon les classes d'altitudes

Classes d'altitude	Nombre de placette	Pourcentage par classes d'altitude
C1 [0 - 200 m]	3	6,53 %
C2 [200 - 400 m]	15	32,60 %
C3 [400- 600 m]	21	45,65 %
C4 [> 600 m]	7	15,22%

Tableau 2: Les différentes variables des analyses statistiques

Variabes écologiques	Limites et unités
Pente (en %)	P1 (0% <P1<10%), P2 (10%<P2<20%), P3 (20%<P3<30%), P4 (P4>20%)
Exposition	Nord (N), sud (S), nord-ouest (NO), nord-est (NE), sud-est (SE)
Diamètre au collet des plantules	Diamètre mesuré en mm par un pied à coulisse
Hauteur des plantules	Hauteur mesurée en cm par un mètre à ruban

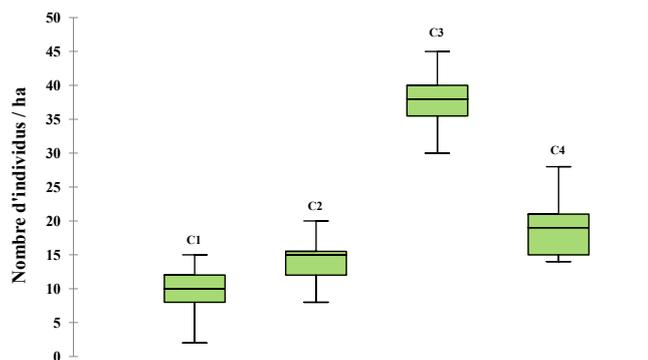


Figure 1: Répartition de la densité des semis de merisier avec les classes d'altitudes¹

Influence de l'exposition

En tenant compte des diagrammes en boîte (Figure 2), 50% des semis inventoriés ont un effectif compris entre 7 à 11 individus/ha pour une exposition nord (N) ($t=8$; $dl=4$ et $p\text{-value}=0,04 < 0,05$) tandis qu'au sein des versants nord-ouest (NO), la densité des plantules est comprise entre 27 à 33 individus/ha ($t=8$; $dl=4$ et $p\text{-value}=0,02 < 0,05$). La fréquence de la régénération naturelle par semis du merisier est respectivement comprise entre 15 et 18 individus/ha pour l'orientation nord-est (NE) ($t=8$; $dl=4$ et $p\text{-value}=0,02 < 0,05$) et entre 3 et 4,5 individus/ha pour une exposition Sud (S) ($t=8$; $dl=4$ et $p\text{-value}=0,07 > 0,05$), elle est comprise entre 1 et 3 individus/ha pour les stations sud-est (SE) ($t=8$; $dl=4$ et $p\text{-value}=0,07 > 0,05$) (Figure 2).

Il en résulte que l'exposition nord-ouest et nord-est, d'une manière générale sont plus arrosées que celles sud et sud-est, d'où l'effet probable sur la régénération naturelle par semis du merisier et sur l'écosystème dans son ensemble.

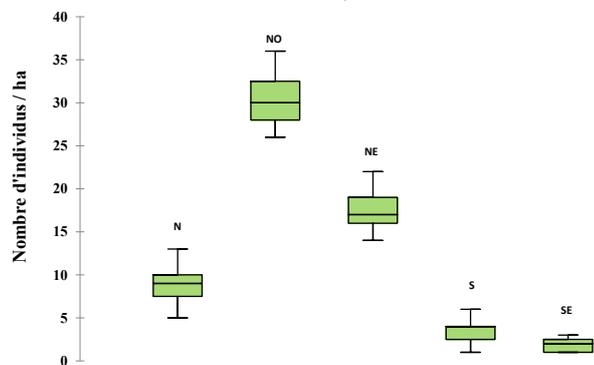


Figure 2: Répartition de la densité du semis de merisier avec les classes d'exposition¹

Influence de la pente

La densité du semis du merisier est comprise entre 44 et 48 individus/ha sur les endroits de faible pente (P1) ($t=8$; $dl=4$ et $p\text{-value}=0,02 < 0,05$). En tenant compte des diagrammes en boîte, 50% des plantules inventoriés ont des densités comprises entre 26 à 30 individus/ha au sein des placettes de moyenne pentes ($t=8$; $dl=4$ et $p\text{-value}=0,02 < 0,05$) (Figure 3). Les différences de densité du semis ne sont pas significatives pour les classes de pentes P3, P4 et P5.

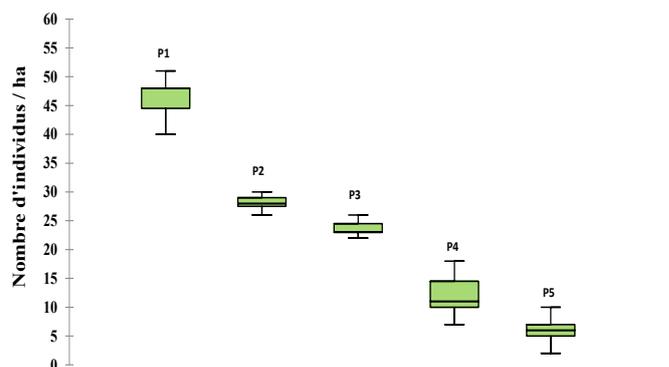


Figure 3: Répartition de la densité du semis de merisier avec les classes de pente¹

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. Ce phénomène est d'autant plus important que les précipitations sont de fortes intensités, ce qui constitue une caractéristique du climat méditerranéen, sous lequel existe notre espèce.

Influence des propriétés physico-chimiques du sol

Pour mieux comprendre la relation entre la densité de la régénération naturelle du merisier et les différentes propriétés du sol, nous avons regroupé et trié les données de la «fiche de placette», dans une matrice, en fonction des variables édaphiques. Une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée à partir de 11 variables: pH, N, C, C/N, SG, SF, MO, LG, LF, A et TS. Nous avons choisi de faire une ACP sur 2 axes. D'après les valeurs propres (Figure 4), le pourcentage de variance totale expliqué par chaque axe est assez important, même s'il n'est jamais très élevé (le maximum est de 36,3%). Le pourcentage de variance totale expliquée par l'ensemble des 2 axes est de 56,6%.

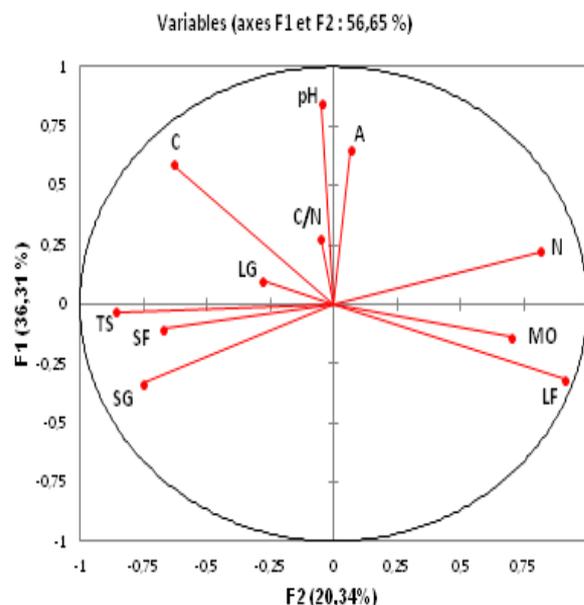


Figure 4: Analyse en composantes principales: répartition des paramètres édaphiques sur le plan défini par les axes 1 et 2

SG = sable grossier; SF = sable fin; LG = limon grossier; LF = limon fin; A = argile; pH; TS = taux de saturation; MO = matière organique; C = carbone totale; C/N = rapport carbone/azote et N = azote

¹La boîte représente l'intervalle dans lequel sont regroupés 50% de la densité des semis et la barre épaisse à l'intérieur de la boîte indique la densité moyenne; la barre basse indique la densité minimale, la barre haute indique la densité maximale.

Selon la figure 4, l'axe 2 absorbe 20,3 % de la variation totale, il est défini positivement par le pH du sol, le rapport C/N et le taux d'argile (A). Les autres paramètres (carbone et limon grossier) contribuent faiblement.

L'axe 1 absorbe 36,3% de l'inertie totale, il est défini positivement par la teneur en azote (N), la teneur en limon fin (LF) et le taux en matière organique (MO). Sur le même axe, il existe une corrélation négative entre la densité des semis de *Prunus avium* et le taux de sable (SG et SF) et le taux de saturation (TS).

Selon le tableau 3, il existe des corrélations significatives positives entre le taux de matière organique (MO) et le taux de limon fin (LF) ($r=0,958$), entre le taux en azote (N) et le taux de matière organique (MO) ($r=0,915$), entre le taux en azote et le taux en limon fin ($r=0,986$) et entre le pH et le taux d'argile ($r=0,956$).

Les sols limoneux ont l'avantage d'être meubles et profonds, et souvent assez humides avec un drainage important. Ils permettent une meilleure germination des semis du merisier au niveau de la zone d'étude. Contrairement, la régénération naturelle par semis du *Prunus avium* est difficile, parfois impossible sur les sols limono-sableux. La survie des semis est la meilleure sur le sol à limon profond. Le facteur sol peut jouer à différents niveaux: pouvoir germinatif, réserves minérales et organique, survie et croissance des semis.

DISCUSSION

Les résultats obtenus dans le cadre de ce travail montrent effectivement que certains facteurs du milieu comme la topographie et le sol agissent également sur la densité des semis de cette espèce. Les sols limono-argileux sur lesquels *Prunus avium* s'est installée en populations couvrent les altitudes moyennes (400-600 m). Cette espèce se développe préférentiellement sur les plateaux (0-5% de pente) à expositions nord-ouest.

La relation entre la répartition spatiale d'une espèce et la topographie a été étudiée dans de nombreuses régions tropicales (Minotta, 2000; Plotkin *et al.*, 2002; Ngo Being, 2004; Tuomisto *et al.*, 2003; Hall *et al.*, 2004; Jones *et al.*, 2006).

Dans toutes ces études, l'importance relative de la topographie (plateau, versant, bas-fond ou terrasse alluviale) dans la structuration des espèces forestières a été montrée. Elle agit cependant au travers des variables liées au sol, en particulier la disponibilité en eau, les teneurs en certains éléments chimiques et la texture (argile, sable, limon).

Gonzalez (2004), Gonzalez *et al.*, (2005) et Laurrieu *et al.*, (2012), par exemple, ont étudié la relation entre la répartition du merisier et la topographie respectivement en Espagne et en France. Ces auteurs ont déduit des 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%) et à moyenne altitude (430-1200 m).

L'analyse de la densité 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 ou égal à 12). Le pH du sol est de 4,3 à 6,7. 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 spatiale 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 spatiale de certaines espèces d'arbres en forêts méditerranéennes (Hubbell, 2001; Russo *et al.*, 2005; Potts *et al.*, 2006; Jones *et al.*, 2006). Dans leurs études sur les relations entre les facteurs édaphiques et la répartition 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 situant 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 13,5). 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.

Tableau 3: Matrice des coefficients de corrélation entre les différentes variables analysées

Variables	LG (%)	MO (%)	pH	SG (%)	C/N	SF (%)	TS (%)	C (%)	N (%)	A (%)	LF (%)
LG (%)	1										
MO (%)	-0,889	1									
pH	-0,190	0,270	1								
SG (%)	0,365	-0,715	-0,449	1							
C/N	0,463	0,550	0,519	-0,118	1						
SF (%)	0,475	-0,888	-0,680	0,234	-0,428	1					
TS (%)	-0,016	-0,729	0,284	0,400	0,462	0,451	1				
C (%)	-0,225	0,548	0,556	-0,513	0,579	0,560	-0,743	1			
N (%)	-0,412	0,915	0,545	-0,767	0,452	-0,680	-0,575	0,578	1		
A (%)	0,439	-0,410	0,956	0,312	-0,534	0,352	0,239	-0,593	-0,560	1	
LF (%)	-0,169	0,958	0,498	0,180	0,556	-0,127	-0,178	0,355	0,986	0,288	1

SG = sable grossier ; SF= sable fin; LG = limon grossier; LF= limon fin; A= argile; pH; TS = taux de saturation; MO: matière organique; C= carbone totale; C/N= rapport carbone/azote et N= azote.

CONCLUSION

Les résultats montrent que la multiplication par semis du *Prunus avium* est influencée par des paramètres du milieu.

La présence de cette espèce au nord-ouest de la Tunisie est associée à la forêt de chêne-liège et chêne-zeen. De plus, la densité des semis la plus élevée est retrouvée sur une altitude entre 400 et 600 m, à faible pente et exposé vers le nord-ouest. Cette espèce préfère les sols limoneux 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.

Chez les semences du merisier, on remarque un problème de dormance embryonnaire plus important qui dépasse 6 mois ce qui explique le faible taux de germination.

De longs traitements au froid continu, ou combinés chaud-froid, sont souvent nécessaires pour lever cette dormance embryonnaire des semences de cette espèce (Muller, 1992). Ainsi, les facteurs climatiques ont une action prépondérante sur le taux de germination des semis.

Notre étude a pu montrer clairement que la multiplication par semis du merisier est très difficile. En effet, le développement d'une technique de multiplication végétative est important pour assurer la conservation et la reproduction de *Prunus avium* très utilisé par la population locale comme porte greffe pour la culture du cerisier d'une part et comme bois d'ébénisterie d'autre part.

RÉFÉRENCES

- Gautier M. (2001). La culture fruitière. Tec & doc, 2001, Paris, 665 pages.
- Gonzalez L., Olmedo J., Cordova H., Aragon C.E., Pinad Rivas M., Rodriguez R. (2005). Effet d'un analogue de Brassin stéroïde sur plantules de FHIA 18 exposées à un stress thermique. *Information* 14:18-19.
- 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.
- Hall J.S., McKenna J.J., Ashton P.M.S., Grégoire T.G. (2004). Habitat characterizations underestimate the role of edaphic factors controlling the distribution of *Entandrophragma*. *Ecological Society of America, Ecology* 85: 2171-2183.
- Hubbell S.P. (2001). The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. Princeton University Press, Oxford, 375 p.
- Jdaidi N., Hasnaoui B. (2017). Multiplication végétative du merisier au Nord-Ouest de la Tunisie. Forêt Méditerranéenne T XXXVIII, n°1, 6 pages.
- 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: 181-195.
- Larrieu L., Gonin P., Coello J. (2012). Autécologie du Merisier (*Prunus avium*). *Forêt-entreprise*, 203 : 9-12.
- Muller C. (1992). Conservation des graines et problèmes de levée de dormance chez les feuillus précieux. *Rev. For. Fr. XLIV*, n° spécial, 8 pages.
- Ngo B. (2004). Analyse de la structure spatiale des peuplements forestiers mélangés chêne sessile (*Quercus petraea*), Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) de la région centre. Rapport de DEA, 51 pages.
- Plotkin J.B., Chave J., Ashton P.S., (2002). Cluster Analysis of Spatial Patterns in Malaysian Tree Species. *American Naturalist*, 160: 629-644.
- 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: 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.
- Teissier E. (1999). Conserver les ressources génétiques forestières. Paris, 1999, 60 pages.
- Thibaut A., Claessens H., Rondeux J. (2009). Autoécologie du merisier. Fiche technique DNF. DGRNE-DNF, Namur, 35 p + annexes.
- Tuomisto H., Ruokolainen K., Yli-Halla M. (2003). Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian forests. *Science*, 5604: 241-244.