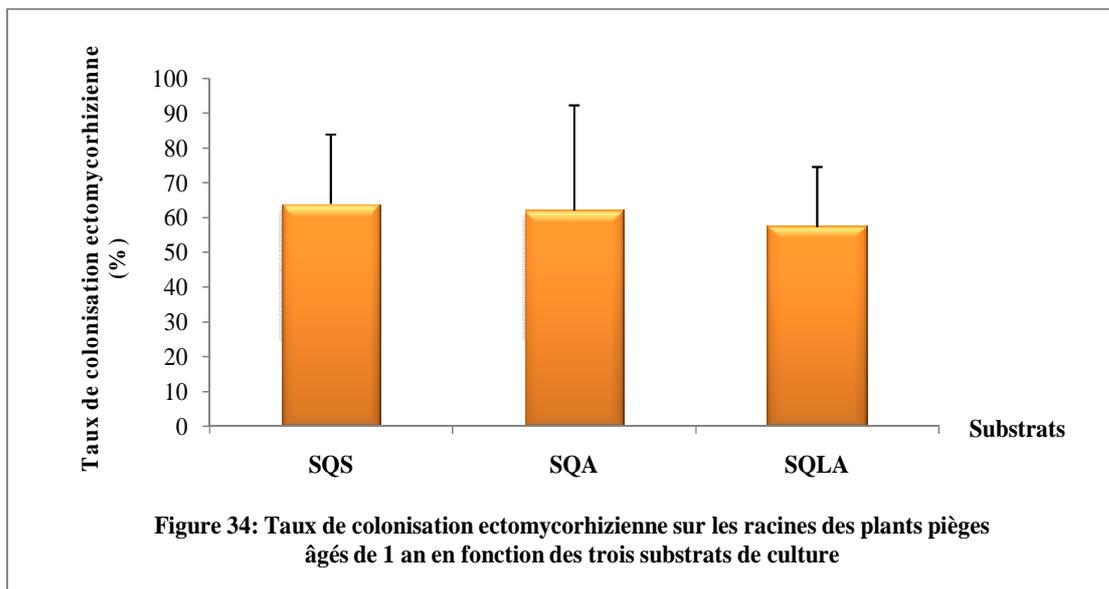


3. Estimation de la colonisation par les champignons ectomycorhiziens :

Par la méthode des intersections des lignes et des colonnes, nous avons obtenu les résultats exprimés par la figure 34. Le taux d'ectomycorhization chez les plants pièges et dans les trois sites d'étude est à peu près similaire puisque les différences ne sont pas significatives.

L'effet du substrat d'Acacia ne semble pas s'opérer sur la colonisation des plants de chêne-liège âgés de 1 an, par contre il apparaît clairement sur les jeunes plants de 4 mois.



Après avoir traité et coloré les racines des plants pièges âgés de 4 mois cultivés dans les trois substrats selon la technique de Phillips et Hayman (1970) pour la coloration des racines, leur observation a révélé une colonisation endomycorhizienne. Cette dernière ne s'est manifestée que par la présence d'un mycélium fin et de vésicules (Fig. 35), les arbuscules n'ont pas été observés.

La réalisation de la méthode de Trouvelot et *al.*, 1986, nous a permis d'estimer, selon une échelle de classes et le calcul de certains paramètres, le taux de colonisation endomycorhizienne chez les mêmes et pour chaque substrat d'élevage. En effet les résultats obtenus et représentés dans le tableau n°9 révèlent que : le degré de mycorhization est faible

quel que soit le site. Le chêne-liège est donc, d'une manière générale, fortement ectomycorhizé mais les endomycorhizes arbusculaires bien que présentes colonisent très faiblement les racines.

Tableau n° 7 : classes de colonisation endomycorhizienne selon chaque site d'étude.

	Site 1	Site 2	Substrat 3
Classe d'intensité de colonisation du cortex racinaire	2	0	2
Taux de colonisation endomycorhizienne (%)	< 10 %	0 %	< 10 %

Tableau n° 8 : Calcul des paramètres de colonisation endomycorhizienne arbusculaire.

Paramètre de colonisation	Site 1	Site 2	Substrat 3
F %	15	0	14
M %	0.17	0	0.12
A %	0	0	0
m %	0.75	0	0.5
a %	0	0	0

F% : la fréquence de mycorhization.

M% : l'intensité de mycorhization du cortex racinaire entier.

m% : l'intensité de mycorhization de la partie endomycorhizée du système racinaire.

A% : la teneur arbusculaire dans le cortex racinaire entier.

a% : la teneur arbusculaire dans la partie endomycorhizée du système racinaire.

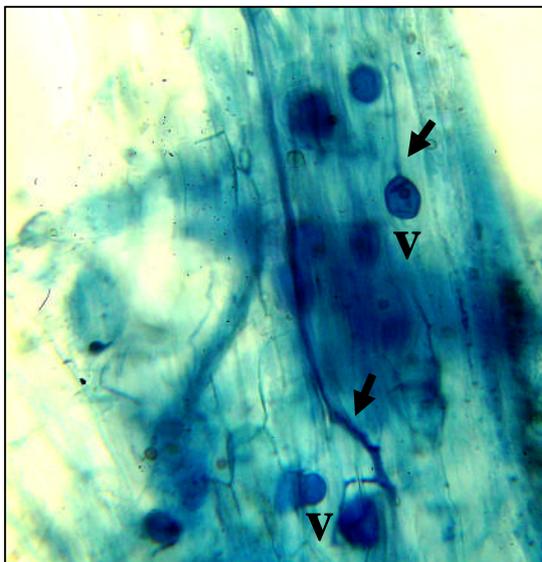


Figure 35: Colonisation des racines de chêne-liège par les champignons arbusculaires, présence de vésicules (V) et du mycélium (flèches).

Au terme de ce travail, nous estimons, en toute humilité, avoir approfondi et enrichi les résultats auxquels nous sommes parvenus précédemment (dans le cadre du mémoire d'ingénieur, 2007-2008). Les objectifs fixés sont les suivants:

- 1- Dresser un inventaire des macromycètes terricoles se développant dans les 3 sites d'étude.
- 2- Réaliser une expérience de piégeage des champignons ectomycorhiziens par des plantules de chêne-liège élevées sur des sols provenant des mêmes sites et contrôler la croissance du chêne-liège en fonction de ces substrats.
- 3- Estimer le statut mycorhizien du chêne-liège élevé en pot durant l'année 2010-2011.

Nos conclusions sont les suivantes:

Notre zone d'étude recèle une biodiversité fongique très importante. Effectivement, nous pensons avoir identifié 105 espèces durant l'année 2010-2011, soit 81 espèces en plus de celles déjà recensées en 2008 et qui s'élevaient à 64 espèces. Cependant, 26 d'entre elles demeurent non identifiées et feront par conséquent l'objet d'une recherche ultérieure.

Parmi les macromycètes récoltés, nombreuses espèces sont qualifiées comme étant mycorhizogènes ; peuvent être citées : *Pisolithus tinctorius*, *Laccaria laccata*, *Scleroderma verrucosum*... Dans nos sites d'étude, nous avons été frappés par l'abondance et la fréquence de *Laccaria laccata*, ce champignon est connu pour ses performances mycorhizogènes élevées et les résultats très satisfaisants qu'il a donné en mycorhization contrôlée. *Pisolithus tinctorius* offre également les mêmes qualités et performances mycorhizogènes.

Il est possible d'envisager l'isolement et la culture de ces champignons en laboratoire en conditions stériles en les multipliant à partir des spores ou de fragments de carpophores et de les inoculer à de jeunes plants de pépinière destinés au reboisement ; c'est ce qui constitue la prochaine étape de notre recherche.

Nous avons observé aussi que le chêne-liège cultivé dans le sol du site 2 (site à acacia) montre une croissance nettement inférieure et plus lente que celle des plants cultivés dans les deux autres sols. L'acacia aurait un effet négatif sur le chêne-liège. Il agirait de toute évidence, en exsudant des substances toxiques qui sont à l'origine du retard de germination des glands et de la faible croissance de la plante.

En ce qui concerne son statut mycorhizien, le chêne-liège, âgé de 1 an, s'associe à au moins 17 champignons différents.

Dès l'âge de 4 mois, déjà 6 morphotypes d'ectomycorhizes ont été détectés au niveau des racines des plants cultivés dans les sols 1 et 3. Parmi ces morphotypes, 3 ont été également observés chez les plants âgés de 1 an.

Quant à la colonisation mycorhizienne, nous retenons que le chêne-liège, dans nos divers sites, présente un système racinaire fortement ectomycorhizé. Cependant le nombre de morphotype par site est différent. C'est dans la subéraie pure que la majorité des morphotypes ont été rencontrés.

Parmi les morphotypes ectomycorhiziens rencontrés, l'ectomycorhize de *Cenococcum geophilum* est présente chez tous les plants observés. Elle indiquerait un état de stress.

En perspectives, concernant l'inventaire fongique, il est recommandé de poursuivre cette étude pendant plusieurs années par des relevés réguliers afin de cerner au mieux la biodiversité spécifique de notre région et édifier un atlas mycologique très utile pour de nombreux usages

Des isolements et des multiplications en cultures pures d'espèces de champignons devaient permettre de réaliser des tests d'inoculation contrôlée de sélectionner des souches performantes pour la croissance du chêne-liège.

Enfin, l'identification morphologique des ectomycorhizes reste une tâche difficile et fastidieuse, il est recommandé de recourir à l'identification moléculaire plus crédible et plus rapide.

Pour terminer, disons que le chêne-liège est une espèce emblématique tant elle présente un enjeux écologique et socioéconomique pour l'Algérie, il est important de la protéger de l'invasion par les acacia et de la développer par des reboisement réussis. Dans ce cadre, la mycorhization contrôlée au stade pépinière est une alternative prometteuse pour la production de plants de bonne qualité capables de résister aux différents stress du milieu.

Bibliographie

A

- Abda S., 1998.** Statut mycorhizien du chêne-liège, du chêne zeen et du pin maritime dans différentes stations du Nord-Est algérien. Mémoire Ing. Université Badji Mokhtar, Annaba.
- Abdelghafour H., 1974.** Le développement de la forêt algérienne par le reboisement et son insertion dans l'économie nationale. Mémoire. Université Montpellier. 84 p.
- Abourouh M., 1996.** Les ectomycorhizes du chêne-liège / Caractérisation et rôle possible dans la régénération. Centre nationale de la recherche forestière b. p.763.
- Abourouh, M. 1998.** Les ectomycorhizes du chêne liège: caractérisation et rôle possible dans la régénération. Actes du séminaire méditerranéen sur la régénération des forêts de chêne-liège, Tabarka (Tunisie). Annales de l'INRGREF N° Sp., du 22-24 oct. 1996, pp: 164-175.
- Abourouh M., 2000.** Mycorhizes et Mycorhization Des Principales Essences Forestieres Du Maroc. Thèse de Doctorat D'Etat es-Sciences. Université Mohamed V, Faculte des sciences, Rabat.
- Abgrall J.F., Soutrenon A., Barthod C., 1990.** Protection Phytosanitaire. Guide technique du forestier méditerranéen français. Centre National Du Machinisme Agricole Du Genre Rural Et Des Eaux Et Des Forêts. Ed. CEMAGREF. 50p.
- Agence Nationale Des Forêts, 1992.** Révision d'aménagement forestier de l'Eucalyptus dans la wilaya de Tarf. Phase IV. Plan de gestion. Fiches descriptives et travaux. Série I (Boumalek).
- Agerer R. (1987 – 2006).** Colour atlas of ectomycorrhizae. Ed. Einhorn – Verlag + Druck GmbH. Munich.
- Al-Abras K., 1985.** L'évolution des types de mycorhizes de l'Epicéa commun en fonction de l'âge, mémoire de D.E.A. Université de Nancy I.
- Anonyme, 2000.** Etude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA) Algérie. FAO. Rapport de 60 p.
- Aouadi A., Khaznadar M., Aouadi H., 2010.** La relation du chêne-liège dans le Plan national de reboisement en Algérie- Leçon tirée des résultats du terrain. Forêt méditerranéenne t. XXXI, n°1: (45-54).

B

- Becker G., 1983.** Champignons. 256 illustrations en couleur. Ed. Gründ. 200p.
- Beddiar A., 2003.** Les symbioses racinaires chez les principales essences forestières spontanées ou introduites dans le Nord-Est algérien (étude particulière de la symbiose quadriparti chez l'aulne glutineux). Thèse de doctorat d'état. Université Badji Mokhtar, Annaba, Algérie.
- Belouahem F., 1982.** Etude des incendies pédoclimatiques sur les plantations d'eucalyptus dans la région d'El – Kala. Mémoire. Université d'Annaba, Algérie.
- Ben Jamaâ, M. L., Sghaier T., M'nara S., Nouri M., Sellemi H. 2005.** Le dépérissement du chêne-liège dans la subéraie de Béllif (Tunisie) : caractérisation et évaluation de son impact sur l'accroissement du liège. IOBC/wprs Bull. 28 (8): 17-24
- Benseghir L.A., 2002.** Amélioration des techniques de production hors-sol du chêne-liège : conteneurs-substrats-nutrition minérale. Mémoire de magistère. Université Badji Mokhtar. Annaba. 91p.
- Benyacoub S., Louanchi M., Baba Ahmed R., Benhouhou S., Chalabi B., Haou F., Ziane N. et Roueg R., 1998.** Plan directeur de gestion du parc National d'El-Kala et du complexe des zones humides. Projet G.E.F. (Global Environment Facility)-Banque Mondiale. 220p. + 28 cartes. Disponible au Parc National d'El Kala.

Bernardo A., Gomes A.A., Evaristo I., Tinoco I. & Saraiva A., 1992. Um exemplo de mortalidade de montado de sobro na região do Cercal-Herdade da Cordeira. In: 2^e Encontro sobre os montados de sobro e azinho, Évora : 238-247.

B.N.E.D.R. (Bureau national d'étude et de développement rural), 1984. Etude d'inventaire des terres et forêts de l'Algérie du nord. M.A.R.A., 209p.

Boudy P., 1952. Guide du forestier en Afrique du Nord. La maison rustique, Paris, 505 p.

Bouhraoua R.T., 2003. Situation sanitaire de quelques forêts de chêne-liège de l'ouest algérien : étude particulière des problèmes posés par les insectes- Thèse d'état, département de foresterie, faculté des sciences, université de Tlemcen. 290p.

Bournerias M. & Bock C., 2006. Le génie des végétaux. Des conquérants fragiles. Ed. Belin-pour la science. 287p.

Brumelli & Göpfert, 2003. La page du debutant). Ed. Vapko

<http://www.vapko.ch/fr/questions/lettre13.php>

Brundrett M., Bougher N., Dell B., Grove T. et Malajcky N., 1996. Working with Mycorrhizas in Forestry and agriculture. Aust. Cent. Intern. Agricl. Kessea. P. 140-180.

C

Chalendard J. D., 2005. *Mucormycoses* « zygomyces ». Université Paris 5. Communication orale.

Courtecuisse R. & Duhem B., 2000. Guide des champignons de France et d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé. 479p.

D

Davet P., 1996. Vie microbienne du sol et production végétale. Ed. INRA, Paris. 383p.

David T.S., Cabral M. T., Sardinha R.M.A., 1992. A mortalidade dos sobreiros e a seca. Finisterra 27 : 17-24.

De Belair, 1990. Structure et fonctionnement et perspectives de gestion de quatre écosystèmes lacustres et marécageux (El-Kala, Est algérien), thèse Doct. Univ.U.S.T.L. Montpellier, France.

Delecour F, 1981. Initiation à la pédologie, Fac, Sc, Agron. Gembloux 78p.

Dell B., Malajczuk N., 1997. L'Inoculation Des Eucalyptus Introduits En Asie Avec Des Champignons Ectomycorrhiziens Australiens En Vue D'Augmenter La Productivité Des Plantations. Rev. For. Fr. XLIX - n° sp.

Drenou C., Bonneau M., Charnet F., Cruiziat P., Frochot H., Garbaye J., Girard S., Larrieu L., Levy G., Marcais B., Moore W., Rossignol J.P., 2006. Les Racines. Face cachée des arbres. Institut pour le développement forestier CNPPF. 335p.

Dufour L., 1891. Atlas des champignons comestibles et vénéneux. Ed. Librairie des sciences naturelles. 239p.

Duhoux E. et Nicole M., 2004. Atlas de Biologie végétale. Associations et interactions chez les plantes. Ed : DUNOD. 166p.

E

Egli S. & Brunner I., 2002. Les mycorhizes .Une fascinante biocénose en forêt .Institut fédéral de recherches wsl.<http://www.wsl.ch/Im/publications.8p>.

Emberger L., 1971. Travaux de Botanique et d'Ecologie. Masson et Compagnie, Paris.

Eyssartier G., Masson-Deblaise I., Joly P., 2004. Larousse des champignons. Ed. Larousse. 408p.

F

Fortin J.A., Planchette C., Piché Y., 2008. Les Mycorhizes : La Nouvelle Révolution Verte. Ed. Multimondes. Ed. Quae. 131p.

G

Gagné A., 2005. Etude moléculaire du cortège ectomycorhizien de plantations de conifères sur des sites forestiers après coupe à blanc. Mémoire (M.Sc). Département des sciences du bois et de la forêt. Foresterie et géomatique. Université Laval, Québec, 100p.

Garbaye J., 1991. Utilisation des mycorhizes en sylviculture. In : Les Mycorhizes des arbres et plantes cultivées /D.G. Strullu Ed. Paris : Lavoisier. pp. 197-248.

Grand L.F. (1976). Distribution, plant associates and variation in basidiocarps of *Pisolithus tinctorius* in the United States. *Mycologia*, vol. 98(3): 672-678.

Guedir L., 1993. Les eucalyptus dans la région d'El Tarf (El-Kala – Asfour) : Espèces en relation avec le milieu naturel (croissance et inhibition). Mémoire. Université de Constantine, Algérie.

Guinberteau J., Courtecuisse R., 1997. Diversité des champignons (surtout mycorhiziens) dans les écosystèmes forestiers actuels. *Rev. For. Fr.* XLIX - n° sp.

H

Huber, D.M. 1978. Disturbed mineral nutrition. In: *Plant pathology, an advanced treatise* Vol. III, eds. Warstfall & Cowling, Academic Press, New York: 163-178.

J

Joly P., 1986. Guide des champignons. Ed. Hartier. Paris. 254p.

L

Lamaison J.L., 1998. Le livre des champignons. Ed. Solar. 350p.

Langlois C.G., 1990. Les ectomycorhizes : biologie et utilisation. Cours n°7. Division de R-D sur les semences, boutures et plants. Services de l'amélioration des arbres. Direction de la recherche et du développement. Ministère de l'énergie et des ressources. 12 p.

Lanier L., Joly P., Bondoux P., Belle Mère A., 1976. Mycologie et pathologies forestières Tome II. Ed : MASSON 478 p.

Laurent P., 2003. Regard sur les champignons. Connaissance, identification, cueillette. Ed. SAEP. 117p.

Lemoine C., 1996. Nouveau guide des champignons. Ed. Ouest-France. 447p.

Léoni G. & Ferreri B., 1992. Les meilleurs champignons comestibles. Ed. Vecchi S. A. 198p.

M

Machado H. & Santos M.N., 2002. La symbiose ectomycorhizienne du chêne-liège dans les plantations portugaises : synthèse des connaissances et perspectives. – *IOBC/Wprs Bull.* 25(5): 61-66.

Marx D.H. (1979c). Synthesis of *Pisolithus ectomycorrhizae* on pecan seedlings in fumigated soil. USDA, Forest Service Research Note SE. 283: 4 pages.

Marx D.H. (1980). Ectomycorrhizal fungus inoculations : a tool for improving forestation practices. In ' Tropical mycorrhiza research '. (Mikola P. Ed.). Clarendon Press, Oxford : 13-71.

Méthy M., Damesin C. & Rambal S., 1996. Drought and photosystem. II activity in two mediterranean oaks. – *Ann. Sci. For.* 53: 255-262.

Mleczo P., 2004. Mycorrhizal and Saprobic Macrofungi of Two Zinc Wastes in Southern Poland. Institute of Botany, Jagiellonian University. *ACTA Biologica Cracoviensia Series Botanica* 46: 25–38
*e-mail: ubmleczk@cyf-kr.edu.pl

Mnara S., Ben Jamaâ M.L., Nouira S., 2005. Bilan des observations sur *Lymantria dispar* (L.) en phase de latence en Tunisie. *IOBC/Wprs Bull.* 28(8) : 147-154.

Moreau C. & rouard B., 1988. Guide des champignons comestibles et vénéneux. Ed. Larousse. 240p.

Mousain D, Plassard C, Argillier C, Sardin T, Leprince F, El Karkauri K, Arvieu JC, Cleyet-Marel Je. 1994. Strategy for the improvement of the quality of forest seedlings and mediterranean reforestation using controlled mycorrhizal infection in nurseries. *Açta Botanica Gallica* 141: 571-580.

N

Natividade J.V., 1956. Subériculture. Ed. Française de l'ouvrage portugais *Subericultura*. Nancy : Ecole Nationale des Eaux et Forêts, 303 p.

O

Oliveira G., Correia O.A., Martins-Loução M.A. & Catarino F.M., 1992. Water relations of cork oak (*Quercus suber* L.) under natural conditions. *Vegetatio* 99-100 : 199-208.

Ouarkoub D., 1974. La politique des aménagements des forêts à vocation de production de bois et de liège en Algérie (évolution et perspectives). Mémoire Université Montpellier. 93 p.

Ouelmouhoub S., 2005. Gestion multi-usage et conservation du patrimoine forestier : cas des subéraies du Parc National d'El Kala (Algérie). Thèse de Master of Science du CIHEAM-IAMM n°78 France, 129 p + annexes.

P

Peyerrimhoff (P. de), 1941. Carte forestière de l'Algérie et la Tunisie au 1/1 500 000. Services cartographique et des forêts. Ed. Baconnier, Alger, 71p., 1 carte.

Phillips, S. M. et Hayman, D. S. 1970. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 55 : 158-162.

Polèse J.M., 2000. Le mini-guide des champignons. Ed. Kônemann, 381p.

Q

Quézel P. & Santa S., 1962. Nouvelle Flore De L'Algérie Et Des Régions Désertiques Méridionales. Tome I. Editions Du' Centre National De La Recherche Scientifique .Paris 7. 636p.

Quézel P. & Medail F., 2003. Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Institut méditerranéen d'écologie et de paléotologie (mcp. Umr CNRS 6116). Université d'Aix-Marseille III. Ed. Elsevier. 592p.

R

Roland J.C. et Vial B., 2004. Atlas de biologie végétale. Tome I. Organisation de plantes sans fleurs. Ed. Masson. Paris.

Romagnesi H., 1970. Petit atlas des champignons. Tome I. Ed. Bordas. 148p.

Romagnesi H., 1971. Petit atlas des champignons. Tome II. Ed. Bordas. 348p.

Romagnesi H., 1973. Petit atlas des champignons. Tome III. Ed. Bordas. 251p.

Roula B., 2010. Etude de la qualité du liège de reproduction des subéraies de la région de Jijel. Magistère. Ecole Nationale Supérieure Agronomique (E.N.S.A). El-Harrach, ALGER.

S

Samraoui B. et Belair de G., 1998. Les zones humides de la Numidie orientale. Bilan des connaissances et perspectives de gestion. Synthèse n°4 (numéro spécial) 90 p. Université de Annaba, Algérie.

Sauvage C., 1961. Recherches phytogéographiques sur les subéraies marocaines. Trav. Inst. Sc. Cherifien, série botanique, 21 : 1-462.

Selosse, M. et Le Tacon, F. (1998). The land flora: a phototroph-fungus partnership. Trends in Ecology & Evolution 13: 15–28. [doi:10.1016/S0169-5347\(97\)01230-5](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(97)01230-5). [edit](#)

Sousa E., Atay Kadiri Z., 2005. Le déclenchement des perturbations physiologiques des peuplements de chêne-liège: une synthèse des relations agent/hôte. – IOBC/wprs Bull. 28 (8): 9-16 edmundosousa@efn.com.pt

Sousa E.M.R., Pinto J.C., Santos M.N.S., Gomes A.A. & Bonifácio L., 2000. Association of soil, macro and micronutrients and cork oak decline in Portugal. In: "Recent advances on oak health in Europe", eds Oszako and Delatour : 215-218, Forest Research Institute, Warsaw.

Strullu D.G., Garbaye J., Perrin R., Plenchett C., 1991. Les mycorhizes des arbres et des plantes cultivés. Technique et documentation, Lavoisier, Paris, 250p.

T

Trouvelot A., Kough J.L., Gianinazzi-Pearson V., 1986. Mesure du taux de Mycorhization VA d'un système racinaire. Recherche de méthodes d'estimation ayant une signification fonctionnelle. In : Physiology and genetics aspects of mycorrhizae. Gianinazzi-Pearson V. et Gianinazzi S. (Eds), 1st ESM, INRA Press, Paris, 217-221.

V

Voiry H., 1981. Classification morphologique des ectomycorhizes du chêne et du hêtre dans le Nord-est de la France. Ed. Verlag Paul Parey, Hambourg unal Berlin. 298p.

Y

Yessad S. A., 2000. Le chêne liège et le liège dans les pays de la Méditerranée occidentale. Louvain La Neuve : Forêt Wallone ASBL., 190 p.

Z

Zeraïa L., 1982. Le chêne liège : phytosociologie, édaphologie, régénération et productivité. Alger : Institut National de la Recherche Forestière, 159 p.

Webographie :

- 1) <http://www.institutduliège.com>
- 2) <http://afraval@paris.inra.fr>
- 3) <http://mycorrhizas.info/vam.html>
- 4) <http://www.deemy.de>
- 5) <http://ressources.ciheam.org>
- 6) <http://mycorance.free.fr>
- 7) <http://mycodb.fr>
- 8) <http://www.champisart.fr>
- 9) <http://www.futura-sciences.com>
- 10) <http://www.guide-champignon.com>
- 11) <http://www.pharmanatur.com/tpmyco.htm>
- 12) <http://www.pharmanatur.com/mycolist AL.htm>
- 13) <http://www.biopix.en/Family.asp>
- 14) <http://www.naturalistes-st-lupicin.com/page%20accueil/.htm>
- 15) <http://www.cegep-sept-iles.qc.ca/raymondboyer/champignons>
- 16) <http://www.telabotanica.org>

Annexe 1

Mesures et calculs concernant la croissance du chêne-liège de l'expérience de piégeage

P : Plant de chêne-liège cultivé en pot

Paramètres mesurés	Site 1						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Hauteur des tiges (cm)	88.2	84.2	77.7	85.7	84.7	63	67
Moyenne	78,64						
Poids sec des tiges (g)	5.41	6.79	8.00	6.79	6.89	5.09	6.13
Moyenne	6,43						
Poids frais du système racinaire (g)	7.43	9.81	8.92	9.53	8.14	10.06	14.42
Moyenne	9,75						

Paramètres mesurés	Site 2						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Hauteur des tiges (cm)	39.2	14	38.8	58.1	66.5	41.9	36.2
Moyenne	42,1						
Poids sec des tiges (g)	1.99	2.77	3.14	3.52	4.22	3.32	1.91
Moyenne	2,98						
Poids frais du système racinaire (g)	3.94	5.12	7.26	6.15	8.22	11.4	3.66
Moyenne	6,54						

Paramètres mesurés	Site 3						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Hauteur des tiges (cm)	69.1	70.3	49	38.8	45	44.2	42
Moyenne	51,1						
Poids sec des tiges (g)	4.25	4.03	3.44	2.52	3.74	4.40	2.63
Moyenne	0,75						
Poids frais du système racinaire (g)	8.50	7.04	7.54	4.20	11.37	8.94	8.45
Moyenne	8,00						

Annexe 2

Mesure du taux de colonisation ectomycorhizienne par plant de chêne-liège par la méthode des intersections des lignes et de colonnes

P : plant de chêne-liège cultivé en pot.

	Site 1					Site 2					Site 3				
Nombres de répétitions	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
Taux de colonisation par les ECM (%)	61.56	45.61	43.76	83.29	85.22	54.04	67.07	100	71.96	16.92	39.25	57.63	77.42	71.14	41.04
Moyenne	63,88					61,998					57,296				

Annexe 3

Echantillon N°: 1

Grille d'évaluation de l'infection AM

	0	1				2				3				4				5			
		A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀
1	X																				
2	X																				
3	X																				
4	X																				
5	X																				
6	X																				
7	X																				
8	X																				
9	X																				
10	X																				
11	X																				
12	X																				
13	X																				
14	X																				
15	X																				
16	X																				
17	X																				
18	X																				
19	X																				
20	X																				
21	X																				
22	X																				
23	X																				
24	X																				
25	X																				
26	X																				
27	X																				
28	X																				
29	X																				
30	X																				
TOT	30																				

F% = 0,00
M% =0,00
A% =0,00
m% =0,00
a% =0,00

Annexe 4

Formules de calculs des paramètres de la colonisation endomycorhizienne arbusculaire définies par Trouvelot et *al.*, 1986

1. La fréquence de mycorhization (F) :

$$F\% = 100 (N - n_0) / N$$

N : nombre de fragments observés

n_0 : nombre de fragments sans traces de mycorhization

2. L'intensité de mycorhization du cortex racinaire (M et m)

$$M\% = (95n_5 + 70n_4 + 30n_3 + 5n_2 + n_1) / N$$

$$m\% = (95n_5 + 70n_4 + 30n_3 + 5n_2 + n_1) / (N - n_0)$$

M : L'intensité de mycorhization du cortex racinaire entier

m : L'intensité de mycorhization de la partie endomycorhizée du système racinaire

n_5, n_4, n_3, n_2, n_1 : sont respectivement les nombres de fragments notés dans les cinq classes de l'échelle s'intensité de colonisation du cortex racinaire.

3. La teneur arbusculaire (A et a)

$$a\% = (100 m A_3 + 50 m A_2 + 10 m A_1) / 100$$

$$A\% = a \times M / 100$$

a : La teneur arbusculaire dans la partie endomycorhizée du système racinaire

A : La teneur arbusculaire dans le cortex racinaire

$m A_3, m A_2, m A_1$: sont les pourcentages de mycorhization de qualité arbusculaire donnée, calculée selon le modèle :

$$m A_1 = (95n_5 A_1 + 70n_4 A_1 + 30n_3 A_1 + 5n_2 A_1) F / M (N - n_0)$$

$n_5 A, n_4 A, n_3 A, n_2 A$: sont respectivement les nombres de fragments notés dans les classes de l'échelle d'évaluation de la présence des vésicules et des arbuscules comme suit :

5 $A_1, 4 A_1, 3 A_1, 2 A_1, 1 A_1$

Résumé

Depuis plusieurs décennies, chercheurs et hommes de terrain ont accordé un immense intérêt au chêne-liège pour une raison dont l'évidence est maintenant largement démontrée : cet arbre occupe une place importante dans les domaines écologiques et socio-économique particulièrement dans la région méditerranéenne. Dans le Nord-est algérien, ce patrimoine ne cesse de se dégrader à cause d'une série de facteurs négatifs, particulièrement l'envahissement de son aire par des espèces introduites, soit *Acacia decurrens* Willd.

Cette situation rend nécessaire la production de plants en pépinière de bonne qualité par l'utilisation entre autres de la mycorhization contrôlée. Cette pratique requiert l'isolement et la multiplication des espèces mycorhiziennes efficaces et compétitives. Cependant l'étape préliminaire de recherche de champignons susceptibles de mycorhizer le chêne-liège et la recherche d'ectomycorhizes sur les racines de celui-ci s'est avérée indispensable. Pour ce faire, nous avons réalisé un inventaire des macromycètes et évalué l'état mycorhizien du chêne-liège dans une subéraie naturelle et une subéraie envahie par *Acacia decurrens* Willd, dans la région d'El-Kala.

Les résultats obtenus indiquent une biodiversité fongique remarquable dans la forêt de chêne-liège qui s'élève à plus d'une centaine d'espèces de champignons se développant autour de ce dernier.

Le chêne-liège s'associe faiblement aux champignons endomycorhiziens arbusculaires, par contre, il s'associe à plus d'une vingtaine d'espèces de champignons ectomycorhiziens.

La réalisation d'une expérience de piégeage révèle que dans les sols provenant du site à *Acacia*, la croissance du chêne-liège est fortement affectée ainsi que son statut ectomycorhizien.

Summary:

For decades, researchers and practitioners have paid a great interest in cork oak for a reason that the evidence is now widely demonstrated: this tree has an important place in the areas ecological and socio-economic development especially in the Mediterranean region. In the north-eastern Algeria, this heritage continues to deteriorate due to a series of negative factors, particularly the invasion of its range by introduced species, ie *Acacia decurrens* Willd.

This necessitates the production of nursery plants of good quality including the use of controlled mycorrhization. This practice requires the isolation and growth of mycorrhizal species efficient and competitive. However the preliminary stage of research likely to mycorrhizal fungi cork oak and the pursuit of ectomycorrhizae on the roots of it was clearly essential. To do this, we conducted an inventory of macrofungi and assessed the mycorrhizal status of the cork oak forest in a natural and a cork oak forest invaded by *Acacia decurrens* Willd in the region of El-Kala.

The results indicate a remarkable fungal biodiversity in the forest of cork oak, which is over a hundred species of fungi that develop around it.

The cork oak is associated with low-arbuscular endomycorrhizal fungi, for cons, he joined more than twenty species of ectomycorrhizal fungi.

Conducting an experiment trapping reveals that in soils from the site at *Acacia*, the growth of the cork oak is strongly affected and its ectomycorrhizal status.

ملخص

منذ عشرات السنين باحثين ورجال الميدان أعطوا أهمية كبيرة للبلوط الفليني لسبب بديهي و ظاهر ألا وهو المكانة المهمة التي يحتلها هذا الصنف من الأشجار في الميدان البيئي والاجتماعي-الاقتصادي تحديدا في منطقة البحر المتوسط.

لكن حالة هذا التراث تندهر بصورة سريعة في الشمال الشرقي الجزائري بسبب مجموعة من العوامل السلبية نخص بالذكر عامل احتلال الأصناف الدخيلة على رقعتة الطبيعية مثل "اكاسيا ديكورنس" الذي تم إحضاره من استراليا.

هذا الوضع ينتج عنه ضرورة إنتاج شجيرات في المشاتل ذات جودة عالية باستعمال تقنية "الميكوريزا المراقبة".

هذه التقنية تتطلب عزل ومضاعفة الأصناف " الميكوريزية" المنافسة. يتبين إذا أن المرحلة الأولية المتمثلة في البحث عن الفطريات التي من شأنها أن ترتبط "ميكوريزيا" ب البلوط الفليني و المتمثلة في البحث عن الميكوريزا الخارجية " اکتوميكوريز " التي تتكون مع جذوره هي مرحلة ضرورية لا يمكن الاستغناء عنها.

لتحقيق هذه الدراسة قمنا بتصنيف الفطريات وتقييم الحالة " الميكوريزية" لشجر البلوط الفليني في غابة طبيعية وفي غابة استولت عليها أشجار "اكاسيا ديكورنس" في منطقة القالة.

النتائج المتحصل عليها تشير إلى أن منطقة دراستنا غنية بثروة هائلة من الفطريات التي تنمو حول البلوط الفليني التي يرتفع عددها إلى أكثر من 100 صنف فطري .

البلوط الفليني يكون بصفة ضعيفة الميكوريزا الداخلية (اندو ميكوريزا). في المقابل يمكن أن يتعايش مع أكثر من 20 فطري "اكتوميكوريزي".

من خلال زراعة بذور البلوط في تربة مأخوذة من محطات مختلفة تبين لنا أن أشجار الاكاسيا تؤثر سلبيا وبشكل كبير على نمو البلوط الفني وعلى حالته " الميكوريزية".