

STATUT MYCORHIZIEN DU CHENE-LIEGE (*Quercus suber* L.) ET DYNAMIQUE DE LA SYMBIOSE AU COURS DES SAISONS.

A. FRAGA-BEDDIAR & S. ABDA

Département de Biologie, Université Badji
Mokhtar, Annaba, 23000, Annaba, Algérie.

Résumé

En Algérie, le chêne-liège (*Quercus suber* L.) est l'essence forestière la plus importante du point de vue économique, par la surface qu'elle occupe et la valeur de son écorce. Comme la plupart des végétaux, son développement est conditionné par l'existence d'un système mycorhizien qui intervient dans son alimentation minérale et hydrique. Dans ce présent travail, nous nous sommes proposés d'étudier le statut mycorhizien naturel du Chêne-liège afin d'envisager par la suite, des expériences d'isollements de souches fongiques et des expériences de mycorhization contrôlée en pépinière.

L'étude s'est déroulée dans les régions d'El-Kala, de Souk-Ahras et dans le massif de l'Edough.

Les résultats montrent que le Chêne-liège peut s'associer symbiotiquement à au moins 14 champignons différents dans les subéraies de l'Edough et d'El-Kala et à 7 dans celles de Souk-Ahras.

Les ectomycorhizes décrites appartiennent à divers genres tels que *Lactarius*, *Laccata*, *Hebeloma*, *Boletus*, *Inocybes*, *Pisolithus* etc. La collecte en automne de carpophores des champignons croissant sous le Chêne-liège confirme bien ces résultats.

Par ailleurs, l'étude saisonnière du statut mycorhizien du Chêne-liège nous permet de dire qu'il y a une dynamique de l'infection des racines par les endophytes qui leurs sont associés. En effet, le pourcentage de l'infection ectomycorhizienne ainsi que le nombre de morphotypes ont tendance à augmenter au printemps et en automne et à diminuer en été et en hiver.

MOTS CLES : *Quercus suber*, ectomycorhizes, dynamique, Nord Est algérien.

الحالة المايكورايزية لشجرة سنديان الفلين *Quercus suber* L وديناميكية التعايش أثناء الفصول

المخلص

تعتبر شجرة سنديان الفلين في الجزائر من أهم النباتات إقتصاديا نظرا للمساحة التي تشملها والفلين الذي تنتجه. فإن نموها كغيرها من النباتات، مرتبط بوجود نظام مايكورايزي يتدخل في تغذيتها المعدنية والمائية. درسنا في عملنا هذا، الحالة المايكورايزية الطبيعية لشجرة سنديان الفلين كي نعزل، فما بعد، فصائل منها ونزرعها ثم نختبر الفعالية من بينها لنستعملها في التطعيم الإصطناعي في المشاتل. لقد تمت الدراسة في 3 مناطق من الشمال الشرقي للجزائر: منطقة القالة، منطقة جبل إيدوغ بعناية و منطقة سوق أهراس. أثبتت النتائج أن شجرة السنديان قادرة على التعايش مع 14 نوعا من الفطريات المايكورايزية الخارجية في غابات جبل إيدوغ والقالة و 7 أنواع في غابات سوق أهراس. وأظهرت كذلك أن الفطريات التي تشكلها تنتمي إلى أنواع متعددة كـ

Lactarius, *Hebeloma*, *Boletus*, *Inocybes* *Pisolithus*

وإن تصنيف الفطريات الراقية التي اقطفت قرب جذوع نفس الأشجار أكدت ذلك. وضحت الدراسة الفصلية وجود ديناميكية في التعايش، بالفعل فإن النسبة المئوية للعدوى بالمايكورايزا وكذلك عدد أشكالها يرتفع في فصلي الخريف والربيع ويتناقص في فصلي الشتاء والصيف

I- INTRODUCTION

Dans la Numidie orientale, les forêts de Chêne-liège jouent un rôle socio-économique, écologique et récréatif de premier ordre [1]. Cependant, chaque année, la superficie de ces forêts se réduit sérieusement. Outre la sécheresse, de nombreux facteurs vont à l'encontre de la pérennité des subéraies à savoir : le surpâturage, le ramassage et le gaulage des glands, l'absence de régénération, la mauvaise récolte du liège et aussi le dépérissement de l'arbre.

Aujourd'hui la reconstitution des subéraies s'avère nécessaire, par conséquent, augmenter les possibilités de l'arbre à lutter contre les agents extérieurs s'avère plus que nécessaire.

Par ailleurs, il a été établi que la plupart des arbres forestiers contractent des associations symbiotiques avec un certain nombre de champignons du sol et que ces associations à bénéfices réciproques permettent à l'arbre de résister aux effets drastiques du climat, au manque de nutriments provenant du sol et aux attaques parasitaires. De telles données concernant le chêne-liège en Algérie sont pratiquement inexistantes.

Dans ce présent travail, nous nous sommes proposés d'étudier le statut mycorhizien naturel du chêne-liège avant de procéder à des expériences d'inoculation artificielle de champignons sélectionnés.

L'étude a été réalisée dans des subéraies réparties dans trois régions différentes (la région d'El-Kala, le massif de l'Edough et la région de Souk-Ahras). Parallèlement, nous avons suivi la dynamique de la symbiose durant les 4 saisons et enfin de tenté d'identifier les différents champignons se développant sous le chêne-liège.

II- MATERIEL ET METHODE

1- Présentation des régions et des stations d'étude

Nous avons choisi de travailler dans 3 régions différentes: la région d'El-Kala, le massif de l'Edough et la région de Souk-Ahras.

-La région d'El-kala s'étend de l'étage bioclimatique de végétation subhumide à l'humide [2] et repose sur des dépôts et des alluvions, des flyshs numidiens siliceux et des dunes. Dans cette région, les prélèvements ont été effectués dans un chênaiesituée à 260 m d'altitude sur le versant de l'oued Bougous à 21km d'El-Tarf.

-Le massif de l'Edough est localisé essentiellement dans l'étage bioclimatique de végétation sub-humide et repose sur des gneiss donnant naissance à un sol brun forestier plus ou moins lessivé [3]. Deux stations ont été choisies: la forêt de Ain Chfa (Séraïdi) à 650m d'altitude et la forêt de Dar-Smaïr à 856m

d'altitude. Les 2 stations sont situées sur le versant Nord du massif.

-La région de Souk-Ahras constitue la limite méridionale de l'aire de répartition du Chêne-liège. Elle se situe dans l'étage bioclimatique de végétation subhumide sur un sol brun forestier, les stations ont été : la forêt de Machroha et la forêt de Ain Seymour qui se trouvent à 10 et à 5 km respectivement avant Souk-Ahras.

2- Prélèvement des échantillons racinaires

Pour chaque station, nous avons choisi les arbres les plus représentatifs du peuplement (c'est-à-dire en évitant les sujets trop vieux ou trop jeunes ou endommagés etc.). Trois prélèvements ont été effectués dans un rayon de 1m autour du tronc. Chaque prélèvement a été réalisé dans l'horizon A₁ (0-20cm) après dégagement de la litière. Il correspond en fait à une motte de terre d'environ 3 kg de sol contenant les racines secondaires isolées délicatement de l'arbre (en prenant soin d'éviter de les arracher brutalement pour ne pas les abîmer).

Les échantillons ainsi récoltés ont été lavés soigneusement au laboratoire sans altérer leur morphologie et conservés au réfrigérateur.

3- Estimation de l'infection racinaire par les symbiotes fongiques

L'infection des racines par les champignons ectomycorhiziens est déterminée par observation, à la loupe binoculaire, de l'échantillon racinaire étalé dans une boîte de Pétri contenant de l'eau. Pour identifier les ectomycorhizes, nous avons noté la couleur, la taille, la forme, les caractères du mycélium et ceux du manteau.

L'abondance de chaque ectomycorhize a été quantifiée par une note selon l'échelle adoptée par GARBAYE (1983 a) [4] :

0. pas de mycorhizes visibles.
1. peu de mycorhizes groupées en un seul point.
2. mycorhizes assez fréquentes, réparties en plusieurs points du système racinaire.
3. mycorhizes fréquentes groupées en foyer d'infection.
4. mycorhizes très abondantes ou système racinaire entièrement colonisé.

La moyenne des notes de tous les échantillons de chaque prélèvement constitue l'indice d'abondance qui est établi pour chaque morphotype ectomycorhizien. Par la suite, des coupes fines ont été réalisées sur chaque morphotype puis observées au microscope photonique.

4- Récolte des carpophores des champignons

La récolte des carpophores des champignons se développant sous les arbres étudiés a eu lieu en automne et au début de l'hiver. La détermination des espèces a été effectuée à l'aide de guides de champignons [5]. Nous avons également bénéficié de l'aide précieuse du mycologue le DR.SMAIL de l'institut d'agronomie de Tizi Ouzou. Les critères utilisés étaient la couleur du chapeau, celle du pied, la couleur et la forme des lamelles.

5- Etude pédologique

Seuls le pH et la granulométrie ont été réalisés.

III- RESULTATS ET DISCUSSION

1- Analyse pédologique

L'étude pédologique a permis de constater que les sols de l'Edough et ceux d'El-Kala sont des sols acides (pH = 6.15 et 6.45) riches en matière organique (7.17 et 9.5 %) et de texture limoneuse, tandis que ceux de Souk-Ahras ont la même texture mais sont neutres (pH = 7.25) et pauvres en matière organique (4.91%).

2- Identification des espèces fongiques récoltées

La liste des espèces fongiques (voir tableau 1) n'est qu'indicative de la richesse des subéraies en champignons à carpophore. Cependant, il faut souligner que s'il est vrai que la majorité des champignons qui forment des carpophores sont ectomycorhizogènes [6], il existe également un grand nombre de champignons inférieurs (Phycomycètes, Zygomycètes) capables de contracter des symbioses ectomycorhiziennes et qui échappent à notre inventaire.

Nous constatons également que la plupart des champignons récoltés (noms précédés d'un astérisque) ont déjà été décrits, comme champignons mycorhizogènes [7] ; [8] ; [6] ; [9] ; [10] ; [11]. Leur nombre varie d'une région à une autre ainsi que leur taille. Ex : le cèpe chatain (*Boletus castaneus* d'El-Kala est beaucoup plus volumineux que celui de l'Edough).

Parmi ces différentes espèces, certaines sont communes aux 2 régions (ex : *Amanita citrina*) alors que d'autres ne se trouvent que dans une seule (ex : *Cortinarius splendens* dans l'Edough ou *Russula jellea* à El-Kala).

3- Description des ectomycorhizes rencontrées chez *Quercus suber* et dynamique de la symbiose au cours des saisons

Du point de vue mycorhization, dans les trois régions d'étude, le Chêne-liège s'associe à au moins une vingtaine de champignons ectomycorhiziens différents (voir tableau 2). Cependant, ce nombre varie d'une région à l'autre et aussi d'une saison à l'autre. En effet, dans les régions de l'Edough et d'El-Kala, il s'associe à 14 types différents et à 7 dans la région de Souk-Ahras. Certains morphotypes ne se rencontrent que dans une seule région, tel est le cas des morphotypes 12 dans la forêt de Machroha, 16 dans l'Edough et 5, 10 et 14 dans la forêt d'El-Kala. D'autres sont communs aux trois régions (ex : morphotypes 1, 3, 6).

L'observation saisonnière de ces ectomycorhizes montre une certaine dynamique de l'association. Certains morphotypes n'apparaissent que durant une ou deux saisons qui se suivent (ex : morphotypes 4, 16 ou 20) puis, ils sont remplacés par d'autres morphotypes à la saison suivante alors que d'autres persistent toute l'année. La mycorhize de *Cenococcum geophilum* (morphotype 1) qui est facilement reconnaissable illustre bien ce dernier état de fait. Ce champignon est connu pour son large potentiel d'association et sa capacité à résister aux conditions de sécheresse.

Il faut noter également que le nombre de morphotypes ectomycorhiziens ainsi que leur indice d'abondance semblent augmenter au printemps et en automne et diminuer en hiver et en été.

Morphotype 1 : Mycorhize noire, monopodiale, 1mm de long, manteau noir de structure pseudoparenchymateuse, comportant des soies noires. Envahissante et présente durant toute l'année. Facilement reconnaissable, elle est due au champignon *Cenococcum geophilum*.

Morphotype 2 : Mycorhize noire, parfois brun foncé, à manteau lisse et mycélium extramatriciel cotonneux. Elle correspondrait à la mycorhize décrite par AL-ABRAS(1985)[12] et qui porte le nom de mycorhize à mycélium *Radicis atrovirens*. Son champignon serait pathogène.

Morphotype 3 : Beige, de 2 à 3 mm de long, monopodiale ou ramifiée, elle a un manteau parenchymateux, de couleur beige olive et un mycélium extramatriciel peu abondant. Cette mycorhize accompagne souvent celle de *Cenococcum geophilum*.

Morphotype 4 : Grise ou argentée, entourée d'un feutrage blanc brillant, 4 à 5mm de long, ramifiée avec quelques cordons blancs. Elle est très proche de la A₁₉ décrite par VOIRY(1980)[7].

Morphotype 5 : Brun clair, de 4mm de long, mono ou polypodiale, complètement entourée de

mycélium extramatriciel brun. Elle correspondrait à la B₁₅ de VOIRY (1980)[7].

Morphotype 6 : Blanche, de 4mm tc. tueuse ou ramifiée, elle est entourée d'un feutrage brillant visible à l'œil nu et comporte des rhizomorphes blancs. Le manteau est prosenchymateux. Elle serait la B₁₈ de VOIRY (1980)[7].

Morphotype 7 : De couleur brique clair à orange, 6mm de long, elle est courbée et ramifiée, manteau couvert d'un feutrage blanc qui donne un aspect brillant à la mycorhize. Elle correspondrait à la B₅ décrite par VOIRY (1980) [7].

Morphotype 8 : Mycorhize grise, de 6 à 8mm, isolée ou ramifiée, comportant un point noir au niveau de son apex. Manteau prosenchymateux, lisse et épais. Elle est semblable à celle décrite par INGLEBY *et al* (1990)[13] et serait due au champignon *Lactarius volemus*.

Morphotype 9 : Brune avec point noir à l'apex, pyramidale avec un axe principal de 6 à 8mm. Manteau lisse et brun. Serait probablement la mycorhize due à *Lactarius subdulcis* (selon VOIRY, 1980) [7].

Morphotype 10 : Beige gris ou olive, ramifiée avec 3 à 4 mm de long. Manteau prosenchymateux avec un mycélium extramatriciel peu abondant. Serait la mycorhize *Laccaria laccata* (VOIRY 1980)[7].

Morphotype 11 : Blanche, monopodiale, de 1 à 2mm de long. Manteau prosenchymateux d'épaisseur moyenne. Le mycélium extramatriciel sous forme de toile d'araignée entoure plusieurs mycorhizes à la fois. Correspondrait probablement à la mycorhize d'*Hebeloma crustuliniforme* (VOIRY 1980)[7].

Morphotype 12 : Mycorhize beige, de 1 à 2mm, ramifiée. Manteau prosenchymateux avec un mycélium extramatriciel blanc formant un feutrage autour de la mycorhize. Ce serait la mycorhize d'*Hebeloma cylindrosporum* comme décrite par VOIRY(1980)[7].

Morphotype 13 : Ocre à l'œil nu, jaune sous la loupe binoculaire. Le mycélium extramatriciel peu important est de couleur pale Cette mycorhize de forme pyramidale serait probablement la même que celle due au champignon *Cantharellus cibarius* et décrite par BAKSHI (1974)[14].

Morphotype 14 : Mycorhize jaune ocre de 2 à 10 mm, bifurquée avec un mycélium extramatriciel abondant et plus clair. Manteau étroit de structure confuse. Elle est similaire à celle décrite par MOLINA et TRAPPE (1982)[8] et serait due au champignon *Pisolithus tinctorius*.

Morphotype 15 : Mycorhize brun foncé à marron chocolat, de 2 à 5mm de long, ramifiée et présentant un mycélium extramatriciel plus clair avec des rhizomorphes ocres et un manteau prosenchymateux, elle serait la mycorhize d'*Astraeus hygrometricus* (BAKSHI, 1974)[14].

Morphotype 16 : Blanche devenant orange puis brique, cette mycorhize de 8mm est monopodiale ou ramifiée et entourée par un mycélium extramatriciel blanc et abondant. Comme la décrit INGLEBY *et al* (1990)[13], elle serait due à *Telephora terrestris*.

Morphotype 17 : Mycorhize grise, ramifiée de 6mm de long avec un mycélium cotonneux de la même couleur ou légèrement plus clair. Elle correspondrait à la mycorhize identifiée par INGLEBY *et al* (1990)[13] et appartiendrait au champignon *Leccium* sp.

Morphotype 18 : De couleur moutarde, monopodiale, de 8mm de long, cette mycorhize apparaît lisse mais possède un mycélium duveteux de même couleur.

Morphotype 19 : Mycorhize beige, ramifiée de 2 à 8mm de long avec un mycélium blanc très abondant et des rhizomorphes blancs également.

Morphotype 20 : Marron foncé, de 2 à 3mm de long avec un apex brillant. cette mycorhize est monopodiale ou ramifiée présentant un mycélium dense, cotonneux et beige ou jaunâtre et un manteau prosenchymateux. Elle serait la A₁₁, décrite par AL-ABRAS (1985)[12].

IV- CONCLUSION

De l'ensemble de ces résultats, nous retenons la grande richesse des subérais de l'Edough et d'El-kala en espèces fongiques (plus de 46 espèces différentes). La liste établie est incomplète mais indique bien que la plupart des champignons récoltés ont été décrits par plusieurs auteurs comme étant des champignons mycorrhizogènes.

Le but de cette collecte était de confronter la présence des différents morphotypes décrits avec la présence des carpophores récoltés afin d'essayer d'identifier les champignons responsables de la mycorhization. Cependant, MOLINA et TRAPPE (1982)[8] ont montré que parfois les champignons présents dans une station ne s'associent symbiotiquement qu'après un certain temps. Ce temps dépend de plusieurs facteurs : l'âge de l'arbre [12], la compétition entre espèces fongiques [15] et les conditions climatiques [16], d'où la nécessité de refaire ce type d'étude pendant deux ou plusieurs années consécutives.

Le Chêne-liège présente une certaine dynamique de la mycorhizie en fonction des saisons. Son statut mycorrhizien est important en automne et au printemps et faible en été et en hiver. Ce qui confirme les observations de MOSSE *et al* (1982)[17] et CHAFI (1992)[18].

La présence de la mycorhize de *Cenococcum geophilum* (morphotype1), de façon permanente et dans les trois régions d'étude, résulte de son large potentiel d'association et traduit également les conditions difficiles du milieu.

Les divers types de mycorhizes décrits dans les trois régions ne sont pas forcément les plus

performants. Pour cela, il faut essayer d'isoler des souches de les cultiver et de sélectionner les meilleures pour les inoculer artificiellement aux arbres au stades pépinière. De cette façon, on assure une meilleure croissance au plant forestier, une bonne résistance aux maladies et aux stress et surtout un meilleur rendement dans les reboisements.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] **MESSAOUDENE M., METNA B. et DJOUAHER N.**, 1996 : La régénération de *Quercus suber* (L) dans la forêt domaniale de Beni-gobri (Algérie). Actes du séminaire méditerranéen sur la régénération des forêts de Chêne-liège. Tabarka, Du 22 au 24 Oct. 1996. Annales de l'NRF.
- [2] **DE BELAIR G.**, 1990 : Structure, fonctionnement et perspectives de gestion de quatre complexes lacustres et marécageux (El-Kala Est algérien). Thèse de doctorat U.S.T.I. Université de Montpellier II. pp 193 + annexe.
- [3] **TOUBAL O.**, 1986 : Phytocécologie, biogéographie et dynamique des principaux groupements végétaux du massif de l'Edough. Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle. Université de Grenoble.
- [4] **GARBAYE J.**, 1983 : Premiers résultats de recherche sur la compétitivité des champignons ectomycorhiziens. *Plant Soil*, 71, pp 303-308.
- [5] **ROMAGNESI H.**, 1970 : Petit Atlas des champignons Tome I, II, III. Série Bordas, ed. Société mycologique de France.
- [6] **AL-ABRAS K.**, 1988 : La crise de transplantation chez l'Épicéa commun. Analyse du comportement des mycorhizes. Thèse de doctorat. Université de Nancy I.
- [7] **VOIRY H.**, 1980 : Les ectomycorhizes du Chêne et du Hêtre: possibilités d'application pratiques. D.E.A., université de Nancy I.
- [8] **MOLINA R. and TRAPPE J.M.**, 1982 : Patterns of ectomycorrhizal host specificity and potential among pacific north west conifers and fungi. *Forest sciences* n°3. Vol. 28, p.423-458.
- [9] **ORSON K and MILLER JR.**, 1987 : taxonomy of ecto and ectendomycorrhizal fungus. in *Methods and principals of Florida* ed : American phytopatological society St Paul Minnesota.
- [10] **MOLINA R., MASSICOTE H and TRAPPE J.M.**, 1992 : Specificity phenomina in mycorrhizal symbiosis : community-Ecological-consequences and practical implications. *Mycorrhizal functioning*. Ed Chapman et Hall, Vol. 11, p 357-423.
- [11] **ABOUROUH M.**, 1996 : les ectomycorhizes du Chêne-liège. Caractéristiques et rôle possible dans la régénération. Actes du séminaire méditerranéen sur la régénération des forêts de Chêne-liège. Tabarka du 22 au 24 octobre 1996. Annales de l'INGREF, numéro spécial.
- [12] **AL-ABRAS K.**, 1985 : L'évolution des types de mycorhizes de l'Épicéa commun en fonction de l'âge. mémoire de D.E.A. Université de Nancy I.
- [13] **INGLEBY E., MASON P.A., LAST F.T. and FLEMING L.V.**, 1990 : Identification of ectomycorrhizas I.T.E. natural environment research concil. C.R. Controler of H.M.S.O. p 99-110
- [14] **BAKSHI B.K.**, 1974 : Mycorrhiza and its role in forestry. Forest Research Institut pp 480 project repport. Dehra Dun, India.
- [15] **MOLINA R. and TRAPPE J.M.**, 1994 : Biology of the ectomycorrhizal genus. *Rhizopogon* I : Host associations, host specificity and pure culture synthesis. *New phytol.* Vol. 137, p 514-528.
- [16] **MOLINA R. and TRAPPE J.M.**, 1997 : Biology of the ectomycorrhizal genus, *Rhizopogon* III. Influence of co-cultured conifer species on mycorrhizal specificity with the arbutoid hosts *Arctostaphylos uva-ursi* and *Arbutus nienziessi*. *New phytol.* vol 137, p 514-528.
- [17] **MOSSE B., STRIBLEY D.B. and LE TACON F.**, 1982 : Ecology of mycorrhizae and mycorrhizal fungi. *Advances in microbial ecology*, ed. Alexander M. Plenum. New york Vol. 5, p 137-210.
- [18] **CHAFI M.F.**, 1992 : prospection des plantes à associations symbiotiques de types mycorhize des zones arides algériennes. cas de la région Aïn Benkhélil. w de Naama. Magister. université d'Es-Sania.

TABLEAU 1 : Liste des champignons à carpophore récoltés sous le chêne-liège dans les régions de l'Edough et d'El-Kala

Champignons récoltés	Edough	El-Kala	Champignons récoltés	Edough	El-Kala
* <i>Amanita. citrina</i>	+	+	<i>Hygrophorus conicus</i>	+	-
* <i>A. gemmata</i>	+	-	<i>Hy. Coccineus</i>	-	+
* <i>A. pantherina</i>	-	+	<i>Hy. Niveus</i>	-	+
* <i>A. phalloïdes</i>	+	+	* <i>Lactarius chrysorrheus</i>	+	+
* <i>A. vaginata</i>	+	-	* <i>L. volemus</i>	+	-
<i>Agaricus compester</i>	-	+	* <i>L. helveola</i>	+	-
* <i>Boletus appendiculatus</i>	+	-	* <i>Lycoperdon gemmatum</i>	-	+
* <i>B. aurantiacus</i>	+	+	* <i>Marasmius dryophilus</i>	+	+
* <i>B. edulis</i>	-	+	<i>Mycena galericulata</i>	-	+
* <i>B. satana</i>	-	+	<i>M. galopus</i>	+	-
* <i>B. sp</i>	+	-	<i>M. sanguinolenta</i>	+	-
* <i>B. variegatus</i>	-	+	* <i>Rhodophyllus mammosus</i>	-	+
* <i>B. viscidus</i>	-	+	* <i>Rhოდopaxillus sp</i>	+	-
<i>Cortinarius. glaucopus</i>	+	-	<i>Rozites caperata</i>	-	+
* <i>Cor. purpurascens</i>	+	-	* <i>Russula jellea</i>	-	+
* <i>Cor. splendens</i>	+	-	* <i>R. queletii</i>	+	-
<i>Cyathus striatus</i>	-	+	* <i>Scleroderma verrucosum</i>	+	+
<i>Galodon nigrum</i>	-	+	* <i>Tricoloma sp</i>	-	+
* <i>Hebeloma sinapizans</i>	+	-	<i>Volvaria gloicephala</i>	+	-
<i>Hebeloma sp</i>	+	+			
* <i>Inocybe geophylla</i>	-	+			

TABLEAU 2 : Les différents morphotypes ectomycorhiziens du Chêne-liège dans les trois régions d'étude et évolution saisonnière de leur nombre et leur indice d'abondance.

STATION	AUTOMNE		HIVER		PRINTEMPS		ETE	
	Morphotype	Indice d'ab.						
EDOUGH	T. 1	3	T. 1	2	T. 1	2	T. 1	3
	T. 3	2	T. 3	2	T. 3	2	T. 2	1
	T. 4	2	T. 4	1	T. 6	2	T. 13	1
	T. 9	2	T. 17	1	T. 8	1	T. 16	1
	T. 15	2	T. 20	1	T. 11	2	T. 19	1
					T. 16	3		
					T. 20	2		
EL-KALA	T. 1	3	T. 1	2	T. 1	2	T. 1	3
	T. 3	1	T. 3	2	T. 3	2	T. 3	1
	T. 4	2	T. 6	1	T. 5	2	T. 8	1
	T. 6	2	T. 17	1	T. 8	2	T. 13	1
	T. 9	2			T. 11	1	T. 19	2
	T. 10	2			T. 14	3		
	T. 11	2			T. 18	2		
	T. 17	2						
MACH-ROHA	T. 1	3	-	-	T. 1	2	T.1	2
	T. 2	1	-	-	T. 3	2	T3	1
	T. 3	2	-	-	T. 6	2	T6	1
	T. 6	2	-	-	T. 20	2		
	T. 12	2	-	-				
	T. 15	1	-	-				

Indice d'abondance 1 \Rightarrow de 0 à 25 % d'infection ectomycorhizienne
 2 \Rightarrow de 26 à 50 %
 3 \Rightarrow de 51 à 75 %
 4 \Rightarrow de 76 à 100