



## **Impacts des facteurs orographiques et anthropiques sur la régénération naturelle du chêne-liège (*Quercus suber*) dans la région de Kroumirie, Tunisie**

Naceur Boussaidi, Rabeh Ncibi, Ibrahim Hasnaoui, Zeineb Ghrabi Gammar

### **► To cite this version:**

Naceur Boussaidi, Rabeh Ncibi, Ibrahim Hasnaoui, Zeineb Ghrabi Gammar. Impacts des facteurs orographiques et anthropiques sur la régénération naturelle du chêne-liège (*Quercus suber*) dans la région de Kroumirie, Tunisie. *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)*, 2010, 65 (3), pp.235-242. <hal-03530500>

**HAL Id: hal-03530500**

**<https://hal.science/hal-03530500v1>**

Submitted on 17 Jan 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# IMPACTS DES FACTEURS OROGRAPHIQUES ET ANTHROPIQUES SUR LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE DU CHÊNE-LIÈGE (*Quercus suber*) DANS LA RÉGION DE KROUMIRIE, TUNISIE

Naceur BOUSSAIDI<sup>1</sup>, Rabeh NCIBI<sup>1</sup>, Ibrahim HASNAOUI<sup>1</sup> & Zeineb GHRABI GAMMAR<sup>2</sup>

**SUMMARY.** — *Impacts of orographical and anthropic factors on the natural regeneration of Cork Oak (Quercus suber) in Kroumiria, Tunisia.* — Cork Oak occupies a particular place within the Mediterranean forest. In Tunisia, it is rather well represented in Kroumiria (70 000 ha), particularly in the areas of Ain Draham and Tabarka. Confined to acid environments with moderate climate, it plays a very important ecological role, supporting a rather diversified floristic and faunal assemblage. In the same way it plays a considerable socio-economic role in the life of the rural population of the area and largely contributes to the national economy through production and export of cork. Enduring a very strong anthropic pressure and an important degradation of the environment, with the direct effect of the climatic change, Cork Oak forests are unable to regenerate naturally. Thus, and according to the results of the present study, it appears that the further away the Cork Oak settlements are from human population, the more opportunities there are to find young seedlings resulting from regeneration and vice-versa. It is the same for the orographical (slope, exposure and altitude) and coverage factors which can directly or indirectly induce Cork Oak natural regeneration.

**RÉSUMÉ.** — Le Chêne-liège occupe une place particulière au sein de la forêt méditerranéenne. En Tunisie, il est assez bien représenté en Kroumirie (70 000 ha) particulièrement dans les régions d'Ain Draham et Tabarka. Cantonné aux milieux acides à climat tempéré, il joue un rôle écologique très important, assurant l'installation de tout un cortège floristique et faunique assez diversifié. De même, il assure un rôle socio-économique non négligeable pour la population rurale habitant cette zone et contribue largement à l'économie nationale par la production et l'exportation du liège. Subissant une très forte pression anthropique et une importante dégradation du milieu avec l'effet direct du changement climatique, les forêts de Chêne-liège s'avèrent incapables de se régénérer naturellement. Ainsi, et d'après les résultats de la présente étude, il apparaît que plus les peuplements de Chêne-liège sont éloignés de la population, plus il y a de chance de trouver de jeunes plantules issues de régénération et *vice versa*. Il en est de même pour les facteurs orographiques (pente, exposition et altitude) et ceux du recouvrement qui peuvent induire directement ou indirectement la régénération naturelle du Chêne-liège.

---

Le Chêne-liège (*Quercus suber* L.) est la plus occidentale des espèces de chênes sclérophylles du bassin méditerranéen. En Tunisie, c'est une espèce forestière principale tant en raison des superficies occupées que de son importance économique. Son aire de répartition est assez disjointe, naturellement ou à cause de l'intervention de l'homme qui l'exploite pour la production du liège (Camus, 1938). Depuis plusieurs années, l'aire de distribution du Chêne-liège est en diminution continue. Selon Hasnaoui (1998), la superficie occupée

---

<sup>1</sup> Institut Sylvo-Pastoral de Tabarka, B.P. 345, Tabarka – 8110. Tunisie.

<sup>2</sup> Institut National Agronomique de Tunisie, 1082 cité Mahrajène. Menzah 1, Tunis. Tunisie. E-mail : zghrabi@yahoo.fr

a régressé, entre 1952 et 1992, d'environ 1 % / an. Actuellement, il ne reste que 69 870 ha (DGF, 2005).

D'après Bendaanoun (1998), la régénération naturelle du Chêne-liège dépend des conditions écologiques locales de chaque station ainsi que des structures dynamiques de la végétation mais le facteur le plus important en Tunisie reste l'homme et son cheptel (Hasnaoui, 1991).

Dans le présent travail nous nous proposons d'étudier la régénération naturelle de la subéraie en adéquation avec les facteurs orographiques et anthropiques.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### ZONE D'ÉTUDE

L'étude a été réalisée en Kroumirie sur environ 20 394 ha dans la forêt de Tabarka et d'Ain Draham. La zone se caractérise par un relief accidenté avec des pentes de 5 à 40 % et par de nombreux microversants à exposition variable. L'altitude moyenne est d'environ 450 m. Elle varie entre 100 m sur le littoral pour atteindre un maximum de 950 m à Ain Draham. Du point de vue bioclimatique, la zone se localise dans le bioclimat humide. Tabarka est situé dans un sous-étage inférieur à hiver chaud alors que Ain Draham l'est dans un sous-étage supérieur à hiver tempéré. Les précipitations moyennes annuelles sont irrégulières et la station d'Ain Draham reçoit annuellement en moyenne 989 mm de pluie, voire plus. De même, les précipitations moyennes mensuelles sont variables d'une année à l'autre. Au niveau de la forêt de la Kroumirie, les données relatives aux températures sont limitées aux valeurs moyennes minimales et maximales qui sont respectivement de - 1°C et 47° C pour Tabarka et 5°C et 43°C pour Ain Draham (Hasnaoui, 1992).

La flore est riche et comprend plusieurs taxons arborescents (*Quercus suber*, *Quercus canariensis*, *Quercus coccifera*, *Pinus pinaster*, *Olea europea*, etc.) avec un maquis varié et dense selon les stations.

La population humaine de la Kroumirie (notamment à Tabarka et Ain Draham) est répartie en douars dispersés et constitués de petites unités d'habitats en pleine forêt présentant généralement entre elles des liens de parentés. Chaque douar correspond le plus souvent à une clairière incluant l'habitat et les cultures.

L'élevage dans cette région forestière est extensif, pratiquement à l'état semi-sauvage, où les bovins peuvent passer des nuits en pleine forêt sans qu'ils reviennent chez leurs propriétaires. Seul l'élevage des ovins et des caprins nécessite la surveillance des bergers, en passant toute l'année sur les parcours forestiers, d'autant plus que les prairies fauchées sont rares et la distribution du fourrage d'appoint n'est effectuée qu'en période de neige.

Des précisions sur la population humaine et son cheptel dans ces deux régions sont données dans les tableaux I et II.

TABLEAU I

*Population rurale et population urbaine entre 1984 et 2004 (d'après Brinsi, 2006)*

Région	Année	Population urbaine	Population rurale	Total
Ain Draham	1984	5577	32953	38530
	2004	8888	31484	40372
Tabarka	1984	9810	27698	37508
	2004	15634	29860	45494

TABLEAU II

*Effectif du cheptel entre 1984 et 2004 (d'après Chaabane, 1984)*

Région	Année	Cheptel			
		Bovins	Ovins	Caprins	Total
Ain Draham	1975	2806	2320	5208	10334
	2004	13220	22400	29000	64620
Tabarka	1975	6200	7300	29500	43000
	2004	12350	24800	22100	59250

## MÉTHODES

Le massif de la zone d'étude présente un relief tourmenté, offrant plusieurs ensembles bioclimatiques selon l'altitude et l'exposition. Pour mener à bien notre travail dans une zone aussi hétérogène et éviter d'éventuelles influences de l'altitude, l'échantillonnage a été effectué dans trois tranches altitudinales (Tab. III).

TABLEAU III

*Répartition des placettes d'échantillonnage sur l'ensemble de la subéraie étudiée*

Classe d'altitude	Nombre de placettes	% par classe d'altitude
Basse altitude [0 - 250 m]	87	36,4
Moyenne altitude [250 – 500 m]	97	40,5
Haute altitude [ > 500 m]	55	23,1
Total	239	100

Pour chaque tranche d'altitude, nous avons opté pour un échantillonnage aléatoire des placettes à retenir. Nous avons retenu des stations couvrant l'ensemble de la zone d'étude et où sont matérialisées 239 placettes circulaires de 500 m<sup>2</sup>. Lors de l'exécution du relevé, nous avons noté les principales caractéristiques écologiques : exposition, pente, recouvrement de la strate arborescente et de la strate arbustive ainsi que la distance de chaque placette par rapport au douar. Le tableau IV récapitule l'ensemble des caractéristiques relevées au niveau de chaque placette.

TABLEAU IV

*Présentation des différentes variables étudiées*

Variable	Descriptif des modalités
Pente ( % )	4 classes : [ < 5 % ], [ 5-15 % ], [ 15-30 % ] et [ > 30 % ]
Exposition	4 classes : N, O, S et E
Recouvrement de la strate arborée ( % )	4 classes : [ 0-25 % ], [ 26-50 % ], [ 51-75 % ] et [ > 75 % ]
Distance / douar	3 classes : [ 0-1 km ], [ 1-5 km ] et [ > 5 km ]
Densité des semis	Nombre de semis de chêne-liège par hectare
Structure	Histogramme : effectif des arbres à l'hectare et classes de diamètre

Pour évaluer l'effet de certains descripteurs du milieu sur l'état de la régénération, nous avons utilisé des logiciels comme « SAS » et « Excel » pour le calcul de la variance. La comparaison de la moyenne a été effectuée par le test SNK.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### STRUCTURE ACTUELLE DE LA SUBÉRAIE DE KROUMIRIE

Les données recueillies sur les placettes (Fig. 1) montrent que les classes les mieux représentées dans cette subéraie sont celles de D1 avec un effectif de 285 ind. / ha, soit 75,5 % de l'effectif total, et de D5 avec un taux de 12,6 %, soit 47 ind./ ha. Par contre, les classes D2, D3 et D4 ne présentent que de faibles taux, respectivement 4,8 %, 3,8 % et 4,5 %. La structure diamétrique globale du peuplement est donc caractérisée par deux strates : une arborescente comprenant les individus adultes (D5) et une de plantules (D1). Entre les deux on ne rencontre que de rares individus dépendant des strates intermédiaires [Gaulis (D2), Bas perchis (D3) et Haut perchis (D4)].

Hasnaoui (1992) a abouti à la même structure des diamètres et a montré qu'elle présente, en particulier, une rupture nette de la croissance des jeunes plantules issues par semis, ce qui permet d'envisager un certain avenir pour ces chênaies.

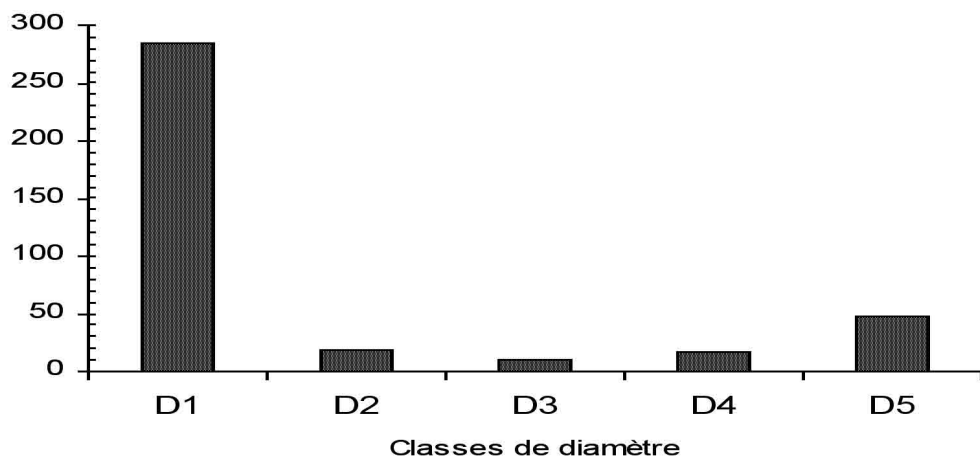


Figure 1. — Structure diamétrique globale de la subéraie étudiée.

Les causes de cette situation peuvent être multiples : propres à l'essence étudiée dans certains milieux, liées à la nature et à la composition du groupement végétal, et enfin, marquées par l'impact humain direct ou indirect.

#### EFFET DES FACTEURS ÉCOLOGIQUES SUR LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE

##### *Effet de l'altitude*

La figure 2 présente les potentialités de la régénération dans les différentes classes d'altitude. On remarque que la densité des semis augmente significativement avec l'altitude ( $P < 0,05$ ). Elle est très élevée dans les zones d'altitude (255 ind. / ha) alors que pour la classe 0-250 m elle ne dépasse pas 75 ind. / ha. Comme le rappelle Hasnaoui (2008), la température varie avec l'altitude ; au fur et à mesure que l'altitude augmente, la température diminue. Les peuplements alticoles sont par conséquent plus arrosés et plus frais que ceux de basse altitude.

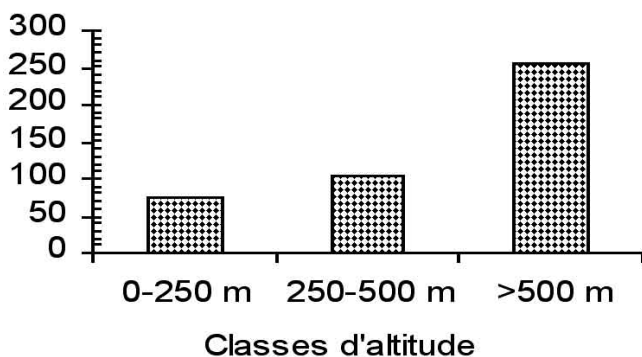


Figure 2. — Densités des semis en fonction de l'altitude.

Khanfouci (2005) aboutit aux mêmes résultats et considère que les altitudes élevées assurent les meilleures conditions favorables à la régénération. Lepoutre (1963) a montré que les semis peuvent s'installer tardivement à basse altitude et ce dans les stations où la protection est la meilleure en été. Selon lui, aux altitudes élevées, les semis ont de meilleures chances de survie grâce à une période de croissance pré-estivale plus longue.

### *Effet de l'exposition*

La répartition des densités de semis en fonction de l'exposition est représentée par la figure 3. On remarque l'existence d'une relation directe et significative ( $P < 0,05$ ) entre l'exposition et la densité de semis. Les expositions froides apparaissent plus favorables à la régénération. En effet, les semis abondent (72 *versus* 28 %) sur les ubacs (versants Nord) contrairement aux adrets (versants Sud).

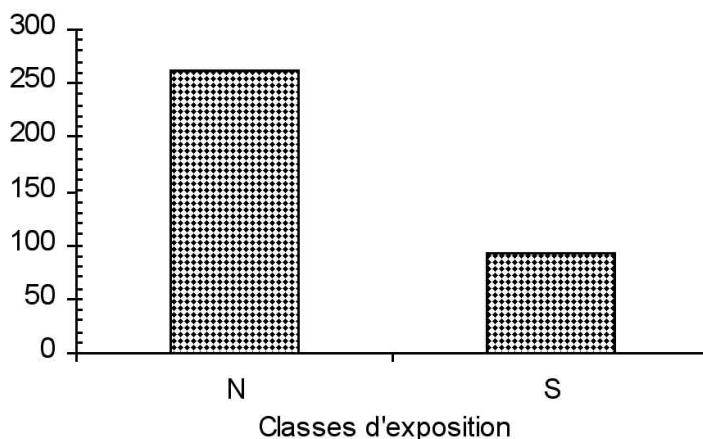


Figure 3. — Densités des semis en fonction de l'exposition.

Les ubacs sont plus froids, plus humides et plus frais. Les stations y sont marquées par une régénération magnifique et continue. Les adrets sont au contraire plus chauds et la régénération y est très faible : dans les stations, les conditions estivales sont très sévères.

Nos résultats présentent une certaine conformité avec ceux rapportés par Khanfouci (2005) qui a montré que les vents dominants de direction Nord-Ouest font de ces expositions les plus arrosées que les autres et portent ainsi les plus beaux peuplements de Chêne-liège. Messaoudene *et al.* (1996) ont affirmé que les expositions chaudes et ensoleillées apparaissent plus défavorables à la régénération naturelle.

### *Effet de la pente*

Comme le montre la figure 4, la densité de semis décroît significativement ( $P < 0,05$ ) avec la pente, avec un maximum de 75 % des semis pour les pentes de 0 à 5 % et seulement 21,4 % pour celles de 5 à 15 %.

En terrain plat le bilan hydrique est très favorable à la régénération : contrairement aux stations de forte pente, le taux de l'infiltration y est très supérieur à celui du ruissellement. Selon Khanfouci (2005), dans les zones non pentues, les jeunes semis peuvent développer un système racinaire puissant et capable de résister à la dessiccation des horizons superficiels durant la longue période sèche. Hasnaoui (1998) a montré que les pentes fortes sont défavorables à l'installation des glands et même pour ceux qui arrivent à germer, il sera difficile de survivre à cause du manque de rétention d'eau (cette eau va couler par ruissellement) et de la pauvreté du sol. Dans les bas-fonds, le sol est généralement riche, profond, meuble et humide.

La pente paraît bien avoir une influence marquée sur le nombre de semis à l'hectare, contrairement aux résultats de Messoudène *et al.* (1996).

#### *Effet du recouvrement*

La figure 5 montre que la densité des semis varie avec le degré d'ouverture du peuplement. En effet, il existe une relation hautement significative ( $P < 0,001$ ) entre le recouvrement de la strate arborescente et le nombre de semis à l'hectare. Les semis sont les plus abondants dans les deux classes de recouvrement 50 - 75 % et 25 - 50 % (respectivement 46,8 % et 39,8 % des semis) qui règlent les flux de lumière arrivant au sol nécessaires à la croissance des semis. La densité des semis s'avère faible sous un couvert très clair ou trop continu.

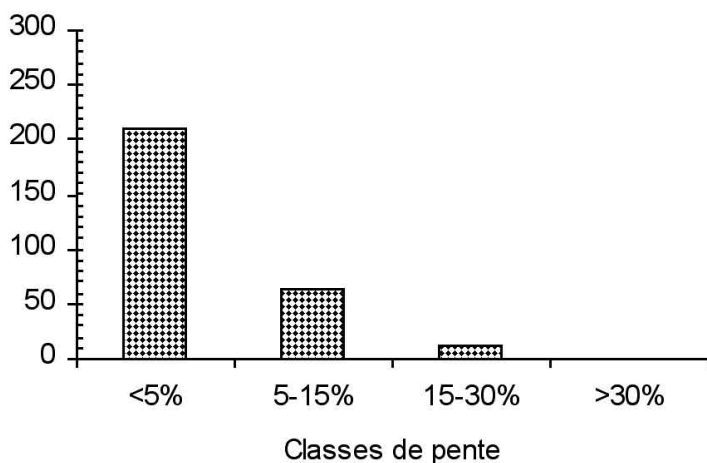


Figure 4. — Densités des semis en fonction de la pente.

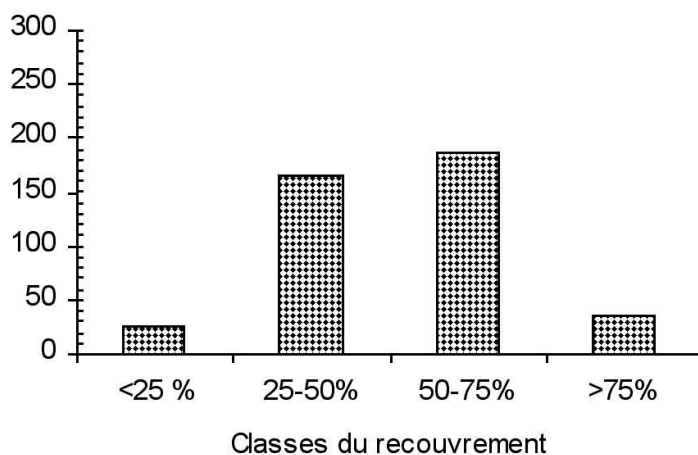


Figure 5. — Densités des semis en fonction du recouvrement.

Lamhamedi & Chbouki (1994) aboutissent aux mêmes résultats et notent que, dans les peuplements où le couvert est relativement fermé, la présence des semis est rare et le système racinaire reste mal développé et superficiel, et que l'absence totale d'un couvert végétal peut entraîner la mort prématurée des semis suite à leur dessèchement par le rayonnement solaire. Nos résultats sont également conformes à ceux rapportés par Wetzel & Burges (2001) qui ont montré que l'ouverture du couvert augmente la quantité de lumière au sol, ce qui provoque non seulement une meilleure croissance des semis mais également une augmentation de la diversité des espèces.

#### EFFET DES FACTEURS ANTHROPIQUES SUR LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE

Il existe une relation directe et significative ( $P < 0,05$ ) entre la densité des semis et la distance des stations par rapport aux douars. La figure 6 montre que cette densité croît à mesure que l'on s'éloigne des douars : 69,5 % des semis s'observent au-delà de 5 km des habitations contre seulement 5,7 % à moins d'un kilomètre. Cela illustre l'action continuelle de l'homme et de son cheptel sur la subéraie en Kroumirie.

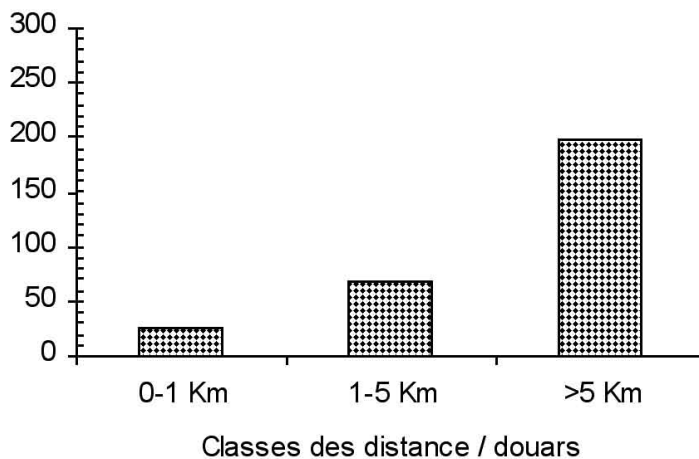


Figure 6. — Répartition des densités de semis en fonction de la distance des stations par rapport au douar.

Nos résultats s'accordent à ceux rapportés par Hasnaoui (1998) qui a montré que l'homme agit par l'intermédiaire de ses animaux domestiques et/ou en perturbant le milieu forestier par la coupe de maquis et même d'arbres pour divers usages (bois de chauffage, carbonisation, confection de clôture). Selon Yacoubi Hasnaoui (2000), la poussée démographique est sans doute le principal facteur de dégradation de la subéraie en Kroumirie. Les densités de population y sont très élevées (96 habitants au km<sup>2</sup> en 1994). Ces populations tirent principalement leurs ressources du milieu environnant en pratiquant l'agriculture vivrière et l'arboriculture dans les limites de leurs clairières et en exploitant de manière quelque peu anarchique les potentialités de la végétation forestière et pastorale.

#### CONCLUSION

La structure actuelle du peuplement de la subéraie est irrégulière. Elle consiste principalement en une strate arborescente et une strate de plantules (semis) alors que les deux strates intermédiaires (bas et haut perchis) sont rares. Cette structure traduit l'absence de renouvellement naturel du peuplement de la subéraie qui tend vers le vieillissement. Il existe un certain nombre de facteurs, notamment humains, défavorables à l'installation de la régénération et à la survie des semis de Chêne-liège dans la forêt de la Kroumirie.



La densité des semis apparaît toutefois importante dans les zones d'altitude, dans les stations froides (exposées au Nord ou à l'Ouest), à faible pente, sous un recouvrement végétal compris entre 50 et 75 % et en s'éloignant des douars alors qu'elle est absente ou peu importante dans les conditions contraires.

## RÉFÉRENCES

- BENDAAMOUN, M. (1998). — *Contribution à l'étude des facteurs écologiques, de l'impact de la régénération des subéraie du Rif, du Moyen Atlas oriental et de la Mamora. (Maroc septentrional)*. Annales de l'I.N.G.R.E.F.
- BRINSI, M. (2006). — *Contribution à l'étude de la dynamique des phytocénoses naturelles de la subéraie de Kroumirie : syntaxonomie et degré de perturbation*. Mastère INAT, Tunis.
- CAMUS, M. (1938). — *Les chênes*. Tome I. Paul Le Chevalier, Paris.
- CHAABANE, A. (1984). — *Les pelouses naturelles de Kroumirie (Tunisie) : typologie et production de biomasse*. Thèse de Doctorat, Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme, Aix-Marseille.
- D.G.F. (DIRECTION GÉNÉRALE DES FORÊTS) (2005). — *Inventaire forestier national – Tunisie*. Tunis.
- HASNAOUI, B. (1991). — Régénération naturelle par rejet de souche et par drageonnement d'une subéraie dans le Nord-Ouest de la Tunisie. *Ecologia Mediterranea*, XVII, 79-8 : 13-21.
- HASNAOUI, B. (1992). — *Chênaies du Nord de la Tunisie. Écologie et régénération*. Doctorat d'état des sciences naturelles, Université de Provence Aix-Marseille I.
- HASNAOUI, B. (1998). — *Régénération naturelle du chêne-liège : difficultés et propositions de solutions*. Annales de l'I.N.G.R.E.F., Montpellier.
- HASNAOUI, F. (2008). — *Le dépérissement des chênaies du Nord-Ouest Tunisien : diagnostic, causes et conséquences*. Thèse de doctorat. Institut National Agronomique de Tunis.
- KHANFOUCI, M.S. (2005). — *Contribution à l'étude de la fructification et de la régénération du cèdre de l'Atlas*. Master, Université hadj Lakhdar-Betna, Mémoire on line.
- LAMHAMDI, M. & CHBOUKI, M. (1994). — Les principaux facteurs influençant la régénération naturelle du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*). *Ann. Rech. For. Maroc*, 1994 : 205-217.
- LEPOUTRE, B. (1963). — *Premier essai de synthèse sur le mécanisme de régénération de cèdre dans le Moyen Atlas Marocain*. Thèse de doctorat, Royaume du Maroc, Rabat.
- MESSAOUDENEN, M., METNA, B. & DJOUHER, N. (1996). — *La régénération naturelle de Quercus suber L. dans la forêt domaniale des Béni - Ghorri (Algérie)*. Annales de l'I.N.G.R.E.F., Montpellier.
- TOUMI, L. & LUMARET, R. (1998). — *Variabilité génétique des peuplements de chêne-liège (Quercus suber L.) dans l'ensemble de la distribution géographique de l'espèce. Relations avec les pressions de sélection et le niveau de régénération*. Annales de l'I.N.G.R.E.F., Montpellier.
- YAKOUBI HASNAOUI, W. (2000). — *Impacts des projets du fond national de solidarité 26-26 sur les populations cibles et sur le milieu naturel environnant à Tabarka et Ain Draham*. Mémoire de fin d'études G.R.E.F., I.N.A.T.-I.S.P., Tabarka.
- WETZEL, S. & BURGESS, D. (2001). — Understory environment and vegetation response after partial cutting and site preparation in *Pinus strobus* L. *For. Ecol. Manage.*, 151 : 43-59.