

# ETUDE DE LA QUALITÉ DU LIÈGE DE REPRODUCTION DES SUBERAIES NORD-EST D'ALGÉRIE : Cas de la région de Jijel

B. ROULA<sup>1</sup> et M. MESSAOUDENE<sup>2</sup>

1 : Station régionale d'Oued Kissir El-Aouana (Jijel), roula\_bilal@yahoo.fr.

2 : INRF, Station régionale d'Azzazga (Tizi Ouzou), messa805@yahoo.fr.

## ملخص

تم دراسة تباين نوعية الفلين لخمس غابات بلوط الفليني تابعة لمنطقة جيجل. وقد ارتكزت التحليل على ثلاث معلمات (سمك اللوحة، الكثافة والمسامية). متوسط سمك الفلين للمنطقة هو 29.05 مم، و تنتج هذه الغابات فلين ذات كثافة متوسطة تقدر ب 289.48 كلغ/م<sup>3</sup>. أما متوسط القدرة الإنتاجية للمنطقة فهي 8.34 كلغ/م<sup>2</sup> من الفلين ولكنه فلين ذات مسامية مرتفعة (ن.م = 11.23%). أما حسب الأصناف التجارية للفلين ف 40% فقط من الإنتاج يعتبر من نوعية جيدة، أما الفلين ذات النوعية المنخفضة فتتراوح نسبته بين 40% إلى 70%، في حين 5% إلى 25% من لوحات رديئة النوعية.

إن دراسة نوعية فلين جيجل سمح لنا إبراز وجود اختلافات بين لوحات الفلين. وهذا التباين بين الأشجار يمكن تفسيره بتنوع خصائص.

**الكلمات الدالة :** فلين الاستنساخ، السمك، مسامية، الكثافة، جيجل.

## RÉSUMÉ

La variabilité de la qualité du liège de reproduction de cinq suberaies de la région de Jijel a été étudiée par l'analyse de trois paramètres (épaisseur de la planche, densité et porosité). L'épaisseur moyenne pour des lièges la région est de 29.05 mm. Ces suberaies produisent un liège de densité moyenne 289,48 kg/m<sup>3</sup>, avec une productivité moyenne 8,34 kg de liège/m<sup>2</sup> de surface génératrice.

Cependant, il s'agit d'un liège poreux (CP<sub>moy</sub> = 11.23%), selon la classification par qualité commerciale, les lièges de bonne et moyenne qualité représente seulement 40% de la production, ceux de faible qualité varie de 40% à 70%, alors que 5% à 25% des planches sont du rebut.

L'étude de la qualité de liège de Jijel nous a permis de mettre en évidence une forte variabilité individuelle des plaques de liège, que nous pouvons rattacher à la variabilité des caractéristiques sylvoles et stationnelles des suberaies. De part ses caractéristiques stationnelles, la subéria de Cheraia apparait comme station modèle de liège de qualité.

**Mots clés :** *Quercus suber*, liège de reproduction, épaisseur, porosité, Jijel.

## INTRODUCTION

L'aire mondiale de la suberaie est évaluée à 2.277.700 ha. Elle couvre le bassin méditerranéen occidental et la cote atlantique de l'Europe du sud. Sa présence ne touche que sept pays seulement : Portugal, Espagne, Italie, France, Algérie, Maroc et Tunisie. La suberaie algérienne représente 18% de la superficie totale et produit 5% de la production mondiale de liège estimée à 300.000 tonnes par an (Apcor, 2007).

En Algérie, le chêne liège est présent dans 21 wilayas, mais 90% de la production nationale est assurée par la région nord-est, où se situent les zones de production les plus importantes. La wilaya de Jijel compte parmi les zones les plus productives, elle fournit annuellement 22913 quintaux de liège de reproduction, soit 22% des lièges produits dans la région Est et 24,90% de la production nationale. Ses suberaies sont aménagées en coupons réglés avec des cycles de production variant de 9 à 12 ans, pouvant assurer une épaisseur de liège suffisante pour la production de bouchons. Les lièges de calibres 27-32mm et 32-40mm sont les plus utilisés en bouchonnerie, car elles permettent le poinçonnage des bouchons (Fereira *et al.*, 2000).

Le calibre n'est pas le seul paramètre qui conditionne la destination industrielle du liège, sa qualité est aussi très déterminante pour la fabrication des bouchons de haute qualité pouvant assurer une parfaite

conservation des vins, notamment des vins d'appellation (Courtois *et al.*, 1999). Cette qualité est déterminée principalement selon la porosité due à présence de lenticelles qui traversent radialement les planches de liège (Pereira, *et al.*, 1987 ; Pereira, 2007). La présence de défauts peut aussi affecter la qualité et décline le liège.

Cette étude essaie de caractériser et d'analyser la variabilité de la qualité de liège rencontrée dans une importante région de production, du point de vue épaisseur, densité, classes de qualité et de porosité.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1.1. Stratégie d'échantillonnage et prélèvement de liège

Les suberaies étudiées se situent dans une zone potentiellement productive rattachée à la circonscription des forêts de Texenna. Les cinq forêts retenues : Sendouh, Djouaneb, Béni-Foughal, Harma et Cheraïa, font partie du même coupon et ont été exploitées en 2006, le liège récolté est âgé de 9 ans. Les caractéristiques des suberaies étudiées sont récapitulées dans le tableau I.

Les échantillons de liège qui ont servi pour cette étude ont été prélevés à partir des 14 piles rassemblant la production totale des cinq suberaies. Le prélèvement des planches de liège a été opéré systématiquement dans chacune des piles où trois échantillons sont extraits à un intervalle

régulier de deux mètres. Le premier échantillon a été extrait à la base, le second au milieu et le troisième au haut de la pile. Les échantillons prélevés sont ensuite étiquetés et codifiés.

Au total 423 échantillons de liège de reproduction ont été prélevés et ramenés au laboratoire, pour être découpé sous forme de carrés de 10x10 cm à l'aide d'une scie électrique, puis traités à l'eau bouillante pendant 1 heure suivant la pratique industrielle de préparation du liège (Emilia rosa *et al.*, 1990) et équilibrée à la température ambiante du laboratoire. L'humidité moyenne des échantillons de liège séchés à l'air était de 7.71%.

Pour quantifier la porosité, 20 échantillons par suberaie ont été tirés aléatoirement du lot. Des éprouvettes rectangulaires de 10 cm de long et 1.5 cm de large ont été découpées au centre de chacun d'eux. Les surfaces ont été par la suite polies et nettoyées à l'air comprimé afin de faciliter l'observation et la quanti-

fication des pores. Leur dimension a été mesurée à l'aide d'une loupe binoculaire munie d'un micromètre permettant des lectures à 1/100 de millimètre.

## 1.2. Collecte des données

L'épaisseur moyenne (mm) calculée à partir des 4 mesures effectuées sur chacun des échantillons a permis d'établir un classement des lièges en 6 catégories (1<sup>ère</sup> à 6<sup>ème</sup>). La densité (kg/m<sup>3</sup>) et la productivité (kg/m<sup>2</sup>) ont été déterminées pour chaque échantillon.

La porosité a été mesurée par observation directe des lenticelles (Ferreira *et al.*, 2000). Ainsi, pour chaque éprouvette nous avons recensé le nombre de pores, puis mesuré la longueur et largeur spécifiques de chacun d'eux. Ces données biométriques nous ont permis de déterminer les paramètres suivants :

- Le coefficient de porosité (CP) en %,
- Superficie moyenne des pores en mm,

**Tableau I :** Caractéristiques des cinq suberaies étudiées.

Caractéristiques	Suberaies				
	Sendouh	Djouaneb	Harma	Cheraia	Béni-Foughal
Altitude (m)	893	672	413	580	655
Exposition	S, E	S, S.E	N	E, O	S
Pente (%)	25-30	35-40	10-15	20-25	20-25
Sol	S + A	S	A+S	S + A	S + A
Structure	F, TSF	VF, TSF	F, TSF	VF, F, T	VF, TSF
Densité (tiges/ha)	250	130	160	180	90
Age du liège	9 ans	9 ans	9 ans	9 ans	9 ans

S= Schisteux, A= Argileux ; F= Futaie, VF= Vieille futaie, T= Taillis, TSF= Taillis sous futaie.

D'autre part une classification visuelle en 8 catégories (1<sup>ère</sup> à 7<sup>ème</sup> et rebut) a été établie suivant la méthode communément utilisée par les industriels du liège.

### 1.3. Analyses statistiques

Les valeurs moyennes des caractères du liège ont été comparées entre les différentes suberaies par une analyse de la variance à un critère de classification, suivie d'un test de Newman et Keuls (Dagnelie, 1975) en utilisant le logiciel XLSTAT. Tous les calculs ont été effectués avec des marges d'erreur de 5%, 1% et 1%. La variation des différents paramètres à l'intérieur de chaque forêt a été appréciée par l'écart type ( $\sigma$ ) et le coefficient de variation (CV).

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le tableau II récapitule les résultats de l'ensemble des caractères étudiés. Les planches de liège des suberaies étudiées possèdent une épaisseur moyenne qui se situe entre 27.30 mm et 30.82 mm, soit une moyenne globale de 29.04 mm pour la région. Cette moyenne obtenue au bout d'un cycle de production de 9 ans permet à priori d'affecter les planches de liège pour la fabrication des bouchons. En effet, le classement des lièges en catégories d'épaisseur (tableau III) montre que la production de la région est constituée globalement de 57.71% de lièges "justes" ( $E_p = 27-32$  mm) et "réguliers" ( $E_p = 32-40$  mm). Ces lièges sont très recherchés en bouchonnerie, car ils génèrent que très peu de déchets lors du poinçonnage des bouchons de 24 mm (Pereira, 2007). Les

lièges épais et sur épais de calibre supérieur à 40 mm, représentent en moyenne 3.63% de la production totale des suberaies. Ces lièges sont au-delà de l'épaisseur optimale recherchée, et par conséquent du rendement optimal dans la production de bouchon (Pereira *et al.*, 1994). En effet, malgré qu'ils soient admis dans la bouchonnerie, ces lièges engendrent à la fin du processus de fabrication du bouchon des pertes en matière première (Gonzalez adrados *et al.*, 2000). La région produit aussi 38.66% lièges minces (épaisseur < 27 mm). Ces quantités de lièges minces seront destinées pour d'autres usages comme la production de semelles et de disques pour bouchons, et par conséquent, constituent un manque à gagner pour l'industrie bouchonnière. En effet, en termes de rentabilité, le bouchon est de loin le produit le plus valorisant qui génère la plus forte plus-value.

Comparativement à d'autres suberaies, l'épaisseur de liège obtenue pour Texenna reste inférieure à celle du liège des suberaies de Tizi-Ouzou (Metna, 2003), ainsi que celle des lièges portugais (Ferreira *et al.*, 2000 ; Costa *et al.*, 2001), mais elle est supérieure à celle des suberaies de la suberaie tunisienne (Alaoui *et al.*, 2006).

**Tableau II :** Caractères des échantillons de liège des cinq suberaies (moyennes  $\pm$  écart-type).

Subéraies	Caractères								
	EP (mm)	NP	SP (mm <sup>2</sup> )	CP (%)	% P/CLSUP			DS (Kg/m <sup>3</sup> )	PD (Kg/m <sup>2</sup> )
					C1	C2	C3		
Harma	28.69 $\pm 5.14$	122 $\pm 48.63$	1.37 $\pm 0.54$	10.82 $\pm 5.41$	66	15	19	312.22 $\pm 35.43$	8.90 $\pm 1.59$
Djouaneb	27.30 $\pm 4.31$	121 $\pm 45.76$	1.23 $\pm 0.37$	9.67 $\pm 4.33$	69	16	15	272.04 $\pm 34.60$	7.40 $\pm 1.31$
Sendouh	27.65 $\pm 5.09$	122 $\pm 42.35$	1.15 $\pm 0.58$	8.69 $\pm 4.87$	70	15	15	282.66 $\pm 40.95$	7.77 $\pm 1.64$
Cheraia	30.82 $\pm 5.56$	106 $\pm 22.07$	2.23 $\pm 0.98$	15.32 $\pm 6.66$	52	19	29	296.05 $\pm 64.18$	8.99 $\pm 1.88$
Béni-Foughal	30.72 $\pm 5.78$	144 $\pm 40.94$	1.38 $\pm 0.86$	11.67 $\pm 5.47$	70	14	16	284.43 $\pm 36.33$	8.66 $\pm 1.57$

EP=Epaisseur moyenne du liège ; NP=nombre de pores ; SP=Superficie des pores, CP=coefficient de porosité ; %P/CLSUP = % de pores par classe de superficie ; DS = densité ; PD = productivité ; C1, C2, C3= classes de superficies des pores (C1 = 1mm<sup>2</sup>, C2 = [1-2mm<sup>2</sup>] et C3  $\geq 2$ mm<sup>2</sup>).

**Tableau III :** Distribution des échantillons de liège des cinq suberaies par classes commerciales d'épaisseur et de qualité, en % du total.

Suberaies	Classes d'épaisseur (%)						Classes de qualité (%)			
	<22	22-27	27-32	32-40	40-45	45-54	BQ	MQ	FQ	Rebuts
	mm	mm	mm	mm	mm	mm				
Harma	8.33	33.34	31.67	25	-	1.66	20	30	50	-
Djouaneb	5.56	46.67	35.55	12.22	-	-	20	30	50	-
Sendouh	11.83	35.48	33.33	17.21	2.15	-	35	15	40	10
Cheraia	-	27.96	38.71	24.73	6.45	2.15	-	5	70	25
Béni-Foughal	6.90	17.24	40.23	29.88	3.45	2.30	30	15	50	5

BQ = bonne qualité ; MQ = moyenne qualité ; FQ = faible qualité.

On note une variabilité intra et inter-stationnelle pour ce caractère. Au sein d'une même suberaie l'épaisseur du liège varie sensiblement d'un arbre à l'autre comme le montrent les écarts types. Cette variabilité individuelle est plus marquée dans les forêts de Béni-Foughal, Cheraia, Harma et Sendouh, que dans la station de Djouaneb ( $\sigma = 4.31\text{mm}$ ). Entre les stations les différences sont aussi significatives (Tableau IV). Le Test de Newman et Keuls permet de dégager trois groupes : le groupe A (Cheraia, Béni-Foughal) produisant un liège épais ( $>30\text{ mm}$ ), le groupe B (Sendouh, Djouaneb) donnant un liège avec une épaisseur optimale (27 mm) et le groupe AB (Harma) avec une épaisseur moyenne de liège de 28.69 mm.

**Tableau IV** : Comparaison inter-stationnelle des moyennes des caractères par l'analyse de variance et le test de Newman & Keuls.

Carac.	F.obs	Test de Newman & Keuls
EP	9.244***	A(4,5); AB(1); B(3,2)
NP	1.975*	NS
SP	7.329***	A(4); B(5,1,2,3)
CP	4.225**	A(4); AB(4); B(2,3)
DS	8.417***	A(1); AB(4); BC(5,3) B(2)
PD	16.745***	A(4, 1, 5); B(3,2)

\* Différences significatives ( $\alpha=5\%$ );

\*\* Différences hautement significatives ( $\alpha=1\%$ );

\*\*\* Différences très hautement significatives ( $\alpha=0.1\%$ ).

Sur le plan qualitatif et en se référant à aspect du liège (tableau III), on note que les lièges de "bas de gammes" sont bien représentés dans l'ensemble des suberaies. Les proportions varient de 40% (Sendouh) à 70% (Cheraia) pour les

lièges de faible qualité (6<sup>ème</sup> - 7<sup>ème</sup>). Les lièges rebuts sont présents seulement dans les forêts de Béni-Foughal, Sendouh et notamment à Cheraia dont 25% de sa production est composée pratiquement de planches rebuts. En revanche, les forêts de Sendouh et Béni-Foughal donnent plus de liège de bonne qualité (1<sup>ère</sup> - 3<sup>ème</sup>) comparativement aux autres suberaies, soit respectivement 35% et 30% de leur production.

La densité du liège de Texenna est variable d'une suberaie à l'autre, elle se situe entre 272.04 kg/m<sup>3</sup> et 312.22 kg/m<sup>3</sup>, soit en moyenne 289.48 kg/m<sup>3</sup>. Ces densités obtenues pour les lièges de Texenna, se rapprochent de celles des lièges des forêts du plateau d'Oulmes au Maroc, qui affichent des valeurs entre 285 et 288 kg/m<sup>3</sup> (Mourad *et al.*, 2001), mais restent au dessus de celles des forêts d'Ain-Draham en Tunisie (Aloui *et al.*, 2006), ainsi que des lièges portugais, notamment des forêts de la région de production du bassin du fleuve Sado, dont la densité varie de 250 à 279 kg/m<sup>3</sup> (Ferreira *et al.*, 2000), et aussi supérieurs par rapport à ceux obtenus par Metna, (2003) pour les suberaies orientales de Tizi-Ouzou (172.86 à 207.89 kg/m<sup>3</sup>). L'analyse de la variance met en évidence des différences très hautement significatives entre les provenances du liège ( $F_{obs} = 8.48$ ,  $F_{th}$  à 0.99 = 4.72). Le test de Newman et Keuls dégage 4 groupes distincts. Le groupe A représenté par la suberaie Harma qui produit un liège très dense ( $D = 312.22\text{ kg/m}^3$ ); le groupe AB constitué par la forêt de Cheraia avec des lièges de densités ( $D = 296.05\text{ kg/m}^3$ ); le groupe BC regroupant les suberaies de

Béni-Foughal et Sendouh, produisant des lièges avec des densités moyennes respectives de 284.43 kg/m<sup>3</sup> et 282.66 kg/m<sup>3</sup> ; et le groupe C représenté par la suberaie de Djouaneb qui fournit des lièges moyennement denses comparativement aux autres forêts, soit une moyenne de 272.04 kg/m<sup>3</sup>. Les lièges de Texenna se caractérisent aussi par une densité variable d'un échantillon à l'autre dans de très larges limites. Cette variabilité entre arbre est plutôt plus prononcée dans la forêt de Cheraia et Sendouh (CV = 40.95%), que dans les autres forêts.

Les suberaies étudiées produisent en moyenne 8.34 kg de liège de reproduction par mètre carré de surface génératrice, au bout d'une rotation de 9 années. La meilleure productivité est acquise dans la forêt de Cheraia avec 8.99 kg/m<sup>2</sup>, soit avec des surplus de 0.75 kg liège par rapport à la moyenne et 1.59 kg par rapport à la forêt de Sendouh qui présente la plus faible productivité. Ces valeurs obtenues sont très proches des productivités de celles des lièges portugais âgés de 9 ans (Ferreira *et al.*, 2000 ; Costa *et al.*, 2001), et dépassent de loin celle des lièges de 12 ans des suberaies d'Ain-Draham en Tunisie (Aloui *et al.*, 2006). L'effet stationnel est très marqué pour ce paramètre. La production moyenne de liège diffère d'une station à l'autre. L'analyse statistique montre qu'il existe une différence très hautement significative ( $F_{obs} = 16.74$ ,  $F_{th} à 0.99 = 4.72$ ). Le test de Newman et Keuls fait ressortir deux groupes homogènes : le groupe A qui englobe Cheraia, Harma et B.Foughal que l'on peut classer

comme suberaies productives, puisqu'elles assurent respectivement une production de 8.99 kg, 8.90 kg et 8.66 kg de liège par mètre carré de surface génératrice et le groupe B représenté par les suberaies de Sendouh et Djouaneb, moins productives avec respectivement 7.77 kg et 7.40 kg de liège par mètre carré de surface génératrice. Pour un même âge, la productivité diffère aussi d'un arbre à l'autre. Cette variabilité individuelle est forte pour l'ensemble des forêts. Les coefficients de variation se situent entre 17.70% et 21.11%.

Le nombre de pores par éprouvette varie de 106 (forêt de Cheraia) à 144 (forêt de Béni-Foughal), avec une moyenne globale de 123 pores, soit 51 pores de plus que les lièges des suberaies orientales de Tizi-Ouzou (Metna, 2003). L'analyse statistique n'a révélé aucune différence significative, les cinq suberaies produisent du liège ayant presque le même nombre de pores. En revanche, les variations individuelles sont importantes pour ce paramètre, les coefficients de variation se situent entre 20.82% et 39.86%.

La section moyenne des pores est de 1.47 mm<sup>2</sup>, elle dépasse celle des lièges des suberaies orientales de Tizi-ouzou (Metna 2003), mais comparativement à d'autres pays producteurs, elle se rapproche de celle des lièges d'Ain-Draham en Tunisie (Aloui *et al.*, 2006) et reste au dessous de celle mentionnées par Ferreira *et al.*, (2000) pour les lièges portugais (1.6 mm<sup>2</sup>). En se référant au classement établie par Peireira *et al.*, (1996) et Ferreira *et al.*, (1999) (tableau II), les lièges des

cinq suberaies renferment en majorité des pores de petites dimensions ( $<1\text{mm}$ ), puisque 65% des pores dénombrés mesurent en moyenne  $0.44\text{ mm}^2$  et occupent seulement 17.63% de la porosité totale du liège. Le reste est constitué de 16% de pores appartenant à la classe de  $1\text{mm}^2$  à  $2\text{ mm}^2$  et 19% de pores de section supérieure à  $2\text{ mm}^2$  qui occupent 60.73% de la porosité totale. Ces résultats se rapprochent avec ceux obtenue par Ferreira *et al.*, (2000) au Portugal où 75% des pores sont de moins de  $1\text{ mm}^2$ , 10% appartiennent à la classe  $1\text{-}2\text{ mm}^2$  et 15% des pores sont au dessus de  $2\text{ mm}^2$ . Par ailleurs, ces résultats diffèrent de la répartition obtenue Metna (2003), qui a trouvé que la proportion des pores supérieurs à  $2\text{ mm}^2$  sont très peu représentés (seulement 3.44% du total) pour les lièges de Tizi-Ouzou.

Les superficies des pores sont très variables entre les suberaies et les arbres d'une même suberaie avec des coefficients de variation de 30.08% (suberaie de Djouaneb) à 62.32% (suberaie de Béni-Foughal). La variabilité entre les suberaies est statistiquement confirmée ( $F_{obs}=7.33$ ,  $F_{th}$  à  $0.99=5.04$ ). Le test de Newman départage les cinq suberaies en 2 groupes homogènes : le groupe A représenté par la forêt de Cheraia qui se distingue des autres suberaies par son liège ayant des pores de surface moyenne supérieure à  $2\text{ mm}$  et le groupe B regroupant les forêts de B.Foughal, Harma, Djouaneb et Sendouh qui fournissent des lièges dont la section des pores est au dessous de  $2\text{ mm}^2$ .

La porosité des lièges est variable d'une station à l'autre, avec une moyenne de 11.23%. L'analyse de la variance montre qu'il existe une différence hautement significative entre les porosités moyennes des 5 suberaies ( $F_{obs}=4.22$ ,  $F_{th}$  à  $0.99=5.04$ ). Trois groupes homogènes se distinguent par le test de Newman et Keuils : le groupe A représenté par les forêts de Cheraia qui s'individualise par le coefficient de porosité le plus élevé (15.32%) ; le groupe AB regroupant les forêts de Béni-Foughal et Harma avec des coefficients de porosité respectives de 11.67% et 10.82% ; et le groupe B regroupant Djouaneb et Sendouh, qui fournissent les lièges les moins poreux ( $CP=9.67\%$  et  $8.69\%$ ). La variabilité individuelle pour ce paramètre est très marquée pour l'ensemble des stations ( $43.47\% < CV < 56.04\%$ ). Cependant, elle marque plus les forêts de Cheraia et Béni-Foughal.

## CONCLUSION

Les suberaies de Texenna produisent globalement un liège poreux et moyennement dense, que nous pouvons classer dans la catégorie des lièges réguliers et justes, catégories les plus recherchées pour l'usage du bouchon. Si l'on se base sur l'épaisseur moyenne du liège et la productivité des stations, la suberaie de Cheraia apparait la plus productive et fournit le liège le plus épais comparativement aux autres forêts. En revanche, ce liège peu être qualifié de bas de gamme

du fait de sa très forte porosité. Les lièges provenant de Harma, Sendouh et Djouaneb sont en majorité minces, relativement moins poreux, la moitié de la production de ces suberaies rentre dans les catégories de bonne et moyenne qualité (1<sup>ère</sup> - 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> - 5<sup>ème</sup>).

A ce stade de l'étude, il est difficile d'établir un classement rigoureux de la qualité du liège par suberaie tout en prenant en considération, à la fois, l'ensemble des caractères étudiés, pourtant les investigations menées ont permis de mettre en évidence une forte variabilité individuelle des plaques. Cette variabilité observée entre les arbres voire les peuplements s'expliquerait par l'approfondissement de l'étude par l'analyse des caractéristiques sylvoles, sanitaires et stationnelles des suberaies. Aussi, de fait que l'échantillonnage pratiqué par prélèvement des lièges du dépôt, ne permet pas la prise en compte des facteurs liés à l'arbre, et compte tenu du fort polymorphisme de l'espèce, il conviendrait de collecter le liège directement sur les arbres choisis au printemps (période de floraison), afin de prendre en considération les ressources phylogénétiques de chaque arbre.

### **Study of the quality of reproduction cork of cork oak forests in north-eastern Algeria: the case of Jijel**

**Abstract :** The variability of the quality of reproduction cork of cork oak forests five cork oak forests were studied by analysis of three parameters (thickness of the

plate, density and porosity). The average thickness of cork for the region is 29.05 mm. These cork forests produce medium density 289.48 kg/m<sup>3</sup>, with an average productivity of 8.34 kilograms of cork/m<sup>2</sup> surface generator. However, it is a porous cork (CPmoy = 11.23%). According to the classification of commercial quality, the cork of good quality is average and only 40% of production, those of low quality varies from 40% to 70%, while 5% to 25% of boards are disposed of.

The study of the quality of Jijel cork allowed us to demonstrate a high individual variability of cork boards; we can relate to the variability of forest and site characteristics of cork oak forests. Due to its site attributes, cork oak forest of Cheraia appears as model station cork quality.

**Key words :** *Quercus suber*, reproduction cork, thickness, porosity, Jijel

### **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

Aloui A., Rdjaibi A. & Benhamadi N. 2006 – Etude de la qualité du liège de reproduction des suberaies d'Ain Draham. Actes des Journées Scientifiques de L'INRGREF, 15-17 Novembre 2006. Gestion Intégrée des Forêts de chêne liège et de pin d'Alep. Ann. De l'INRGREF (2006), 9 (1), Numéro Spécial, ppp.44-59.

Apcor, 2007 - Association Portugaise du Liège ([http://www.apcor.pt/index\\_fr.php](http://www.apcor.pt/index_fr.php))  
Costa A., Oliveira A.C., 2001 – Variation in cork production of the cork oak between two consecutive cork harvests. Forestry, Vol.74, N° 4, 2001. pp. 337-346.

Courtois M. et Masson P., 1999 – Contribution à l'analyse des facteurs de la qualité du liège brut. Forêt méditerranéenne, t. XX, n° 2, juin 1999. pp. 95-102.

Dagnelie P. 1975 – Théorie et méthodes statistiques. Vol. 2. Applications agronomiques. 2<sup>ème</sup> Edition. 463 p.

Ferreira A., Lopes F. & Pereira H., 2000 – Caractérisation de la croissance et de la qualité du liège de reproduction dans une région de production. Ann. For. Sci. 57 (2000), 187-193.

Gonzalez adrados, J. R., Pereira.H., 1996.– Classification of defects in cork planks using image analysis. Wood Science and Technology, 30, 1996, pp. 207-215.

Metna B., 2003 – Caractérisation physique et chimique du liège de reproduction de la suberaie orientale de la wilaya de Tizi-Ouzou. Mémoire Magister, Fac. Sci. Agr. et Biol. Univ. Tizi-Ouzou. 96 p.

Mourad M., Fechtal A., El abid A., Adref M., 2001 – Qualité du liège de reproduction du plateau d'Oulmes, Ann. Rech. For. Maroc. 2001. T (34), 119-127.

Pereira H., Emilia rosa M., Fortes M.A., 1987. - The cellular structure of cork from *Quercus suber* L. IAWA Bulletin n.s., Vol. 8 (3), 1987. pp. 213-218.

Pereira H., 2007 - Cork : Biology, Production and Uses. Edit. Elsevier Science & Technology. 346 p.

## RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

La revue des Annales de la Recherche Forestière en Algérie publie des articles originaux de recherche et des notes scientifiques brèves dans le domaine de la recherche forestière.

Adresse de soumission des articles scientifiques :

Comité de rédaction "Annales de la Recherche Forestière en Algérie"

Institut National de Recherche Forestière  
B. P. 37 Chéraga Alger  
Fax : 021 90 73 01  
E-mail : inrf@wissal.dz

### Présentation générale

Les articles scientifiques doivent être soumis en trois (03) exemplaires en double interligne verso seulement, les pages et lignes seront soigneusement numérotées.

La présentation matérielle du manuscrit est la suivante :

### Matériel et méthode

Ce chapitre doit décrire de manière précise le matériel utilisé, la méthodologie d'échantillonnage du matériel, les protocoles et dispositifs expérimentaux suivis, les caractères mesurés et/ou les observations effectuées, ainsi que les méthodes d'analyse employées.

L'interprétation des analyses est laissée à la liberté des auteurs à condition qu'ils fournissent une information suffisante sur

les méthodes utilisées pour permettre au lecteur d'avoir une opinion indépendante. Si les conclusions sont fondées sur une analyse de variance, il y a lieu de reconstituer un tableau d'analyse indiquant clairement les sources de variation, les degrés de liberté, les valeurs des tests F et les probabilités qui leur sont rattachées. Si possible, les sommes des carrés et les carrés moyens sont également fournis.

Page de titre, titre, résumé en langue nationale, en français, introduction, matériel et méthodes, résultats, discussion et conclusion, remerciements, titre et résumé en anglais, références bibliographiques.

La page de titre comprend le titre dans la langue de l'article, noms des auteurs écrits en majuscule et précédés par les prénoms en entier en minuscule, adresse de l'établissement où ont été effectués les travaux.

Le résumé composé de 200 mots au maximum en langue nationale et en français. Le résumé en anglais sera reporté en fin d'article (avant la bibliographie); 5 mots clés au maximum seront fournis pour chaque résumé.

### Résultats :

Les illustrations (un original et deux copies) seront numérotées en chiffres arabes pour les figures et romains pour les tableaux ; elles seront indexées dans le texte par rapport à leur numéro.

Les figures comporteront un titre concis, ainsi qu'une légende intelligible par elle-même, les abréviations et les symboles utilisés doivent être identiques à ceux utilisés dans le texte.

Les tableaux doivent comporter un titre bref et fournir toute information nécessaire de façon qu'ils soient intelligibles sans avoir à recourir au texte. Ils ne doivent pas contenir de lignes verticales ni de lignes horizontales superflues.

La taille des caractères (tableaux et figures) doit être de dimension telle que le texte reste lisible (compte tenu du format des Annales 18 x 24 cm).

Les photographies seront fournies libres; chaque photographie sera numérotée en chiffres arabes au verso.

Les légendes des photographies seront portées sur une feuille séparée

Les références bibliographiques dans le texte doivent comporter le nom de l'auteur écrit en minuscule et l'année de parution des travaux scientifiques. Dans le cas où l'article serait rédigé par plus de deux auteurs, le nom de l'auteur principal est suivi par "*et al.*".

L'ordre chronologique de publication doit être respecté si plusieurs auteurs sont cités dans un même paragraphe. Si un auteur a écrit plusieurs articles la même année, il est nécessaire de coter l'année de parution de l'article a, b, c...; cotation que l'on doit retrouver en bibliographie.

La mention de "communication personnelle" ou de "données non publiées" doit être écrite entre parenthèses.

Les références bibliographiques seront reportées sur une page séparée et classées par ordre alphabétique des noms d'auteurs principaux et par ordre croissant de l'année de publication pour un même auteur. L'article rédigé par un seul auteur doit précéder celui où le même auteur publié avec des co-auteurs.

De même, les titres des revues scientifiques où l'article est publié seront imprimés en italique. De plus, la ponctuation de l'article devra respecter les exemples suivants :

**Pour un article scientifique :**

ZITOUNI A., LECOMPTE M., 1992 - Influence d'un brise-vent sur la consommation d'eau et la croissance d'une culture de blé après une pluie printanière (climat semi-aride des hautes plaines orientales). Ann. Rech. For. Algérie, 2, 28-42.

**Pour un ouvrage scientifique :**

D'AGUILAR J., DOMANGET J.L, PRECHAC R., 1985 - Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris-France, 341 p.

**Pour un chapitre d'ouvrage :**

LASNIER -LACHAISE M. 1973. La chimie du sol. In Agronomie nouvelle. Ed. Flammarion, Paris-France, 90-110.

Les manuscrits doivent être soumis sur support numérique (CD) ou envoyés par email.