

*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



## Université de Jijel

Faculté des Sciences Exactes et  
Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie  
Végétale et Animale

Deuxième Rencontre Méditerranéenne  
Chercheurs-Gestionnaires-Industriels  
Sur  
***La Gestion des Suberaies et la Qualité du Liège***

Jijel les 18 et 19 octobre 2011

# SOMMAIRE

## **Communications orales**

Préambule	1
<b>Session , Economie du marché du liège/Valorisation Industrielle et médicale du liège</b>	
Aperçu historique, état actuel et perspectives du marché et de l'économie mondiale du liège <b>Francisco CARVALHO</b> (Amorim, Lisbonne, Portugal)	4
La problématique de la régression du parc industriel de liège et les possibilités de leur mise à niveau : Cas de la wilaya de Jijel <b>Moussa LACHIBI</b> (INRA, Bejaia, Algérie)	4
Le marché chinois et la valorisation du liège méditerranéen <b>Zhao XINGANG</b> (Benebo, Chine)	5
Valorisation de la poudre de liège dans le traitement des intoxications aux métaux lourds <b>Mesbah LAHOUEL</b> (Université de Jijel, Algérie)	6
La végétation du sous-bois comme indicateur de la qualité de station pour la production de liège dans les subéraies du P.N. « Los Alcornocales » (Andalousie, sud de l'Espagne) <b>Enrique TORRES</b> (Université de Huelva, Espagne)	7
Méthode d'estimation de la qualité du liège de reproduction au Maroc <b>Hachmi M'HAMED</b> (ENFI, Rabat, Maroc)	8
Caractérisation de la qualité du liège de reproduction et modélisation de son épaisseur dans la subéraie de Béllif, Tunisie. <b>Stiti BOUTHEINA</b> (INRGREF, Ariana, Tunisie)	9
Etude de la relation entre la teneur en trichloroanisole du liège et les facteurs du milieu dans certaines subéraies du Maroc <b>Abdessadek SESBOU</b> (ENFI, Salé, Maroc)	10
La mycoflore du liège susceptible de produire le TCA dans les bouchons <b>Latifa BELHOUCINE</b> (Université de Tlemcen, Algérie)	11
<b>Session : Ecophysiologie et dépérissement du chêne-liège</b>	
Adaptation du Chêne liège à la chaleur <b>Djamel ALATOU</b> (Université de Constantine, Algérie)	12
Rôle de la nutrition azotée dans l'amélioration du comportement de jeunes plants de chêne liège ( <i>Quercus suber</i> L.) face à la contrainte hydrique <b>Habiba KHIARI</b> (INRGREF, Ariana, Tunisie)	13
Les acacias introduits dans le Nord est algérien : une menace potentielle pour le Chêne-liège ( <i>Quercus suber</i> L.)	14

<b>Arifa BEDDIAR</b> (Université d'Annaba, Algérie)	
Le mauvais déliègeage un facteur redoutable de dépérissement du chêne-liège <b>Mohamed Lahbib BEN JAMAA</b> (INRGREF, Ariana, Tunisie)	<b>15</b>
Effets de l'intensité du déliègeage sur la vitalité du chêne liège : cas des subéraies de Djimla (W.de Jijel) <b>Bilel ROULA</b> (INRF, Jijel, Algérie)	<b>16</b>
Données sur le comportement biologique et écologique du Bombyx disparate en phase de gradation dans la subéraie de Tamentout, Sétif. <b>Dalila MECCELEM</b> (ENSA, El Hararch, Algérie)	<b>17</b>
<b>Session : Gestion et typologie des peuplements du chêne-liège</b>	
L'origine du matériel de reproduction et les pratiques sylvicoles: outils pour la durabilité des subéraies <b>Helena ALMEIDA</b> (INRB, Oeiras, Portugal)	<b>18</b>
Evaluation des indicateurs de durabilité des ressources subéricoles et outils de gestion dans la région de Jijel <b>Salah Eddine Younsi</b> (Université de Jijel, Algérie)	<b>19</b>
Caractérisation de la typologie et des indices de compétition entre stations de la forêt de Mizrana (W. Tizi-Ouzou). <b>Ali ASMANI</b> (Université de Tizi Ouzou, Algérie)	<b>20</b>
Structure et croissance de <i>Quercus suber</i> dans certaines subéraies de Souk-Ahras et de Tizi-Ouzou <b>Karim CHENOUNE</b> (INRF, Tizi-Ouzou, Algérie)	<b>21</b>
Caractérisation de la croissance et structure d'un jeune taillis de chêne-liège dans une tranchée par feu de la forêt domaniale des Béni Ghobri Yakouren (W. Tizi-Ouzou). <b>Ali GUETTAS</b> (INRF, Alger, Algérie)	<b>22</b>
<b>Session : Conservation et restauration des subéraies</b>	
Etude comparative du semis de glands et des plants de chêne-liège dans la forêt de la Maâmora (Maroc) <b>Bakhiyi BELGHAZI</b> (ENFI, Salé, Maroc)	<b>23</b>
Variabilité génétique du chêne liège en Tunisie. Bilan d'un essai multisite de provenances <b>Abdelhamid KHALDI</b> (ENRGREF, Arianas, Tunisie)	<b>24</b>
Bilan physique des reboisements en chêne-liège dans la wilaya de Bejaia <b>Mahand MESSAOUDENE</b> (INRF, Tizi-Ouzou, Algérie)	<b>25</b>
La conservation à long-terme des glands® et l'adéquation des pratiques sylvicoles: alternatives à la reforestation assurée du chêne liège ( <i>Quercus suber</i> L.). <b>Hachemi MEROUANI</b> (ISA, Lisbonne, Portugal)	<b>26</b>

Évaluation préliminaire des essais de provenances de chêne-liège et perspectives de recherche <b>Varela MC</b> (Chercheur, INRB, Oeiras, Portugal)	<b>27</b>
Méthode de détermination des types de modèles de combustibles forestiers : Cas des subéraies du Maroc <b>M'Hamed HACHMI</b> (ENFI, Salé, Maroc)	<b>28</b>
Prévision du risque d'incendie de forêt basé sur les modèles de combustibles : application aux forêts de chêne liège : Cas de la wilaya de Tizi Ouzou <b>Ouahiba MEDDOUR-SAHAR</b> (Université de Tizi-Ouzou, Algérie)	<b>29</b>
La gestion des suberaies après incendie <b>Renaud PIAZZETTA</b> (IML, Vivès, France)	<b>30</b>
Application des techniques de récupérations des "Montados" de <i>Quercus suber</i> au Portugal – Expérimentation et Démonstration. <b>Gomes AZEVEDO</b> (INRB, Oeiras, Portugal)	<b>31</b>
<b>Session : Changements climatiques/Biodiversité</b>	
Vers une évaluation économique des effets du changement climatique sur la suberaie en Tunisie <b>Hamad DALY-HASSEN</b> (INRGREF, Ariana, Tunisie)	<b>32</b>
Quel avenir pour les subéraies de l'ouest algérien face aux fluctuations climatiques ? <b>Khaloufi BENABDELI</b> (Université de Mascara, Algérie)	<b>33</b>
Les subéraies gasconnes : inventaire, état de conservation et entomofaune. <b>Jean-Marie SA VOIE</b> (Ecole d'Ingénieurs de Purpan, France)	<b>34</b>

## *Communications affichées*

<b>Session : Economie et valorisation des produits de la suberaie</b>	
Le marché mondial du liège et les déterminants de l'insertion de la filière locale dans la chaîne de valeur mondiale <b>Moussa LACHIBI</b> (INRA, Bejaia, Algérie)	<b>36</b>
Effets insecticides des huiles essentielles chémotypées de deux plantes aromatiques des subéraies <i>Lavandula stoechas</i> et <i>Origanum glandulosum</i> de la région de Jijel <b>Nabil AMIRAT</b> (Université de Jijel, Algérie)	<b>37</b>
Essai à l'étude de la production d'huiles essentielles à partir de trois espèces forestières : <i>Myrtus communis</i> L., <i>Pistacia lentiscus</i> L. et <i>Lavandula stoechas</i> L. dans la subéraie de Ouled-Debbab (El-Milia) <b>Mohamed SEBTI</b> (Université de Jijel, Algérie)	<b>38</b>
Contribution à l'étude de l'impact de quelques polluants atmosphériques d'origine métallique sur le comportement des espèces bio-indicatrices (lichens) dans la subéraie de Souk letnine Taher Jijel <b>Lemya SEBTI</b> (Université de Jijel, Algérie)	<b>39</b>
Variabilité des Huiles Essentielles de deux plantes aromatiques ( <i>Myrtus communis</i> et <i>Daucus setifolius</i> ) selon deux facteurs écologiques : altitude et exposition DJEBBAR Sofiane1 (Université de Jijel, Algérie)	<b>40</b>
<b>Session : Qualité du liège</b>	
Composition chimique & variabilité du liège d'Algérie <b>Hocine ALLALI</b> (Université de Tlemcen, Algérie)	<b>41</b>
Procédé expérimentale pour le calcul des paramètres caractéristiques du liège en planche <b>Belkheir DEHANE</b> (Université de Tlemcen, Algérie)	<b>42</b>
Contribution à l'étude de la variabilité de la qualité du liège de quatre subéraies algérienne : Skikda (W. de Skikda), Ighil Ougharef (W. de Bouira) et Dar El Djebel et Sidi Bouzid (W. d'El Taref) . <b>Karima LOKMAN</b> (Université de Tizi-Ouzou, Algérie)	<b>43</b>
Variabilité de la qualité du liège de reproduction des suberaies nord-est d'Algérie : cas de la région de Jijel <b>Mahand MESSAOUDENE</b> (INRF, Tizi-Ouzou, Algérie)	<b>44</b>
Impact de diverses variables du milieu et des paramètres dendrométriques sur la qualité du liège en Tunisie <b>Najoua RJEÏBI</b> (INRGREF, Tunis, Tunisie)	<b>45</b>

Contrôle physico-mecanique de certains paramètres qualitatifs du liège aggloméré; cas du produit de l'unité 521 Jijel. <b>Mohamed BOULDJEDRI</b> (Université de Jijel, Algérie)	<b>46</b>
Contribution à l'étude de la qualité du liège de <i>Quercus suber</i> L. de quelques subéraies des wilayas de Jijel et El-Taref. <b>Boussad METNA</b> (Université de Tizi-Ouzou, Algérie)	<b>47</b>
<b>Session : Ecophysiologie et dépérissement du chêne-liège</b>	
Effet de l'état sanitaire du gland de chêne liège sur les possibilités de germination et de croissance des jeunes semis <b>Sabiha BOUCHAOUR-DJABEUR</b> (Université de Tlemcen, Algérie)	<b>48</b>
Régénération artificielle du chêne liège : Effet du Fertiactyl sur la croissance des jeunes semis <b>Sabiha BOUCHAOUR-DJABEUR</b> (Université de Tlemcen, Algérie)	<b>49</b>
Influence d'une contrainte hydrique sur la croissance, les teneurs en sucres et en protéines solubles et sur l'ectomycorhization de jeunes plants de <i>Quercus suber</i> L. <b>Henia DAOUDI</b> (Université de Tizi-Ouzou, Algérie)	<b>50</b>
Etude des facteurs biotiques responsables de l'état sanitaire des subéraies du Parc national d'El-Kala (PNEK). <b>Yasmine ADJAMI</b> (Université d'Annaba, Algérie)	<b>51</b>
Influence des facteurs bioclimatiques sur la prolifération du dépérissement du chêne liège ( <i>Quercus suber</i> ) dans le littoral ouest de Jijel <b>Moad ROUIBAH</b> (Université de Jijel, Algérie)	<b>52</b>
La défoliation dans les subéraies du Nord-Est Algérien : Cas des forêts de Souk-Ahras et d'El Kala <b>Radia AMAMRA</b> (Université d'Annaba, Algérie)	<b>53</b>
La défoliation dans les subéraies du Nord-Est Algérien : Cas des forêts de Koudiet El Assa et Es Samach (Collo) <b>Billel BOUCHAIB</b> (Université d'Annaba, Algérie)	<b>54</b>
Etude de l'état sanitaire de quelques subéraies de la région d'El Kala : Cas du Parc National d'El Kala-PNEK- (W. Taref) <b>Rym GHANEM</b> (Université d'Annaba, Algérie)	<b>55</b>
Situation sanitaire des subéraies de Mascara (ouest Algérie) et son impact sur leur avenir <b>Zahira SOUIDI</b> (Université de Mascara, Algérie)	<b>56</b>
Impact de l'état sanitaire de l'arbre sur la croissance du liège de deux subéraies productive de l'ouest algérien : Zarieffet (Tlemcen) et M'Sila (Oran) <b>Amina GHALEM</b> (Université de Tlemcen, Algérie)	<b>57</b>

Distribution spatiale de <i>Platypus cylindrus</i> F. (Coleoptera : Platypodidae) dans des peuplements de chêne-liège à l'Est de l'Algérie du Nord. <b>Mounia AMOURA</b> (Centre Universitaire El Taref, Algérie)	58
Caractérisation de l'infestation d'un jeune peuplement de chêne-liège après démasclage par <i>Platypus cylindrus</i> (Col., Platypodinae). Cas de la suberaie de M'Sila (Nord Ouest Algérie) <b>Latifa BELHOUCINE</b> (Université de Tlemcen, Algérie)	59
Présence en Algérie de <i>Plagiotrochus amenti</i> (Hymenoptera, Cynipidae): une espèce gallicole potentiellement dangereuse pour le chêne-liège ( <i>Quercus suber</i> L.). <b>Farida BENIA</b> (Université de Sétif, Algérie)	60
Les carpophages des subéraies du Nord-Est Algérien : Cas des forêts de Souk-Ahras et d'El Kala <b>Hiba DAAS</b> (Université d'Annaba, Algérie)	61
Effets des plantes associées au chêne-liège sur l'attraction en enceinte des chenilles d' <i>Orgyia trigotephras</i> (Lépidoptère, Lymantriidae) défoliateur du maquis de Jebel Abderrahmen (Cap-Bon). <b>Oüfa EZZINE</b> (INRGREF, Tunis, Tunisie)	62
Etat mycorhizien du chêne-liège ( <i>Quercus suber</i> L.) et influence des Acacias et des Eucalyptus sur son développement dans la région d'El-Kala (Nord-Est algérien) <b>Meriem ADOUANE</b> (Université d'Annaba, Algérie)	63
<b>Session : Gestion et typologie des peuplements du chêne-liège</b>	
Etude écologique et cartographique de la subéraie de la forêt de la Mahouna (W. Guelma) <b>Amina BELDIAZIA</b> (Université de Sétif, Algérie)	64
Analyse du transcriptome au chêne-liège ( <i>Quercus suber</i> ) <b>Carolina VARELA</b> (INRB, Oeiras, Portugal)	65
Utilisation de la typologie des peuplements pour un aménagement et une gestion durable des subéraies du Nord Ouest algérien <b>Assia Letreuch-Belarouci</b> (Université de Tlemcen Algérie)	66
Etude typologique et stratégie de réhabilitation du milieu après incendie : cas de la subéraie de Hafir et Zariéffet (W.Tlemcen) <b>Amina GHALEM</b> (Université de Tlemcen, Algérie)	67
Typologie et évaluation de l'état du chêne liège en vue de son aménagement. Cas de la forêt de Nesmoth dans la partie Nord des monts de Saïda (Ouest Algérien). <b>Yahia NASRALLAH</b> (Université de Saida, Algérie)	68
Cartographie et description des peuplements porte-graines de chêne liège ( <i>Quercus suber</i> L.) dans les wilayas de Jijel, Mila et Bejaïa	69

<b>Samir BENAMIROUCHE</b> (INRF, Jijel, Algérie)	
<b>Session : Conservation et restauration des subéraies</b>	
Contribution à la recherche d'une méthode de conservation des glands de chêne liège ( <i>Quercus suber</i> L.) <b>Mebarek CHOUIAL</b> (INRF, Jijel, Algérie)	<b>70</b>
L'opération de démasclage du liège: une garantie pour la durabilité des subéraies <b>Arezki DJEMA</b> (INRF, Tizi-Ouzou, Algérie)	<b>71</b>
Utilisation des biotechnologies en foresterie: cas du chêne liège ( <i>Quercus suber</i> L.) <b>Fatiha LABTAHI</b> (INRF, Alger, Algérie)	<b>72</b>
Les incendies de forêts en Algérie: Bilan, stratégie de préservation et plan de gestion Azzedine Mohamed Touffik <b>ARFA</b> (Université de Constantine, Algérie)	<b>73</b>
La culture in vitro du chêne-liège, une possibilité pour la régénération de la suberaie algérienne <b>Hocine LARBI</b> (Université de Mascara, Algérie)	<b>74</b>
<b>Session : Changements climatiques</b>	
le changement climatique en Algérie orientale et sur les confins Algéro-tunisiens : essai de mise en point sur les conséquences possibles sur la végétation forestière <b>Mohamed El Habib BENDERRADJI</b> (Université de Constantine, Algérie)	<b>75</b>
Les interférences entre le régime pluviométrique dans quelques stations des confins algéro-tunisiens. <b>Med El Habib BENDERRDJI</b> (Université de Constantine, Algérie)	<b>75</b>
Les services environnementaux seront-ils perturbés par le changement climatique: Eau et Micro climat dans la Subéraie Tuniso-Algérienne ? <b>Zoheir NASR</b> (INRGREF, Tunis, Tunisie)	<b>76</b>
<b>Session : Biodiversité</b>	
Aperçu sur l'écologie des oiseaux nicheurs des Subéraies des Babors occidentales (Bejaia, Algérie) <b>Abdelazize Franck BOUGAHAM</b> (Université de Tizi-Ouzou , Algérie)	<b>77</b>
Diversité et écologie des Papillons de jours dans les formations à Chêne liège du Parc national de Taza (Jijel-Algérie) <b>Riadh MOULAÏ</b> (Université de Bejaia, Algérie)	<b>78</b>
Résultats préliminaires de la biodiversité de l'entomofaune du chêne-liège du Parc National d'El-Kala. <b>Mohamed OUKID</b> (Université d'Annaba, Algérie)	<b>79</b>
Etude de la diversité entomologique de la forêt de M'Sila (W. Oran) <b>Mohamed LACHGUEUR</b> (Université de Tlemcen, Algérie)	<b>80</b>

Etude de l'attractivité de <i>Loboptera decipiens</i> (Dictyoptera ; Blattelidae) par les extraits des glands et des feuilles de Chêne-liège <b>Wafa HABBACHI</b> (Université d'Annaba, Algérie)	<b>81</b>
Connaissances de quelques Basidiomycètes de la forêt domaniale de M'sila de la wilaya d'Oran. <b>Mounia BOUREGBA- BENAZZA</b> (Université, d'Oran, Algérie)	<b>82</b>
Diversité microbienne associée à <i>Quercus suber</i> L. et à <i>Acacia decurrens</i> (Willd.) dans le Parc National d'El-Kala (Nord-Est Algérien) <b>BOUDIAF Imen</b> (CIRAD, Montpellier, France)	<b>83</b>
La suberaie dans le Parc National d'El-Kala : biodiversité et dynamique <b>Djamel SARRI</b> (Université de M'Sila, Algérie)	<b>84</b>
Caractérisation phytosociologique d'un groupement de dégradation de la subéraie du Parc National de Gouraya (Bejaïa, Algérie) <b>Khellaf REBBAS</b> (Université de M'Sila, Algérie)	<b>85</b>
Groupements végétaux de la subéraie du Parc National de Taza (Algérie) et sa richesse floristique <b>Rabah BOUNAR.</b> (Université de M'Sila, Algérie)	<b>86</b>
Recommandations de la Première Rencontre Chercheurs-Gestionnaires-Industriels sur la Gestion des Suberaies et la Qualité du Liège	<b>88</b>

## **Préambule :**

A l'occasion de l'année internationale des forêts, 2011, proclamée par l'Assemblée Générale des Nations Unies dans sa résolution 61/193 du 20 décembre 2006, l'Université Algérienne représentée par l'Université de Jijel (Faculté Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie , Département de Biologie Végétale et Animale et le Secteur Industriel du Liège de la région en collaboration avec les laboratoires de recherche, la Direction Générale des Forêts et l'Institut National de Recherche Forestière célèbrent cette année par organisation de la seconde rencontre méditerranéenne Chercheurs-Gestionnaires- Industriels sur la **Gestion des Subéraies et la Qualité du Liège**.

- Reconnaissant de la valeur patrimoniale et culturelle du chêne-liège dans l'histoire de la civilisation des sociétés de la méditerranée occidentale,
- Reconnaissant de l'importance socioéconomique du liège pour la région qui détient le monopole mondial en matière de subériculture,
- Reconnaissant des biens et services qu'offrent cette forêt à la population riveraine qui en dépendent pour vivre (élevage, travaux forestiers, apiculture, fruits de bois,...)
- Reconnaissant de la valeur environnementale de la suberaie (habitat à une biodiversité, source de stabilité sol/eau,.....)
- Considérant le rôle primordial que joue la population riveraine dans le maintien de cet unique paysage ouest méditerranéen,
- Souciant de l'avenir de ce patrimoine naturel (changements climatiques, incendies, bouchons alternatifs, .....
- Attachant une grande importance à la coopération et à la coordination régionale des programmes de recherche sur le chêne liège et le liège et les échanges d'expérience scientifique et technique dans ce domaine,

Cette manifestation offre une autre opportunité, après celle de Tlemcen en 2009, aux acteurs locaux et méditerranéens de se concerter sur les défis à relever pour promouvoir la gestion durable, la conservation et le développement viable de ce type de forêt mais aussi pour revaloriser industriellement le liège et autres produits de la forêt dans l'intérêt des générations présentes et futures.

Les principaux thèmes retenus sont : La gestion et typologie des forêts de chêne-liège - l'Ecophysiologie du chêne-liège –la Qualité du liège - la Conservation et la restauration des subéraies mais aussi : les facteurs de dépérissements, les changements climatiques et leur impact sur l'avenir de la suberaie, l'Economie et marché du liège, la valorisation industrielle et médicale du liège et autres produits de la forêt et la Biodiversité des suberaies.

## **Comité scientifique de la Rencontre**

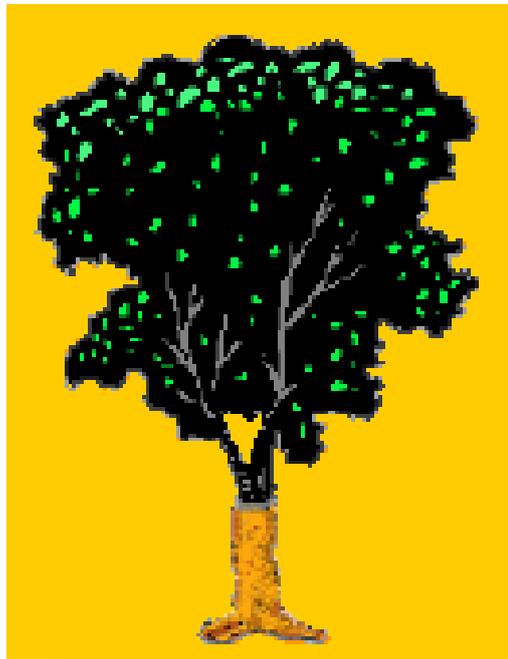
- M. BOUHRAOÛA Rachid Tarik (Pr Université de Tlemcen, Algérie) : **Président**
- M. LEGHOUCI Said (Pr. Université de Jijel, Algérie) : **Vice président**
- M. LAHOUEL Mosbah (Pr. Université de Jijel, Algérie)
- M. MAYACHE Boualem (MCA Université de Jijel, Algérie)
- M. AZZOUZ Nouredine (Pr. Université de Jijel, Algérie)
- M. HOUHAMDI Moussa (Pr. Université de Guelma, Algérie)
- M. BENABDELI Khaloufi (Pr Université de Mascara, Algérie)
- M. CHAKALI Gahdab (Pr. ENSA, El Harrach, Algérie)
- M.BELATRECH Mohamed (Pr. ENSA, El Harrach, Algérie)
- M.LETREUCH-BELAROUCI Nouredine (Pr. Université de Tlemcen, Algérie)
- M. MESSAOUDENE Mohand (Maitre de Recherche, INRF de Tizi Ouzou, Algérie)

M. DERRIDJ Arezki (Pr. Université de Tizi Ouzou)  
M. ALATOU Djamel (Pr Université de Constantine, Algérie)  
Me BEDIAR Arifa (Pr, Université d'Annaba, Algérie)  
M. CHALABI B. (Dr. C.U. d'El-Tarf, Algérie)  
M. BENDJEMAA Lahbib (Dr INRGREF, Tunisie)  
M. SANTIAGO Ramon (Dr. IPROCOR, Espagne)  
M.TORRES ALVARES Enrique (Pr. Université de Huelva, Espagne)  
M. RUIO Pino (Dr. SEL, Sardaigne, Italie)  
Me MARIA Carolina (Dr. INRB, Oeiras, Portugal)  
M.SOUSA Edmundo (Dr.INRB, Oeiras, Portugal)  
M. M'HIRIT Omar (Pr. ENFI, Maroc)  
Me VILLEMANT Claire (MC, MNHN, Paris, France)

#### Comité d'organisation

M. SEBTI Mohamed (Universit2 de Jijel) **Président**  
M. MAYACHE Boualem (Université de Jijel)  
M. BRIHI Nouredine (Université de Jijel)  
M. HENDIS Mohamed Sadek (Université de Jijel)  
M. BOULDJEDRI Mohamed (Université de Jijel)  
M. ROUIBAH Mouad (Université de Jijel)  
M. BOUJDELAL Ferhat (Université de Jijel)  
M. KISSERLI Omar (Université de Jijel)  
M. KRIKA Abderzak (Université de Jijel)  
M. ROULA Salaheddine (Université de Jijel)  
M. CHAHREDDINE Sadek (Université de Jijel)  
M. YOUNSI Salaheddine (Université de Jijel)  
M. HAMIMECHE Mohamed (Université de Jijel)  
M<sup>elle</sup>. KHENNOUF hanane (Université de Jijel)  
M<sup>elle</sup>. BENTEROUCHE Ilhem (Université de Jijel)  
M<sup>elle</sup>. LEMZERI Houria (Université de Jijel)  
M<sup>me</sup>. BENABDELKADER Messaouda (Université de Jijel)  
M. LABDAOUI Mohamed (Université de Jijel)  
M. BOUSDIRA Yahia (Université de Jijel)  
M. DESDOUSSE Abderachid (Université de Jijel)  
M. ABERKANE M. (SIBL, Jijel)  
M. Directeur du Parc National de Taza (Jijel)  
M. Conservateur des Forêts de la Wilaya de Jijel  
M. Directeur de la Station INRF de Jijel

# Présentations orales



## Le marché chinois et la valorisation du liège méditerranéen

**Zhao Xingang**

Email: zhangfeifei@benebo.com

En chine, le marché du liège s'est développé considérablement ces dernières années. Ce produit naturel d'origine méditerranéenne rentre dans de nombreux secteurs. En Agro-alimentaire et plus particulièrement en œnologie, les besoins en bouchons (naturels, colmatés, agglomérés et composés) augmentent progressivement à raison de 20% par an.

En badminton qui est un sport de raquette utilisant des projectiles appelés "volants" aux propriétés aérodynamiques particulières, les chinois choisissent généralement les rondelles en liège naturel pour fabriquer ces volants avec tête en liège. Ce matériau qui est bien apprécié par les consommateurs chinois a un grand marché dans le futur. Les besoins en ce produit occupent donc une place très importante en Chine

Dans le secteur du bâtiment de haute qualité, la Chine adopte préférentiellement les produits naturels en liège comme matériaux de construction (étanchéité, isolation, etc.). Ces produits représentent actuellement une grande perspective dans le domaine du liège.

Le gouvernement chinois donne beaucoup d'intérêts et d'avantages aux projets de coopération et de développement avec l'Afrique du Nord dans le domaine du liège.

Notre société fait du commerce de liège et nous voudrions bien promouvoir les communications et contribuer à l'établissement des coopérations entre nos deux parties.

Il existe une grande possibilité d'avoir de meilleures relations entre le marché chinois et la valorisation du liège méditerranéen.

Cette rencontre nous donne une meilleure occasion de se communiquer pour développer dans le futur ce secteur du liège.

**Mots-clés** : marché, chine, besoin en liège, coopération,

## **La problématique de la régression du parc industriel de liège et les possibilités de leur mise à niveau : Cas de la wilaya de Jijel**

**Mououssa LACHIBI<sup>1</sup> et CHEHAT Fouèd<sup>2</sup>:**

*1- Doctorant, attaché de recherche INRAA Oued Ghir, 2- Professeur, Directeur Général de l'INRAA*

La wilaya de Jijel possède un potentiel important en liège et en conséquence un parc industriel le plus important au niveau national. Cette industrie locale s'alimente de plus de 60 % de liège mis sur le marché national et réalise plus de 70 % de chiffre d'affaires de la filière. Elle connaît, ces dernières années, un déclin et une instabilité exceptionnelle dans l'effectif des unités de transformation engendrant une baisse sensible des exportations. Cette situation a créé une distorsion au niveau de toute la filière.

Compte tenu de l'importance des unités activant dans le domaine en augmentant davantage la plus value de notre produit et le volume des exportations, nous avons réalisé une recherche qui répond à la question suivante : « *quelles sont à l'origine les causes de cette régression et par conséquent le déclin de ses actions d'exportation ?* »

Pour cela, nous avons réalisé une étude approfondie sur l'évolution du nombre d'entreprises activant dans le domaine de la transformation-exportation du liège durant la période 2001-2008 dans la wilaya de Jijel. Ainsi une enquête a été menée auprès de neuf unités sur la base d'un questionnaire exhaustif préalablement préparé.

L'analyse d'évolution de l'effectif durant la période d'étude nous a permis de constater l'exceptionnelle instabilité de l'effectif des entreprises où en moyenne tous les trois ans plus de 55% d'entre eux cessent leurs activités. On a remarqué aussi que plusieurs entreprises créées n'arrivaient pas à enregistrer des actions d'exportation qu'après deux ou trois ans de leur enregistrement dans l'activité, et cela à cause des difficultés rencontrées dans le démarrage ; concurrence, manque de moyens financiers, terrains, etc.

Ainsi, l'analyse des résultats de l'enquête nous a permis de soulever les problèmes et les contraintes rencontrés par les transformateurs dont les principaux sont : l'insuffisance du liège brut, la hausse des prix de vente, la mauvaise qualité du liège met sur le marché réglementé et le rapport qualité/prix inadéquat.

La réalisation d'une typologie des transformateurs, à l'aide de logiciel STATISTICA 6, nous a permis de caractériser 4 groupes identifiables ayant des niveaux de performances différents. Parmi les variables 7 sont pertinents pris en considération pour leur évaluation : l'expérience, le chiffre d'affaires (CA), le taux de fonctionnement, le nombre de produits transformés (NPT), l'état d'équipement, l'évaluation de la qualité et la régularité dans les achats programmés par les Conservations des Forêts. En conséquence, la performance et la continuité de ces entreprises dans l'activité est en proportion de ces variables en question.

Après avoir soulevé les problèmes freinant l'essor de ce segment, nous avons essayé de réfléchir sur les remèdes à cette situation à travers une politique de mise à niveau efficace et spécifique pour en faire d'une industrie capable de participer au développement économique de notre pays. Cette politique est basée sur des paramètres intrinsèques (liège) et extrinsèques (environnement).

**Mots clés :** liège, parc industriel, déclin, marché, typologie, performance, mise à niveau.

## **Valorisation de la poudre de liège dans le traitement des intoxications aux métaux lourds**

**Mesbah LAHOUEL<sup>1</sup>, Samia ABDELAZIZ<sup>1</sup>, Abderezak HAMDI<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>-Prof. LAHOUEL Mesbah. Laboratory of Molecular Toxicology, lahouelmesbah@yahoo.fr, Jijel University. Jijel. Algeria Tel/Fax: 00 213 34 50 26 87, <sup>2</sup>- Université des Sciences et Technologie Houari Boumediene, Alger, Algérie.

Une attention toute particulière est actuellement portée à la toxicité des métaux lourds pour l'homme qui demeure un problème majeur de santé publique par le développement de maladies rénales, maladies obstructives respiratoires et de maladies des os. En effet, des effets cancérogènes (cancer du poumon, de la prostate, du sein et du sang) de ces métaux ont été démontrés au cours d'études par le centre international de recherche sur le cancer (CIRC) sur les animaux et sur des travailleurs exposés professionnellement. Par conséquent, une attention doit être accordée aux moyens thérapeutiques à développer en clinique humaine pour lutter contre une intoxication métallique (détoxication).

Dans ce contexte, nous proposons notre approche de remédiation à ces problèmes de santé par le recours à la poudre de liège. Le liège est un matériau naturel biodégradable dont l'industrie génère de grandes quantités de déchets sous forme de poudre ayant une granulométrie trop fine pouvant être utilisée dans l'élimination des métaux lourds grâce à sa capacité de complexation. C'est dans cette optique que nous nous intéressons dans notre projet, à la valorisation de ce déchet en l'utilisant dans la biosorption des métaux lourds surtout que la région de Jijel possède d'énormes ressources en liège.

Le principe sous-jacent de cette approche serait l'analyse toxicocinétique chez l'animal soumis à une surcharge métallique (l'équivalent d'une intoxication chez l'homme) puis traité par la poudre de liège par gavage gastrique ou par voie iv afin de chélater les métaux soit dans le plasma soit dans les cellules cibles (rein et foie). Des dosages des métaux seront par la suite dosés dans le sang et les tissus à intervalles réguliers pour suivre leur toxicocinétique.

Parallèlement, nous procéderons à des évaluations du stress oxydatif dans les différents groupes d'animaux.

**Key words:** Poudre de liège- Métaux lourds- Intoxications- Traitement- Valorisation

## **La végétation du sous-bois comme indicateur de la qualité de station pour la production de liège dans les subéraies du P.N. « Los Alcornocales » (Andalousie, sud de l'Espagne)**

**Enrique TORRES<sup>1</sup>, Anabel CALZADO<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Ángeles SUÁREZ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Université de Huelva. Département des Sciences Agroforestières. Espagne. Email : etorres@uhu.es

<sup>2</sup> PROFOR-Andalucía. Association des Forestières de l'Espagne à l'Andalousie  
proforandalucia@profor.org

Dans ce travail, le concept de qualité de station forestière est révisé et la possibilité d'utilisation de la végétation comme bio-indicateur de cette qualité. Les difficultés d'utilisation des indicateurs ordinaires de qualité de station, comme le *site index* ou hauteur dominante, dans les forêts de chêne liège (*Quercus suber* L.) sont introduites ainsi comme les seules antécédentes d'utilisation de la végétation comme indicateur de la qualité de station des subéraies.

Dans le but d'étudier les possibilités d'utilisation de la composition floristique du sous-bois des forêts de chêne liège comme indicateur de qualité, nous décrivons une expérience réalisée dans les forêts de Chêne-liège de Cortes de la Frontera, province de Malaga en Andalousie, au sud de l'Espagne. Le dispositif de recherche est formé par 75 placettes expérimentales, qui ont été caractérisées du point de vue sylvicole, écologique et productif. Avec l'information des inventories botaniques du sous-bois des placettes, une méthode de classification multivariante, TWINSPAN, a été utilisée, permettant définir 6 groupes de placettes avec une composition du sous-bois pareille, au long d'un gradient écologique, à partir de la végétation ombrophile et mésophile jusqu'à la végétation héliophile et thermophile.

Chaque groupe de placettes a été caractérisé à partir de ses caractéristiques sylvicoles (surface terrière, densité et couverture des cimes), caractéristiques productives quantitatives (production totale de liège/ha, poids moyen de liège/m<sup>2</sup> de surface écorcée, surface écorcée totale/ha et épaisseur moyen du liège récolté) et les caractéristiques productives qualitatives (% liège rebut, qualité moyenne du liège produit et valeur du liège produit/ha). Avec les valeurs moyennes des variables sylvicoles et productives, une analyse de la variance ANOVA a été réalisée dans le but de chercher les différences significatives.

Les résultats montrent que les forêts plus denses ont un sous-bois composé plus d'ombrophile et mésophile, tandis que les formations plus ouvertes ont un sous-bois plus héliophile et thermophile. De plus, les forêts les plus denses sont les plus productives : les groupes de placettes avec un sous bois ombrophile et mésophile, présentent une production de liège plus grand que les placettes avec le sous bois héliophile et thermophile. Cependant, il n'est pas possible d'établir des nettes différences entre groupes de placettes concernant la qualité du liège.

Nous concluons que la composition botanique du sous-bois des subéraies peut être utilisée comme un bon bio-indicateur des caractéristiques quantitatives de la production de liège, mais n'est pas un indicateur efficace de la qualité du liège.

**Mots clés:** liège, sous-bois, qualité de station, bio-indicateur.

# Méthode d'estimation de la qualité du liège de reproduction au Maroc

Hachmi M'Hamed,<sup>1</sup> Seshou Abdessadek,<sup>1</sup> Amirat Nouredine,<sup>2</sup> et Bouhou Ahmed<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs, Tabriquet BP: 511, 11015, Salé, Maroc

<sup>2</sup>Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification, Rabat, Maroc  
email ; hachmimhamed@yahoo.fr

La qualité du liège dépend de plusieurs facteurs, rendant ainsi son estimation très complexe et peu pratique. Pour faciliter le classement, IPROCOR avait établi une formule indiciaire basée sur neuf classes de qualité combinant calibre, qualité intrinsèque des bouchons et prix de vente de chacune de ces classes. Mais ce dernier paramètre varie d'un pays à l'autre d'une part et selon la conjoncture internationale du marché du bouchon, d'autre part.

La présente étude propose une amélioration de cette formule en remplaçant le prix de vente par l'importance du diamètre du bouchon par rapport à l'épaisseur de la planche de liège et en intégrant aussi un système de codification du caractère bouchonnable de la planche et des cinq classes de qualité intrinsèque des bouchons.

La valeur de l'indice de qualité (Q) ainsi obtenu varie entre 0 (planches de liège 100% rebut) et 20 (planches de liège 100% de calibre entre 11 et 13 lignes et dont les bouchons tirés sont totalement classés entre la 1<sup>ère</sup> et la 5<sup>ème</sup> qualité). L'étude de cet indice Q, calculé pour 22 piles de liège sur dépôt avant adjudication, en relation avec le prix de vente a révélé que ce dernier paramètre est corrélé à la variable Q avec un coefficient de détermination  $R^2 = 0,67$ .

Parmi les piles étudiées, toutes celles qui ont un  $Q \leq 6$  n'ont pas été vendues. De cette étude découle la qualification du liège suivante selon quatre classes à savoir :

- Classe  $Q \leq 6$ , indiquant un liège non bouchonnable destiné en totalité à la trituration : ( $Q < 3$ ) avec une partie transformable en rondelles et plaques ( $3 < Q \leq 6$ ) provenant surtout du liège mince.
- Classe  $6 < Q \leq 9$ , représentant les lièges de qualité médiocre à moyenne avec prédominance de bouchons de 6<sup>ème</sup> qualité à colmater.
- Classe  $9 < Q \leq 15$ , correspondant aux lièges de bonne à très bonne qualité avec dominance du calibre épais.
- Classe  $15 < Q$ , classe exceptionnelle des lièges d'excellente qualité avec dominance des calibres entre 11 et 15 lignes.

**Mots clés** : Chêne liège, Liège, Liège de reproduction, Indice de qualité, Maroc.

## Caractérisation de la qualité du liège de reproduction et modélisation de son épaisseur dans la subéraie de Béllif, Tunisie.

B. Stiti <sup>1</sup>, A. Khaldi <sup>2</sup>, B. Ben Slimane <sup>3</sup>, B. Henchi <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institut National de Recherche en Génie Rural, Eaux et Forêts (INRGREF), Rue Hédi Elkarray, BP10, Ariana 2080, Tunisie. stiti\_b@yahoo.fr <sup>2</sup> INRGREF, khalditn@yahoo.fr

<sup>3</sup> Institut Supérieur des Sciences et Technologies de l'Environnement de Borj-Cédria (ISSTE). Tunisie. badrddine.benslimane@isste.rnu.tn

<sup>4</sup> Faculté des Sciences (FST), Université de Tunis, Campus Universitaire El Manar, 2092. Tunisie. belgacem.hanchi@inrap.rnrt.tn

En Tunisie, la gestion de la majorité des forêts de chêne-liège est orientée vers la production soutenue du liège dont la qualité et la production sont de plus en plus médiocre et faible. Cette étude a pour but d'aider à la décision des gestionnaires de la production du liège de reproduction dans une forêt de chêne-liège (*Quercus suber* L.), située au nord ouest de la Tunisie. Ainsi, l'épaisseur a été estimée et les caractéristiques qui définissent la qualité comme la densité, la porosité et la présence des défauts ont été évaluées dans la subéraie de Béllif.

En outre, un modèle de prédiction de l'épaisseur du liège de reproduction en fonction de 3 paramètres dendrométriques a été ajusté. Les données ont été prises à partir des mesures effectuées dans 12 parcelles installées dans la forêt de Bellif. Au sein de chaque parcelle, un arbre de chêne-liège a été désigné comme centre et 4 arbres avoisinants ont été marqués. Ensuite, une plaque de liège de reproduction de 20x20cm a été prise à 1.30 m de chacun des arbres choisis. L'épaisseur cumulée et l'accroissement annuel du liège ont été mesurés puis un tri des échantillons suivant 6 classes commerciales d'épaisseur a été réalisé. Le nombre et la superficie des pores (mm<sup>2</sup>) et le coefficient de porosité CP (%) ont été déterminés pour tous les échantillons. En considérant le total des échantillons, l'épaisseur de liège est en moyenne de 28,06 mm avec un accroissement annuel moyen du liège de 3.6 mm qui permet au bout d'une rotation de 12 ans d'atteindre la dimension bouchonnable de 27 mm. La distribution des échantillons par 6 classes commerciales d'épaisseur a montré que 50 % des échantillons sont en dessous de ce qui est admis pour la production de bouchons (27 mm). De même, le nombre moyen des pores par 10 cm est égal à 35 pores et la superficie moyenne de ces pores a été estimée à 1.75 mm<sup>2</sup> ce qui a donné un coefficient moyen de porosité égal à 0,9 %.

En conséquence, ces échantillons sont estimées peu poreux. La densité moyenne des échantillons pris de la forêt de Bellif a été de 296,15Kg/m<sup>3</sup>. Les taches, paramètre en relation avec le goût et l'aspect du liège sont présents dans 30% des échantillons des planches du liège ce qui indique une forte humidité (humidité moyenne des échantillons du liège égale à 8,5%). De fait, les échantillons de la subéraie de Béllif pourraient classés dans la classe moyenne ou « juste ». En plus, afin de favoriser le contrôle de cette production du liège par une bonne sylviculture, un modèle linéaire a été établi entre l'épaisseur du liège de reproduction et trois paramètres de l'arbre: la circonférence au-dessus du liège à 1,3 m, la hauteur de déliègeage et l'âge du liège. Ce modèle devrait être ainsi amélioré en incluant plus d'échantillons à partir de la forêt de Béllif et généralisé dans d'autres régions.

**Mots clés :** liège de reproduction, accroissement annuel, lenticelles, régression linéaire, aménagement.

## **Etude de la relation entre la teneur en trichloroanisole du liège et les facteurs du milieu dans certaines subéraies du Maroc**

**Sesbou Abdessadek,<sup>1</sup> Hachmi M'Hamed,<sup>1</sup> Claverie Jean-Luc,<sup>2</sup> Thioye Djibril,<sup>1</sup> et Ghanam Meriem<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs, Tabriquet BP: 511, 11015, Salé, Maroc, asesbou@yahoo.fr <sup>2</sup>Société COMATRAL, Skhirat, Rabat, Maroc

Le 2,4,6-trichloroanisole (TCA) est une molécule synthétisée dans le liège par des moisissures, principalement les deutéromycètes, les ascomycètes et quelques levures, après assimilation des chlorophénols présents dans le milieu. Il a engendré à l'échelle internationale des pertes de l'ordre d'un milliard de dollars américains en 2004. L'objectif du présent travail est de détecter et déterminer les facteurs du milieu pouvant expliquer la formation et la prolifération du TCA au niveau de certaines subéraies du Nord du Maroc. La teneur en TCA a été mesurée sur des échantillons de liège de reproduction provenant des parcelles objet de l'étude. Les données relatives aux facteurs du milieu altitude, pente, exposition, recouvrement des arbres et de la strate arbustive, pourcentages de lichens et de mousses, épaisseur de la litière et continuité verticale de la végétation, ont été recueillies grâce aux placettes échantillons réalisées au niveau desdites parcelles. Le traitement des données obtenues par la méthode des corrélations et celle de l'analyse factorielle des correspondances a permis de dégager quelques facteurs liés à la prolifération du TCA :

-L'altitude et la pente du terrain ainsi que la continuité verticale de la végétation sont des facteurs significativement corrélés, au seuil de  $\alpha = 0.05$ , à la quantité de TCA dans le liège. Plus la parcelle de forêt se situe dans une zone à altitude élevée, plus la probabilité de trouver une quantité de TCA importante est grande.

-Dans les subéraies de plaine, la quantité de TCA dans le liège est, le plus souvent, faible, voire nulle dans certains cas.

-L'exposition, le pourcentage de lichens et le recouvrement de la strate arbustive sont des facteurs liés au TCA, mais les modalités de leur liaison restent imprécises.

**Mots clés :** Chêne liège, Trichloroanisole, Liège, facteurs du milieu, Maroc.

## La mycoflore du liège susceptible de produire le TCA dans les bouchons

**L. Belhoucine<sup>(1)</sup>, T.R. Bouhraoua<sup>(1)</sup>, M.J. Harrak<sup>(2)</sup>, J. Houbraken<sup>(3)</sup>, A. Belaid<sup>(1)</sup>, S. Benekrouf<sup>(1)</sup> et A.R. Samson<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup>Laboratoire GCESF, Université Abou Bakr Belkaid, Tlemcen

<sup>(2)</sup> Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics- University of Amsterdam. The Netherlands

<sup>(3)</sup>CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, Uppsalalaan 8, 3584 CT Utrecht The Netherlands

Le liège, écorce externe de *Quercus suber*, possède des caractéristiques exceptionnelles le rendant un matériel de choix pour le bouchonnage des bouteilles d'une multitude de produits alimentaires liquides surtout ceux d'origine vinicole. La qualité des bouchons est étroitement liée à la qualité des planches de liège dont ils sont issus (épaisseur : >27mm et porosité : <4%). De cette dernière qualité dégagent plusieurs classes de bouchons selon les normes (extra, supérieure, 1ère, 2ème, etc.). Malheureusement, la valeur commerciale de la qualité des bouchons surtout celle très recherchée sur le marché mondial peut être dépréciée par l'apparition du goût de bouchon ou goût de moisi ayant pour origine plusieurs composés aromatiques dont le plus connu le 2,4,6 trichloroanisole (TCA). La concentration de ce composé est systématiquement contrôlée à l'exportation et avant embouteillage et les normes varient selon la qualité du bouchon (<2ng/l).

Pour étudier la diversité fongique surtout celle susceptible de contaminer les bouchons, 2 lots d'échantillons de liège, récolté en été 2007, ont été prélevés aléatoirement de piles de stockage: (i) dans la nature (forêt de M'Sila) au printemps 2010, (ii) au niveau d'une bouchonnerie de l'ouest d'Algérie au printemps 2011 (avant et après bouillage). Les échantillons ont été broyés et dilués dans une solution d'eau peptonée (6 dilutions successives), de chaque dilution 1ml a été transféré dans un milieu solide (MEA, PDA) puis incubés à 25 °C pendant 5-7 jours. L'identification des espèces fongiques isolées a été basée sur des caractéristiques morphologiques et moléculaires (ADNr).

Les résultats obtenus à partir du liège non bouilli, nous ont permis d'établir une première liste de champignons susceptibles de produire du TCA dans les bouchons. Il s'agit des espèces de *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Trichoderma*, *Cladosporium* et *Crysonilia sytophila*. On trouve également 2 basidiomycètes indicateurs d'une forte hygrométrie dans le liège. Après bouillage, les résultats révèlent la disparition de 54 % des champignons ayant déjà apparu avant bouillage, la résistance de 46% de la mycoflore et l'apparition d'une nouvelle espèce *Paecilomyces variotti*. Nombreuses espèces de *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Alternaria* et *Trichoderma* ont déjà prouvé leur capacité à produire les composants volatiles comme le TCA, dans le liège et le bouchon.

Le genre *Penicillium* étant le plus présent dans le liège avant et après bouillage semble être aussi le plus résistant aux traitements thermiques. La présence des basidiomycètes dans le liège nous renseigne sur les mauvaises conditions de stockage du liège souvent observées dans les forêts (sous l'ombre des arbres, déposés directement sur les sols et longue périodes de stockage, etc). La lutte contre ces champignons pouvant dévaloriser nos bouchons à l'exportation, consiste avant tout aux bonnes conditions de stockage des planches (exposées au soleil, déposées sur une plate-forme en béton et inclinée, courte durée de séjour, etc.

Mots clés : Liège, bouillage, flore fongique, stockage, qualité .

## Adaptation du Chêne liège aux températures élevées

**D. ALATOU, M. KANOUN, M.E.H BENDERRADJI, Z. NASR \***

Université Mentouri Constantine, Faculté des Sciences, Laboratoire D.V.R.P 25000 Constantine, Algérie. Email : djalatou@yahoo.fr. \* INGREF de Tunis B.P. 10 ARIANA 2080 Tunis. Email : safia\_44@yahoo.fr

Le chêne liège (*Quercus suber* L.) essence forestière thermophile, forme de véritables subéraies qui jouent un rôle indéniable sur le plan économique et social dans le bassin méditerranéen. Toutefois les multiples agressions du surpâturage, des incendies répétés, du vieillissement, des mauvaises pratiques sylvicoles, ainsi que la sécheresse provoquée par le changement climatique (hautes températures) entraînant des dépérissements et affaiblissant l'écosystème à chêne liège très sensible à la régénération naturelle.

Pour mettre au point les problèmes et les causes affectant la reconstitution des subéraies, le recours à la régénération assistée et aux différents traitements sylvicoles sont d'une grande nécessité pour le maintien de son habitat. La régénération par semis naturels reste insuffisante alors que les reboisements font généralement défaut suite à la non maîtrise des techniques d'élevage des plants en pépinière, et au choc de transplantation au sol.

Ce travail consiste à tester l'effet d'un choc thermique court sur l'accumulation de trois métabolites (sucres solubles, proline et protéines) . Les semis de chêne liège, sont cultivés en conditions contrôlées à  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  en jours longs de 16h sous une intensité lumineuse de 6000 lux à la base des plants. Ces derniers sont issus de glands récoltés sur des sujets adultes de la région de Guelma,. Ils sont transférés à des températures comprises entre  $35^{\circ}\text{C}$  et  $45^{\circ}\text{C}$  durant une période de 3h dans une étuve thermo régulée, puis remis en conditions initiales. Les dosages des sucres solubles , de la proline et des protéines sont réalisés au niveau des différents organes des semis ( feuilles de la 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> vague de croissance, tiges et racines) au stade repos apparent de la deuxième vague de croissance, soit 70 jours en moyenne après la germination des semis. . Les paramètres biochimiques (sucres solubles, proline, protéines) sont quantifiés sur six plants au niveau des différents organes précisés auparavant.

Les résultats montrent que le choc thermique a induit une accumulation importante de proline dans les racines de  $2.5\mu\text{mol}/\text{mg MS}$  , soit un taux de 250% par rapport au témoin ( $0.25\mu\text{mol}/\text{mg MS}$ ) et de protéines dans les feuilles à  $45^{\circ}\text{C}$  soit  $2\mu\text{mol}/\text{mg MS}$  , soit 150% par rapport au témoin ( $0.5. 2\mu\text{mol}/\text{mg MS}$  ). Pour les sucres ce sont les feuilles qui accumulent les plus grandes quantités, soit  $2650 \mu\text{mol}/\text{mg MS}$  (510% par rapport au témoin). Les concentrations importantes de sucres solubles et protéines, dans les feuilles, ainsi que celle de la proline dans les racines pourraient être des marqueurs biochimiques pour l'adaptation du Chêne liège à la variabilité thermique.

**Mots clefs** : chêne liège, hautes températures, marqueurs biochimiques.

# Rôle de la nutrition azotée dans l'amélioration du comportement de jeunes plants de chêne liège (*Quercus suber* L.) face à la contrainte hydrique

**KHIARI Habiba<sup>1</sup>, NASR Zouhaier<sup>2</sup>, KHALDI Abdelhamid<sup>3</sup>, KHOUJA Mohamed Laarbi<sup>4</sup>**

Institut National de Recherche en Génie Rurale, Eaux et Forêt. INRGREF, BP 10. Ariana 2080, Tunis <sup>1</sup>khiarish@live.fr <sup>2</sup>nasr.zouhaier@iresa.agrinet.tn <sup>3</sup>khalditn@yahoo.fr <sup>4</sup>khouja.medlarbi@iresa.agrinet.tn

Les peuplements de chêne liège en Tunisie et dans l'ensemble du bassin méditerranéen occidental, connaissent aujourd'hui un état de dégradation et de dépérissement assez inquiétant dû en grande partie au changement climatique notamment les sécheresses estivales de plus en plus prolongées (Mai - Septembre). Nous nous proposons à travers cette étude d'apporter un éclairage sur la réponse physiologique de jeunes plants de chêne liège face à la contrainte hydrique dans des conditions contrastées de nutrition azotée. Pour cela, nous disposons de jeunes plants issus de semis, âgés de 2 ans et provenant de la forêt de Aïn Snoussi, située dans l'étage bioclimatique humide, au nord-ouest de la Tunisie.

L'expérimentation a consisté à impliquer aux plants, pendant une période de 15 jours, durant le mois de Juin, deux régimes hydriques (I : irrigué à la capacité au champ ; S : arrêt total de l'irrigation) et azotée (A : ajout de 3g d'ammonitrite 33% au début du cycle de dessèchement ; SA : pas d'ajout d'ammonitrite) de façon à obtenir les quatre combinaisons suivantes : IA, ISA, SA, SSA.

Afin de déterminer l'état hydrique de la plante durant le cycle de dessèchement, l'humidité du sol a été mesurée de façon régulière (tous les 2 jours) à l'aide du TDR 300. La variation des paramètres physiologiques (**Pn** : photosynthèse, **Tr** : transpiration et **gs** : conductance stomatique) a été déterminée à l'aide de l'appareil portatif LICOR LI-6400 pour la mesure des échanges gazeux.

L'analyse des résultats a permis de mettre en évidence une étroite corrélation entre le statut hydrique de la plante et les 3 paramètres étudiés. En effet, nous notons une amélioration de la photosynthèse chez les plants irrigués  $Pn_{(ISA)} = 7.17 \pm 3 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  par rapport aux plants stressés  $Pn_{(SSA)} = 2.63 \pm 0.7 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ . La contrainte hydrique a aussi induit une baisse de la conductance stomatique et de la transpiration, respectivement, de l'ordre de 25% et 40%.

La comparaison entre les plants IA et ISA et les plants SA et SSA met en évidence le rôle de l'élément azote dans l'amélioration de l'assimilation photosynthétique même en conditions hydriques limitantes (augmentation de 35% chez les plants irrigués et 23% chez les plants stressés). Ainsi, l'efficacité d'utilisation d'eau qui est le rapport  $Pn/gs$  se trouve amélioré grâce à l'apport de l'azote (augmentation de 15% chez les plants irrigués et 25% chez les plants stressés).

Ces résultats laissent prévoir que les plants traités avec l'azote seront plus efficaces vis-à-vis de l'utilisation d'eau, une fois plantés en forêt où les conditions hydriques ne sont pas toujours optimales. L'azote serait donc un élément clé dans l'atténuation des effets de la sécheresse sur les jeunes plantations de chêne

**Mots clés** : chêne liège, stress hydrique, azote, photosynthèse et conductance stomatique

## Les acacias introduits dans le Nord-est algérien : une menace potentielle pour le Chêne-liège (*Quercus suber* L.)

**MERABET Ahcène, ADOUANE Meriem et BEDDIAR Arifa,**

Université Badji Mokhtar, Dept. De Biologie, Laboratoire de Biologie Végétale et Environnement. BP 12, 23000 Annaba, Algérie, E-mail: fragbed@yahoo.fr

Dans le Nord-est algérien, les forêts de chêne-liège jouent un rôle socio-économique et écologique de premier ordre. Cependant, chaque année, la superficie de ces forêts se réduit sérieusement en raison de nombreux facteurs tel que les incendies répétés, la longue saison sèche, le surpâturage, la surexploitation...

Cette dernière décennie, un facteur biotique supplémentaire est venu s'ajouter à cette liste. Il s'agit d'*Acacia decurrens* Willd., arbre introduit dans la région d'El Kala lors des reboisements des années 70. Il a été planté en mélange à 20 % avec l'eucalyptus afin de réhabiliter les sols (car étant fixateur d'azote) et permettre un bon démarrage de ce dernier. Or, ces dernières années, il a été constaté que cet arbre se développait de manière spectaculaire au détriment de l'eucalyptus et du chêne-liège et avançait trop rapidement en colonisant les clairières et les endroits peu ombragés. Par son caractère envahissant, il constitue par conséquent, une menace potentielle pour l'avenir de la subéraie de la région.

Le but principal de notre communication est d'attirer l'attention des services forestiers sur ce facteur biotique qui menace le chêne-liège du Nord-est algérien en l'évinçant de son aire d'une façon irréversible. Notre recherche a pour objectif d'analyser les facteurs biotiques et abiotiques régissant le caractère invasif de cet acacia et d'évaluer les transformations induites par ce dernier sur la biodiversité végétale et fongique en général et sur la microflore symbiotique du chêne-liège en particulier. Pour cela, nous avons réalisé une analyse cartographique au niveau de la subéraie d'El Kala (cas du canton de Boumalek) pour faire ressortir l'ampleur de l'invasion par *Acacia decurrens* et nous avons évalué ses capacités de propagation par une estimation de son pouvoir de reproduction (comptages au mètre carré du nombre de rejets de souche, de régénérations par semis, du poids de la matière sèche de la litière...).

Enfin, pour illustrer son effet sur la biodiversité végétale, fongique et ectomycorhizienne de la subéraie, nous avons réalisé des relevés exhaustifs floristiques et fongiques ainsi que des échantillonnages de racines de chêne-liège dans des sites naturels de la subéraie et dans des sites envahis par l'acacia. Les échantillons de racines ont servi à la recherche d'ectomycorhizes au stéréomicroscope.

Les premiers résultats montrent que *Acacia decurrens* évolue très rapidement dans la subéraie ; il montre des performances exceptionnelles en matière de régénérations naturelles, (ont été dénombrés au m<sup>2</sup>, près de 5kg de litière formée essentiellement de gousses et de graines, jusqu'à plus de 700 régénérations par semis et 32 rejets de souches par individu). Enfin, la biodiversité végétale et fongique ainsi que le nombre d'ectomycorhizes du chêne liège chutent significativement dans les sites envahis par rapport aux sites naturels.

Cette étude se poursuit actuellement, elle devrait aboutir à une évaluation objective de l'ampleur de l'invasion, à suggérer des recommandations pour contrôler le phénomène étudié et préserver l'écosystème subéraie, enjeu socio-économique important pour la région.

**Mots clés :** *Quercus suber*, *Acacia decurrens*, espèce envahissante, biodiversité, Nord-est algérien

## **Le mauvais déliègeage un facteur redoutable de dépérissement du chêne-liège en Tunisie**

**Mohamed Lahbib BEN JAMAA**

Maître de Recherche, INRGREF, Tunisie, benjamaa.lahbib@iresa.agrinet.tn

Le dépérissement du chêne-liège est un phénomène général et préoccupant dans la plupart des pays méditerranéens. Il est difficile d'expliquer de manière satisfaisante l'origine exacte et les causes spécifiques du phénomène. En effet, le déclin du chêne-liège est un processus graduel faisant intervenir plusieurs facteurs de façon séquentielle ou simultanée entraînent, directement ou indirectement, une diminution progressive de la vigueur des arbres. Le présent travail se base sur une synthèse de plusieurs travaux de recherche et sur nos propres observations. Il passe en revue les facteurs qui puissent avoir un effet négatif sur la vitalité des arbres, en mettant l'accent sur le déliègeage comme facteur redoutable de dépérissement du chêne-liège. Il faut rappeler tout d'abord, que les conditions naturelles (sol, climat) sont favorables pour le chêne-liège en Tunisie. De plus, l'état phytosanitaire du feuillage du chêne-liège dans les subéraies tunisiennes est généralement satisfaisant (plus de 92 % des arbres ne présentent aucun signe de défoliation). Les dégâts observés au niveau des troncs des arbres sont, en revanche, très important : 28% des arbres présentent un écoulement noirâtre et une pourriture, 17% des arbres présentent un éclatement de l'écorce et 13% des arbres présentent une pourriture de l'écorce. Ces dégâts peuvent engendrer, à court terme, des pertes considérables de production de liège, et à long terme compromettre l'avenir de nos subéraies. En effet, l'épaisseur moyenne de liège peut diminuer de plus de 40% par rapport à la moyenne générale pour les arbres dont l'écorce est atteint de pourriture, de dessèchement et d'écoulement noirâtre.

Une question se pose donc logiquement, d'où vient cette situation très grave ? Un diagnostic minutieux des arbres a montré que ces dégâts sont la résultante des opérations de déliègeage très mal effectuées engendrant des blessures graves et arrachage de la couche mère, qui entraînent, par conséquent, une réduction de leur capacité de défense, créant des conditions favorables à l'installation d'agents biotiques tels que les insectes xylophages et les champignons pathogènes.

Le démasclage a commencé en Tunisie depuis 1884, il en résulte donc que plusieurs forêts ont été parcourues plusieurs fois et sont actuellement à leur 10<sup>ème</sup> rotation. Les facteurs biotiques (insectes et champignons) bien qu'ils causent beaucoup de dégâts ne sont pas à l'origine des dépérissements et des mortalités du chêne-liège. Les insectes défoliateurs, comme *Lymantria dispar*, n'ont jamais causés la mortalité des arbres, alors que les insectes xylophages, comme *Platypus cylindrus*, sont liés généralement aux arbres affaiblis. Les phénomènes de sécheresse, ne font qu'aggraver le déséquilibre des peuplements, qui affaiblis, deviennent plus sensibles aux attaques d'insectes ravageurs et des champignons pathogènes. Une attention particulière et un effort considérable devront être déployés pour lutter contre ce fléau.

Tout d'abord une formation spécifique pour les ouvriers peut améliorer la qualité du déliègeage et faire diminuer le nombre de blessures par arbre. En effet, le déliègeage d'arbres par des ouvriers qui ont bénéficié d'une formation et d'une assistance technique a fait baisser le nombre de blessures moyen par arbre à 0,20 contre 7 pour les arbres démasclés par des anciens ouvriers de l'administration. Cependant, cette initiative n'est pas suffisante, elle doit être accompagnée par une augmentation des rémunérations journalières des ouvriers.

**Mots clés :** Chêne-liège, Démasclage, Dépérissement, Formation, Tunisie.

## Effets de l'intensité du déliegeage sur la vitalité du chêne liège : cas des suberaies de Djimla (Wilaya de Jijel)

**ROULA Bilal\* et MESSAOUDENE Mahand \*\***

\*INRF. Station Régionale de Recherche Forestière, Oued kissir, El-Aouana, Jijel. roula\_bilal@yahoo.fr , \*\*INRF. Station Régionale de Recherche Forestière, BP. 30 – Yakouren, Tiz-Ouzou. Messa805@yahoo.fr

Suite au recul de la production de liège enregistré ces dernières années en Algérie, une étude expérimentale a été entreprise en 2008 en vue d'étudier les possibilités d'intensifier le potentiel productif des peuplements existants, par une augmentation de la surface de déliegeage des arbres. L'essai a été mené dans deux suberaies de même altitude, situées à Djimla (wilaya de Jijel), l'une exposée au nord et l'autre au sud. Il vise à étudier la réaction des arbres soumis à 5 coefficients d'écorçage (k : 1.5, 2, 2.5, 3 et 3.5). Dans chaque placette permanente 150 sujets appartenant à différentes classes de circonférence ont été choisis pour le test. Les arbres retenus ont été marqués à la peinture pour servir aux observations ultérieures. Leur choix a été basé sur l'absence de blessures sur le tronc et de signe de dépérissement apparent (déficit forliaire).

Trois périodes ont été retenues pour les tests (juin, juillet et août). A chaque période 50 sujets ont été récoltés par suberaie (soit 10 arbres/coefficient). Les planches de liège de reproduction extraites de chaque arbre ont été pesées. Ce poids initial par arbre permettra de calculer le gain en production en fonction du coefficient appliqué lors de la prochaine rotation. Parallèlement, la dessiccation des planches de lièges a été étudiée ; des pesées périodiques ont eu lieu (tous les 15 à 20 jours), afin de déterminer la perte du poids durant la période de stockage au dépôt.

Trois ans après l'application des différents traitements, l'état de sanitaire des arbres exploités a été caractérisé par examen de la cime, selon une échelle constituée de 5 classes, allant de l'état sain (classe 0 ; feuillage dense, soit moins de 10 % du feuillage manquant) au stade mortalité (classe 4 ; arbre mort). Les résultats obtenus montrent que 72 % des sujets exploités sont en bonne santé (classes 0 et 1), 19 % de santé moyenne (classe 2), 7 % sont en mauvais sanitaire (classe 3) et 0.7 % ont dépéris (classe 4). L'étude a mis en évidence de faibles corrélations entre l'état sanitaire (ES) et les autres variables étudiées (corrélation ES/K = 0.36 ; corrélation ES /Période = 0.13 ; corrélation ES /Exposition = 0.24) ; la perte du poids du liège a été de 11 % au bout de 15 jours, avec un maximum de dessiccation de 18 % obtenu au 45<sup>ème</sup> jour.

Les résultats préliminaires obtenus à ce stade de l'étude sont assez prometteurs pour la filière liège. Cependant, la poursuite du suivi sanitaire jusqu'à la prochaine rotation de récolte permettrait de mieux cerner l'impact des différents coefficients appliqués sur les arbres, et aussi de quantifier les gains en production de liège.

**Mots clés** : chêne liège, coefficient de déliegeage (k), production, état sanitaire,

## **Données sur le comportement biologique et écologique du Bombyx Disparate (*Lymantria dispar*) en phase de gradation dans la suberaie de Tamentout (Sétif)**

**Dalila MECELEM & Gahdab CHAKALI**

*Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Département de Zoologie Agricole et Forestière  
El-Harrach, 16200, Alger – Algérie - [mecelem\\_dalila@yahoo.fr](mailto:mecelem_dalila@yahoo.fr)*

La dernière gradation du Bombyx disparate a été étudiée dans divers peuplements forestiers du Nord de l'Algérie notamment dans la subéraie de Tamentout. Plusieurs aspects du comportement biologique du *Lymantria dispar* ont fait l'objet de nos investigations au cours des années 2008, 2009 et 2010 dans la région de Sétif.

La chronologie de développement de ce défoliateur pour les trois années, a mis en évidence, des dates relativement comparables des écophases au cours du temps. A chaque niche écologique de son développement, une diversité d'ennemis naturels jouant le rôle dans la régulation des populations de l'insecte et traçant ainsi le devenir de la gradation a été mise en évidence. Ce cortège d'ennemis a été établi sur la base des observations effectuées sur terrain, et à partir des élevages au laboratoire des écophases ovo-larvaires et nymphal de l'insecte.

L'*Ooencyrtus kuvanae*, reste le parasite embryonnaire le plus actif. L'*Apanteles sp* présente le principal parasite larvaire efficace répertorié. Parmi les Tachinaires, le seul auxiliaire identifié à partir des larves âgées et des prenymphes, est l'espèce *Exorista segregata* qui joue un rôle important dans la régulation des populations larvaires de ce Bombyx. Les taux de mortalité attribués à ces espèces varient selon le niveau de la gradation. Le carabe, *Calosoma sycophanta* prédateur très actif des chenilles, a montré sa large répartition où il a été rencontré dans toutes les zones infestées. A l'état nymphal, deux espèces de parasites ont émergé du matériel biologique mis en observation, il s'agit du Chalcididae, *Brachymeria intermedia* très actif en phase de rétrogradation, et de l'Icheumonidae, *Pimpla instigator* qui a une action plus limitée. Afin de déterminer l'avenir de la gradation, une étude analytique temporelle a concerné les populations de pontes de l'insecte des différentes populations. Pour cela, des comptages de catégories d'œufs ont été effectués.

Les résultats obtenus montrent que les pontes récoltées en 2008 et 2009 renferment respectivement des moyennes de 335 et 369 œufs. En 2010 ce nombre moyen a régressé pour atteindre 276 œufs par ponte. L'étude de parasitisme embryonnaire a montré des taux variant d'une année à l'autre. En effet, en 2008 et 2009 nous avons noté des taux respectifs de 33,23% et de 31,80%. En 2010, ce taux a atteint un pic de 41,54%. Les pourcentages d'œufs éclos ont connu une régression au cours du temps, en passant de 52,74% (2008) à 47,70% (2010).. Les investigations effectuées au cours de développement chronologique de la génération de l'année 2009 ont permis de déceler une activité des compétiteurs suivants : *Orgyia trigotephras*, *Catocala promisia* et *Ephesia nymphaea*. De même, des populations de pucerons de *Thelaxes dryophila* et d' *Hoplocallis pictus* et de charançons du genre *Polydrosus* ont marqué une agressivité localisée sur les feuilles du chêne liège après le passage de la phase de culmination du *Lymantria dispar*.

Les renseignements recueillis mettent en évidence une chronologie de développement du bombyx disparate et de ses compétiteurs en relation avec l'état de la subéraie de Tamentout et les variations climatiques notées. Une surveillance de la périodicité de la gradation est à prendre en considération pour une meilleure gestion des peuplements de chêne liège

**Mots clés :** Bombyx disparate, subéraie, générations, Tamentout, Sétif

## **L'origine du matériel de reproduction et les pratiques sylvicoles: outils pour la durabilité des subéraies**

**M<sup>a</sup> Helena ALMEIDA<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Sameiro PATRÍCIO<sup>2</sup>, M<sup>a</sup> João GASPAR<sup>1,3</sup>, M<sup>a</sup> Carolina VARELA<sup>4</sup>, A. RODRIGUES<sup>1</sup>, A. CORREIA<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Loreto MONTEIRO<sup>2</sup>**

- 1- Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa; tel.: +351 21 365 3348; nica@isa.utl.pt.
- 2- Centro de Investigação de Montanha - CIMO, ESAB, Instituto Politécnico de Bragança, Quinta Sta. Apolónia, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal.
- 3- Department of Forestry Sciences and Landscape, University of Tras-os-Montes and Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal
- 4- Instituto Nacional dos Recursos Biológicos.I.P. Quinta do Marquês, 2780 – 159, Oeiras, Portugal

Dans le contexte actuel de l'exigence croissante de la société et de l'implémentation des politiques de gestion durable des ressources naturelles et face aux risques des changements climatiques, il incombe aux entités et agents liés au secteur une participation active à l'application adéquate et à l'innovation des pratiques forestières.

Les auteurs prétendent apporter une contribution à l'amélioration des forêts de chênes liège afin d'améliorer leur rendement en liège. Dans ce contexte, les efforts développés pour identifier les populations de chêne-liège les plus adaptées devraient être complétés par l'application des pratiques sylvicoles qui permettront l'augmentation de ce rendement.

Des tailles de formation ont été réalisées sur des jeunes essais génétiques de chêne liège âgés de 11 ans, installés au Portugal (nombre de sujets, date tailles, etc). L'objectif principal de ces tailles est d'obtenir un fût rectiligne d'au moins 3 à 4 m afin de valoriser les planches de liège et par conséquent fournir une valeur ajoutée aux revenus du propriétaire forestier.

Les variations observées, que ce soit au niveau des populations (donner ces variations) ou au niveau des descendances (donner ces variations) révèlent l'importance du choix des populations à utiliser dans le reboisement et dans les programmes d'amélioration génétique. Cela met en évidence la nécessité de sélectionner les individus au sein des populations. Donner plus de résultats chiffrés au résumé

**Mot- clés:** Chêne liège, Origine du matériel de reproduction, taille de formation.

# **Evaluation des indicateurs de durabilité des ressources subéricoles et outils de gestion dans la région de Jijel**

**YOUNSI Salah Eddine, DJAABOUB Zineb et DJABALLAH Widad**

\*Université de Jijel, département de Biologie Végétale et Animale, email :younsed@yahoo.fr

La subéraie de Jijel en occupant une superficie de 78 324 ha, soit 80% de la surface forestière totale, constitue un patrimoine forestier de première importance avec une production moyenne de liège estimée à 21 863,6 Qt/an. Elle bénéficie d'un bioclimat humide chaud et d'un substrat siliceux, combinant à la fois de bonnes conditions naturelles de développement de chêne liège. Malheureusement, cette subéraie est soumise en permanence à de fortes pressions souvent liées à l'action humaine ; surexploitation du liège, incendies, surpâturage, conflit d'usage et d'intérêt, etc., dont leur impact est parfois irréversible.

L'évaluation de la durabilité de cette ressource subéricole à Jijel s'est basée sur l'analyse de plusieurs indicateurs clés qui sont classés par « thème » ou « critère » en tenant compte des 4 piliers du développement durable : économique (productivité de bois et liège), social (revenus annuel et emplois), environnemental (biodiversité, fonction de protection) et institutionnel (textes et lois). L'étude de chaque indicateur est basée sur son évolution spatiotemporelle. Ceci nous a permis aussi de réaliser un constat global de l'état de notre écosystème subéricole grâce à la représentation d'un schéma nommé AMOEBA et dégager les indicateurs moteurs du système faisant parties de la bande d'équilibre par la fixation des valeurs du minima et maxima durable de ces indicateurs clés.

Les résultats d'analyse des enquêtes effectuées sur les indicateurs en relation directe ou indirecte avec la forêt de chêne liège nous ont permis d'amorcer leur état et de formuler des recommandations en faveur d'une meilleure gestion en termes d'exploitation rationnelle de cette ressource forestière. Ils nous ont permis aussi de promouvoir la stabilisation de toutes les pressions des actions anthropiques, puis en fin la proposition de solutions urgentes.

Globalement, l'état général des subéraies jijeliennes a révélé une situation faiblement durable selon une échelle de sept niveaux (de 1 à 7) représentant les degrés de durabilités en fonction des normes du minima et maxima durable. La majorité des indicateurs (biodiversité, production, protection ... etc.) sont inclus dans la bande d'équilibre située entre les niveaux 3 et 5, mais dans ses limites minimales. En revanche, compte tenu des pressions affectant continuellement ce patrimoine (plus de 2000 ha incendiés/an), ainsi que le problème du vieillissement qui est un facteur limitant fortement signalé, l'état de durabilité risque de se transformer rapidement vers une situation malveillante, non durable, s'il n'aura pas une intervention rapide et immédiate sur la base d'une gestion intégrée et la mise en œuvre des aménagements incitant et engendrant les actions de développement durable

**Mots-clés :** ressources subéricoles, durabilité, indicateur, gestion, AMOEBA ; Jijel

## **Caractérisation de la typologie structurale et indices de compétitions entre stations de la forêt de Mizrana (wilaya de Tizi-Ouzou - Algérie)**

**ASMANI ALI (\*), SACI MOURAD et SIAD MENOVAR**

(\* ) Département Agronomie - Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, Sid\_asmani@yahoo.fr

Le présent travail mené dans 4 stations de chêne-liège pures de la forêt de Mizrana (W.Tizi-Ouzou) est axé sur deux aspects : l'un caractérise la typologie structurale des stations et le second explore le phénomène de la compétition intraspécifique, par l'estimation de certains indices de compétition et leurs effets sur la production en liège. Ces deux aspects ont pour objet d'apporter des outils pour une analyse sylvicole de l'état des subéraies et prendre des décisions les concernant pour une gestion durable.

Dans chacune des 4 stations, nous avons opté pour 3 placettes circulaires de 5 ares. Dans chaque placette, tous les arbres sont inventoriés selon 4 paramètres: hauteur, circonférence, hauteur de démasclage et épaisseur du liège. Ainsi, nous avons relevé pour les stations et les placettes la densité (tiges/ ha et surface terrière), la structure, le coefficient de démasclage (K) et le volume du liège de reproduction (Vol) afin de définir les différents types de peuplements existants suivant la clé de détermination établie pour d'autres stations. Pour les indices de compétitions, qui permettent d'appuyer certaines décisions en relation avec la densité, comme les éclaircies, nous avons retenu 3 indices : la distance moyenne entre arbres concurrents, l'Indice de Reineke basé sur la loi d'auto éclaircie et le Facteur d'espacement de Hart-Becking.

Du point de vue de la structure, les résultats montrent 2 stations régulières et 2 autres irrégulières. Il apparaît également que les 4 stations présentent des différences de densité significatives (233-1017 tiges/ha). Les résultats de cette étude mettent aussi en évidence, l'existence d'une variabilité inter-station pour tous les caractères dendrométriques étudiés qui découle sans doute des différences de structures, de densités et d'âges (classe de diamètres) en allant des peuplements très denses et jeunes, aux moins denses et âgés.

La production du liège varie entre les placettes (0,038-0,293 m<sup>3</sup>) et stations (0,048-0,207 m<sup>3</sup>) et apparaît en relation avec la qualité des pratiques de démasclage. Certaines stations sont excessivement exploitées (2,79<K<2,71) ayant un effet néfaste sur la vigueur des arbres et d'autres au contraire sont sous exploitées (K<2= 1,82-1,92) ce qui engendre une perte sur le plan économique.

Concernant les indices de compétitions, les calculs montrent des différences de distances moyennes entre arbres concurrents (3,36-5,42 m). Il en est de même pour l'Indice de compétition de Hart-Becking (37,25<IH<93,52) et l'indice de compétition de Reineke (215,67<IR<1875,85).

Ces résultats viennent confirmer l'existence d'une densité élevée des sujets dans certains peuplements. En s'appuyant sur la caractérisation de la typologie de chacune des 4 stations étudiées, il est possible de préconiser un certain nombre d'interventions sylvicoles (essentiellement des éclaircies), conformément aux types des typologies préétablies pour des stations de chêne-liège pur.

**Mots-clés :** chêne-liège, typologie structurelle, indices de compétition, productivité du liège.

## Structure et croissance de *Quercus suber* dans certaines suberaies de Souk Ahras et de Tizi Ouzou.

**CHENOUNE K<sup>1</sup>, MESSAOUDENE M<sup>1</sup> et BELLETRECHE M<sup>2</sup>**

1: INRF Azazga , cheka032000@yahoo.fr , messa805@yahoo.fr 2 : ENSA El harrach, bellatmoha@yahoo.fr

L'administration forestière, a consenti et consent toujours d'importants moyens financiers et humains pour la réalisation et la mise en œuvre des études d'aménagement. Cependant, leur réussite est tributaire de données de recherches et de pratiques sylvicoles avérées propres à la ressource Algérienne. C'est dans ce contexte que nous apportons notre contribution, à travers ce travail qui traite de la connaissance de la répartition spatiale des tiges de chêne liège et la recherche d'un modèle de croissance en circonférence en intégrant le facteur espacement.

Pour cela, deux peuplements naturels purs de chêne liège ont été retenus (durant les années 2005 et 2006) dans wilayas de Souk Ahras et de Tizi Ouzou. Nous avons utilisé pour la récolte des données d'inventaire un échantillonnage de type systématique. Le plan de sondage a été effectué suivant un réseau de maillage, matérialisé par l'implantation des placettes temporaires circulaires de 2 ares de superficies, espacées de 50 m les unes des autres. Au total 30 placettes ont été installées à Souk Ahras (16 à El Hamra de la forêt domaniale de Boumezrane et 14 à Mechrouha de la forêt domaniale d'Ouled Bechih) et 41 placettes à Tizi Ouzou (26 à Arerib de la forêt domaniale de Tamgout) et 15 à Taourirt de la forêt domaniale de Béni Ghobri). Chaque placette a fait l'objet d'un relevé écologique (pente ; altitude ; exposition ; etc.) et de mesures dendrométriques (Circonférence<sub>1.30</sub> ; Hauteur totale ; Hauteur d'écorçage ; etc.).

Les résultats obtenus indiquent que la surface terrière la plus importante s'observe à Taourirt (82.73 m<sup>2</sup>/ha) et la plus basse à Arerib (38.10 m<sup>2</sup>/ha), où l'on note aussi le plus bas nombre de tiges à l'hectare qui est de 313. C'est au niveau de la forêt domaniale de Boumezrane que nous avons recensé le plus grand nombre de tiges à l'hectare (519). Ces valeurs révèlent que les différents peuplements inventoriés sont très denses. Quant à la distribution des tiges par classe de diamètre est monomodale, de tendance gaussienne, confirmé par le test de KOLMOGAROV et SMIRNOV et coïnciderait avec une structure régulière ; à l'exception à El Hamra où elle ne suit pas la loi normale, et qui laisserait penser, que sa structure tendrait vers la norme de la futaie jardinée que de nombreux auteurs (LAMEY (1938), NUNES MEIXA (1934), NATIVIDADE,(1956) VIGNES (1990) suggèrent. Pour les modèles de croissance, c'est le polynomial, utilisant la circonférence à 1.30 m comme variable dépendante, et la hauteur totale, l'espacement minimal et le diamètre du houppier comme variable indépendante, qui donne le meilleur coefficient de détermination R<sup>2</sup>= 0.79 et donc s'ajuste le mieux aux données d'inventaires.

Cette étude fait ressortir que les forêts inventoriées recèlent de grandes potentialités de production mais exigent une meilleure prise en charge. Des coupes d'améliorations (coupes de nettoiements et d'éclaircies) s'imposent dans les 4 zones d'inventaire et notamment des coupes de régénération à Béni Ghobri. Nous suggérons de choisir les suberaies de Boumezrane et de Tamgout comme forêts expérimentales dont l'objectif est, entre autre, l'obtention et la gestion d'une structure jardinée d'une suberaie.

**Mots clés :** Chêne liège. Structure. Croissance. Souk Ahras. Tizi Ouzou..

# **Caractérisation de la croissance et structure d'un jeune taillis de chêne liège (*Quercus suber* L.) dans une tranchée par feu de la forêt domaniale des Béni Ghobri Yakouren (W.Tizi-Ouzou)**

**GUETTAS Ali et MASSAOUDENE Mahand**

guettasali @yahoo.fr et messa805@yahoo.fr

Les forêts de chêne liège connaissent une régression inquiétante que ce soit en Algérie ou à l'échelle du pourtour méditerranéen. Ainsi il convient de signaler que la subéraie algérienne a perdu beaucoup d'espace soit un taux de 40 à 45 % ce qui représente une superficie de 180 à 200.000 ha. Cette régression est le résultat de beaucoup de facteurs parmi lesquels on cite les incendies. Ce fléau ravage chaque année plus de 35000 ha de forêts. Ce qui a conduit l'administration forestière à prendre des mesures pour la reconstitution des suberaies incendiées en procédant aux assainissements et au recépage. Parmi les opérations de reconstitution de ces suberaies, il y a lieu de citer le reboisement, la régénération naturelle par semis direct dans les peuplements, le marcottage, la régénération par rejets de souche (après coupes d'assainissement) et le recépage.

Le but de notre travail est de valoriser la régénération par rejets de souches, (le recépage) des vieilles futaies de chêne liège soumises aux chablis ou incendiées. Notre démarche consiste à étudier la structure et l'évolution de la croissance d'un jeune taillis âgé de 5 années résultant des coupes d'entretien réalisées en 2005 d'une tranchée par feu. Les cépées inventoriées n'ont reçu aucun soin cultural ou entretien particulier. L'ensemble des cépées a évolué donc naturellement. Comme finalité, nous cherchons à réhabiliter la subéraie algérienne par une autre approche moins onéreuse et plus productive.

La méthode utilisée dans notre cas est l'échantillonnage stratifié progressif. Il consiste à installer des placettes à chaque fois où il y a un changement dans la physionomie de la végétation et de la topographie du terrain. L'inventaire pied par pied a été préconisé à l'intérieur des placettes et toutes les cépées de chênes liège ont été donc étudiées. L'ensemble de la tranchée par feu a été subdivisée en 3 sous-parcelles. Dans chaque sous parcelle nous avons installé 5 placettes. Celles-ci ont 4 ares de surface, de forme circulaire et contenant chacune 7 à 10 cépées. Chacune de ces cépées peut contenir jusqu'à 8 individus ou brins. L'ensemble des cépées a fait l'objet de mesures dendrométriques (nombre de brins/cépée, hauteur, circonférence et diamètre).

Les résultats d'inventaire montrent une certaine hétérogénéité de fonctionnement du taillis d'une sous parcelle à l'autre et d'une placette à l'autre. Ceci s'explique par la différence des mesures dendrométriques : 2-8 brins/cépée, 1.5-5.3 m de hauteur, 5.6-24,3cm de circonférence. L'ensemble est modelé par les facteurs du milieu (la pente, l'exposition, l'altitude, les précipitations, les températures et le recouvrement) et par le facteur anthropique. Par ailleurs, on a constaté que la cépée a des facultés à sélectionner naturellement les brins d'avenir sans assistance de l'homme. Dans tous les cas, la cépée à 2-3 brins apparait comme modèle à retenir dans le contexte de la gestion des taillis.

Une meilleure prise en charge des zones après feu assurera la reconstitution de la subéraie et accroîtra dans le futur sa productivité. Il s'agit d'une méthode incontournable si le forestier envisage la reconversion de la futaie régulière en taillis sous futaie. Cette dernière est mieux adaptée et plus indiquée dans les régions à fortes fréquences des incendies de forêts (cas: Tizi-Ouzou et Bejaia). Une structure à double étage crée une discontinuité horizontale et verticale qui minimise l'impact du feu sur la totalité des arbres.

**Mots clés** : chêne-liège, rejets de souches, taillis, tranchée par feu , croissance.

## **Etude comparative du semis de glands et des plants de chêne-liège dans la forêt de la Maâmora (Maroc)**

**Belghazi Bakhiyi\*, Belghazi Tarik\*\* et Moujjani Sana\*\***

\* Professeur à l' Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs, BP, 511, Salé, Maroc, \*\* Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et la Lutte contre la Désertification, email : ba.belghazi@yahoo.fr

La subéraie de la Mâamora, objet de trois aménagements depuis 1950, est actuellement dans un état de végétation préoccupant. Les exploitations abusives du bois, la récolte du liège, le ramassage des glands doux et le parcours intense sont à l'origine de sa régression et de ses difficultés de se renouveler. Les efforts consentis depuis quelques décennies par les gestionnaires de cette forêt demeurent insuffisants et vains.

La présente étude consiste à évaluer l'importance de la régénération artificielle de chêne-liège, abordée par semis direct de glands et par plants issus de pépinière. A la suite d'une stratification des périmètres de régénération en fonction de l'âge et de la technique de reboisement, la collecte des données a été effectuée sur un total de 60 placettes carrées d'un are chacune réparties dans la Mâamora occidentale.

Le traitement des données a été abordé par des méthodes statistiques appropriées (Analyse de la variance, test de comparaison de moyennes, statistique T<sup>2</sup> de Hotelling...). De ces analyses, il découle que :

- Les semis de glands sont nettement performants que les plants issus de pépinière ;
- la réussite, la croissance en hauteur et en longueur du pivot des semis de chêne-liège sont indépendantes à la profondeur du sable et de la pente du terrain ;
- les sables rouges constituent des milieux privilégiés pour le comportement des semis et des plants ; les sables beiges sont par contre fort-contrainants pour ces jeunes sujets ;
- le comportement et la réussite des semis et des plants sont importants sur les culées noires d'*Acacia mollissima* et dans les vides de chêne-liège, et faibles sur les culées noires de pin maritime et d'Eucalyptus.

Ces conclusions suscitent l'espoir de reconstituer artificiellement la forêt de la Mâamora, par l'intensification des opérations de reboisements par semis direct de glands. Dans le cas des reboisements par plantation, il est nécessaire d'octroyer plus d'efforts au niveau la pépinière pour mettre au point un standard de culture pour produire des plants de bonne qualité.

**Mots clés :** Chêne-liège, Mâamora, semis direct, plantation, analyse statistique.

## Variabilité génétique du chêne liège en Tunisie. Bilan d'un essai multisite de provenances

**KHALDI Abdelhamid<sup>1</sup>, ENNAJEH Amel<sup>1</sup>, BEN HASSINE Abir<sup>1</sup>, NASR Zouhaier<sup>1</sup>, SELMI Hédi<sup>2</sup>, KHOUJA Mohamed Larbi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>INRGREF BP n°2, 2080 Ariana – Tunisie, E. mail : khalditn@yahoo.fr; khoujalarbi@yahoo.fr ;

<sup>2</sup>Service Forestier de Nefza- Tunisie

Le chêne liège (*Quercus suber* L.) est une espèce autochtone de la forêt tunisienne ; il joue un rôle indéniable sur le plan écologique et socio-économique. Suite à de sérieux problèmes biotiques et abiotiques tels que les périodes de sécheresse devenues de plus en plus rapprochées, les émondages faits par la population locale, les attaques d'agents pathogènes et d'insectes (notamment *Lymantria dispar*)..., son écosystème a été fortement fragilisé et sa régénération naturelle a été très aléatoire et presque absente.

Pour y remédier, les forestiers ont dû assister la régénération par la création de nouvelles plantations. Le choix d'un matériel bien adapté et performant offre de meilleures garanties pour la réussite et la pérennité de ces plantations. C'est l'un des objectifs de l'essai multisite des provenances installé en Tunisie en 1997. Cet essai est réalisé dans le cadre d'une action concertée Euforgen financée par l'Union Européenne. Il comprend 26 provenances de chêne-liège échantillonnées au niveau de l'aire de répartition naturelle de l'espèce : Algérie (1), Tunisie (2), Maroc (5), Italie (5), Portugal (6) et Espagne (7). L'essai a été mis en place dans 5 sites aux conditions climatiques différentes (bioclimats humide et subhumide)

Le dispositif expérimental adopté dans les 5 sites est un dispositif statistique en blocs aléatoires complets. Le présent travail dresse le bilan de l'ensemble de l'essai à l'âge de 14 ans et évalue le comportement des provenances du point de vue survie (taux des arbres survivants par rapport aux arbres initialement plantés) et croissance en hauteur (déterminée à l'aide d'une perche télescopique graduée en cm)

Les résultats obtenus mettent en évidence une différence significative entre provenances et entre sites (survie de l'ensemble des provenances 87%, comprise entre 72 et 94%, hauteur moyenne de l'ensemble des provenances 58 cm, comprise entre 40 et 69 cm). Ce sont les provenances marocaines qui se sont distinguées du point de vue croissance en hauteur avec une hauteur moyenne comprise entre 64 et 69 cm.

Les provenances tunisiennes ont enregistré des performances moyennes avec une hauteur moyenne comprise entre 49 et 60 cm et contrairement à ce que l'on s'attendait, elles n'étaient pas les meilleures puisqu'elles ne se situent pas dans le peloton de tête alors que ces provenances sont supposées bien adaptées dans les sites de plantation. En plus des ces critères, la qualité du liège est également un critère de sélection important ; l'épaisseur du liège produit, par an ou par rotation, pourrait privilégier la sélection de certaines provenances même si l'évaluation de ce critère n'est pas possible aujourd'hui et ne le sera qu'à moyen terme.

Cet essai offre la perspective d'évaluer ce paramètre à l'atteinte d'un diamètre minimal qui sera combiné avec la vigueur pour le choix des meilleures provenances.

**Mots clés :** variabilité génétique, provenance, survie, croissance, *Quercus suber*.

## **Bilan physique des reboisements en chêne-liège dans la wilaya de Béjaia**

**Messaudène M<sup>1</sup>., Ourdani K<sup>2</sup>., Rouha Z<sup>3</sup>., Saadi N<sup>3</sup>., Dergaoui M<sup>3</sup>., Rabahi M<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Unité de Recherche en Foresterie, Station Régionale de Tizi-Ouzou (INRF), :messa805@yahoo.fr

<sup>2</sup>Université Mouloud Mammeri, Faculté des Sciences agronomiques et Biologiques, Tizi-Ouzou.

<sup>3</sup>Conservation des forêts de Béjaia, Circonscriptions d'Adekar, d'El-Kesseur et de Souk El Thénine.

Le travail présenté a pour objectif de dresser le bilan physique des reboisements en chêne-liège dans la wilaya de Béjaia sur un volume d'environ 1400ha, réparti sur 29 parcelles situées dans les circonscriptions des forêts d'El-Kesseur, Adekar, Souk El Thénine et Tichy. Dans chacune des parcelles, un inventaire systématique a été réalisé pour mettre évidence les facteurs de réussite et d'échec. L'ensemble de ces reboisements ont été réalisés de 2004 à 2009.

Les résultats obtenus montrent la variabilité des densités de plantation appliquées dans les 29 parcelles inventoriées, soit de 600 à 1000 plants/ha. Nous les considérons faibles par rapport à la norme méditerranéenne qui est de l'ordre 1300 plants/ha et par rapport aux contraintes locales : sécheresse après plantation tardive, absence de soins cultureux, pacage et absence de mise en défens. Quant au taux de mortalité moyen observés juste après la campagne de reboisement, moins d'une année après la plantation, il est de 60,5%. Cet important échec est lié à de nombreux facteurs : période de plantation inadéquate, présence de défauts rédhibitoires des plants reboisés, absence d'arrosage pendant la période estivale, problème de mise en défens des parcelles, attaques de rongeurs et incendies. Il apparait clair que la cause prépondérante majeure est la déficience d'entretiens post-reboisements dans les parcelles, à laquelle s'ajoute le problème de mise en défens.

Cet échec engendre une forte perte financière. A raison d'un taux moyen de mortalité de 60% et un prix avoisinant les 150.000DA à l'hectare reboisé, sans comptabiliser les frais engagés en pépinière, le déficit financier par rapport au volume global de reboisement avoisine les 126 millions de Dinars en 5 années de reboisement (2004-2009). Dans ce cas, ne faudrait-il pas réfléchir à une autre stratégie qui assurera la réussite des reboisements et réduire la facture? Travailler sur un volume limité dans l'espace et dans le temps, auquel s'ajoutera une régie par circonscription pour les besoins de soins cultureux, permettra une meilleure plus-value.

Par ailleurs, la réhabilitation de la suberaie ne doit pas se résumer ou se concentrer à la seule action de reboisement. La protection et l'aménagement durable du patrimoine productif ainsi que la restauration des aires dégradées de chêne liège (gestion et entretien des taillis) de la wilaya doivent faire l'objet de fiches techniques planifiées. La condition sine qua non pour la réhabilitation durable des suberaies algériennes est, à notre avis, au préalable, la réhabilitation de la politique subériculturelle en Algérie, puis l'établissement d'un programme planifié à court, moyen et long terme.

**Mots clés :** Béjaia, chêne liège, suberaie, reboisement, taux de mortalité, mise en défens, soins cultureux.

## **La conservation à long-terme des glands® et l'adéquation des pratiques sylvicoles: alternatives à la reforestation assurée du chêne liège (*Quercus suber* L.).**

**MEROUANI H., ALMEIDA M.H. et PEREIRA J.S.**

Instituto Superior de Agronomia, Centro de Estudos Florestais, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal. *hmerouani@isa.utl.pt*,

La régénération artificielle du chêne liège (*Quercus suber* L.), une barrière naturelle contre l'expansion de la désertification aux écosystèmes fragiles de hautes altitudes (échelle régionale) et latitudes (échelle globale), est bien connue comme inefficace. En effet, les mortalités sont totales dans le cas des semis-directs traditionnels et dépassent les 70% dans le cas des plantations, ceci malgré l'introduction de nouvelles pratiques sylvicoles (préparation du terrain, protection). Fréquemment et face aux excès de cette préparation, les coûts d'intervention et les risques d'érosion augmentent considérablement, ce qui engendre un sentiment de découragement.

Le débat sur les causes de cette inefficacité est ancestral et continu et a mis en évidence trois principales contraintes : i)- la vulnérabilité des glands (semences récalcitrantes et appétissantes) aggravée par sa relative difficulté germinative à l'état frais (dormance primaire) qui affectent directement la disponibilité du stock et leur germination, ii)- le faible Potentiel de Croissance Radiculaire (PCR) du plant conventionnel relativement adulte (âge: 9-12 mois/300 cm<sup>3</sup>) e iii)- l'inadéquation des pratiques sylvicoles.

Face à l'urgence de réhabilitation de la région méditerranéenne (lutte contre la désertification) et aux imminents risques relatifs aux changements climatiques, nous proposons une stratégie d'action intégrée qui garantie l'apaisement de cette problématique. Elle est basée sur la conservation à long-terme des glands (12-15 mois), une nouvelle technologie développée à l'Institut Superior d'Agronomie (Lisbonne), appliquée avec succès au niveau pépinière et terrain et brevetée®, et sur l'introduction de certaines améliorations au niveau des techniques de production des plants et d'installation en tenant compte de la réduction des coûts d'intervention et les risques associés à la pépinière et au terrain.

**Mot clés:** Chêne liège, Régénération, Conservation de glands, Production, Techniques d'installation.

## Évaluation préliminaire des essais de provenances de chêne-liège et perspectives de recherche

Varela MC<sup>1</sup>, Almeida, MH<sup>2</sup>, Sampaio, T<sup>2</sup>, Patrício, M<sup>3</sup>, Dettori, S<sup>4</sup>, Filigheddu, MR<sup>4</sup>, Sirca, C<sup>4</sup>, Belarosa, R<sup>5</sup>, Vessela F<sup>5</sup>, Simeone M<sup>5</sup>, Iglesias, S<sup>6</sup>, Aranda, I<sup>7</sup>, Khouja, ML<sup>8</sup>, Khaldi, A<sup>8</sup>

- 1- Instituto Nacional dos Recursos Biológicos.I.P. Quinta do Marquês, 2780 – 159, Oeiras, Portugal
- 2- Centro de Estudos Florestais, Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349 -017 Lisboa. Portugal
- 3- Centro de Investigação de Montanha – CIMO, ESAB, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta. Apolónia, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal.
- 4- Department of Economics and Woody Plant Ecosystems, University of Sassari, De Nicola 9, 07100 Sassari, Italy
- 5- Department of Agriculture, Forests, Nature and Energy (D.A.F.N.E), University TUSCIA, Italy
- 6- Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad. C/ Gran Vía de San Francisco 4, 28005 Madrid, España
- 7- Centro de Investigación Forestal (CIFOR), Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, Carretera de la Coruña km 7.5 Madrid, España
- 8- Institut National des Recherches en Génie Rural, Eau et Forêts, B.P N°10 2080 Ariana TUNISIE.

Le réseau international des essais de provenance et de descendance de chêne-liège (établie dans le cadre du projet Action Concertée FAIR CT 95-202 “*European network for the evaluation of genetic resources of cork oak for appropriate use in breeding and gene conservation strategies*” financé par l’Union Européenne) constitue un matériel vivant unique pour la recherche, qu’elle soit appliquée, ou fondamentale, sur l’espèce.

Les essais génétiques ont été réalisés sur une base méthodologique harmonisée au niveau des plants utilisés (tous les plants ont été élevés dans une même pépinière au Portugal) et sur terrain un même dispositif expérimental a été suivi.

En 1997/98, 13 essais de provenances ont été établis. Ceux ayant réussi sont situés en Espagne (2), France (1), Italie (3), Portugal (3) et Tunisie (1). Concernent les essais de descendance il existe 4 des 5 initiales - Espagne (1), Portugal (2) et Tunisie (1).

Dans ce travail nous présentons quelques résultats du comportement des provenances à travers des caractéristiques adaptatifs tels que la survie, l’efficacité d’utilisation de l’eau et des études de génomique. Nous avons procédé à la comparaison de chaque provenance dans les essais - niveau horizontal- et à la comparaison de chaque provenance entre les essais - niveau vertical afin de discuter la plasticité phénotypique et l’interaction génotype X environnement.

Les données disponibles pour hauteur en 2006 montre des différences de comportement entre provenances et entre les essais. Par exemple, les provenances du Maroc montre une croissance supérieure dans l’essai plus au Sud au Portugal et aussi dans un essai en Espagne. Pour l’essai de Sardaigne les meilleures provenances sont de Tunisie et d’Espagne.

A la fin on discute sur les avantages des essais comme matériel vivant dénominateur commun pour une recherche avancée, multidisciplinaire, synergétique, transnational et concertée. Les perspectives pour la recherche sur les grands thèmes tels que la gestion durable du chêne-liège, notamment la sélection, amélioration génétique, adaptation aux changements globaux, fluxes génétiques, problèmes phytosanitaires, qualité du liège en liaison avec la respective génomique sont adressées.

**Mots clés** Sélection, amélioration génétique, adaptation au changement climatique, génomique

# Méthode de détermination des types de modèles de combustibles forestiers : Cas des subéraies du Maroc

**Hachmi M'Hamed,<sup>1</sup> Sesbou Abdessadek,<sup>1</sup> Dabbebi Mohammad,<sup>1</sup> Sogan Y.D. Rodrigue,<sup>1</sup> Abdoulaye Mahamat Oumar,<sup>1</sup> et Moumouni Nouhou Abdou,<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs, Tabriquet BP: 511, 11015, Salé, Maroc  
hachmimhamed@yahoo.fr

La modélisation des peuplements forestiers est nécessaire à une bonne connaissance du comportement du feu et à l'évaluation du risque d'incendie en vue d'une gestion appropriée des peuplements. Plusieurs essais de modélisation ont été effectués. Ils sont basés sur un concept descriptif lié au comportement des espèces formant la végétation brûlant, sous des conditions précises, dans un feu expérimental.

Les résultats obtenus ne peuvent en aucun cas être généralisés à toutes les situations forestières qui changent d'un pays à l'autre, et qui varient aussi dans le temps et dans l'espace.

La présente recherche a deux objectifs :

- (i) développer, selon un concept purement empirique, une méthode de classification basée sur un indice de modèle numérique et dynamique que l'on peut appliquer à toute situation forestière, et
- (ii) appliquer cet indice de modèle aux différentes subéraies du Maroc.

L'investigation a porté sur la cartographie de la végétation des 60 placettes, de 25 x 25m chacune, installées à travers les différents écosystèmes forestiers marocains.

Les principaux résultats de cette recherche sont :

- Développement de l'indice de modèle ( $I_m$ ) qui intègre quatre paramètres : l'indice global d'inflammabilité de formation végétale ( $I_{g_b}$ ), l'indice de propagation du feu ( $I_{p_a}$ ), l'effet des combustibles de surface sur la combustion ( $E_{sf}$ ) et l'effet de cime et de hauteur d'arbre sur l'intensité du feu ( $E_{ch}$ ). L'analyse de cet indice nous a permis de définir 22 modèles types théoriques. Les modèles types 1 à 13 existent au Maroc. L'analyse du degré de corrélation entre  $I_m$  et les paramètres les plus descriptifs du risque d'incendie apportés par chaque modèle, a conduit à une typologie en cinq classes de sensibilité au feu dont les quatre premières existent au Maroc.
- Application de cet indice à la subéraie de la Maamora (forêt de plaine) a conduit à l'identification des modèles types 1 à 6 et de deux classes de sensibilité (faible et moyenne). La plus grande partie (73%) de la forêt a une sensibilité au feu faible.
- Les subéraies de montagne peuvent contenir des types de modèles allant de 1 à 11 à l'état naturel et aussi des modèles 12 et 13 en cas de mélange avec le pin des Canaries, ce qui exprime une très forte sensibilité au feu pour ces subéraies de montagne surtout au niveau du Rif.

**Mots clés :** Modèles de combustibles, Sensibilité au feu, Classes de risque, Subéraie de plaine, Subéraie de montagne, Maroc.

# Prévision du risque d'incendie de forêt basée sur les modèles de combustibles : application aux forêts de chêne liège (Cas de la wilaya de Tizi Ouzou)

**Ouahiba MEDDOUR-SAHAR\*, Rachid MEDDOUR\*, Chabane CHERIET\*\* & Arezki DERRIDJ\***

\*Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques, Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, Algérie. \*\*Direction générale des forêts, Alger.

Les forêts de la wilaya de Tizi Ouzou sont très fréquemment soumises aux incendies, de part leurs principales caractéristiques, à savoir des essences réputées très inflammables, et une accumulation du combustible importante (sous-bois), des terrains accidentés, auxquels s'ajoute la très forte pression anthropozoïque (densités du bétail et démographique). Nous avons décidé de réaliser un essai d'évaluation du *degré de base du danger d'incendie*, méthode proposée par VELEZ (1992, 1999), qui présente l'avantage de combiner les paramètres climatiques (Pluie, sécheresse, humidité de l'air, vent), les combustibles *végétaux*, les *facteurs anthropiques et historiques*, sur les forêts de cette wilaya. Sept forêts domaniales sont retenues pour l'application de cette méthode. Leur choix est motivé par la récurrence des feux (772 feux) et l'importance des surfaces brûlées (19147 ha), enregistrés de 1986 à 2005, à leur niveau (degré de gravité du feu classé d'élevé à exceptionnellement élevé et présence de grands feux). Elles constituent également un échantillon représentatif des principaux types de forêts (22859 ha) soit 1/3 des forêts correspondant à 66 % de la surface forestière totale.

En absence de données météorologiques précises et fiables sur les forêts étudiées, notre travail s'arrêtera forcément à l'évaluation du degré de base de danger.

Mais, l'originalité de la démarche tient surtout au fait que dans ce système de prévision du risque d'incendie, on tient beaucoup compte du risque lié au combustible végétal. Ainsi, pour connaître le risque d'incendie, il est nécessaire de disposer des indications sur la combustibilité des peuplements ; celle-ci se caractérise principalement par la quantité et la qualité de matériel végétal à brûler et son organisation dans l'espace. Dans ce travail, notre objectif essentiel réside dans l'identification des « modèles de combustibles », qui existent dans les forêts de chêne liège de la wilaya, à l'image du travail qui a été initié en Espagne sur des forêts de pin. Pour le calcul de l'indice de combustibilité plusieurs sorties sur le terrain ont été effectuées (printemps 2006) afin de les identifier et de les classer selon les modèles de combustibles espagnols (ICONA, 1993).

Pour ce faire, on a eu recours aux cartes pour la délimitation des cantons forestiers et à la clé photographique des 13 modèles de combustible. Chacun des 119 cantons est considéré comme une formation végétale bien identifiée. Il ressort de notre investigation que 10 modèles de combustibles sont représentés dans ces forêts et qu'ils sont assez facilement reconnaissables (valeur didactique de la clé photographique, grande diversité structurale des suberaies). Nous pouvons constater que les forêts de Tamgout (Db de 400) et de Béni Ghobri (Db de 281) présentent un degré de base du danger très élevé, tandis que les forêts de Mizrana, Boumahni, Akfadou et Béni Djenad présentent un Db élevé (109-176), et la forêt d'Azouza un Db moyen (91).

En définitive, on constate que les grands massifs forestiers de la zone littorale et un degré moindre de la zone sud-ouest (Boumahni), sont actuellement fort dégradés, présentant les risques les plus élevés. Un tel constat établi à partir de différentes approches est alarmant quant à l'avenir du patrimoine subericole de la région.

**Mots-clés :** chêne liège, risque d'incendie, modèle de combustible, degré de danger

## La gestion des suberaies après incendie

**PIAZZETTA Renaud**

Institut Méditerranéen du Liège. 23, route du Liège. F-66490 Vivès. [contact@institutduliege.com](mailto:contact@institutduliege.com)

Le chêne-liège (*Quercus suber*), par la protection que lui confère son écorce subéreuse, est le seul arbre à résister aux incendies. Cependant, malgré cette extraordinaire faculté, un feu de forêts n'est jamais sans conséquences pour une suberaie (forêt de chênes-lièges). Passé l'instant de désarroi qui suit l'incendie, vient pour le gestionnaire le temps de prendre les décisions sylvicoles adéquates pour permettre de restaurer les peuplements et de retrouver une capacité de production optimale. Se pose notamment la question de savoir à quel moment intervenir, et que faire du liège brûlé.

Cette présentation s'appuie sur plusieurs travaux réalisés principalement en France, où la pratique subéricole y est déclinante depuis plus longtemps que dans les autres pays producteurs de liège, et où donc les forestiers furent très tôt confrontés à cette problématique, bénéficiant ainsi d'un certain retour d'expérience. Ce thème a notamment pu faire l'objet d'une conférence à l'occasion de l'édition 2004 de Vivexpo avec pour titre « Le chêne-liège face au feu », enrichie de l'apport des expériences des autres pays européens. Plus récemment, un groupe de travail coordonné par le Cemagref a également pu étudier l'impact de la répétition des incendies sur la végétation et l'environnement des suberaies du massif des Maures (Var).

La gestion des suberaies après incendie doit être vue sous deux aspects qui peuvent parfois sembler contradictoires : la protection et la production. L'exploitation du liège rend en effet les arbres sensibles au feu plusieurs années après l'écorçage, d'autant plus s'ils ont été blessés. On constate cependant que l'augmentation de l'intensité et de l'envergure des incendies en suberaies est principalement la conséquence d'une régression progressive de l'activité forestière et de celles qui lui sont associées (sylvopastoralisme, agriculture), ce qui a pour effet d'augmenter la quantité de combustible du sous-bois. Mais l'incendie est également un des causes de cette régression, de par le découragement qui peut toucher les propriétaires forestiers suite à l'incendie, initiant ainsi un cercle vicieux aboutissant à l'abandon de tout acte de gestion subéricole.

En effet, la faible valorisation économique du liège brûlé face à l'importance des coûts que peuvent représenter la réhabilitation d'une suberaie incendiée n'incite pas aux investissements. Du point de vue environnemental, on a remarqué que la dynamique des feux de forêts influait fortement sur la reconstitution de la végétation, et il a été mis en évidence une interaction entre les effets des incendies et ceux de la sécheresse.

**Mots-clés** : chêne-liège, suberaie, incendie, subériculture, restauration.

## Application des techniques de récupération des “Montados” de *Quercus suber* au Portugal – Expérimentation et Démonstration.

Azevedo Gomes <sup>(\*)</sup>, A., Barrento, M.J. <sup>(\*)</sup>, Sousa, E. <sup>(\*)</sup>

<sup>(\*)</sup> INRB-L/INIA, Quinta do Marquês 2780 – 159 Oeiras Portugal, alberto.gomes@inrb.pt, mjoao.barrento@inrb.pt, edmundosousa@inrb.pt

Le problème du dépérissement des peuplements de *Quercus suber*, déclenché un peu dans toute la région méditerranéenne, constitue une alerte pour l’avenir de la durabilité du chêne liège et de la production du liège. Au Portugal, ce problème présente une dimension très préoccupante surtout à la région de “Serra de Santiago do Cacém et Grândola”, où les producteurs locaux, à travers de leur Confédération des Agriculteurs du Portugal (CAP), ont demandé au gouvernement portugais, pour appliquer des mesures urgentes. En effet, la variabilité des facteurs du dépérissement sont déjà identifiés mais l’inexistence d’une symptomatologie commune n’a pas permis l’exécution d’une stratégie effective de récupération de ces peuplements. Par ailleurs, la récupération et la conservation de l’écosystème “Montado” dépend aussi du système d’aménagement et de gestion qui varie significativement avec les objectives de l’exploration.

Dans une action concertée avec les agents de la filière, le projet apporte une forte composante de développement expérimentale et démonstration, incorporant la connaissance scientifique et l’innovation déjà acquises, dans les moyens de lutte et de contrôle des agents et des facteurs de déséquilibre physiologique aux nouvelles systèmes de gestion des “Montados”, sauvegardant leurs fonctions productives et environnementales.

Ainsi, avec ce projet ont prétend: 1) Zonage des peuplements de chêne-liège avec différents symptômes de dépérissement; 2) Identification des facteurs potentiels du dépérissement physiologique des arbres et diagnostique de la situation dans des parcelles expérimentales; 3) Définition des stratégies pratiques d’intervention pour chaque situation, versant la mitigation ou l’inversion du processus du dépérissement; 4) Application des mesures au court et long termes en utilisant des nouvelles méthodes de contrôle et de récupération des arbres; 5) Surveillance et démonstration des différentes pratiques culturales 6) L’établissement des modèles globaux de récupération du chêne liège pour la région.

Un an après le début du projet, en Juin 2010, 10 parcelles expérimentales (de 1 ha chacune) ont été sélectionnées dans différentes situations de dépérissement, (3 déclin sévère, 3 déclin modéré et 4 déclin réduit). Chaque parcelle a été caractérisée à l’échelle du peuplement (végétation du sous-bois, type et fertilité du sol, biodiversité en mycorhizes), et aussi au niveau des arbres (caractéristiques dendrométriques, défoliation et présence des agents biotiques (ravageurs et maladies). Les parcelles et les arbres ont été localisés et cartographiés sur un SIG.

Les facteurs qui ont été identifiés en association avec le dépérissement conduisent à les techniques d’intervention suivantes: i) la correction du pH et de la fertilité du sol; ii) le contrôle des agents biotiques (ravageurs - *Platypus cylindrus*; maladies - *Phytophthora* sp., *Hypoxyton mediterraneum*); iii) application de nouvelles techniques sylvicoles (élagages sanitaires; contrôle de l’intensité de démasclage, reboisement des peuplements avec des arbres mycorhizés). Des stratégies globales pour chaque situation spécifique sont aussi proposées.

**Mots-clés:** Chêne-liège, facteurs de dépérissement, stratégie de récupération, surveillance

## Vers une évaluation économique des effets du changement climatique sur la subéraie en Tunisie

**Hamed DALY-HASSEN<sup>1</sup>, Maïke POTTHAST<sup>2</sup>, Ghazi GADER<sup>2</sup>**

\* Institut National de Recherches en Génie Rural, Eaux et Forêts (INRGREF) - B.P.10 - 2080 Ariana – Tunisie. Tél. (216).95.342.023. Fax:216.71.71.79.51. [dalyhassen.hamed@iresa.agrinet.tn](mailto:dalyhassen.hamed@iresa.agrinet.tn)

Le changement climatique affecte le dépérissement de la subéraie, sa capacité à séquestrer du carbone, la disponibilité et la qualité de l'eau, le contrôle de l'érosion du sol aussi bien que la diversité de l'écosystème avec le risque de disparition de certaines espèces endémiques et les risques accrus des feux incontrôlés, d'attaques de ravageurs et de maladies. Cette perte de biens et services va avoir des répercussions sur l'économie nationale et le bien être de la population en général. Ce travail a pour objectifs de montrer l'importance de la valeur économique des biens et services rendus par la subéraie, et d'apprécier la valeur économique potentiellement perdue des différents biens et services sous l'effet du changement climatique (CC).

La méthode de travail consiste d'abord à identifier les biens et services de la subéraie. L'approche utilisée, adoptée par le *Millennium Ecosystem Assessment* en 2005, définit les biens et services en tant qu'avantages procurés aux individus (bien être humain) et les distingue en quatre catégories : services d'approvisionnement, services de régulation, services culturels et services de support. Ensuite, la valeur économique des biens et services est estimée pour l'année 2005 en utilisant des approches d'évaluation basées sur le prix de marché, le prix des produits de substitution, la fonction de production et les coûts. Enfin, la valeur économique perdue sous l'effet du CC est estimée selon les données disponibles en matière de perte de production des biens et services aux horizons 2020 et 2050 en utilisant diverses méthodes d'évaluation.

La valeur des biens et services est estimée à 19,969 millions DT en 2005. Cette valeur est composée principalement de la valeur du liège (31%), le fourrage (20%), la séquestration du carbone (20%), le bois (12%), la réduction de la sédimentation des barrages (9%) et les autres produits forestiers non ligneux (6%). L'analyse de la vulnérabilité de l'écosystème chêne liège au CC menée par la GIZ a montré qu'il n'y aura pas de pertes en superficie en 2020. Par contre, il y aura une perte par dépérissement en 2050 d'une superficie de 1196 ha selon le scénario B2, et de 18369 ha selon le scénario A2. En utilisant ces données, les pertes actualisées sont estimées à 3 millions DT sur la période 2010-2050 (en utilisant un taux d'actualisation de 2%), soit une réduction de la valeur de la production cumulée de 0,5% selon le scénario B2, et de 34,167 millions DT, soit une réduction de la valeur de la production cumulée de 6,2% selon le scénario A2. Ces pertes sont composées principalement des valeurs du liège (47%), des émissions de carbone (20%), du bois (17%) et des ressources en eau (11%).

L'application des approches économiques suppose la disponibilité d'informations précises sur l'effet du changement climatique sur l'amélioration/détérioration des biens et services, et d'une définition claire des relations entre les aspects biophysiques et socio-économiques. Ainsi, de meilleures connaissances sur le CC et la vulnérabilité des écosystèmes permettront d'affiner ce type d'évaluation économique.

**Mots clés :** évaluation économique, subéraie, changement climatique

## Quel avenir pour les subéraies de l'ouest algérien face aux fluctuations climatiques ?

**BENABDELI K\*. MOULAY A\*\*.**

\*Laboratoire Géo-Environnement et Développement des Espaces Université de Mascara \*\*INRF  
Station d'Ain Sekhouna Saida, [kbenabdeli@yahoo.fr](mailto:kbenabdeli@yahoo.fr)

Le chêne liège a été recensé dans 27 forêts de l'ouest algérien même si les plus citées ne sont qu'au nombre de trois à savoir la forêt de M'Sila (Oran), Hafir-Zarifet (Tlemcen) et Nesmoth (Mascara). En 2010, seules des reliques persistent encore sans qu'on puisse justifier cette régression. Dans l'ouest algérien la superficie occupée par la subéraie est estimée à 9400 ha en par Thintoin, (1948) et seulement 6500 ha en 2003 selon Bouhraoua (2003). Cette formation forestière semble être sérieusement menacée par les fluctuations des précipitations et des températures. L'exploitation comparée des données climatiques de l'Oranie sur la période 1913-2010 permet d'apprécier ces fluctuations. La région de Tlemcen et d'Oran connaît un déficit brut de précipitations annuelles respectif de 118.3 et 80.9 mm . A cela il y a lieu d'ajouter la longue période de sécheresse, les vents chauds, la forte perméabilité des sols et le caractère orageux des pluies. Il en découle sur une période d'un siècle une régression significative des précipitations moyennes annuelles et mensuelles et une augmentation moyenne de la température entre de 0.7°C et 1.1°C engendrant un déficit physiologique et édaphique. Ce constat a et aura un impact sur le *Quercetum suberis* qui se traduit par une régression de la vitalité, de la régénération et surtout son envahissement par d'autres espèces comme le *Quercus faginea* et des espèces arbustives comme l'*Arbutus unedo* et le *Phillyrea angustifolia*. L'écologie de *Quercus suber* face aux conditions climatiques et à la pression anthropique permanente est à l'origine de la présence d'une dizaine de typologie de subéraie à l'ouest algérien. Peut-on et à t-on le droit de pratiquer pour chaque type de formation un aménagement adapté au regard des très faibles superficies qu'occupent ces formations subéreuses ? Tous les peuplements de chêne liège sont confrontés, depuis quelques décennies, à une perte de vigueur, à une absence de régénération naturelle et à un dépérissement qui menacent la pérennité de cette espèce endémique. Le rôle écologique et socioéconomique que les subéraies jouent s'estompe avec le temps sous l'effet des perturbations des conditions naturelles (climat, sol, végétation), anthropiques (incendies, coupes, exploitation, parcours) et des attaques parasitaires. A l'échelle régionale, les subéraies ne sont en réalité que des peuplements reliques et isolés coïncidant avec des taches de climat sub-humide ou intermédiaire entre semi-aride et sub-humide dont la pluviométrie annuelle moyenne oscille entre 400 et 700 mm. Elles sont réparties entre les 2 grands secteurs à savoir le littoral et la montagne. Ces subéraies couvraient à l'origine une superficie globale de l'ordre de 14.000 ha (soit 1,7% du total) (Boudy, 1955), seul un tiers environ de cette superficie qui demeure actuellement productive tandis que le reste est inexploitable du fait de son état de dégradation avancée. La matorralisation annoncée des subéraies est une réalité qui se traduit par une forte régression de chêne liège et une dominance des espèces concurrentes comme le chêne vert et le chêne zeen et d'un sous bois dense. La prise en charge à travers un choix judicieux d'intervention devant être assez proche du jardinage ou de l'agroforesterie, semblent être les seules options permettant de sauver le *Quercetum suberis* en Oranie.

**Mots clés :** *Quercus suber*- fluctuations climatiques- pérennité- Oranie.

## **Les subéraies gasconnes : inventaire, état de conservation et entomofaune.**

**Jean-Marie SAVOIE, Djamel ALI-AIMOUD et Hervé BRUSTEL**

Les forêts de chênes lièges constituent des boisements dont l'intérêt patrimonial repose à la fois sur des éléments biogéographiques, entomologiques, socio-économiques et culturels. Notre étude exploratoire menée dans le Bas-Armagnac, sud-ouest de la France, a pour objectif d'établir un diagnostic écologique et patrimonial pouvant déboucher sur des opérations de conservation.

Nous avons pour cela étudié ce secteur sous différents angles :

- approche stationnelle par une analyse phyto-écologique.
- inventaire des peuplements selon une typologie axée sur l'état de conservation.
- inventaire entomologique ciblé (piégeage et chasse à vue) sur les coléoptères saproxyliques et plus particulièrement les espèces patrimoniales jugées déterminantes dans les travaux actuels sur la rénovation des Zones Naturelles d'Intérêt Efficace de la région.

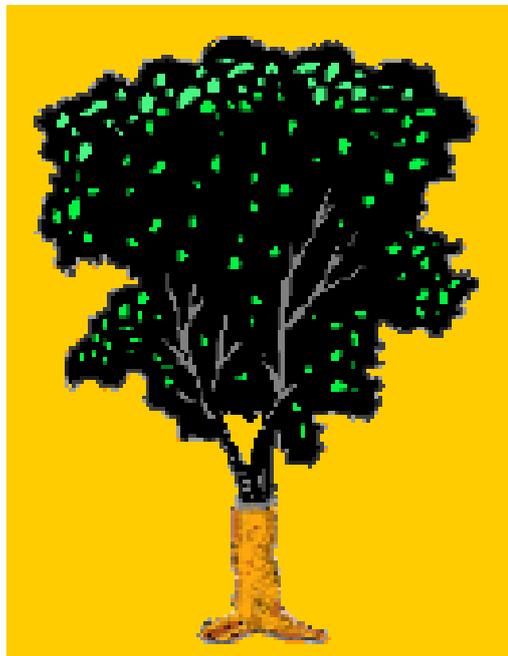
Le centre aquitain, en raison notamment de la fraîcheur du climat, de l'assez forte pluviosité, de la bonne rétention en eau des sols et d'une topographie peu accentuée, ne constitue manifestement pas un secteur où le chêne liège peut durablement s'installer sans intervention humaine.

L'inventaire des peuplements vient confirmer ces conclusions de l'approche stationnelle. En effet, le déclin de la subéraie au profit d'autres essences est très perceptible dans notre inventaire. Le diagnostic de l'état de conservation des peuplements laisse apparaître que près de 87% des sites sont « menacés » ou « perdus ».

Le triste état sanitaire des arbres est aujourd'hui un facteur favorable aux cortèges saproxyliques. Des données faunistiques originales très intéressantes ont été obtenues, soit sur des espèces très rares, soit sur des nouveautés pour notre faune. L'inventaire entomologique met clairement en évidence l'intérêt patrimonial majeur du secteur étudié et invite à une inscription de tels sites au futur réseau des ZNIEFF régionales.

Globalement les chênes lièges de l'Ouest du Gers sont menacés. Cependant, une réflexion sur l'intérêt économique de certaines essences observées localement (alisier notamment) permettrait sûrement d'entrevoir des solutions technico-économiques en harmonie avec la conservation de ce patrimoine « naturel »...

# Présentations affichées



## **Le marché mondial du liège et les déterminants de l'insertion de la filière locale dans la chaîne de valeur mondiale**

**Mouussa Lachibi<sup>1</sup> et CHEHAT Fouèd<sup>2</sup>:**

Doctorant, attaché de recherche INRAA Oued Ghir, 2- Professeur, Directeur de l'INRAA

Le marché mondial du liège est important, cette importance se voit avec l'insertion des pays non producteurs dans la chaîne de valeur du produit. L'analyse de la répartition de revenu global montre que les pays développés prennent la part de lion, dont les pays producteurs de la rive nord détiennent à eux seuls 85% de ce marché et le Portugal, qui possède 32 % du potentiel mondial, accapare lui seul plus de 60 % du marché mondial. Par contre l'Algérie détient environ 20% du potentiel naturel mondial leur part dans le marché mondial ne dépasse pas 1 %.

Donc, avec une capacité considérable de la production de la filière 12 000 tonne /an et dans la mesure que la consommation locale en liège est relativement faible, la question de recherche qui surgit et qui se pose avec acuité « *pourquoi cette filière ne parvenait pas à se retrouver dans le marché mondial et quelles sont les facteurs-clés pour une insertion du poids dans ce marché ?* ».

L'analyse de la valeur des sous produits de liège algérien sur le marché mondial a montré le faible niveau de leur valeur marchande par rapport à celle des autres pays. Et avec le potentiel naturel existant, la filière locale est devenue dans un état de stagnation, très loin aux nouvelles exigences de la concurrence mondiale. Pour cela, et afin de permettre à la filière nationale un essor du poids, nous suggérons des actions –clés pouvant rattraper le retard enregistré et prendre une place honorable sur le marché mondial.

**Mots clés :** marché mondial, liège, insertion, valeur marchande, filière locale, concurrence.

## Effets insecticides des huiles essentielles chémotypées de deux plantes aromatiques des subéraies *Lavandula stoechas* et *Origanum glandulosum* de la région de Jijel

AMIRAT Nabil ; TEBBOUB Salih ; SEBTI Mohamed

Université de Jijel, nabulose@live.fr , medsebti@e-mail.com, salah\_teb@hotmail.com

L'importance des plantes médicinales et aromatiques, y compris les espèces qui accumulent des produits volatiles, est augmentée de façon continue. L'utilisation des produits naturels renfermant les huiles essentielles pour la protection des cultures a été employée régulièrement comme bio-pesticides en lutte contre les parasites des plantes. Actuellement, nombreux insecticides à base d'huiles essentielles font l'objet d'études pour prendre la place des insecticides chimiques dans le domaine de la phytothérapie.

L'objectif principal de cette étude est l'évaluation de l'effet insecticide des huiles essentielles extraites de deux plantes accompagnatrices de chêne-liège : *Lavandula stoechas* et *Origanum glandulosum* sur le Puceron vert non migrant du pommier (*Aphis pomi*).

L'extraction des huiles essentielles à partir de ces plantes a été effectuée par hydro-distillation dans un dispositif de type Clevenger. L'identification de ces huiles a été faite par une chromatographie de type GCMS. L'étude de l'activité insecticide a été réalisée sur deux huiles essentielles seulement. Les doses d'huile essentielle ont été utilisées est préparées en diluant chaque fois dans 1 ml de solvant (acétone) les volumes successifs de 1, 2, 4 et 8 µl de l'huile essentielle. L'effet répulsif de l'huile essentielle à l'égard des adultes d'*Aphis pomi* a été évalué en utilisant la méthode de la zone préférentielle sur papier filtre décrite par McDonald et al. Le pourcentage moyen de répulsion pour l'huile essentielle a été calculé et attribué selon le classement de McDonald et al (1970), L'activité insecticide ou la toxicité a été évaluée sur l'insecte par contact et inhalation de l'HE. Pour cela, 20 pucerons portés sur une feuille fraîche de pommier sont introduits dans une boîte de pétri traitée par une dose de l'huile essentielle. Les comptages des pucerons morts ont été effectués toutes les 12 heures après le traitement pendant 2 jours et demi. Le pourcentage de mortalité dans chaque boîte était calculé en utilisant la formule d'Abbott. A partir des résultats de correction de mortalités on détermine la DL50 par transformation des % de mortalités après 12 heures d'exposition pour le test de l'origan et 24 heures pour le test de lavande en probits

Les résultats montrent que les rendements en huiles essentielles extraites des deux plantes varient de 0,35 % pour *Origanum glandulosum* à 0,42 % pour *Lavandula stoechas*. Selon le classement de McDonald, on enregistre : L'HE de *L. stoechas* appartient à la classe III et celle d'*O. glandulosum* à la classe IV. La régression des probites en fonction des logarithmes des doses a permis d'obtenir les équations suivantes :

- Pour le test d'origan :  $Y_3 = 0,759 X_3 + 6,2737 \dots(1)$  ( $R^2=98,4\%$ )
- Pour le test de *Lavandula stoechas* :  $Y_4 = 1,0715X_4 + 6,0485 \dots(2)$  ( $R^2=97,36\%$ )

La DL50 de l'Origan est de 0,053 ml/cm<sup>2</sup> contre 0,105 ml/cm<sup>2</sup> pour la Lavande.

En conclusion, les huiles de *Lavandula stoechas* et *Origanum glandulosum* manifestent des effets toxiques et répulsifs vis-à-vis *A. pomi*. Les taux des mortalités et des répulsions de ses huiles essentielles augmentent proportionnellement avec la dose. Cette activité insecticide est beaucoup plus prononcée pour l'huile essentielle de l'origan. En perspectives, il faut mener une enquête détaillée sur les fractions de ces huiles essentielles démontrant l'activité insecticide in vitro.

**Mots clés :** Huile essentielle, origan, lavande, Puceron, Effet insecticide

## **Essai à l'étude de la production d'huiles essentielles à partir de trois espèces forestières : *Myrtus communis* L., *Pistacia lentiscus* L. et *Lavandula stoechas* L. dans la subéraie de Ouled-Debbab (El-Milia)**

**SEBTI Mohamed<sup>1</sup>, BERCHICHE Tahar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratoire de Phytochimie et de Pharmacologie, Département de Biologie Animale et Végétale, Faculté de Sciences, Université de Jijel, Ouled Aissa BP 60A Jijel 18014 Algérie, E-mail: medsebti@gmail.com <sup>2</sup> Département d'économie rurale, Ecole Nationale Agronomique, El-Harrach

Les espèces *Myrtus communis* L., *Pistacia lentiscus* L. et *Lavandula stoechas* L. constituent essentiellement le sous-bois des subéraies. Elles sont très répandues et abondantes plus particulièrement dans les subéraies de Jijel où elles sont connues pour leur intérêt en usages traditionnels. Ces trois espèces considérées de plantes aromatiques et médicinales sont éliminées du milieu lors des travaux sylvicoles: ouvertures de pistes, dégagement des arbres du chêne-liège lors leur démasclage, débroussaillage et nettoyage. Cette masse foliaire importante est ramassée et brûlée sans tirer profit économique. L'exploitation de ces plantes aromatiques pour extraction de leurs huiles essentielles doit être prise en considération dans le cadre de toute gestion durable du patrimoine forestier spécifique dont les subéraies. Cette gestion doit associer à l'exploitation périodique du liège la valorisation d'autres produits de la forêt dont les plantes pour un développement socio-économique de la population des régions à vocations subéricoles. Ceci vise l'installation de petites distilleries pour la production d'huiles essentielles à usage multiples (aromatiques, pharmaceutiques, cosmétiques, etc.).

Dans le but de déterminer la densité des espèces végétales accompagnatrices du chêne-liège, nous avons utilisé la méthode du relevé linéaire de Dajet et Poissonet (1971) appelée "Fréquence spécifique" exprimée en %. Pour cela, 12 parcelles ont été échantillonnées selon l'abondance des espèces. Pour évaluer la phytomasse aérienne et les rendements en huiles essentielles, nous avons procédé à des coupes de rameaux d'environ 50 cm pour le Myrte et le Lentisque et des sommités fleuries pour la Lavande pour 1 m<sup>2</sup> de couverture/ végétal. La Méthode choisie d'extraction des huiles essentielles est l'hydrodistillation à l'aide d'un appareil de type Clevenger.

Les résultats montrent un taux de recouvrement moyen du sous bois, allant de 34 % (sud) à 73 % (nord). Les prélèvements de la biomasse sont estimés à 0,384 Kg/m<sup>2</sup> (Myrte), 0,505 Kg/m<sup>2</sup> (Pistachier lentisque) et 0,61 Kg/m<sup>2</sup> (Lavande). La masse foliaire de ces plantes est de l'ordre de 45 % contre 17 % pour le reste des végétaux. Les rendements respectifs sont de 0,27%, 0,023% et 1,80%. Par extrapolation sur toute la subéraie d'Ouled-Debbab de 1395 ha, le potentiel de production d'huiles essentielles est évalué à environ 655 Qx (Myrte), 7.1 Qx (Pistachier) et 5.3 Qx (Lavande).

En conclusion, les 2/3 du sous bois de la subéraie sont constitués par une phytomasse aromatique ayant un potentiel de production en huiles essentielles variable selon les plantes. Pour rentabiliser la suberaie, il faut intégrer l'exploitation de plantes aromatiques et médicinales à celle du liège. Pour cela, des études préalables doivent être faites sur le mode de multiplication et de culture de ces espèces spontanées en vue de les exploiter en culture intensive et en fin instaurer et développer un plan socio-économique basé sur de nouvelles technologies de production et de nouvelles disciplines de soins par les essences telles l'aromathérapie.

**Mots clés :** subéraie, sous-bois, plantes aromatique, huiles essentielles, potentiel de production

# **Contribution à l'étude de l'impact de quelques polluants atmosphériques d'origine métallique sur le comportement des espèces bio-indicatrices (lichens) dans la subéraie de Souk letnine Taher jijel**

**SEBTI Lemya<sup>1</sup>, DJEBELKHEIR Soumia<sup>1</sup>, LEMZERI Houria<sup>1</sup>**

Laboratoire de toxicologie, département de biologie animale et végétale, Faculté des Sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie, université de Jijel. E-mail: lemya@live.fr

L'utilisation d'indicateurs biologiques est un moyen de diagnostic pouvant caractériser l'état des écosystèmes. En effet, qui, à priori, pourrait mieux rendre compte de l'état et des transformations du vivant que le vivant lui-même ? L'objectif de cette étude est d'évaluer la qualité de l'air, en utilisant des lichens se développant au sein de la subéraie de Souk Letnine se trouvant à Taher (wilaya de Jijel), et qui renferme la zone industrielle d'Oulad Salah.

La démarche méthodologique adoptée sur le terrain, consiste à affecter chaque espèce lichénique d'un coefficient de recouvrement (abondance-dominance) attribué selon l'échelle de (BRAUN-BLANQUET, 1964). Au laboratoire, les dosages de métaux, MDA, chlorophylle et phaeophytine sont effectués afin d'évaluer l'état de l'écosystème étudié représenté par la subéraie et de suivre son évolution.

Les résultats du dosage des métaux lourds montrent que les éléments les plus accumulés sont le zinc avec 0,319 ppm, le cuivre avec 0,313 ppm et le plomb avec 0,242 ppm comme valeurs moyennes. Ils viennent après le manganèse et le cadmium qui ne représentent, respectivement, que 9% et 4% du total des teneurs en métaux.

Chez ces mêmes lichens, le taux de peroxydation lipidique est élevé où il atteint chez le lichen L3 la valeur de 72,602  $\mu\text{mol g}^{-1}$ . Ceci indique que les lichens connaissent des perturbations et sont stressés, comme en témoigne la teneur en chlorophylle (*a*) plus élevée que celle en chlorophylle (*b*). Le rapport entre ces deux chlorophylles qui devrait varier entre 2 et 3 ppm chez les lichens L1 normaux, atteint 5,8 ppm. Ainsi, la valeur de la phaeophytine totale le confirme avoisinant les valeurs de la phaeophytine(*a*).

On peut déduire suite à la survie de ces lichens, que ceux-ci possèdent des mécanismes qui leur permettent de s'adapter, de résister et d'éviter les effets de stress.

En conclusion, on peut dire que l'accumulation des polluants atmosphériques par les lichens traduit parfaitement l'importance de la pollution atmosphérique provoquée par le tissu industriel de la zone de Taher. Nous jugeons donc nécessaire d'installer des réseaux de surveillance par la mise en place de transplants lichéniques.

Mots clés : pollution atmosphérique, bio-indication, lichen, subéraie.

## Variabilité des Huiles Essentielles de deux plantes aromatiques (*Myrtus communis* et *Daucus setifolius*) selon deux facteurs écologiques : altitude et exposition

**DJEBBAR Sofiane<sup>1</sup>, BOUDEN Youcef, SEBTI Mohamed.**

Laboratoire de Phytochimie et de Pharmacologie, Département de Biologie Animale et Végétale, Faculté de Sciences, Université de Jijel, E-mail: medsebti@ymail.com

Le sous bois des subéraies est très riche en plantes aromatiques et médicinales que nos aïeux utilisaient depuis la nuit des temps. La répartition de ces espèces dépend de celle de l'essence dominante qui est le chêne liège. On les rencontre alors dans différents sites de son aire naturelle comme espèces accompagnatrices de son cortège floristique. Notre étude vise alors la variabilité des huiles essentielles de deux espèces aromatiques de ce sous bois très utilisées en médecine traditionnelle et qui sont: *Myrtus communis* et *Daucus setifolius*. Deux facteurs écologiques sont retenus pour étudier la variabilité de leur rendement en huiles essentielles à savoir l'exposition et l'altitude.

La méthode d'extraction des HE choisie est l'hydrodistillation. Elle est faite à l'aide d'un dispositif de type Clevenger. L'analyse chimique des composés des huiles essentielles a été réalisée par la chromatographie en phase gazeuse (CPG) sur un chromatographe de type GC-MS.

Les résultats d'extraction montrent des teneurs des huiles essentielles de ces plantes sont variables selon l'altitude et l'exposition. En effet, à 246 m d'altitude et sans exposition, le myrte contient 27,85% d'eucalyptol, 15,42% d'alpha pinène, 12,87% de D-Limonène 9.63% et 2,6-octadien. Par contre à 325m d'altitude et à exposition est Nord-est, ces teneurs sont de l'ordre de 46.96% pour l'eucalyptol, 20.47% pour le D-Limonene (1,6-octadien- 3-ol) et (6.31%, 3,6-Octadien-1-ol. Dans la e station à 395m et à exposition Sud-ouest, les résultats ont montré l'eucalyptol (27.73%), l'alpha pinene (27.26%), la l- fenchone (11.41%), 1,6-octadien- 3- ol (6.89%), 3 - Cyclohexene-1-methanol (6.28%). Enfin dans la station à altitude 315m et à exposition Sud on trouve dans ses huiles essentielles du Bicyclo 2.2.1 heptan-2-one, 1,3,3-trimethyl- (47.15%), du Bicyclo 2.2.1 heptan-2-one,1,7,7-trimethyl- IR (47.15%), l'eucalyptol (7.95%), et l'alpha pinene (4.16%). De même pour la 2<sup>ème</sup> espèce *Daucus setifolius*, ces variations se résument comme suit: à altitude 450m et exposition Nord, on trouve du Dodecanal (58.58%), de la L-Fenchone (12.85%), du Nonane (5.36%), et du Bicyclo(2.2.1) heptan-2-one,1,7,7-trimethyl- IR (4,89%). A 630m et exposée à l'Est, on trouve les constituants suivants: Dodecanal (46.66%), L-Fenchone (13.21%), Nonane (11.08%), Bicyclo(2.2.1) heptan-2-one,1,7,7-trimethyl- IR (5.11%). Dans cette dernière station (altitude 610m et dont l'exposition est nulle), les composants majoritaires sont: Tetradecanal (45.31%), undecane (13.82%), n-Dodecyl acétate (12.03%), L-Dodecanol (9.57%)

Cette étude quantitative et qualitative nous a mené à conclure que le rendement en huiles essentielles des deux espèces étudiées varie avec les stations de 0,15 à 0,5ml pour 100 g de matière sèche. Le meilleur rendement du *Myrtus communis* est spécifique à une exposition sud et une altitude de 395 m. Le rendement optimal en huile essentielle du *Daucus setifolius* est spécifique à une exposition Nord et une altitude de 450 m. Les chémotypes des deux espèces étudiées sont : *Myrtus communis* à Eucalyptol (à Texenna), *Myrtus communis* à Bicyclo (2.2.1)heptan-2-one, 1,3,3-trimethyl- (à Texenna) *Daucus setifolius* à Dodecanal (à Texenna)

Mots-clés : *Myrtus communis*, *Daucus setifolius*, huiles essentielles, altitude et exposition

## Composition chimique & variabilité du liège de *Quercus suber* L. d'Algérie

Hocine ALLALI<sup>1</sup>, Ilyas CHIKHI<sup>1</sup>, Rachid Tarik BOUHRAOUA<sup>2</sup>, Latifa BELHOUCINE<sup>2</sup>, Belkheir DAHANE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des Substances Naturelles et Bioactives (LASNABIO), Université Abou Bekr Belkaïd, BP 119, Tlemcen 13000, Algérie. Email : [h\\_allali72@yahoo.fr](mailto:h_allali72@yahoo.fr)

<sup>2</sup>Laboratoire de Gestion conservatoire de l'eau, du sol et forêts, Université Abou Bekr Belkaïd,

Les forêts de chêne-liège d'Algérie représentent anciennement 14% du total mondial. Le liège produit par le phellogène est un matériau largement utilisé pour les bouchons, isolations et panneaux décoratifs, planchers et murs. Les principaux composants polymères de liège sont la subérine, la lignine, les polysaccharides (cellulose et l'hémicellulose), les cires et autres extractives comme les tanins (responsable de la couleur du liège). Ces dernières étaient largement employées en maroquinerie pour colorer les cuirs

À notre connaissance, il n'existe aucune étude à ce jour en Algérie sur la composition chimique du liège ni sur sa valorisation industrielle en tant que source de certaines matières premières. Dans la littérature, cette composition est citée dans de nombreuses études menées plus particulièrement au Portugal, en Espagne et en France. Les résultats sont variables et parfois contradictoires. En effet, la plupart des constituants chimiques du liège ne sont accessibles qu'après dépolymérisation et les résultats sont fortement liés aux procédés utilisés.

Pour combler cette carence, nous avons entrepris une première étude de ce genre dont l'objectif principal est d'évaluer la composition chimique du liège de certaines provenances mais aussi d'expliquer les causes éventuelles de toute variabilité de cette composition.

Les échantillons de liège considérés pour cette étude sont d'origine algérienne et sont regroupés au cours de l'année 2007. Ils proviennent des cinq régions géographiques suivantes : Ténès (Chlef), Jijel, M'Sila (Oran), Sétif et Guelma. Les échantillons sont pulvérisés manuellement puis homogénéisés. Le broyat de liège est ensuite stocké pour analyse.

Les premiers résultats obtenus montrent que le liège est composé principalement de subérine, (responsable de l'élasticité et l'imperméabilité du liège) avec des taux variant légèrement entre 34% (Ténès) et 36 % (M'Sila) de son poids sec. La lignine (responsable de la rigidité des cellules et de la résistance à la compression) présente un taux de 14 à 15% et les matières extractibles (cires et les polyphénols) avec un taux de 12% (Guelma) et 19% (Ténès).

La variabilité de la composition chimique du liège de différents endroits d'Algérie montre que les teneurs des extraits varient considérablement entre les échantillons alors que la teneur en subérine et en lignine ne sont pas significativement différentes. Cependant, aucune relation claire n'a été mise en évidence entre la situation géographique (littorale ou montagne) et sylvicole (âge) et la similitude des produits chimiques.

Enfin notre étude en cours, permettra d'optimiser une méthode chromatographique (GC-MS) pour estimer le taux de certains composés organiques, responsables des goûts ou des odeurs indésirables, qui sont présents dans le liège soit naturellement, soit de façon induite, et qui constituent un source de contamination (2,4,6-trichloroanisole (TCA), 2,3,4,6-tétrachloroanisole (TECA), le pentachlorophénol (PCP)). Cette étude importante trouvera ses applications pratiques et industrielles, par exemple, dans l'estimation de la qualité et la certification de l'origine de liège.

**Mots-clés:** *Quercus suber* L., Liège, Composition chimique, Chloroanisoles (TCA, TeCA)

## Procédé expérimentale pour le calcul des paramètres caractéristiques du liège en planche

**Belkhir Dehane , Rachid Bouhraoua**

Département d'Agroforesterie, Faculté SNVTU, Laboratoire Gestion Conservatoire de l'Eau, Sol et Forêts (LGCSF), Rocade1, Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen, [belk\\_dahane@yahoo.fr](mailto:belk_dahane@yahoo.fr), [rtbouhraoua@yahoo.fr](mailto:rtbouhraoua@yahoo.fr)

### Résumé :

Au cours du processus de sa croissance sur l'arbre, le liège subit plusieurs perturbations influençant aussi bien sur sa croissance, sa couleur, sa texture, sa densité et la fréquence de sa porosité. Ces altérations impriment à ce matériau une grande hétérogénéité.

En Algérie, depuis jadis à nos jours, la quantification des paramètres affectant la variabilité technologique de ce produit naturel reposait uniquement sur la morphologie et les décisions sont prises par vision basée sur la connaissance et l'expérience des experts, qui sont souvent entachées d'erreurs dans l'estimation correcte du prix du liège au niveau des lieux de production et à l'échelle des dépôts. En amont, des conséquences les plus fâcheuses, notre liège s'exploite donc puis se vend à des prix souvent non conformes avec sa qualité puisqu'elle est déterminée sans aucun procédé objectif et scientifique. Les industriels le transforment (en bouchons surtout) et le vendent à des firmes étrangères dont européennes qui en retirent des gains ou des pertes économiques considérables. En aval, ce schéma perpétue les plus graves atteintes aux peuplements de chêne-liège et à leur existence. Les suberaies algériennes souffrent cependant d'exploitation anarchique et répétée dans un laps de temps contrairement aux autres pays subericoles à l'instar du Portugal, l'Espagne et l'Italie, où le vocabulaire « paramètres caractéristiques du liège » s'intègre aujourd'hui sous les normes ISO, depuis l'extraction du liège de l'arbre à sa sortie de l'usine (ISO, 1993 et ISO, 2005).

Très soucieux de ce décalage scientifique, le Laboratoire de Recherche (LGCSF) de l'Université de Tlemcen mène depuis plusieurs années des travaux de recherche sur la technologie du liège algérien. Pour cela, des centaines de planches de liège, de différentes régions, sont analysées périodiquement selon une approche scientifique de base. Cette démarche nous a permis d'établir un catalogue expérimental unifié des différents calculs et méthodologies que doivent être menés sur le liège en planche dans un laboratoire.

Cette approche suppose l'application de 16 opérations de calcul et d'analyse des paramètres sur des échantillons de 20x20cm selon des formules mathématiques bien ordonnées. Les opérations prises en considération se rapportent à 3 principes de base : l'extraction des planches de l'arbre, mesures avant le bouillage, mesures après le bouillage. Les principaux paramètres calculés sont : état sanitaire de l'arbre, humidité des planches, densité volumétrique et superficielle, calibre, accroissements moyens annuels, indice de croissance, expansion en volume, expansion en superficie, expansion en calibre, coefficient de porosité, défauts, analyse d'image, classes de qualité commerciale, indice de qualité.

A titre d'indication, le taux d'expansion calibrable correcte du liège après bouillage s'identifie dans la formule suivante :  $C (\%) = ( (\sum Ac_{ap} / \sum Ac_{av}) - 1) * 100$  d'où «  $Ac_{av}$  » et «  $Ac_{ap}$  » désignent simultanément les accroissements complets avant et après bouillage.

Les applications correctes de ces formules mathématiques facilitent l'analyse de tous les types de liège selon des critères scientifiques unifiés très objectives, pour une meilleure valorisation et compétitivité du liège Algérien à l'échelle des marchés internationaux.

**Mots clés :** Liège, paramètres caractéristiques, catalogue, qualité, formules.

## **Contribution à l'étude de la variabilité de la qualité du liège de quelques subéraies de l'Algérie nord-orientale**

**LOKMANE KARIMA :**

Ingénieur en agronomie, Spécialité Foresterie, Option Protection de la Nature. [Kary1980@hotmail.fr](mailto:Kary1980@hotmail.fr)

Ce travail est consacré à l'étude de la variabilité stationnelle de la qualité du liège de quatre subéraies notamment Skikda, Ighil Ougharef (W. de Bouira), Dar El Djebel et Sidi Bouzid (W. d'El Taref). Pour chaque subéraie, nous avons retenu 10 planches de liège exploitées en 2007 et prélevées la même année dans des dépôts de stockage avec la méthode d'échantillonnage stratifiée systématique.

Trois critères qualitatifs ont été retenus : l'épaisseur de la couche de liège mesurée à l'aide d'un pied à coulisse à 1/10 mm ; la porosité évaluée à l'aide d'un logiciel de mesure (Gimp 2) et la densité du liège déterminée par la masse d'une éprouvette sous croute par rapport à son volume

Les résultats obtenus montrent que l'épaisseur du liège varie entre 27.45 mm (forêt d'Ighil Ougharef) et 41.40 mm (forêt de Dar El Djebel) soit une moyenne de 33.2 mm. Plus de la moitié des planches échantillonnées appartiennent aux classes commerciales (supérieure à 27 mm) donc aptes au bouchonnage. La porosité oscille de 2.86%, (liège moyennement poreux) caractérisant la station d'Ighil Ougharef à 5.42% (liège très poreux) caractérisant la station de Dar El Djebel. Enfin la densité moyenne du liège est de 0.28 kg/m<sup>2</sup> caractérisant un liège très dense due probablement aux prélèvements des échantillons au niveau des dépôts de stockage.

A travers ces premiers résultats, nous constatons que la qualité du liège varie d'un peuplement à l'autre. Cette variabilité est due vraisemblablement aux facteurs topographiques (altitude et humidité). Les stations situées sur des basses altitudes et proches de la mer renferment un liège de moindre qualité car 50% des planches considérées présente une porosité supérieures à 4 %. Elle est due aussi aux facteurs d'exploitation (âge du liège) car les planches de liège renfermant les nombres de cernes les plus élevés présentent des coefficients de porosité les plus importants.

**Mots clés :** Subéraie, qualité, porosité, épaisseur, variabilité,

## Variabilité de la qualité du liège de reproduction des suberaies nord-est d'Algérie : cas de la région de Jijel

**MESSAOUDENE Mahand\* et ROULA Bilal\*\***

\* INRF. Station Régionale de Recherche Forestière, BP. 30 – Yakouren, Tiz-Ouzou. Messa805@yahoo.fr , \*\*INRF. Station Régionale de Recherche Forestière, Oued kissir, El-Aouana, Jijel. roula\_bilal@yahoo.fr

La variabilité de la qualité du liège de reproduction de cinq suberaies appartenant à une importante zone de production de la région de Jijel (Harma, Djouaneb, Sendouh, Cheraia et Béni-Foughal) a été étudiée à partir d'un prélèvement de liège des 14 piles rassemblant la récolte de l'année 2006.

L'analyse a concerné 3 paramètres (épaisseur de la plaque, densité et porosité). L'épaisseur moyenne de la région est de 29.05 mm, La classe les planches de lièges aptes au bouchonnage (épaisseur  $\geq 27$  mm) est dominante et sa proportion varie de 47.77% (Djouaneb) à 75.86% (Béni-Foughal). Les lièges minces de moins de 27 mm d'épaisseur, sont présents avec des taux oscillant de 24,14% à 52,23% et enfin les lièges épais et sur épais de calibre 40 à 54 mm sont rares et constituent 1,66% à 8,60% des plaques du dépôt.

La région produit en moyenne 8,34 kg de liège par mètre carré de surface génératrice ce qui donne une densité moyenne de l'ordre 289,48 kg/m<sup>3</sup>. La porosité moyenne est de 11.23%, c'est-à-dire, il s'agit d'un liège très poreux, dont le coefficient de porosité se situe entre 8.69% et 15.32%. La section moyenne des pores est de 1.47 mm<sup>2</sup>, dont 65% sont de surface moyenne inférieure à 1 mm<sup>2</sup>. Suivant la classification par qualité commerciale, les lièges de bonne et moyenne qualité (1<sup>ère</sup> à 5<sup>ème</sup> catégorie) représente seulement 40% du total des lièges produits dans la région. La part des lièges de faible qualité (6<sup>ème</sup> - 7<sup>ème</sup> catégorie) varie de 40% à 70%, alors que de 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. Cette variabilité entre les arbres voire peuplements s'explique certainement par la variabilité des caractéristiques sylvicoles, sanitaires et même écologiques des suberaies. Il est impératif donc d'étudier la relation qui existe entre ces paramètres qualitatifs du liège et les caractéristiques sylvicoles

**Mots-clés:** Quercus suber, liège de reproduction, épaisseur, porosité, densité, variabilité qualitative

# Impact de diverses variables du milieu et des paramètres dendrométriques sur la qualité du liège en Tunisie

**RJEÏBI Najoua\*, CHAAR Hatem, SANTIAGO Ramón et HASNAOUI Brahim**

Laboratoire des Ressources Sylvico-Pastorales. Institut National Agronomique de Tunisie. 43, Avenue Charles Nicolle. 1082, Tunis- Mahrajène. TUNISIE. Email : [rjeibiana2005@yahoo.fr](mailto:rjeibiana2005@yahoo.fr).

La qualité du liège est déterminée essentiellement par son calibre et son aspect (densité, couleur et altérations extérieures). Dans cette étude, on a évalué l'impact de diverses variables reliées surtout au milieu sur cette qualité. Pour cela, en juillet 2009, des morceaux de lièges de 10x10 cm ont été prélevés à raison de 2 échantillons à 2 niveaux différents du tronc (en bas et à 1, 30 m) de chaque arbre provenant de 6 stations différentes (de point de vue frange altitudinale, gradient climatique, type de sol, ...) localisées dans les suberaies du nord-ouest de la Tunisie. Selon la nature de la variable dépendante (quantitative ou qualitative), des régressions pas à pas linéaires ou logistiques ont été effectuées afin de déterminer les variables indépendantes les plus significatives.

Toutes les variables analysées ont présenté une grande variabilité, et les modèles utilisés n'ont expliqué qu'une faible partie de cette variabilité. Ainsi, pour le calibre du liège formé au bout d'une rotation (12 ans) ( $29,7 \pm 8,8$  mm ; CV=29,7%), le modèle linéaire n'a expliqué que 14,56% de la variation ; les variables explicatives significatives étaient les suivantes : a) variables quantitatives : diamètre à hauteur de poitrine, le carré du nombre de blessures causées par l'écorçage et celui du facteur de compétition des houppiers, b) variables indicatrices : état de santé de l'arbre (degré de dépérissement), hauteur du tronc à laquelle l'échantillon de liège a été pris et présence d'*Erica arborea* L. Concernant la densité ( $249,4 \pm 51,9$  kg/m<sup>3</sup>; CV = 20,8%), le modèle linéaire n'a expliqué que 34% de la variation et les variables explicatives significatives étaient : l'inverse du calibre, la température moyenne annuelle, l'état de santé de l'arbre, hauteur de prélèvement du liège, présences d'*E. arborea* L. et *Cistus salvifolius* L. et le contact de l'arbre avec le maquis.

Logit de la proportion des planches de liège de couleur noir a été dépendant linéairement ( $R^2=0,3446$  ;  $R_{sas}^2=0,4595$ ) de la densité, ainsi que de la hauteur du maquis et des variables indicatrices : hauteur de coupe de l'échantillon et la présence de certaines espèces du maquis (*Arbutus unedo* L., *Pistacia lentiscus* L., *Phillyrea latifolia* L.). Logit de la proportion de liège présentant une altération I (liège présentant des incrustations importantes de lignine) dépendait linéairement ( $R^2=0,1993$ ;  $R_{sas}^2=0,2848$ ) du nombre de blessures de l'exploitation, de la densité, de l'accroissement annuel du liège et de la température moyenne annuelle. Logit de la proportion de liège présentant des taches dépendait ( $R^2=0,1843$ ;  $R_{sas}^2=0,3055$ ) aussi de la densité et de l'accroissement annuel du liège, ainsi que de la hauteur du maquis, de la hauteur de coupe et de la présence de *Viburnum tinus* L.

Les méthodes statistiques ainsi développées ont permis de modéliser certaines variables caractérisant la qualité du liège. Toutefois, afin de prédire les effets des facteurs du milieu qui peuvent affectés cette qualité, il serait nécessaire d'investir les relations fonctionnelles entre les facteurs de l'environnement et ces variables indiquant la qualité du liège.

**Mots clefs :** *Quercus suber* L. ; qualité du liège ; Tunisie ; régression linéaire ; régression logistique.

## **Contrôle physico-mécanique de certains paramètres qualitatifs du liège aggloméré : cas du produit de l'unité 521 de Jijel.**

**BOULDJEDRI Mohammed\*, ZOUAOUI Farida\***

\*Département Biologie Animale et Végétale, Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Jijel, E-mail: mbouldjedri@yahoo.fr

Le liège aggloméré possède une grande importance économique du fait qu'il permet la valorisation de sous produit du liège, en utilisant comme matière première le liège brut, le liège mâle, les déchets de bandes perforées. Ce produit naturel est apprécié pour ses propriétés mécaniques et son pouvoir calorifique; (isolation thermique et sonore, élasticité, et durabilité...etc.); de telle façon qu'il est recherché partout dans le monde.

Notre travail consiste à faire le contrôle de certains paramètres qualitatifs du liège expansé pur produit au niveau de l'unité de Jijel, à savoir: la résistance à la rupture, la flexibilité, la récupération, la compressibilité, et la masse volumique.

Les tests sont effectués sur des éprouvettes d'agglomérée normalisées. Chaque paramètre a été mesuré au niveau du laboratoire de mécanique à l'aide d'une machine spécialisée, et d'une balance de précision. L'échantillonnage a été effectué de la manière suivante: nous avons fait un prélèvement dans la chaîne de production de trois échantillons de plaque toutes les trois heures (10h, 13h et 14h), pendant trois jours de suite. Les échantillons sont divisés en trois lots (**A, B, C**), selon l'ordre chronologique d'échantillonnage. Ces échantillons nous ont servit pour découper nos éprouvettes normalisées, pour effectuer les différents tests physico-mécaniques. Chaque test nécessite 3 éprouvettes à l'exception des deux tests de compressibilité et de récupération qui seront réalisés sur la même éprouvette. Au total 9 éprouvettes ont été retenues pour l'étude ; le test de la masse volumique a été effectué sur toutes les éprouvettes prélevées

Les résultats obtenus sur les propriétés physiques représentés par la compressibilité, la récupération et la masse volumique montrent une qualité bonne de ces trois paramètres, en comparaison aux normes ISO. Ces résultats révèlent aussi que le dosage de granuler lors des processus de fabrication, a été bien respecté. Ceci donne une grande valeur aux plaques d'agglomérée fabriquées à l'unité de Jijel, pour diverses utilisations, comme l'isolation thermique, revêtement des salles de sport, l'industrie des joints etc....

Les propriétés mécaniques, en l'occurrence la résistance à la rupture et la flexibilité, marquent aussi une qualité acceptable. Il faut souligner que le produit du 1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> jour, présentent des valeurs de résistance à la rupture supérieures à la norme due à la grande adhésion des granulés, ce qui nous donne des plaques très compactes.

En conclusion, nous pouvons dire que les différents paramètres étudiés sur la qualité du liège aggloméré produit par l'unité de Jijel, sont acceptables en comparaison avec les normes internationales. Cependant la méthode d'échantillonnage adoptée, nous a permis de mettre en évidence la variabilité temporelle des différents paramètres pendant la journée; ce ci nous révèle le rôle du facteur humain dans l'amélioration de la qualité du produit qui peut créer une concurrence saine et loyale.

**Mots clés :** liège, aggloméré, qualité physico-mécanique, unité de Jijel

## **Contribution à l'étude de la qualité du liège de *Quercus suber* L. de quelques subéraies des wilayas de Jijel et El-Taref.**

**METNA Boussad\*, BENSAID Farida\*\*, BENYAHIA Fatiha\*\***

\*Enseignant-Chercheur, Université Mouloud MAMMERRI, Tizi-Ouzou, [boussad\\_metna@yahoo.fr](mailto:boussad_metna@yahoo.fr)

\*\* Ingénieurs d'Etat en agronomie, spécialité foresterie U.M.M.T.O.

Ce travail est consacré à la caractérisation des propriétés physiques du liège de *Quercus suber* L en vue de mettre en évidence sa qualité.

L'étude est réalisée dans six stations des wilayas de Jijel et El Taref. 54 planches de liège ont été prélevées dans des dépôts de stockage par la méthode d'échantillonnage stratifiée systématique. Au total 162 bouchons (éprouvettes) ont été considérés pour chaque variable mesurée. Sept variables expliquées données par la norme iso 9727 (1991) ont été prises en considération.

Globalement les résultats obtenus montrent l'effet « arbre » et l'effet « station » sur la qualité du liège. En général, les stations les plus ensoleillées et les stations de hautes altitudes présentent un liège de meilleure qualité que les stations à exposition froides et les stations de basses altitudes.

Les stations à exposition chaude présentent les diamètres et les longueurs des bouchons les plus élevées, l'humidité et la masse volumique du liège les plus faibles. Les stations de basses altitudes présentent des hauteurs atteintes par la solution éthanolique absorbée par les bouchons, les plus élevées.

**Mots clés :** *Quercus suber* L., liège, qualité du liège, propriétés physiques, bouchon, Jijel, El taraf.

## Effet de l'état sanitaire du gland de chêne liège sur les possibilités de germination et de croissance des jeunes semis

**Bouchaour-Djabeur S.<sup>1</sup>, Benabdeli K.<sup>2</sup>, Bejamaa M.L.<sup>3</sup>, Stiti B.<sup>3</sup> et M'Harar N.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Département des Sciences d'Agroforesterie, faculté des SNV-TU, Laboratoire de Gestion Conservatoire de l'eau, sol et Forêts, Université de Tlemcen (Algérie) <sup>2</sup> Professeur, Université de Mascara (Algérie), <sup>3</sup> INRGREF, B.P. n°10, 2080, Ariana (Tunisie) E-mail : sabeha08@yahoo.fr

Suite aux diverses actions biotiques et abiotiques, l'état de santé du chêne liège et sa productivité se dégradent de plus en plus. S'ajoute à cet impact, la difficulté de se régénérer naturellement. Ce travail traite un des facteurs susceptibles de restreindre instantanément la régénération naturelle de cette noble essence. L'évaluation phytosanitaire des glands et de leurs attaques par les insectes ont été étudiés. Un échantillon (N=1407) de glands frais, morphologiquement mûrs ont été récoltés des arbres et ramassés du sol de la suberaie de M'Sila (Oran) entre mi-novembre et fin décembre 2009. Ils ont été nettoyés, triés selon leur état d'attaque (sains, faiblement endommagés et fortement endommagés) disposés en stratification et mis dans une chambre froide. Avant conservation, les caractéristiques physiques externes d'un lot de 257 glands ont été déterminées (poids, longueur et diamètre).

Un autre échantillon de 200 glands attaqués et conservés a fait l'objet d'examen spécifique des trous : la taille des trous selon 2 notes (1-petit trou de lépidoptère et 2-grand trou de coléoptère) et la surface attaquée par dissection longitudinale de quelques glands. Enfin nous avons estimé les possibilités de germination et le comportement des jeunes plants issus de ces glands infestés. En février 2010, des semis ont été réalisés dans des sachets ajourés puis mis dans des cagettes sur planches sur-élevées. Les glands pré germés avec un pivot de 6 à 8 cm sont décapités à 1 cm du collet. Les paramètres mesurés sont : taux de germination (après 3 semaines), hauteur des tiges, diamètre au collet et nombre des feuilles chaque semaine, pendant neuf semaines.

Concernant les caractéristiques physiques externes des glands, les résultats montrent que le poids constitue la variable la plus distinctive selon l'état de santé des glands ; il varie notablement de 0,76 à 6,76 g. Par contre les moyennes des tailles varient légèrement de (26,48 - 28,19) x (14,53-15,27) mm. Les tests statistiques ne révèlent aucune différence significative pour la longueur (P=0,12) et le poids (P=0,53), mais peu significatives pour la largeur (P=0,034) ce qui explique que l'infestation des glands est indépendante à leur dimension. Les glands attaqués par les coléoptères sont nettement dominants (72%) que ceux attaqués par les lépidoptères (28%). La surface moyenne de l'amande endommagée est importante (12 %). Le test univarié affirme une différence hautement significative (P=0.000006) entre le taux de germination des glands sains stratifiés (75%) et fortement endommagés non stratifié (20%). La croissance est affectée l'endommagement des glands avec un rythme plus long (hauteur =153 mm).

Bien que ces résultats sont préliminaires, il serait intéressant d'élargir la gamme des essais afin d'optimiser les conditions de traitement et de germination des glands. Aussi, il serait important de suivre sur le terrain le comportement morpho-physiologique des jeunes plants pendant au moins les 3 à 4 premières années.

**Mots clés :** *Quercus suber L.*, glands, insectes, taux attaque, germination.

## Régénération artificielle du chêne liège : Effet du Fertiactyl sur la croissance des jeunes semis

**Bouchaour-Djabeur S.<sup>1</sup>, Benabdeli K.<sup>2</sup>, Benmansour F.<sup>3</sup> et Zaoui A.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Laboratoire 31 GCESF, Département d'Agroforesterie, faculté des SNV-TU, Université de Tlemcen

<sup>2</sup> Professeur, Université de Mascara (Algérie) <sup>3</sup> Ingénieurs d'Etat en Foresterie [sabeha08@yahoo.fr](mailto:sabeha08@yahoo.fr)

Présent parmi les essences forestières les plus importantes en Algérie, le chêne liège couvrait une aire de 480000 hectares. Mais malheureusement, les incendies répétés en plus d'autres causes multiples ont intensément réduit cette dernière. Etant donné que la régénération naturelle est particulièrement compromise au Maghreb, la régénération assistée constitue donc une mesure urgente absolue si on veut assurer durablement ce patrimoine. La fertilisation est le processus qui consiste à apporter au milieu les éléments nécessaires au bon développement de la plante. Elle est pratiquée aussi bien en agriculture qu'en foresterie. Dans le but de voir l'impact de la fertilisation sur la croissance et le comportement des jeunes plants de chêne liège durant leur cycle d'élevage, nous nous sommes intéressés à l'apport d'un fertilisant organo-minéral liquide, compatible avec la plupart des engrais solubles, composé de 13% d'azote total, 5% d'oxyde de potassium (K<sub>2</sub>O), 0,2% de bore (B) et autres composants: le FERTIACYL G.Z.B.

Pour cela, des glands récoltés aux mois de janvier 2009 sont sélectionnés, triés, nettoyés et mis en stratification dans une chambre froide pendant 3 mois de conservation. Les semis (N=120 (témoin), 120 (fertilisation normale) et 120 (fertilisation de luxe) sont réalisés en avril 2009 dans des conteneurs WM remplis de substrat confectionné à base de matériaux locaux (3/4 de terre végétale et 1/4 de granulés de liège) et placés dans des caisses ajourées à raison de 30 conteneurs par caisse. Le dispositif utilisé est surélevé de 20 cm du sol et installé dans une serre ombragée. Les arrosages sont effectués par brumisation 2 à 3 fois par semaine avec un contrôle régulier. Après la levée de toutes les plantules (45 jours), on a effectué un premier arrosage avec le Fertiactyl G.Z.B puis un second arrosage 15 jours plus tard. Les critères de normalisation qui ont été retenus pour juger la qualité des plants sont des paramètres morphologiques tels que : % germination, % de survie, la hauteur de la tige, le diamètre au collet, le nombre de feuilles, le rapport hauteur tige/diamètre au collet, l'aspect du système racinaire et le rapport biomasse tige/ racine.

Les résultats montrent que les granulés de liège comme aérateur et le fertilisant ont donné un bon développement des plants : taux de germination de 37 à 57%, croissance en hauteur de 290mm (témoin) à 370mm, diamètre au collet de 3,87mm (témoin) à 4,4mm, nombre de feuilles de 24 à 33 feuilles, rapport hauteur tige/diamètre au collet de 7,18(témoin) à 8,38, rapport biomasse tige/racine de 2,32(témoin) à 4, aspect du système racinaire : système racinaire dense et des coiffes colonisant parfaitement les substrats.

En conclusion, on peut dire que cet essai fondé sur la technique de culture sur planches surélevées et l'apport du Fertiactyl, nous a permis d'avoir des résultats satisfaisants sur les paramètres morphologiques mesurés. Cependant, pour connaître parfaitement l'effet très important du fertilisant sur la qualité des plants, il serait très intéressant de faire un suivi de ces derniers après plantation pour vérifier l'impact de la Glycine-Bétaine, la molécule la plus performante contre les stress thermique ou hydrique. De même les ramifications secondaires sont déjà abondantes et permettront probablement aux plants de survivre et s'alimenter une fois mis en terre.

**Mots clés :** *Quercus suber*, régénération artificielle, pépinière, croissance, fertilisant

## **Influence d'une contrainte hydrique sur la croissance, les teneurs en sucres et en protéines solubles et sur l'ectomycorhization de jeunes plants de *Quercus suber* L. élevés en serre.**

**Daoudi H. et Derridj A.**

Département de Biologie. Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques.  
Université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou.

L'eau serait le principal facteur limitant de la régénération naturelle du Chêne liège. La longue sécheresse estivale s'étalant sur plusieurs mois est souvent responsable de forts taux de mortalité chez les jeunes plantules. Ce phénomène risque d'être aggravé par le réchauffement climatique probable. Afin d'évaluer l'impact du stress hydrique sur la régénération de cette essence, nous avons étudié l'influence d'une contrainte hydrique par arrêt d'arrosage sur de jeunes plants en serre non contrôlée.

Les glands récoltés de la forêt de Beni Ghobri (W. de Tizi-Ouzou) en fin novembre 2010, sont stratifiés puis mis à germer dans une étuve. Les glands germés dont les racines ont atteint 1 cm de longueur ont été transplantés dans des sachets en plastique contenant du sol prélevé de la même forêt mélangé avec du sable (proportion 2/1) et arrosés 2 fois par semaine au 1/4 de la capacité au champ du sol pendant 4 mois (du 1<sup>er</sup> janvier à la fin avril 2010). Les plants âgés de 4 mois ont été divisés en deux lots de 47 plants chacun : un lot témoin (arrosé 2 fois par semaine) et un lot stressé non arrosé. Dix semaines plus tard (juillet 2010), nous avons évalué, chez les plants arrosés et non arrosés, la teneur en eau des sols parallèlement à l'état hydrique des plants par la mesure de la teneur relative en eau des feuilles (TRE) par la méthode des disques. Nous avons, également déterminé le rapport poids sec du système racinaire/poids sec du système aérien (PSSR/PSSA) et les teneurs en sucres et en protéines solubles des feuilles ainsi que l'infection ectomycorhizienne (% de racines ectomycorhizées et nombre de types ectomycorhiziens).

Les résultats obtenus ont montré que les plants témoins présentaient une meilleure croissance aérienne (rapport PSSR/PSSA plus faible) et une ectomycorhization plus importante (96%), en corrélation avec des teneurs en eau plus élevées de leur sol (19%). Le dessèchement des sols des plants non arrosés (teneur en eau de 3%) a entraîné par contre une ectomycorhization significativement plus faible mais il est accompagné, par un meilleur développement racinaire (PSSR/PSSA plus élevé). L'état hydrique des plants non arrosés est satisfaisant même si leur TRE est plus faible (85%) au même titre que celui des plants témoins (87%). Ceci s'explique probablement par la biomasse racinaire importante qui a permis une meilleure exploitation de l'eau et les teneurs élevées en sucres et en protéines solubles pouvant assurer un ajustement osmotique.

En serre, le chêne liège, maintient sa croissance après 10 semaines d'arrêt d'arrosage grâce à un développement racinaire important et à une osmorégulation. Donc, les jeunes plantations pourraient surmonter une sécheresse estivale. La recherche d'autres molécules osmorégulatrices impliquées dans cette activité physiologique des plants s'avère intéressante. L'identification de champignons mycorhiziens tolérant un stress hydrique et pouvant s'associer avec cette espèce serait d'une grande utilité en pépinière forestière. Une mycorhization artificielle avec ces champignons pourraient contribuer à une meilleure réussite des reboisements.

**Mots clés :** *Quercus suber*, contrainte hydrique, croissance, ectomycorhizes, tolérance.

## **Etude des facteurs responsables de la dégradation de l'état sanitaire des subéraies du Parc National d'El-Kala (PNEK).**

**ADJAMI Y; GHANEM R; OUAKID. M.L; DAAS H**

Département de Biologie, BP 12, Faculté des Sciences, Université Badji-Mokhtar 23000 Annaba Algérie.

[adjamiy@yahoo.fr](mailto:adjamiy@yahoo.fr)

La situation actuelle de la subéraie algérienne se présente comme l'une des plus critiques dans la région méditerranéenne. Son état sanitaire inquiétant est le résultat de l'action combinée de plusieurs facteurs naturels, historiques et sociaux. En effet, la persistance des facteurs de dépérissement tels que les incendies, le surpâturage, les défrichements et les attaques parasitaires, ne fait qu'accroître le processus de dégradation de l'écosystème forestier. Les subéraies de la région du Nord-est algérien n'échappent pas à ce constat.

La présente étude, vise à évaluer l'état phytosanitaire des subéraies d'El-Kala (El-Mellah, Sanaoubari et Brabtia). Pour cela, nous avons mis en place, à partir de 2005, un réseau de surveillance permanent constitué de 3 stations d'observation totalisant une centaine d'arbres. Ce réseau nous permettra d'étudier et de suivre les différents facteurs impliqués dans l'altération de l'état de santé des peuplements de chêne-liège. Pour caractériser ces peuplements, nous avons effectué 2 types de relevés au mois de septembre: relevés dendrométriques (hauteur et circonférence) et relevés d'exploitation (hauteur d'écorçage pour calculer le coefficient d'écorçage et nombre d'écorçage). Concernant les arbres, nous avons réalisé deux examens ; le premier au niveau de la cime qui se base sur deux principaux symptômes à savoir la défoliation et la décoloration. Ces deux paramètres nous serviront à évaluer l'état de santé à l'échelle du peuplement par le calcul de l'indice de dépérissement (ID). Le deuxième examen au niveau du tronc consiste à rechercher les anomalies (trous d'insectes, blessures, coupes illicites, présence de champignons, etc.).

Les résultats des 3 inventaires de notation montrent que l'état sanitaire général des peuplements des 3 sites d'étude est en nette dégradation puisque l'indice de dépérissement progresse d'une année à l'autre. Ces sites passent d'un bon état sanitaire en 2005 à un début de dépérissement en 2006 et une stabilité en 2007. À El-Mellah, le peuplement a été globalement sain en 2005 (ID=1,03) pour devenir assez gravement dépéris en 2007 (ID= 2,03). Pour le site Sanaoubari, l'ID a connu la même tendance en passant de 1,36 à 2,33. Enfin à Brabtia, on remarque la même progression (ID= 1,44 à 2,45). Cette situation s'explique par un accroissement de la défoliation et de la décoloration dans l'ensemble des forêts par rapport à l'année 2005 ; à El-Mellah le quart des arbres passe de la classe 1 (<25%) à la classe 2 et 3 de défoliation (>30%) avec une faible augmentation de la décoloration (3 %). A Brabtia, le nombre d'arbres défoliés est en augmentation de 40 % (cl2) et 7 % (cl3) avec une décoloration qui atteint 46 % des arbres. La forêt de Sanaoubari présente une nette aggravation de la partie foliaire (74%) et plus de 50 % des feuilles est décolorée. Au niveau des troncs, on observe des attaques par un cortège des xylophages, une flore lichénologique, avec des suintements noirâtres, une croûte charbonneuse, la présence des crevasses et une importante surface de liège déhiscent.

Une analyse statistique nous a permis de mieux cerner les principaux facteurs déterminant l'état sanitaire du peuplement. Les relevés concernant 8 descripteurs liés directement à la morphologie, la physiologie et à l'exploitation de l'arbre montre qu'ils sont significativement corrélés et qui explique le plus l'état sanitaire de ces forêts.

**Mots –clés :** PNEK, subéraies, état sanitaire, facteurs de dépérissement.

## **Influence des facteurs bioclimatiques sur la prolifération du dépérissement du chêne liège (*Quercus suber*) dans le littoral ouest de Jijel**

**ROUIBAH Moad, FENINECHE Houcine et HERIKECHE Mohamed**

Université de Jijel, département de biologie animale et végétale  
e-mail : rouibahm@yahoo.com

Le dépérissement en Algérie affecte les peuplements forestiers plus particulièrement les chênaies dans l'ensemble des zones bioclimatiques. Il a pris de l'ampleur cette dernière décennie tant en Algérie que dans le monde si bien que les enjeux écologiques et économiques sont compromis. Cependant l'extension de ce phénomène est une sérieuse menace pour l'avenir des écosystèmes forestiers algériens. Néanmoins, il ne trouvera de véritables explications qu'à travers l'installation d'un réseau de surveillance et de suivi de l'état sanitaire des forêts.

Les premiers symptômes du dépérissement du chêne- liège s'observent sur les branches fines qui dessèchent au fur et à mesure avec une défoliation parfaite. Celle- ci descend progressivement vers les grosses branches et finit par atteindre le tronc. A ce stade, et selon les conditions difficiles que rencontre l'arbre (période de sécheresse longue, blessures nombreuses, attaques successives d'insectes xylophages, etc.), le phénomène peut alors évoluer très rapidement et entraîner assez brutalement sa mort.

Pour réaliser cette étude, nous avons choisi trois stations selon leur pente, altitude, exposition et intensité du sous-bois (Kissir, Aftis et Hamza). In vitro, les travaux ont été effectués au niveau du laboratoire de microbiologie. Préalablement nous avons réalisé des sorties sur terrain dans le but d'observer directement les symptômes du dépérissement et de collecter les échantillons. La méthode de travail consiste à isoler, purifier et identifier les champignons.

A la lumière de cette étude, il s'est avéré que le dépérissement du chêne- liège dans le littoral ouest de Jijel est influencé par l'action combinée de 4 facteurs principaux. : l'influence des maladies cryptogamiques notamment *Hypoxylon mediteraneum* ou charbon de la mère ayant affecté presque la moitié des arbres dans les 3 stations (42% à Kissir ; 38% à Aftis et 27% à Hamza), avec cependant une sévérité plus marquée dans la 3<sup>ème</sup> station par rapport aux 2 autres. A cela s'ajoute l'influence de l'homme à travers le mauvais démasclage ayant entraîné la blessure et l'endommagement de nombreux arbres avec un taux d'incidence variable (38.5% à Kissir, 27% à Aftis et 19% à Hamza° ; sans oublier l'action combinée de la sécheresse, des insectes ravageurs (spongieuse), des incendies et du surpâturage.

Enfin on recommande l'évaluation des performances du chêne liège vis-à-vis de la résistance au stress hydrique. La détermination du degré de prédisposition de cette essence aux facteurs biotiques et les principaux agents parasites. Le suivi de la variabilité et des tendances des facteurs climatiques au niveau des écosystèmes forestiers et la mise au point des modèles de simulation pour prédire le comportement de ces écosystèmes en fonction des changements possibles du climat.

Ce suivi ne pourrait être possible que si un réseau dense de stations climatologiques bien équipées est installé au niveau de l'ensemble des écosystèmes forestiers du littoral ouest de Jijel.

**Mots clés :** chêne liège, dépérissement, charbon de la mère, sécheresse, xylophage

## La défoliation dans les subéraies du Nord-Est Algérien : Cas des forêts de Souk-Ahras et d'El Kala

**Amamra. R.** Bouchaib. B ; Ghanem. R; Ouakid. M.L.

Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université d'Annaba, 23000 Annaba, Algérie  
shiraze88@hotmail.fr

Les forêts constituent un élément essentiel de l'équilibre physique, climatique et surtout socio-économique des populations des zones rurales et du pays en général. Plusieurs facteurs font que cette ressource naturelle soit nettement en régression. L'un de ces facteurs c'est l'apparition du phénomène de dépérissement

La vigueur des peuplements est appréciée entre autre par un indice de dépérissement calculé à partir des notes sur la défoliation des arbres. L'état sanitaire des feuilles joue donc un rôle important dans ce diagnostic.

Nous avons initié une étude sur les feuilles du chêne-liège issues de deux subéraies de l'Est algérien: la subéraie d'El-Kala, une subéraie littorale à 20 m d'altitude avec 2 sites (Brabtia, El-Mellah) et la subéraie de montagne de Souk-Ahras située entre 700 et 1000m d'altitude avec 3 sites (M'ghassel, Kef-M'kasser et Gliàa).

De ces sites, nous avons récolté 4 rameaux feuillés de 10 cm selon les 4 points cardinaux, à raison d'un rameau par orientation. Au laboratoire, toutes les feuilles des rameaux ont été prélevées. Un lot de 500 feuilles a été pris au hasard pour classer les feuilles selon leur état sanitaire suivant : feuilles saines, attaquées, nécrosées, présentant des galles, attaquées et nécrosées, attaquées et présentant des galles, nécrosées et présentant des galles ; attaquées, nécrosées et présentant des galles. L'ensemble de ces feuilles ont fait l'objet de mesures biométriques (longueur et largeur) et ce pour chacun de nos 5 sites d'étude.

Ensuite, 4 lots de 100 feuilles chacun (sain, attaqué, nécrosé et à galles) ont fait l'objet de calcul de surfaces selon la méthode de Moneville (1944). En ce qui concerne les feuilles nécrosées ou attaquées, nous avons évalué leur proportion nécrosée ou endommagée et de les classer selon leur taux de surface détruite ou abimée. Quant aux feuilles ayant des galles, on a procédé à leur dénombrement et à l'identification de l'espèce causale.

Les résultats montrent que les feuilles présentent trois états sanitaires différents. Elles sont soit saines soit nécrosées et attaquées par des champignons ou attaquées principalement par des insectes phytophages évoluant en décapreuse ou en perforation. Nous avons noté également la présence de galles sur les feuilles, dues à un Diptère Cecidomyidae *Dryomyia lichtensteini* dans la subéraie de Souk-Ahras. Par contre, dans la subéraie d'El-Kala on note la présence de deux espèces *Dryomyia lichtensteini*, et l'Hyménoptère Cynipidés *Neuroterus minutulus*

L'attaque des insectes, la nécrose ainsi que les galles sont observés majoritairement sur les petites feuilles.

**Mots clés :** Subéraie, dépérissement, insectes, galles.

## La défoliation dans les subéraies du Nord-est Algérien : Cas des forêts de Koudiet El Assa et Es Samach (Collo, Skikda)

**Bouchaib. B, Amamra. R.; Ghanem. R; Ouakid. M.L.**

Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Annaba, 23000 Annaba, Algérie  
[bibiman25@live.com](mailto:bibiman25@live.com)

En Algérie, les subéraies, comme les autres forêts, revêtent un caractère particulièrement important. Cette ressource naturelle d'intérêt écologique et économique, serait nettement en régression à cause surtout des incendies mais aussi de l'extension du phénomène de dépérissement.

Pour apprécier la vigueur de ces suberaies, nous avons retenu un indice de dépérissement (ID) calculé à partir de l'ensemble des notes de la défoliation des arbres-échantillons (1 à 4). L'aspect de la surface des feuilles est pris en considération car il joue un rôle non négligeable dans ce diagnostic.

Dans notre cas, nous avons initié une étude de l'état sanitaire des feuilles du chêne-liège de deux subéraies de la région de Skikda à l'Est Algérien. Il s'agit de la subéraie Koudiet El Assa localisée dans le massif des Senhadjas et la suberaie des Béni Touffout. L'étude est menée dans la parcelle appelée « série 2 » d'une contenance de 6554 ha.

La méthode consiste à récolter de chaque site d'étude 4 rameaux feuillés de 10 cm selon les 4 points cardinaux, à raison d'un rameau par orientation. Au laboratoire, nous avons prélevé au hasard les feuilles des rameaux-échantillons. Au total, 500 feuilles par site ont été examinées et classées selon deux états sanitaires : sain et attaqué. Cette catégorie comprend des feuilles nécrosées, présentant des galles et autres types d'attaque. L'ensemble de ces feuilles ont fait l'objet de mesures biométriques (longueur et largeur).

Ensuite, 400 feuilles à raison de 100 feuilles par catégorie (saine, attaquée, nécrosée et avec galles) ont été mesurées pour le calcul de leur surface selon Moneville (1944). En ce qui concerne les feuilles nécrosées et attaquées, nous avons essayé d'évaluer leur proportion endommagée et de les classer selon leur taux de surface détruite ou abimée. Quant aux feuilles ayant des galles, la démarche adoptée consiste à les dénombrer et à identifier l'espèce causale.

Les résultats montrent que les feuilles prélevées appartiennent à trois états sanitaires différents. Les feuilles saines présentent un taux variant de 26,40% à 20,20 % (pour les 2 subéraies). Les feuilles nécrosées ou attaquées par des champignons ou des insectes endophytes (décapeurs ou mineurs) participent avec des taux 66% à 68,5 %. Enfin, les feuilles avec galles(7,5% à 11%). Elles sont produites par un Diptère Cécidomyidés *Dryomyia lichtensteini* » avec une densité de 3,92 à 6,77 galles/feuille.

Globalement ce sont les jeunes feuilles aux faibles tailles qui sont majoritairement attaquées par divers insectes et champignons.

**Mots clés :** Collo, Subéraie, dépérissement, chêne-liège, insectes, galles.

## **Etude le l'état sanitaire de quelques suberaies de la région d'El Kala : Cas du Parc National d'El Kala-PNEK- (W.Taref)**

**R Ghanem ; M.L. Ouakid ; Y Adjami; B Bouchaib ; R; Amamra**

Département de Biologie, BP 12, Faculté des Sciences, Université Badji-Mokhtar 23000 Annaba Algérie. Email : rymghanem@hotmail.fr

Le chêne-liège est l'essence la plus importante pour l'économie forestière algérienne, grâce à la qualité et à la valeur de son écorce, le liège. Depuis le début des années 1980, le déclin généralisé des subéraies a induit une réduction graduelle de la superficie dans son aire de répartition.

Les mécanismes provoquant l'affaiblissement et le dépérissement des peuplements du chêne-liège ont été étudiés dans 3 stations d'observation situées sur le littoral du Parc National d'El Kala (PNEK) durant les années 2008 et 2009. Nous avons choisi trois subéraies : El-Mellah, Sanaoubari et Brabtia totalisant une centaine d'arbres.

Pour caractériser les peuplements, nous avons effectué 2 types de relevés : les relevés dendrométrique (la circonférence, la hauteur totale et la hauteur des premières branches) et des relevés d'exploitation (le nombre d'écorçage et la hauteur d'écorçage qui permet de calculer par la suite le coefficient d'écorçage).

Concernant l'état sanitaire des arbres, nous avons réalisé deux examens. Le premier examen est réalisé au niveau de la cime en se basant sur deux principaux symptômes notés en classes à savoir la défoliation et la décoloration. A l'échelle du peuplement, l'état sanitaire est évalué par le calcul de l'indice de dépérissement (ID) en prenant en considération toutes les classes de notation de la défoliation des arbres-échantillons.

Le deuxième examen consiste à effectuer au niveau du tronc des arbres des observations visuelles sur toute la hauteur écorcée mais ne dépassant pas les 3 mètres. Il concerne la présence de crevasses, le départ de gourmands, les écoulements divers, les trous d'insectes de xylophages, la flore lichénologique et le suintement noirâtre.

Le bilan des relevés réalisés à la fin septembre-début octobre, montre que l'état sanitaire des sujets étudiés dans les 3 sites présente une défoliation variant de 25% (El-Mellah) à 44% (Brabtia) voire 46% (Sanaoubari) accompagnée d'une coloration anormale. Outre ces deux indicateurs, nous avons également calculé l'indice de dépérissement (ID) qui exprime d'une façon directe l'état général du peuplement. Le calcul de cet indice indique un état de dépérissement assez grave pour le site Sanaoubari (2,27) et un début de dépérissement pour les sites de Brabtia et El-Mellah (1,81 et 2 respectivement)

Les observations montrent aussi que l'action des insectes xylophages et de la flore lichénologique sur les arbres est importante. Les trous de xylophages affectent 71% des arbres ; ce taux a augmenté à 100% en 2009. La flore lichénologique est présente sur 97% des arbres-échantillons. Les suintements noirâtres, des croûtes charbonneuses, des crevasses et des surfaces de liège déhiscent sont également observés à des proportions variables. L'action de l'homme reste limitée dans nos sites d'étude malgré un déliègeage illicite et des blessures sur les arbres.

Le suivi régulier et à long terme de l'état sanitaire de ces subéraies nous permettra d'identifier les causes éventuelles de tout déclin et de comprendre son mécanisme afin de mettre en œuvre une stratégie de protection en se basant sur les modes de gestion forestière.

**Mots –clés :** PNEK, subéraies, dépérissement, état sanitaire

## **Situation sanitaire des subéraies de Mascara (ouest Algérie) et son impact sur leur avenir**

**SOUIDI Z. et LARBI H.**

Université de Mascara, route de Mamounia, 29000 Mascara, B.P 763, Algérie, Laboratoire de Recherche sur les Systèmes Biologiques et Géomatiques- Tél/Fax. : 045 81 11 52 - Email : souidi.z@gmail.com

Les subéraies algériennes ont longtemps été convoitées pour leur liège de qualité et couvraient des superficies importantes de l'ordre de 450 000 ha. Cependant, à l'heure actuelle, elles souffrent par endroit d'un dépérissement de plus en plus accentué notamment à l'ouest algérien. Dans la région de Mascara, une dégradation importante des subéraies est constatée touchant environ 75% de sa superficie. Les exploitations atteignaient 5839 qx de liège marchand dans les années 1880, passent de 790 qx en 1979 à 500 Qx en 2003. La recherche des causes et des conséquences de la détérioration de la vigueur de ces peuplements demeure capitale. C'est dans cette optique que s'inscrit notre étude basée sur l'évaluation de la situation sanitaire des peuplements de chêne liège de la wilaya de Mascara afin de prédire leur avenir au vu des changements écologiques (climat).

Pour cela, nous avons retenu 2 forêts domaniales à savoir Nesmoth et Nador ; sont deux futaies irrégulières mélangées et hétérogènes. Au total 14 placettes d'échantillonnage de 0,04 ha chacune ont été aléatoirement installées en tenant compte de la superficie occupée par le chêne liège. Chaque placette est composée en moyenne de 12 à 15 arbres soit un total de 200 arbres. 10 placettes temporaires ont été installées à Nesmoth, réparties entre 2 cantons (Terziza et Dj. Nesmoth) et 4 placettes à Nador (canton Haboucha) en été 2007.

Les résultats montrent que plus de la moitié des arbres souffrent de signes de dépérissement caractérisés par un déficit foliaire avancé de la canopée des arbres de l'ordre de 60%, avec un taux de mortalité de 10%. Les caractéristiques dendrométriques des arbres font apparaître un faible accroissement moyen des arbres en hauteur (4 cm/an) et en circonférence (0,7 cm/an) et une faible production de liège (292 stères par campagne). Ce phénomène de déclin est plus marqué dans la forêt artificielle de Nador où il n'y a plus de production de liège alors que dans la forêt de Nesmoth semi-naturelle bien que la production de liège soit faible, elle persiste (en moyenne 292 stères). Il résulte généralement d'un processus de stress hydrique ancien dû à une sécheresse prolongée. En effet, le climat reste le premier responsable de l'altération de la santé des arbres qui ne bénéficient que d'une faible tranche annuelle de pluies (<400mm). D'autres facteurs y contribuent encore, parmi eux, on cite les incendies bien que rares depuis 1994, le surpâturage, l'absence d'une sylviculture adaptée, et d'autres actions anthropiques inconscientes comme l'exploitation illicite.

L'affaiblissement des arbres favorise souvent l'installation d'un cortège d'ennemis secondaires (xylophages et champignons lignivores) assez diversifié dont leurs pullulations ont des conséquences néfastes conduisant souvent à la mortalité des arbres.

Malgré le dépérissement des subéraies il est important aujourd'hui de veiller à la pérennité de ces écosystèmes pour garantir leur préservation et leur conservation compte tenu de leur rôle économique, sociale et écologique dans le développement durable.

Consciente de cet enjeu, l'Administration forestière soutient une politique de reboisement du chêne liège dans la région de Mascara pour combler le déficit des subéraies de la région. Il faudra donc avant tout définir les zones les plus favorables et une sylviculture adaptée pour assurer un taux de réussite le plus élevé.

**Mots clés :** subéraies, Mascara, santé, facteurs de dépérissement, ennemis secondaires.

## **Étude de l'impact de l'état sanitaire de l'arbre sur la croissance du liège : cas de deux suberaies de l'ouest algérien ; Zarieffet (W.Tlemcen) et M'Sila (W. Oran)**

**GHALEM Amina\*, BOUHRAOUA Rachid Tarik\*, DAHANE Belkhir \***

\*Département Agroforesterie, Faculté SNVTU, Laboratoire Gestion Conservatoire de l'Eau, Sol et Forêts, Université de Tlemcen, Email : [aminaghalem@ymail.com](mailto:aminaghalem@ymail.com)

En Algérie, les forêts de chêne liège occupent une superficie de 440 000 ha. Seulement 52% de cette superficie est considérée comme productive. Ce patrimoine forestier est en évolution régressive à cause de la combinaison de plusieurs facteurs biotiques (ravageurs et maladies), abiotiques (sol climat, embroussaillage, enrésinement, etc.) et anthropique (mauvaise exploitation du liège et incendies). Ces facteurs ont entraîné directement ou indirectement une diminution progressive de la vigueur des arbres. Ceux-ci deviennent fragiles et exposés aux attaques de parasites secondaires aggravants (xylophages comme *Platypus cylindrus*), et champignons phytopathogènes ayant pour conséquence l'altération plus accentuée de la physiologie de l'arbre et de sa productivité subéreuse.

Pour étudier l'impact de la vigueur des arbres sur l'activité subérogénèse, nous avons retenu 2 suberaies dans l'ouest algérien, l'une de montagne (Zarieffet) et l'autre littorale (M'Sila). Ces 2 zones sont inscrites dans le réseau de surveillance de l'état sanitaire des suberaies installé depuis 1999 dans cette région par Bouhraoua (2003). Ce choix nous a permis de mieux connaître les conditions sanitaires des arbres évaluées annuellement et la croissance du liège sur un cycle de 10 ans (1999-2008). La présence de cette base de données, nous a permis donc d'étudier la relation entre l'état sanitaire de l'année et l'accroissement annuel du liège correspondant.

Le travail expérimental du terrain s'est basé sur les prélèvements directs des échantillons des arbres selon leur statut sanitaire préalablement définis (moyenne de 10 notations : sain (cl1 :<25% déficit foliaire), affaibli (cl2 :>30%) et dépérissant (cl3 :>60%). Au total, 30 plaques de 20x20 cm de chaque forêt ont été extraites en été 2008. Au laboratoire, tous ces échantillons ont été préparés à la coupe pour mesurer les cernes (bouillage, séchage et ponçage). De chaque échantillon, 3 lames prises au hasard ont fait l'objet des mesures des accroissements, annuels sur leur section transversale au moyen d'une machine LinTab 05 disponible à l'INRF (station Azazga, Tizi Ouzou).

Les résultats obtenus, montrent les éventuelles répercussions de l'état sanitaire de l'arbre et le milieu naturel sur la croissance du liège de reproduction et par conséquent sur ces différentes propriétés. En effet, en montagne les accroissements moyens annuels des arbres sains sont de 2.12 mm contre 1,85 mm (affaiblis) voire 1,60 mm (dépérissants). En littoral, les arbres vigoureux produisent par contre des cernes rapides (2,82mm/an) mais les arbres affectés donnent des largeurs qui varient entre 2.25 mm (affaiblis) et 1.87 mm (dépérissants). Les cernes ont subi donc une réduction de 20-34% en littoral et 13-25% en montagne par rapport à la moyenne d'un arbre sain. Ces résultats nous ont permis de constater que le dépérissement agit négativement sur l'activité de l'assise subéro-phellodermique et par conséquent sur la rotation qui doit être prolongée chez les arbres affectés afin d'assurer l'épaisseur commerciale du liège (>27mm). Toute typologie des peuplements pour leur éventuelle gestion doit être basée sur le paramètre sanitaire.

**Mots clés** : Etat sanitaire, accroissement annuel du liège, impact, Zarieffet et M'Sila.

## Distribution spatiale de *Platypus cylindrus* F. (Coleoptera : Platypodidae) dans les peuplements de chêne-liège au Nord-est de l'Algérie

AMOURA Mounia<sup>1</sup> & CHAKALI Gahdab<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie, Centre Universitaire d'ElTarf, Algérie. amoura\_mounia@yahoo.fr

<sup>2</sup>Ecole Nationale Supérieure Agronomie, Alger, Algérie. chakali\_gahdab@yahoo.f

Depuis quelques années, *Platypus cylindrus* a été localisé dans diverses subéraies du Parc National d'El Kala qui couvrent 45000 hectares. Il est reconnu que ce xylomycétophage s'attaque préférentiellement aux arbres de chêne-liège en déficience physiologique et plus particulièrement aux sujets récemment écorcés.

L'étude de la répartition spatiale des attaques de cet insecte a été analysée à l'échelle de l'hôte et du peuplement. Pour cela, nous avons retenu 100 arbres démasclés en été 2008 dans la subéraie du Djebel Ydir qui s'étend sur une superficie de 3 ha. Les catégories de variables prises en considération sont : localisation, exploitation et état sanitaire. Les relevés ont été effectués au mois d'avril 2009. Les différentes classes sanitaires des arbres sont notées au cours de la levée de liège selon 2 critères : le taux de défoliation et l'importance des blessures sur les troncs. Au cours des mois d'avril à juin 2009, un effectif de 30 arbres de 3 parcelles différentes a été prospecté au niveau des unités d'observation préalablement délimitées sur les quatre orientations du tronc et sur le long de la hauteur démasclée suivant la méthode proposée par Sousa (1999). Dans chaque unité, nous avons dénombré les trous d'entrée de l'insecte.

Les résultats montrent que le taux d'attaque du peuplement par le ravageur *P. cylindrus* est de l'ordre de 33%. La corrélation calculée entre les classes sanitaires et les arbres attaqués montre des variances hautement significative ( $P < 0,001$ ). Ainsi, la corrélation des arbres blessés à cause de la levée de liège et des attaques de Platype révèle aussi une différence significative ( $P < 0,05$ ).

Les dénombrements des trous produits sur les 30 arbres analysés montrent une densité moyenne d'attaque faible ( $< 30$  galeries/m<sup>2</sup>). Sur l'ensemble des cas examinés, seulement 2 arbres présentent des infestations supérieures à 30 galeries /m<sup>2</sup>. La hauteur maximale des attaques varie selon les arbres ; elle se limite à 1,10 m seulement. Les attaques dénombrées à l'exposition sud de l'arbre sont plus significatives que celles à l'exposition nord et la corrélation calculée a montré une différence hautement significative ( $P = 0,001$ ) entre ces deux expositions dans le site de Djebel Ydir. Cette différence est par contre très hautement significative ( $P = 0,0001$ ) dans le site d'El Mouradia.

Le suivi périodique à long terme des attaques des arbres du chêne liège par *P. cylindrus* nous donnera des renseignements plus fiables sur l'agressivité spatio-temporelle de l'insecte.

**Mots clés :** *Platypus cylindrus*, subéraie El Kala, distribution spatiale, démasclage, densité attaque.

# Caractérisation de l'infestation d'un jeune peuplement de chêne-liège après démasclage par *Platypus cylindrus* (Col., Platypodinae): Cas de la suberaie de M'Sila (Nord Ouest Algérie)

**Latifa Belhoucine & R. Tarik Bouhraoua**

Laboratoire Gestion conservatoire de l'eau, sol et forêts, Université Abou Bakr Belkaid, Tlemcen

*Platypus cylindrus*, est un important agent biotique impliqué ces dernières années dans le dépérissement du chêne-liège surtout après démasclage. L'étude de ses caractéristiques épidémiologiques et sa relation avec la plante-hôte a été menée dans une suberaie littorale au nord ouest de l'Algérie.

Pour cela, deux jeunes peuplements artificiels démasclés en été 2007 ont été retenus pour suivre ses attaques dans le temps. Deux indices ont été employés pour caractériser ses infestations à l'échelle du peuplement : taux d'infestation qui est le nombre d'arbres présentant au moins un trou de pénétration de l'insecte; et l'intensité d'infestation: représentant le nombre total de trous visibles sur les quatre faces du tronc des arbres attaqués est rapporté au mètre carré puis divisé par la surface observée. Les arbres ont été classés en quatre catégories de densité croissante: 1: faible (< 50 trous/m<sup>2</sup>), 2: moyenne (50-100 trous/m<sup>2</sup>), 3: forte (100-200 trous/m<sup>2</sup>), 4: très forte (>200 trous/m<sup>2</sup>).

La colonisation de 216 arbres-échantillons a été évaluée mensuellement (de décembre 2007 à juillet 2008), par dénombrement des trous de pénétration de l'insecte reconnus par la présence de sciure rejetée le long de la hauteur démasclée. Ces arbres ont fait l'objet également de relevés dendrométriques (circonférence et hauteur), d'exploitation (coefficient d'écorçage) et sanitaire (déficit foliaire noté en 4 classes : sain (<25%), affaibli (30-60%), dépérissant (>60%) et mort.

Après huit mois d'observation et de suivi, les résultats montrent une augmentation progressive du taux d'infestation des arbres en passant de 26% en début des observations (hiver) à 44% en juillet. La densité moyenne suit la même tendance en passant de 22 trous/m<sup>2</sup> à 130 trous/m<sup>2</sup>, soit une augmentation de 6 fois.

L'installation massive de l'insecte sur les arbres n'est pas aléatoire mais suit une stratégie bien définie liée aux caractéristiques: dendrométriques (hauteur < 6 m, circonférence < à 70 cm), d'exploitation (coefficient de démasclage > 2,5 et la hauteur écorcée > à 1,5 m) et sanitaires. Le ravageur s'installe préférentiellement sur les arbres affaiblis (35%) et dépérissants (31 %) mais aussi sur les arbres sains (26%). Cependant il attaque rarement les arbres anciennement morts. Les conditions climatiques interviennent aussi d'une façon non négligeable sur les attaques des arbres. Les infestations massives coïncident souvent avec le réchauffement de l'air (M > 28°C).

**Mots clés:** *Platypus cylindrus*, *Quercus suber*, dépérissement, infestation, démasclage, Algérie.

## Présence en Algérie de *Plagiotrochus amenti* (Hymenoptera, Cynipidae): une espèce gallicole potentiellement dangereuse pour le chêne-liège (*Quercus suber* L.)

Farida BENIA(1), Mohamed-Anouar KHELIL(2) & Juli PUJADE-VILLAR(3)

(1) Université Ferhat Abbas, Faculté des Sciences, Département d'Agronomie, El Bez, Sétif, Algérie. fbenia@yahoo.fr (2) Université Abou Bekr-Belkaïd, Faculté des Sciences, Département de Biologie, Tlemcen, Algérie Khelilmohamedanouar@yahoo.fr. (3) Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Animal. Avda. Diagonal 645. 08028 - Barcelona. Spain. email: jpujade@ub.edu

Le chêne -liège est une ressource économique de la zone méditerranéenne. En Algérie, malgré les déforestations qui ont eu lieu durant les dernières années, il est encore une importante ressource forestière pour beaucoup de zones. Toutefois, cette production qui est le liège est soumise à des attaques de plusieurs espèces de ravageurs qui diminuent de beaucoup sa qualité. Parmi ces espèces on cite *Plagiotrochus amenti* Kieffer, 1901a capturée pour la première fois à Sétif dans la chênaie verte à *Quercus ilex* t de Tafat, L. C'est une espèce gallicole apparentant à l'ordre des Hyménoptère et la famille des Cynipidés.

Cet insecte pourrait provoquer des pertes économiques en Algérie en ce qui concerne l'industrie du liège. à cause de son potentiel de nuisibilité élevé et de son expansion dans un contexte de changement climatique. C'est une nouvelle « peste potentielle » qui a été trouvée en Algérie, qui attaque les chênes- lièges, et cause la mort des branches ou même de l'arbre. Des femelles asexuées et des femelles sexuées ont été capturées par battage des branches. L'étude de la biologie de l'espèce *Plagiotrochus amenti* et les dangers que pourrait provoquer par sa prolifération excessive a montré que les galles de la forme asexuée sont localisées dans des branches de 2 à 3 années d'âge. Les chambres larvaires sont ellipsoïdes, d'1 x 3 mm, et elles sont alignées avec l'axe longitudinal de la tige interrompant le flux de sève (Garbin *et al.* 2005). Selon le nombre et la situation concrète de ces chambres, on peut enregistrer d'importantes pertes économiques par l'impossibilité d'extraire du liège ou par la mort des arbres.

Les galles de la génération sexuée sont localisées dans les chatons, les branches annuelles, la nervation principale et les pétioles des feuilles du chêne-liège. Seulement, les dommages se produisent si les chambres larvaires sont nombreuses au niveau des branches annuelles, ce qui provoque la mort des bourgeons terminaux.

Enfin, l'importance de la présence de cet hyménoptère pour la santé des forêts de chêne-liège algérien est importante parce que l'expansion possible de ce cynipidé peut entraîner plus de difficultés pour l'économie du liège algérien.

Notons toutefois que le chêne-liège est absent dans la forêt de Tafat, mais présent au nord de la Commune de Sétif et au sud des Wilayas de Bejaia et de Jijel, Pour cela, les spécimens capturés ont dû être déplacés par le vent depuis les plantations de chêne-liège jusqu'à ceux du chêne-vert de la forêt de Tafat. Ce type de déplacement chez les cynipidés est déjà enregistré (Ros-Farré & Pujade-Villar, 1998).

**Mots clés:** Cynipidé, *Plagiotrochus amenti*, Peste potentielle, dégâts, Sétif

## Les carpophages des subéraies du Nord-Est Algérien : Cas des forêts de Souk-Ahras et d'El Kala

**Daas. H; Bouchaib. B; Ammamra R. ; Ghanem. R; Ouakid. M.L.**

Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Annaba, 23000 Annaba, Algérie, email : damn-hiba@hotmail.fr

La régénération par semis constitue une priorité pour la conservation et la gestion des subéraies. Dans la nature, les glands de chêne-liège sont convoités par de nombreux animaux consommateurs (cheptel, insectes ravageurs et vertébrés sauvages). Il en résulte des dommages à l'arbre (par gaulage) mais surtout une extrême rareté des glands au sol compromettant ainsi la régénération naturelle.

Dans le but d'évaluer les dégâts causés par les carpophages (principaux ravageurs des glands) des subéraies de l'est Algérien, nous avons initié une étude sur des glands provenant des subéraies d'El-Kala et de Souk-Ahras. Le matériel biologique est composé de 200 glands pris au hasard de chacun des 2 sites d'étude ; ils sont récoltés en automne 2010 sur le sol et sur les arbres. Ces 2 lots de glands ont fait l'objet des mesures biométrique (longueur et diamètre) et pondérale. La diversité et l'évaluation des infestations sont réalisées par dissection des glands et les larves ainsi trouvées à l'intérieur des fruits sont mises à l'élevage pour récupérer les adultes nécessaires pour les identifications.

Les tests statistiques réalisés sur les lots de glands pris au hasard n'ont pas montré de différences significatives entre les moyennes biométriques et pondérales des deux provenances. Les graines des glands récoltés présentent 3 états sanitaires : saine (indemne de toute trace), attaquée par des insectes (présence de larves ou de leurs galeries) ou pourrie (présence de champignons). Dans la subéraie de Souk-Ahras, le taux de glands sains est légèrement supérieur (60%) à celui d'El Kala (57%). Dans cette zone, les glands semblent plus d'attaqués par les champignons (20%) que ceux de Souk-Ahras (13%). Les attaques d'insectes sont en général plus abondantes dans la subéraie de Souk-Ahras (27%) comparées à celle d'El-Kala (23%).

Sur le plan entomologique, les glands de Souk-Ahras sont essentiellement attaqués par la tordeuse, *Cydia splendana* à 70,22%, alors que ceux d'El Kala présentent plus d'attaques du charançon *Curculio sp* (36,78 %) et de la tordeuse *Cydia fagiglandana* (33,16%). Contrairement à la subéraie d'El Kala, on note la présence de galles sur les glands à Souk-Ahras. Il s'agit de l'Hyménoptère Cynipidés *Callirhytis glandium*

A travers cette étude, on remarque que les glands sont aussi bien attaqués au niveau des forêts de basse altitude (El-Kala 20m) que de haute et moyenne altitudes (Souk-Ahras 1000 m). Les insectes et avec un degré moindre les champignons sont les principaux agents de détérioration physiologique des glands ayant des conséquences directes sur leur germination. Les insectes identifiés sont communes aux deux forêts mais avec des taux différents. Avant la conservation des glands pour la production des plants au niveau des pépinières, un traitement pesticide est fortement recommandé afin de garantir leur germination.

**Mots clés :** subéraie, dépérissement, gland, Lépidoptères, Coléoptères, Cynipidae.

## Effets des plantes associées au chêne-liège sur l'attraction en enceinte des chenilles d'*Orgyia trigotephras* (Lepidoptera, Lymantriidae) défoliateur du maquis de Jebel Abderrahmen (Cap-Bon-Tunisie).

Olfa EZZINE<sup>1,2</sup>, Mohamed Lahbib BEN JAMAA<sup>1</sup> & Said NOUIRA<sup>2</sup>

1. INRGREF : Institut National de Recherches en Génie Rural, Eaux et Forêts 2. FST : Faculté des Sciences de Tunis benjamaa.lahbib@iresa.agrinet.tn , olfa.ezzine@gmail.com

En Tunisie, nos subéraies sont attaquées par une multitude d'insectes ravageurs défoliateurs notamment *Orgyia trigotephras*. Ses chenilles sont polyphages en s'attaquant aux feuilles du chêne liège et son maquis. Un test d'attractivité a été réalisé en enceinte close sur 7 espèces du maquis (*Quercus suber*, *Q. coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea media*, *Daphne gnidium*, *Erica multiflora* et *Cistus monopliensis*) issues de Jebel Abderrahmane (2000ha à 421m d'altitude) au Cap Bon (Nord-Est de la Tunisie). Il est situé dans l'étage subhumide à hiver chaud et ayant une pluviométrie moyenne de l'ordre de 402mm/an.

Sur le terrain, des chenilles de divers stades larvaires de la première génération de l'*Orgyie* ont été collectées de mars à mai 2009 pour réaliser le test de choix. Au laboratoire, les chenilles ont été triées suivant leurs stades larvaires (2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> stades), placées en groupe de 20 dans des petites boîtes en plastique maintenues en élevage sur un feuillage frais de *P. lentiscus* et conservées à une température ambiante (25°C).

Le test de choix a été réalisé dans un aquarium recouvert par un couvercle en verre et a été répété 30 fois pour chaque stade larvaire. L'extraction des huiles essentielles de différentes essences utilisées a été effectuée par un solvant volatil (hexane). L'identification des différents composés a été basée sur la comparaison de leur temps de rétention par rapport à des solutions standards analysées dans les mêmes conditions. Cette analyse a permis d'identifier les grands groupes de composés (les monoterpènes et les sesquiterpènes, les diterpènes et les triterpènes). Les deux espèces de *Quercus* renferment tous les composés terpéniques. L'huile essentielle de *Q. suber* renferme des triterpènes (60.35%), des diterpènes (28.06 %) et des monoterpènes (11.43%), celle de *Q. coccifera* renferme 50.81% de triterpènes, 27.87% de diterpènes et 14.19% de mono et sesquiterpènes. Il est fort probable que cette composition qualitativement diversifiée et quantitativement modérée est la raison pour laquelle les différents stades larvaires y sont plus attirés. Par ailleurs, le lentisque ne renferme que des composés monoterpéniques, alors que le Daphné et la filaire ne contiennent que des diterpènes et des triterpènes.

Le lentisque semble ne pas être l'espèce appétante de l'*Orgyie*: le test de choix a révélé que cette plante est rarement choisie par les différents stades larvaires (S2 :0%, S3 :17%, S4 :20%, S5 :3%). Néanmoins, les chenilles ont une préférence nette au feuillage de *Q. coccifera* (30% pour L<sub>3</sub>, 44% pour L<sub>4</sub> et 37% pour L<sub>5</sub>).

Le suivi sur terrain a montré que le lentisque n'est attaqué qu'en absence du feuillage de chêne kermès nouvellement débourré. Ceci peut être expliqué par les taux élevés en monoterpènes et en sesquiterpènes (95.64 %) dans le feuillage du lentisque, qui, probablement, à des quantités élevées a un effet répulsif sur les chenilles. *Cistus monopliensis* et *Erica multiflora* sont rarement défoliés, probablement, à cause de l'absence des monoterpènes dans leurs feuillages.

Les résultats ouvrent de nouveaux horizons pour étudier la composition des huiles essentielles en vue de promouvoir une stratégie de lutte en utilisant certains composés de ces huiles.

**Mots-clés :** *Orgyia trigotephras*, biologie, maquis, attractivité, huiles essentielles.

# Etat mycorhizien du chêne-liège (*Quercus suber* L.) et influence des Acacias et des Eucalyptus sur son développement dans la région d'El-Kala (Nord-Est algérien)

**Meriem ADOUANE, Arifa BEDDIAR**

Université Badji Mokhtar, Département de Biologie, Laboratoire de Biologie Végétale et Environnement. BP 12, 23000 Annaba, Algérie, E-mail : adoumer@live.fr

La forêt de chêne-liège constitue par excellence un écosystème où se concrétise un remarquable équilibre entre ses différentes composantes naturelles. Elle contribue à une meilleure qualité de l'environnement, à une régulation du régime hydrique et à la sauvegarde du patrimoine forestier. En outre, elle présente un grand intérêt économique par la production de liège essentiellement. Malheureusement, ce patrimoine ne cesse de se dégrader dans notre pays sous les effets des défrichements, du surpâturage, des incendies et aussi sous les effets de la prolifération des espèces introduites. Ces menaces et aléas rendent nécessaires la production en pépinière de plants de bonne qualité par l'utilisation entre autres de la mycorhization contrôlée. Pour ce faire, il est nécessaire de passer par des investigations préalables permettant de mieux connaître l'état mycorhizien naturel du chêne-liège pour pouvoir procéder à des isollements de souche fongiques susceptibles d'être inoculées aux jeunes plants destinés aux reboisements.

Notre présente étude porte sur l'état mycorhizien du chêne-liège et son comportement face à l'envahissement de son aire par des espèces introduites dans la zone de Boumalek (Nord-Est algérien) à savoir : *Acacia decurrens* et *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Des racines des arbres adultes provenant de 3 sites (peuplement pur de chêne liège, peuplement en mélange avec acacia et peuplement où cohabitent les 3 espèces) ont été observées. Parallèlement un piégeage des symbiotes mycorhiziens par de jeunes plantules de chêne liège a été réalisé en pot sur les sols provenant des mêmes sites. Un traitement supplémentaire a été prévu et a consisté à ajouter au sol de la subéraie naturelle un 1/3 de litière du site 3

Les résultats obtenus, révèlent que le chêne-liège est un symbiote à caractère ecto et endomycorhizien. En effet, nous avons remarqué une très importante diversité de macromycètes où plus de 100 espèces qui ont été identifiées et d'autres en cours d'identification. Cette mycoflore se développe autour du chêne-liège dont nombreuses espèces sont connues pour être mycorhizateurs (*Pisolithus tinctorius*, *Laccaria laccata*, *Scleroderma verrucosum* ...). Plus de 18 morphotypes ectomycorhiziens ont été décrits parmi lesquels le mycorhize *Cenococcum geophilum* est majoritaire. Elle indiquerait un état de stress hydrique.

L'expérience de piégeage montre, à travers divers paramètres, que le développement du chêne-liège est ralenti et affecté par la présence des Acacias et des Eucalyptus. La colonisation par les ectomycorhizes des jeunes plants semble subir les mêmes effets inhibiteurs par ces espèces introduites.

Nos prospections sur le terrain nous ont permis de noter un cortège floristique dense et diversifié dans la subéraie. Cette richesse a été sensiblement disparue face à l'avancée des acacias et eucalyptus, ce qui nous permet de dire que le chêne-liège est certainement en danger face à cette invasion.

Mots clés : *Quercus suber*, mycorhizes, *Acacia decurrens*, invasion, Nord-est algérien.

## Etude écologique et cartographique de la subéraie du massif forestier de la Mahouna (W. Guelma)

**BELDJAZIA Amina<sup>1et2</sup>, HADEF Azzedine<sup>2</sup>, BOUSSEHABA Abderezzak<sup>2</sup> & ALATOU Djamel<sup>2</sup>**

1 : Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département d'Ecologie et Biologie végétale. Université Ferhat Abbas, Sétif. 2 : Laboratoire de Développement et Valorisation des Ressources Phytogénétiques, Université Mentouri Constantine, Algérie. beldjaziaamina@yahoo.fr

Le massif forestier de la Mahouna fait partie de la chaîne montagneuse de l'Atlas Tellien au nord-est algérien dans la wilaya de Guelma. Il se caractérise par une richesse floristique dense et diverse notamment dans la subéraie. La gestion de cette richesse nécessite une connaissance approfondie de l'état actuel de la végétation, des facteurs de dégradation ainsi qu'une surveillance continue des différents changements écologiques à long terme. Cette connaissance nécessite avant tout des inventaires permanents se basant sur des méthodes adéquates. Parmi celles-ci, on cite la cartographie numérique qui constitue un moyen très efficace pour la connaissance approfondie des ressources naturelles. La réalisation d'une carte de végétation sur la base des images satellitaires, les photos aériennes et l'utilisation du système d'information géographique (SIG), nous permettra d'avoir des résultats synthétiques de la végétation du massif de grandes valeurs du point de vue scientifique (l'élaboration d'une base des données des différentes formations qui existent sur le site ainsi que les conditions écologiques (sol, climat altitude et exposition) nous permis de comprendre mieux la répartition des ces formations avec leurs exigences écologiques) et économique. Le SIG nous facilite la tâche de la gestion des différentes ressources et richesses de la forêt mais aussi de visualiser l'état du couvert forestier et les modes de gestion à appliquer

La méthodologie adoptée dans ce travail se divise en 4 étapes : la première comporte une analyse des données climatiques basés sur la température et la pluviométrie durant la période de 1988 à 2009 ; la seconde consiste à effectuer des relevés de terrain (pédologiques et phytoécologiques) pendant les mois de juin et juillet 2010 (10 relevés), la troisième est basée sur la cartographie et l'élaboration des différentes cartes thématiques et synthétiques relatives de la zone d'étude. Cependant, la carte des subéraies est réalisée à partir de traitement de l'image satellitaire (Landsat TM5, 2007) et des photos aériennes (2003) par des logiciels de SIG (MAPINFO 8.5, ENVI 4.5 et ARCGIS 9.2). La dernière étape du travail consiste à proposer des modèles de gestion de la subéraie, donner des orientations et des analyses, synthèse et proposition de mode de gestion de la subéraie.

Les résultats obtenus montrent que le chêne liège couvre une superficie de 1147 ha. Selon les conditions écologiques, il repose sur le grès et s'individualise entre 3 étages de végétation depuis le thermo-méditerranéen (la partie nord-est de Djebel Sidi Salem avec 40ha, le méso-méditerranéen (de Djebel Didi Dalem jusqu'à la maison forestière avec une superficie de 1061 ha) et enfin le supra-méditerranéen (46ha dans canton de Kheroufa). La carte obtenue montre l'état réel actuel de la subéraie du massif de la Mahouna ; c'est une vieille forêt (>150 ans) où la régénération est absente à cause de plusieurs facteurs (incendies, surpâturage, lessivage, érosion ...). Le chêne liège existe sous forme de peuplement dense mélangé avec la Cytise et la bruyère comme espèces dominantes. Il peut se présenter également en peuplements clairsemés où dominent les espèces de maquis : *Daphne gnidum*, *Erica arborea*, *Calycotome spinosa*, *Phillyrea angustifolia*, *Lavandula stoechas*, *Cistus salvifolius* ...

**Mots clés :** Mahouna, subéraie, cartographie, écologie, végétation

## Analyse du transcriptome au chêne-liège (*Quercus suber*)

NÓBREGA F.<sup>1</sup>, CARRASQUINHO I.<sup>1</sup>, COSTA R.<sup>1</sup>, VARELA C.<sup>1</sup>, GONÇALVES S.<sup>2</sup>, ALMEIDA T.<sup>2</sup>, FORTES M.<sup>3</sup>, TEIXEIRA R.<sup>4</sup>, MIGUEL C.<sup>5</sup>, MIGUEL A.<sup>5</sup>; LEITÃO J.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional dos Recursos Biológicos, L-INIA/Unidade de Investigação de Silvicultura e Produtos Florestais, Quinta do Marquês, 2780-159 Oeiras, Portugal <sup>2</sup> **Centro de Biotecnologia Agrícola e Agro-Alimentar do Baixo Alentejo e Litoral (CEBAL)**, Rua Pedro Soares, Escola Superior Agrária, 7801-908 Beja, Portugal <sup>3</sup>**Fundação da Faculdade de Ciências e Tecnologia**, Campus da Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal <sup>4</sup>**Instituto Superior de Agronomia**, Tapada da Ajuda 1349-017, 1349-017 Lisboa, Portugal <sup>5</sup>Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica, Quinta do Marquês, 2780-155 Oeiras, Portugal <sup>6</sup> **Universidade do Algarve. Campus de Gambelas 8005-139 FARO**

En 2009, un Consortium National (Chêne-liège ESTs Consortium) impliquant 12 projets a été établi comme un **effort concerté** pour contribuer au séquençage du chêne liège par marqueur de **séquence exprimée** ("Expressed Sequence Tag" - EST). Il couvre autant de situations différentes possibles afin de garantir l'expression du nombre maximum de gènes de *Quercus suber*. Cette présentation se concentrera sur les projets de recherche prévus au sein de ce Consortium impliquant l'Instituto Nacional de Recursos Biológicos / Unidade de Investigação de Silvicultura e Produtos Florestais". Dans les projets liés au liège, intitulés "Chêne-liège ESTs Consortium, la production de liège" et "Chêne-liège ESTs Consortium - la qualité du liège", les ESTs ont été axés sur l'analyse du transcriptome du développement et de la qualité du liège. Le développement du liège est généré par l'activité du phellogène qui forme une couche continue qui entoure le tronc de l'arbre, les tiges et les branches. Dans ce cas, notre approche a été de séquencer les ESTs à partir de banques d'ADNc construites après l'ARN isolé à partir des pousses annuelles à plusieurs stades de développement. Ces tissus ont été recueillies à partir d'hybrides de *Q. cerris* x *Q. suber* appartenant à 8 familles à pollinisation libre où la ségrégation concernant la formation du liège est évidente: il ya des arbres avec du liège et des arbres sans liège pour les plantes de la même génération. En ce qui concerne la qualité du liège, notre approche a été la séquence d'une série d'ESTs isolés à partir d'échantillons du cambium du liège recueilli des arbres produisant du liège de haute qualité ainsi que de qualité inférieure. Le troisième projet, intitulé "Chêne-liège ESTs Consortium - fruits et développement de l'embryon", est lié à des études du transcriptome du développement de fruits / de l'embryon. Dans ce projet, les ESTs ont été obtenus à partir d'échantillons de tissus d'embryons et de fruits couvrant plusieurs stades de développement et de sites différents

L'ARN total à partir des tissus décrits ci-dessous a été utilisé pour générer des ESTs qui ont été séquencés en utilisant la récente technologie du pyroséquençage 454, annotés e déposés dans une base de Chêne-liège, le CorOakDB développé par le Consortium. Le CorkOakDB devra servir d'important outil de recherche pour les communautés de la biotechnologie et deviendra public dans un très proche avenir. Les perspectives pour la recherche : la connaissance des études du transcriptome nous aidera à identifier les gènes impliqués dans les différents tissus et forme une liaison dynamique entre le génome, le protéome et le phénotype cellulaire et donc permettra l'évaluation de l'expression différentielle des gènes pendant le développement comme réponse à plusieurs conditions environnementales. Par ailleurs, il fournira des informations utiles pour un projet plus large de séquençage du génome du chêne-liège couvrant toute son aire naturelle (Afrique du nord et Europe méditerranéenne).

**Mots clés :** EST, production et qualité du liège, développement de l'embryon et fruits

## Utilisation de la typologie des peuplements pour un aménagement et une gestion durable des suberaies du Nord Ouest algérien

**Assia Letreuch Belarouci , Boumediène Medjahdi et Noureddine Letreuch Belarouci**

Université de Tlemcen, Faculté SNVTU, Département d'Agroforesterie, Laboratoire de Gestion Conservatoire de l'eau, Sol et Forêts , Tlemcen, [letreuch\\_assia@yahoo.fr](mailto:letreuch_assia@yahoo.fr)

La typologie structurale des peuplements sert de base d'étude pour comprendre comment les peuplements forestiers évoluent dans le temps. Elle permet de préconiser des règles sylvicoles à appliquer en fonction des objectifs de gestion assignés à la forêt.

L'objectif visé par ce travail est d'établir une typologie structurale des peuplements de chêne-liège du Parc National de Tlemcen et plus particulièrement décrire les différentes formations végétales où le chêne liège est prédominant, de prévoir leur dynamique et de proposer, pour chaque cas, une gestion appropriée.

Dans ce cadre, l'étude typologique des peuplements forestiers du massif de Hafir-Zariffet à l'aide de divers paramètres (composition, densité, répartition par classe de diamètre) a été entreprise sur 48 placettes de 10 ares installées en 2004. Les résultats de mesures nous ont permis d'identifier 15 types forestiers. La formation la plus dominante est celle du chêne liège (60%). Elle est principalement composée d'une suberaie irrégulière composée d'arbres de toutes dimensions (Petits Bois : diamètre de 7.5 à 22.5 cm, Bois Moyens : 22.5 à 42.5 cm, Gros Bois : 42.5 à 62.5 cm, et Très gros bois : supérieur à 62.5 cm) et de plusieurs types correspondant à une suberaie régulière (aspect homogène de l'âge et des dimensions). On outre, on trouve 5 autres formations mixtes (zéenaie- suberaie à petits bois (quelques tiges de chêne liège très concurrencées subsistent dans la zéenaie , le chêne liège représente moins de 30 % des tiges ), yeuseraie dense à chêne-liège (le chêne liège représente moins de 30 % des tiges et sa densité est inférieure à 140 tiges / ha) , suberaie- yeuseraie à divers dimensions ( la subéraie est colonisée par le chêne vert (30 %) , la proportion de tiges de chêne liège est inférieure ou égale à 70 %.), suberaie – juniperaie à petits bois (mélange de chênes-lièges à petits bois et de genévrier 30%), suberaie irrégulière à juniperaie claire (Peuplement de chêne liège en structure plus ou moins irrégulière en présence de genévrier). Une clé de détermination de ces peuplements a été établie, sur sa base, plusieurs scénarios de gestion des types obtenus ont été discutés en vu d'un aménagement sylvicole (a titre indicatif pour les **Subéraies denses type 1, 3, 4** . Ces peuplements doivent être gérés selon les principes de la gestion en futaie. La sylviculture est rythmée par les récoltes de liège tous les 9 à 12 ans. Les travaux comprennent le débroussaillage avant la levée, l'élimination des arbres non productifs et des éclaircies pour obtenir des houppiers bien éclairés correspondant à un couvert voisin de 50 à 70% après travaux. La régénération du peuplement en futaie régulière doit être envisagée lorsque le peuplement est suranné ou lorsque la densité en arbres producteurs chute en deçà de 150 arbres par hectare.

La typologie des subéraies du Parc National réalisée comprend, en plus d'une clé de détermination des types de peuplements, une description de chaque type accompagné de conseils de gestion adaptés aux différents types. A chaque type de peuplement correspondent un ou plusieurs itinéraires de rénovation et une gestion adaptée parmi lesquels le gestionnaire doit choisir. Ainsi, une fois les types de peuplements identifiés sur l'ensemble des parcelles forestières, il est possible de déterminer les travaux à mettre en œuvre pour leur gestion durable.

**Mots clés** : structure, typologie, gestion durable, subéraie, Tlemcen.

## **Étude typologique et stratégie de réhabilitation du milieu après incendie : cas de la suberaie de Hafir-Zarieffet (W.Tlemcen)**

**GHALEM Amina\* et LEUTREUCH BELAROUCI Assia\***

\* Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, Département d'Agro-foresterie, Laboratoire Gestion Conservatoire de l'Eau, Sol et Forêts, Email : [aminaghalem@ymail.com](mailto:aminaghalem@ymail.com)

Les incendies de forêts comptent parmi les phénomènes naturels les plus impressionnants qui touchent des superficies inquiétantes notamment de chêne liège dans son aire naturelle. Ils détruisent ce type de paysages propres au bassin méditerranéen occidental riches en biodiversité animale et végétale. En Algérie, le problème des incendies est devenu préoccupant où chaque année on perd environ 8000 hectares de suberaies. Le chêne liège occupe le 3<sup>ème</sup> rang des espèces forestières les plus touchés après le pin d'alep et le chêne vert.

La région de Tlemcen ne sort pas de cette règle, ses forêts de chêne-liège sont parcourues de temps à autre par des incendies avec des intensités variables. Devant cette situation, la mise en production liégeuse des zones incendiées impose des stratégies et de techniques de réhabilitation et de récupération propres aux arbres survivants et ce grâce à leur écorce qui joue le rôle d'un excellent isolant thermique. Mais, ce liège ne protège l'arbre que si son épaisseur est suffisamment épaisse (>10 mm).

La typologie des peuplements est un outil de diagnostic simple relativement rapide à mettre en œuvre dans des forêts pour répondre à ces préoccupations.

Ce travail de typologie a été entrepris en 2006 en peuplements brûlés du massif forestier Hafir-Zarieffet, soit 2 ans après le passage de l'incendie. Cet incendie a ravagé 187 hectares du massif, enregistrant le chiffre record depuis 1984.

Il a pour objectif de faire un diagnostic sur l'importance et l'effet de ces incendies sur l'avenir de ces peuplements. Pour cela, 17 placettes expérimentales de 10 ares chacune ont été implantées dans les 2 forêts. Pour chaque placette, nous avons effectué des relevés stationnels (topographie, sol, altitude, exposition, pente, etc.), dendrométriques (hauteur totale, circonférence à 1,30m, épaisseur du liège, densité et état de la mère) et floristiques (inventaire et importance de la végétation). En effet, parmi les 641 arbres inventoriés 104 sont considérés morts (16%). Le liège brûlé est majoritaire dans toutes les catégories de grosseur, et grâce à son épaisseur que la mère est restée en bon état (80% à Zarieffet contre 50% à Hafir). La régénération naturelle par rejets de souche et les rejets aériens est très remarquable au niveau de toutes les placettes expérimentales.

Le traitement dendrométrique effectué par l'ACP, pour faire une codification, s'impose en tenant compte du nombre de tiges par groupes d'essence (chêne liège et chêne zeen) suivant leurs classes de diamètres.

Les résultats d'analyse montrent 4 types de peuplements : Type1 "Subéraie pur à perches, petits bois et moyens bois", Type2 " subéraie mélangée à une zeenaie à perches, petits bois et moyens bois", Type 3 : "Subéraie mélangée a une zeenaie a petits bois", Type 4 : "Zeenaie mixte à perches et à petits bois et moyens bois ". Afin, de faciliter la gestion de ces peuplements incendiés, différentes orientations sylvicoles ont été proposées pour chaque type. Ainsi, à chaque type, nous avons établi une fiche comportant un ou plusieurs itinéraires techniques spécifiques.

En conclusion, nous avons pu définir à travers ce travail les stratégies de conservation et de réhabilitation de la suberaie après passage du feu afin d'assurer sa pérennité et la remise sa production du liège.

**Mots clés** : Typologie, chêne liège, incendie, Hafir-Zarieffet, réhabilitation.

# **Typologie et évaluation de l'état du chêne liège en vue de son aménagement. Cas de la forêt de Nesmoth dans la partie Nord des monts de Saïda (Ouest Algérien).**

**NASRALLAH Yahia et KEFIFA Abdelkrim**

Faculté des Sciences et de la Technologie, département de Biologie, Ain El Hadjar, Université « Dr. MOULAY Tahar » - Saïda ynasrellah@yahoo.fr et kkefifa@yahoo.fr

La forêt de Nesmoth, située dans la wilaya de Mascara (Ouest algérien), était initialement bien venante. Le chêne liège était productif et occupait le 1/3 de la superficie du massif qui est de 6490 ha. La conjugaison des facteurs de dégradation du milieu due principalement à la forte pression anthropique exercée par l'extension des terres agricoles, les incendies des forêts (100 ha en 1994) et le surpâturage, en plus de l'absence d'une stratégie de gestion est à l'origine de la fragilisation de l'écosystème, sa faible productivité subéricole (la production moyenne par arbre est passée de 7,3 kg durant la période 1901-1929 contre seulement moins de 5kg par arbre pour la récolte de 2003) et l'appauvrissement de sa biodiversité par le surpâturage.

Cette étude est une analyse typologique de l'état des peuplements composant cette forêt et de leur évolution. De ce fait une image satellitaire de la scène Landsat ETM du 18/01/2010 (Path 197 Row 036.) a été calibrée et corrigée des effets atmosphériques à l'aide du logiciel ENVI 4.7. L'élaboration de la composition colorée fausses couleur RGB (Band4, Band3, et Band2) a été faite pour obtenir une classification non supervisée en 10 classes (image en 10 classes). Nous avons ensuite utilisé le logiciel MAPINFO 8.0 et par le Vertical Mapper. Nous avons obtenu le Modèle numérique de Terrain (MNT) de la zone d'étude pour réaliser différentes cartes (pentes, expositions, hypsométriques). Le Croisement des couches de ces cartes avec la carte des groupements forestiers, nous a permis de réaliser la typologie des stations forestières écologiquement homogènes (milieu physique et végétation arborescente). Sur la base de la carte d'occupation du sol par groupements forestiers, un échantillonnage stratifié a été installé pour le prélèvement des paramètres dendrométriques stationnels.

La confrontation des cartes thématiques avec la carte des peuplements montrent que les potentialités écologiques n'ont pas été respectées lors des différentes interventions dans ce milieu (plantation d'espèces non adaptées). L'analyse des cartes dégage une forte hétérogénéité des peuplements (présence de peuplements de pin d'Alep, d'Eucalyptus, de chêne vert, de thuya, de chêne liège et du maquis...etc.) avec une réduction importante de la superficie du chêne liège (perte de plus de 5% de la superficie initiale) accompagnée d'une évolution anarchique des terrains nus (6%) et de l'agriculture (5%) au détriment de la forêt, ainsi qu'une progression des superficies occupées par le pin d'Alep et le maquis à chêne kermès et lentisque (48% de la superficie totale).

L'aménagement de cette forêt doit prendre en considération les exigences écologiques des essences avec un retour progressif à l'état initial de la forêt lorsque les peuplements de chêne liège étaient bien venants et couvraient le 1/3 de la superficie de la forêt, ainsi que la prise en charge participative de l'environnement socio économique de la forêt qui constitue la clef de la réussite.

**Mots clefs :** chêne liège, typologie des peuplements, Nesmoth, Aménagement,

## **Cartographie et description des peuplements porte-graines de chêne liège (*Quercus suber* L.) dans les wilayas de Jijel, Mila et Bejaia.**

**BENAMIROUCHE Samir <sup>1</sup> & CHOUIAL Mebarek <sup>2</sup>**

1 : Station régionale de recherche forestière de Jijel Oued kissir- El Aouana- Jijel  
sbenamirouche@gmail.com 2 : chmeba@maktoob.com

La semence forestière constitue le premier élément à prendre en considération pour la réussite des actions de reconstitution ou d'extension des espaces forestiers. En effet, la connaissance de l'origine génétique du matériel végétal de base permet la préservation du patrimoine génétique des espèces, l'adaptation du matériel végétal au lieu d'introduction et la mise en œuvre d'un programme de sélection. Malheureusement, en Algérie, la collecte de semences s'opère jusqu'à présent d'une manière aléatoire et revêt plutôt un caractère purement quantitatif en absence d'une réglementation de la filière. Cet état de fait justifie d'ailleurs les résultats aléatoires enregistrés au niveau des reboisements. Dans le souci de réorganiser la filière, l'Institut National de Recherche Forestière (INRF) et la Direction Générale des Forêts (DGF) ont entamé un programme visant l'organisation et la réglementation de la collecte et l'utilisation des semences forestières permettant ainsi de contrôler leur traçabilité. Cette nouvelle organisation comprendra, dans sa première phase, l'inventaire et la sélection des meilleurs peuplements, lesquelles seront classées en peuplements semenciers ou peuplements porte-graines et dotés de plans de gestion appropriés. La deuxième phase permettra la mise en place de textes réglementaires pour la filière.

Le présent travail entre dans le cadre de la première phase de ce programme et concerne le chêne-liège considéré comme l'une des principales essences forestières du pays mais malheureusement, pour laquelle, la collecte des glands se fait par ramassage au sol sans aucune sélection ni des peuplements ni des sujets de meilleur phénotype. Dans ce contexte, nous nous sommes intéressés aux peuplements de chêne liège répartis à travers trois wilayas de l'Est du pays: Jijel, Mila et Bejaia. Les peuplements potentiels ont été d'abord inventoriés, parmi lesquels 24 peuplements ont été présélectionnés après consultation des documents existants au niveau des conservations des forêts et selon des critères préalablement fixés (densité et physionomie, état de vigueur, âge moyen et qualité de la glandée, productivité et qualité du liège selon les récoltes précédentes, antécédents et accessibilité).

Ces 24 peuplements, répartis sur une superficie de 1025 ha, sont localisés par GPS puis portés sur les cartes des trois wilayas concernées par le biais d'un logiciel de cartographie (Map info) qui a servi aussi pour l'élaboration d'une base cartographique pour ces peuplements. Dans un deuxième temps, les peuplements en question sont en cours d'une description détaillée permettant leur délimitation, leur caractérisation éco-dendrométrique et le renseignement des fiches signalétiques. Les données recueillis seront par la suite transcrites sur la base cartographique conçue pour servir d'outil pour une gestion durable, aisée et souple de ces peuplements.

**Mots clés :** Chêne liège- Peuplements porte-graines- Cartographie- SIG- Gestion durable.

## Contribution à la recherche d'une méthode de conservation des glands de chêne liège (*Quercus suber* L.).

**CHOUIAL Mebarek<sup>1</sup>, BENAMIROUCHE Samir<sup>2</sup> & KERRIS Tayeb<sup>3</sup>**

Station régionale de recherche forestière de Jijel Oued kissir- El Aouana- Jijel 1 :  
[chmeba@maktoob.com](mailto:chmeba@maktoob.com) 2 : [sbenamirouche@gmail.com](mailto:sbenamirouche@gmail.com) 3 : [hacharate@gmail.com](mailto:hacharate@gmail.com)

Etant l'une des principales essences forestières de la forêt algérienne, le plant national de reboisement prévoit des superficies importantes à réhabiliter en chêne liège. L'approvisionnement en plants de qualité et en quantité suffisantes est le gage de réussite de ce programme ambitieux. Toutefois, certaines particularités physiologiques de cette essence comme l'irrégularité des fructifications constituent un défi à surmonter pour assurer un approvisionnement régulier des pépinières en glands. Cela impose la conservation des glands toutes en préservant leur vitalité et leur pouvoir germinatif.

Les glands appartiennent au groupe des semences dites récalcitrantes, ne supportant pas des déshydratations importantes exigeant ainsi des conditions de conservation bien contrôlées en termes de température et d'humidité. Par ailleurs, nous avons constaté le développement de maladies affectant une grande partie des glands (pourriture des glands) durant leur conservation d'où l'intérêt d'appliquer à ces fruits un traitement préventif.

C'est dans le cadre de ces préoccupations que s'inscrit le présent travail de recherche. Pour cela, des glands mûrs et sains récoltés en décembre 2009 de la suberaie de Kissir (Canton Aghzar, forêt domaniale d'El-Aouana), et entreposés, après humectage avec une solution d'insecticide (Acetamipride), enrobage par un fongicide (Thirame) et un léger ressuage, en couches séparées par de la sciure de bois dans un contenant hermétique (fût en plastique d'un volume de 80 L). En parallèle, des glands du même lot sont placés dans un sac en plastique (emballage de semoule) de 25 kg pour servir comme témoin. La conservation est effectuée en chambre froide thermo-réglée (0 à 2°C.) et dotée d'un humidificateur. L'efficacité de la méthode de conservation est évaluée en deux temps : au laboratoire et ensuite en pépinière en dispositif d'élevage sur-élevé. Après chaque mois de conservation, un lot de 250 glands est extrait du fût et un autre du témoin pour mesurer leur teneur en eau et déterminer leur taux de germination en conditions de laboratoire. Un échantillon des glands prégermés de chaque lot est semé en conteneurs « WM » (400 cc) remplis du même mélange composé de terre végétale (50%) et de granulés de liège incinérés et compostés (50%). Le quart des plantules issues de cet élevage a fait l'objet de mesures biométriques : taux de levée, croissance en hauteur et en diamètre, biomasse ainsi que des observations sur les déformations des plants.

Les résultats préliminaires obtenus au mois de juin, soit après 6 mois de conservation, montrent que les glands sont restés visuellement intacts, sains et d'une bonne vitalité permettant une germination avoisinant les 90% avec une teneur en eau des glands de 23,5%. La croissance des plants est presque identique entre les semis en pépinière du mois de juin et ceux de février atteignant une hauteur moyenne de 21.75 cm et un diamètre moyen de 3.86 mm. En plus d'être économique et facile à mettre en œuvre, la méthode de conservation expérimentée dans ce travail semble déjà adéquate pour garder la vitalité des glands et effectuer un semis tardif et raccourcir, par conséquent, la durée de séjour des plants en pépinière et le reboisement par des plants plus jeunes. La poursuite de ce travail permettra de vérifier en terme d'efficacité, cette méthode et sa mise en œuvre à grande échelle.

**Mots clés :** chêne liège- glands- conservation- germination-pépinière- reboisement.

## **L'opération de démasclage /écorçage du liège : une garantie pour la durabilité de nos subéraies.**

**DJEMA Arezki,**

Station INRF de Tizi-ouzou, BP30 Yakouren, e-mail : djema2001@yahoo.fr

En Algérie, les forêts de chêne liège sont considérées comme la deuxième richesse ligneuse en termes de superficie (440.000ha dont 230.000 productifs). C'est une espèce qui malgré les conditions assez sévères du climat méditerranéen, accentué par les changements climatiques, montre de grandes capacités de résilience. Les principaux fléaux qui chaque année l'affaiblissent sont les incendies, les coupes (émondage), les champignons phytopathogènes, les insectes ravageurs, les défrichements et les mauvaises pratiques subéricoles. Dans la région de Tizi-Ouzou, la subéraie occupe plus de 24000 ha et l'opération de démasclage/écorçage est effectuée en moyenne tous les 12 ans à partir de la première levée ; c'est une opération qui est très importante non seulement par le produit commercial que l'on en tire mais aussi car elle peut être garante de la pérennité de l'arbre et plus globalement de la durabilité du peuplement dans sa totalité.

Lors d'une campagne d'exploitation de liège dans le canton de Tala Gassi de 43 ha appartenant à la forêt de Tamgout (3670 ha) nous avons suivi un chantier de 18 personnes afin de mettre en évidence la qualité de l'opération de démasclage/écorçage. Dans des placettes circulaires de 20m de diamètre, nous avons procédé au comptage de toutes les blessures occasionnées par les ouvriers sur tous les arbres levés (il n'est pas fait distinction entre les types de blessures dues à la hache, à la scie ou au décollement).

A travers les résultats de notre enquête, nous avons pu mettre en évidence la faiblesse de formation et de compétence des ouvriers leveurs qui se traduit sur l'arbre par une dégradation sévère de l'assise subéro-phéllodermique allant du simple coup de hache de quelques centimètres à l'arrachement de cette assise sur plus de 30 cm. Ce sont plus de 6 blessures de gravités différentes qui sont répertoriées sur les arbres. Cette main d'œuvre très jeune (moyenne d'âge 25-30ans) est recrutée parmi la population locale, de tout niveau d'instruction. Elle effectue le démasclage à la tâche (rendement fixé à l'avance pour une durée de travail réduite, la norme de récolte étant de un stère/homme/jour). Une grande partie des leveurs de liège n'ont que peu ou pas d'expérience dans le domaine. L'unique démonstration de démasclage leur est faite par un agent des forêts lors de leur première journée de recrutement. L'inadéquation du matériel utilisé pour la récolte (type de scie et de hache) est un autre facteur aggravant dans la mauvaise exécution du démasclage/écorçage. Ces dégradations entraînent des pertes de produit –liège pour les récoltes suivantes, installation et propagation de champignons et d'insectes nuisibles, affaiblissement et même mortalité d'une partie de l'arbre. En moyenne, le rendement de l'équipe est de 22 stères/jour. Il n'y a plus d'équipe de démasclage comme définie dans le passé: 01 coureur, 01 démascler, 01 camalou, actuellement une seule personne est chargée de toutes les phases d'exécution du démasclage/écorçage.

L'objectif de ce suivi est de montrer aux différents utilisateurs la réalité sur le terrain afin de les sensibiliser à considérer cette opération de démasclage comme primordiale dans la gestion des subéraies. La durabilité de la forêt de chêne liège ne peut se concevoir de nos jours sans un démasclage approprié et fait dans les règles afin d'assurer la continuité de la ressource et toute l'économie qu'elle génère.

**Mots clés :** chêne liège, démasclage/écorçage, pérennité, durabilité

## Utilisation des biotechnologies dans la multiplication des arbres forestiers : Cas du chêne-liège (*Quercus suber* L.)

**F. Lebtahi\***, **N. Bouguedoura\*\***, **F/Z Hacini\***, **H. Himrane\***, **O. Kebab\***, **W. Chettah\***.

\* Institut National de Recherche Forestière Laboratoire de culture *in vitro* BP 37 Chéraga Alger.

E.mail : fatyleb@yahoo.fr \*\* Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene Alger.

E. mail: nadiaboug@voila.fr

Le chêne liège (*Quercus suber* L.) est une espèce forestière importante du point de vue économique et écologique en Algérie. Malheureusement, son état ne cesse de se dégrader sous l'effet conjugué de l'exploitation anarchique et intensive, du surpâturage, des incendies répétés et de l'affaiblissement des arbres causé par des parasites.

Le renouvellement des peuplements de chêne liège devient l'une des préoccupations majeures du secteur forestier. A cet effet, nous avons jugé utile et important de lancer un programme de recherche en matière de multiplication végétative *in vitro* de cette espèce. L'objectif recherché par cette étude est de mettre au point une ou plusieurs méthodes de multiplication rapide et intense de chêne liège en vue d'une production de plants de qualité destinés au reboisement.

Les travaux de recherche menés au laboratoire concernent essentiellement la micropropagation du chêne liège selon la voie de l'embryogenèse somatique et la voie de l'organogenèse directe. Divers milieux de culture ont été testés (MS1/2, GD, SH, WPM) additionnés d'une gamme de concentration en régulateur de croissance seul ou combiné (BAP, ANA, AIB, GA3, ABA, 2.4D).

Les résultats obtenus concernant l'organogenèse directe ont montré que les potentialités organogénétiques exprimées *in vitro* se sont avérées satisfaisantes. Les segments de nœuds produisent des bourgeons à l'aisselle des feuilles sur les différents milieux testés. La BAP a permis la réactivité des points méristématiques axillaires. Il faut toutefois relever que l'association de la BAP avec une auxine, n'a pas permis un développement de bourgeons. Ce milieu favorise plutôt la formation de cal basal.

D'autre part, l'utilisation de milieux contenant du charbon actif, dans le but de stimuler la croissance des explants n'a pas permis d'apporter des améliorations au niveau des résultats. Celui-ci, confère plutôt vigueur aux explants. En outre, l'adjonction de la GA3 seule en vue d'un allongement, a provoqué un léger jaunissement des feuilles pour la totalité des explants mis en culture.

L'expérience faite sur l'enracinement, a révélé que les pousses feuillées ont exprimé leur potentialité rhizogène. Les milieux utilisés ont enregistré un taux d'enracinement qui varie entre 60 et 75% en présence d'une combinaison de (BAP et AIB).

Quant à l'étude consacrée à l'embryogenèse somatique à partir d'embryons matures, des cultures embryogènes ont été obtenues au moyen d'une application d'un mélange auxinique et cytokinique (BAP+AIB) capable de néoformer des embryons somatiques. Ces derniers régénèrent des plantules mais le taux de germination reste faible.

L'expérimentation est en cours pour une meilleure maîtrise du processus de l'embryogenèse somatique chez le chêne liège.

**Mots clés :** chêne liège, culture *in vitro*, micropropagation, embryogenèse somatique, organogenèse directe, callogenèse,

## **Les incendies de forêts en Algérie : Bilan, stratégie de préservation et plan de gestion**

**ARFA Azzedine Med Touffik, BENDERRADJI Med El Habib et ALATOU Djamel.**

Université Mentouri, Constantine. Département de Biologie et Ecologie, Laboratoire de Développement et Valorisation des Ressources Phytogénétiques, Route d'Aïn El Bey, 25000, Constantine, Algérie,

Email : arfa\_azzedine@yahoo.fr

L'Algérie constitue une entité écologique exceptionnelle dans la biosphère. Rares sont les autres pays biogéographiques présentant une telle étendue et possédant une telle surface constituée par des écosystèmes de types méditerranéen, steppique et saharien. Sa position géographique et la structure de ses étages bioclimatiques font de ses terroirs un gisement relativement important de ressources génétiques. Cependant la croissance démographique galopante, les conditions climatiques difficiles, la surexploitation des ressources naturelles ont générées des problèmes de dégradation de l'environnement.

Par ailleurs l'élément naturel, qui est sujet à plus de dégradations, demeure le milieu forestier qui subit d'énormes pertes aussi bien sur le plan floristique que faunistique. Cette richesse naturelle dont l'équilibre fragile qui, une fois rompu, demande d'énormes moyens pour son rétablissement. La forêt algérienne, actuellement fragile, a besoin d'être protégée car la déforestation ne cesse de s'accroître en raison des incendies de forêts répétés. Eu égard à cette situation, l'Algérie figure au premier rang des pays qui devraient bénéficier impérativement de strictes mesures de protection puisqu'elle présente de nombreux atouts en rapport avec sa grande diversité biologique et son impact sur l'équilibre socioéconomique du pays.

Cette étude est basée sur l'analyse statistique des bilans d'incendies mensuels et annuels de forêts récoltés au près de la Direction Générale des Forêts concernant les 40 wilayas sur une période de 22 ans (1985-2006) et les rapports sur les infrastructures, les budgets de fonctionnements et d'équipements. L'étude vise un double objectif :

- Etablir un constat de l'état actuel du patrimoine forestier Algérien dont le chêne-liège
- Proposer une stratégie de prévention et un plan de gestion exhaustif.

Il s'avère donc nécessaire, pour le succès des plans d'aménagement et de lutte contre les incendies de forêts, de développer une approche intégrée et participative de tous les acteurs concernés et d'essayer de répondre aux attentes des populations locales et de satisfaire leurs besoins prioritaires. D'où l'intérêt de concilier les besoins du développement et les impératifs de protection de l'environnement.

**Mots clefs :** Incendie, Forêts, programmes de lutte, coûts financiers, Algérie.

## **La culture in vitro du chêne-liège pour améliorer la régénération de la subéraie algérienne**

**LARBI Hocine<sup>1</sup>, GIORDANO Ervedo<sup>2</sup>, BELLAROSA Rosanna<sup>2</sup>, SOUIDI Zahira<sup>1</sup>.**

1 Laboratoire de Recherche sur les Systèmes Biologiques et la Géomatique (L.R.S.B.G.), Université de Mascara, 2 Dipartimento di Scienze dell'Ambiente Forestale e delle sue Risorse (D.I.S.A.F.R.I.), Università di Viterbo/ Italie

Comparé aux autres essences forestières en Algérie, le chêne-liège connaît ces dernières années un dépérissement prenant des proportions inquiétantes en raison des incendies répétés. La majorité de ces peuplements déjà âgés et affaiblis sont soumis à l'action secondaire de la sécheresse et de déliègeage mal effectué ayant pour conséquence l'accélération de la mortalité des arbres. Par ailleurs, la régénération naturelle des peuplements par semi est difficile voire quasiment absente dans certaines forêts à cause de certains facteurs anthropozoogènes.

Pour remédier à cette situation assurant la pérennité de ce type d'écosystème, le recours aux actions de reboisements à base de plants de qualité est impératif. La multiplication *in vitro* peut être l'une des solutions de secours à cette situation

Dans ce travail, la régénération de plantes entières à partir de la micropropagation de bourgeons axillaires et de nœuds issus d'arbres adultes près sélectionnés de Chêne-liège a été obtenue.

**Mots clés :** Chêne-liège, régénération, micropropagation, bourgeons axillaires, nœuds.

## **Le changement climatique en Algérie et sur les confins Algéro-tunisiens : Essai de mise en point sur les conséquences possibles sur la végétation forestière.**

**BENDERRDJI Med El Habib\*, NACER Zoheir\*\* et ALATOU Djamel\***

\* Professeur Université Mentouri de Constantine \*\* Docteur chercheur INGREF Tunisie email : benderradji@gmail.com

A partir des données climatiques des 8 stations du réseau ONM et des 22 postes pluviométriques ANRH, une analyse de la variabilité climatique régionale a été effectuée sur la période 1970-2000. Cette analyse montre que le réchauffement est généralisé. Il est caractérisé par l'augmentation des minima entre 0,43 et 1,24 en hiver, mais en été les maxima varient moins à l'exception de Skikda (1,24°C).

Pour les précipitations, les variations les plus importantes sont enregistrées au mois de mars par une diminution entre 6 et 54 mm et l'augmentation des précipitations enregistrées en décembre et janvier. La comparaison entre l'indice de végétation calculé à partir des deux images (1998 et 2000) a permis de caractériser l'évolution de la végétation dans la région des Aurès.

Nous avons enregistré une progression de la végétation de 47,76 % de la surface totale, une régression de 39,15% et une stabilité de 13,08%.

**Mots clefs :** Changement, Climat, Forêt et Algérie orientale.

### **Les interférences entre le régime pluviométrique dans quelques stations des confins algéro-tunisiens.**

**BENDERRDJI Med El Habib\*, NACER Zoheir\*\* et ALATOU Djamel\***

\* Professeur Université Mentouri de Constantine, [benderradji@gmail.com](mailto:benderradji@gmail.com) \*\* Docteur chercheur INGREF Tunisie

L'étude du régime pluviométrique dans le nord est Algérien et les confins Algéro-Tunisiens, fait ressortir des dissymétries pluvio-thermiques sur le plan local. Le secteur d'étude relève du domaine humide et subhumide dans le littoral, à hiver chaud. Les bassins intérieurs et les hauts plateaux, sont caractérisés par le climat semi-aride, à hiver doux pour les premiers et frais pour les seconds. Alors que plus au sud, dans le piedmont sud de l'Atlas Saharien, c'est le climat aride à hiver chaud.

La végétation est en concordance avec les fluctuations géographiques du climat. Une portion septentrionale correspondant aux groupements forestiers et une autre méridionale représentée en général par des groupements pré forestiers.

**Mots Clefs :** Bioclimat, Régime pluviométrique, Groupement forestier.

## **Les services environnementaux seront-ils perturbés par le changement climatique: Eau et Micro climat dans la subéraie Tuniso-Algérienne ?**

**\*Zouhaier Nasr, Abdelhamid Khaldi, Djamel Alatou et Mommed Bendarradji**

\* INRGREF, Rue Hedi Karay, BP10 2080 Ariana – TUNISIE, Safia\_44@yahoo.fr

La subéraie Ouest-Tunisienne et Est-Algérienne (SOTEA) offre des multiples services environnementaux à la société. Parmi ses services, l'eau, la séquestration du carbone, un microclimat spécifique, la biodiversité et la dépollution atmosphérique. La superficie de cette subéraie est d'environ 300 000 ha ; elle reçoit une pluviométrie moyenne variant de 460 à 1550 mm/an. Les températures moyennes annuelles minimales et maximales variant respectivement de 10.5 °C à 13.2 °C et de 19.4 °C à 25 °C. Cette subéraie perd par évapotranspiration potentielle une lame d'eau équivalente allant de 700 à 1200 mm/an selon la région et le micro climat.

L'étude du cas de la forêt de Ain Snoussi (prise comme site d'étude) se base sur des mesures de transpiration (quatre capteurs de mesure de flux de sève dans les troncs d'arbres), le suivi des variations du stock d'eau du sol par mesure de l'humidité du sol et les paramètres du climat (température, vent pluviométrie, radiation et humidité de l'air). Les mesures pendant une saison complète de la température et l'humidité de l'air dans une clairière et à l'intérieure de la forêt permettront d'analyser le microclimat forestier.

Les principaux résultats indiquent une certaine répartition des différents termes du bilan hydrologique: La transpiration des arbres représente 33% des pluies de l'année et 40% de l'évapotranspiration potentielle, alors que le drainage représente 6% et les fractions ruisselées et stockées sont de l'ordre de 24%.

Concernant le microclimat, la comparaison des températures saisonnières à l'intérieure et à l'extérieure de la forêt montre des amplitudes thermiques assez importants atteignant 2°C et beaucoup plus pour des valeurs journalières ( $T_{x\_clairière} = 43^{\circ}\text{C}$  ;  $T_{x\_forêt} = 37^{\circ}\text{C}$ ).

Les modifications attendues du système climatique en Afrique du Nord (réduction des pluies, changement de leur répartition annuelle et saisonnière et augmentation des températures) toucheront sans doute les termes du cycle de l'eau ainsi que le microclimat de la subéraie Tuniso-Algérienne.

Les variations de ces termes ainsi que leurs projections sous scénario climatique SERES-A2 à l'horizon 2030 peuvent se résumer dans une augmentation importante de l'évapotranspiration suite à l'augmentation des températures, celle-ci se fera probablement au dépend du terme de stockage d'eau qui baissera.

Le ruissellement pourrait augmenter suite à l'augmentation des intensités des pluies mais induisant une plus forte érosion des sols forestiers et dégradant ainsi la qualité d'eau.

**Mots-clés :** eau - chêne liège - micro climat – changement climatique

## Aperçu sur l'écologie des oiseaux nicheurs des Subéraies des Babors occidentales (Béjaia, Algérie)

**BOUGAHAM Abdelazize Franck<sup>1</sup> et MOULAÏ Riadh<sup>1</sup>**

<sup>(1)</sup> Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université de Béjaia 06000 Béjaia-Algérie.

E-mail : [abdellazizbougaham@yahoo.fr](mailto:abdellazizbougaham@yahoo.fr) ; [moulai741@hotmail.com](mailto:moulai741@hotmail.com)

Les Babors occidentales sont situés entre les frontières ouest de Jijel et est de Béjaia. Ils constituent les derniers contreforts du chaînon des Babors. La région est marquée par une forte originalité paysagère. Elle est caractérisée par des cédraies de *Cedrus atlantica* aux sommets de Tababort (1969 m) et de Takoucht (1896 m), des afaressaies au Djebel Tababort et Tenndet (1300 m), des pelouses de montagnes en hautes altitudes et des chênaies de *Quercus suber* en basses et moyennes altitudes. Ces formations végétales sont traversées de part et d'autres par des forêts alluviales (ripisylves) qui longent les cours d'eau de la région et atteignent parfois le niveau de la mer. Ce secteur ne semble pas faire l'objet d'études ornithologiques, notamment les oiseaux inféodés aux subéraies.

Cette étude a pour but d'analyser quelques caractéristiques écologiques de l'avifaune nicheuse des subéraies des Babors occidentales. Dans ce milieu forestier, nous avons réalisé un certain nombre de points d'écoutes, grâce à la méthode des échantillonnages fréquentielles progressives (E.F.P) et cela entre le 14 avril et le 11 juin 2011.

Les premiers résultats montrent, que les espèces recensées appartiennent à 5 ordres (les Passériformes, les Piciformes, les Colombiformes, les Accipitriformes et les Cuculiformes). Les Passériformes viennent en première position avec 26 espèces (e.g. le Rougegorge, le Pic épeiche, la Mésange Nord-africaine et le Grimpereau des jardins). Puis on trouve par ordre d'importance décroissant les Piciformes (4 espèces, à l'exemple du Pic de Levillant), les Colombiformes (3 espèces, comme par exemple le Pigeon colombin), les Accipitriformes (1 espèce, Epervier d'Europe) et les Cuculiformes (1 espèce, Coucou gris).

Les subéraies des Babors occidentales attirent 35 espèces d'oiseaux nicheurs dont la richesse spécifique moyenne par point d'écoute est de  $17,35 \pm 2,57$  espèces. Elles sont caractérisées par une avifaune nicheuse prédominée par les espèces accidentelles (e.g. la Tourterelle turque, le Pouillot de Bonelli, le Tchagra à tête noire et le Grosbec casse-noyaux) et constantes (e.g. le Merle noir, le Pouillot véloce, la Mésange charbonnière et le Troglodyte mignon), avec 13 et 11 espèces respectivement. Elles hébergent 10 espèces nicheuses protégées par la loi algérienne, comme par exemple le Pic épeichette, le Chardonneret élégant, et le Serin cini.

**Mots clés :** Babors occidentales, subéraie, oiseaux nicheurs, dénombrement, analyse écologique

## Diversité et écologie des Papillons de jours dans les formations à Chêne liège du Parc national de Taza (Jijel-Algérie)

Riadh MOULAI et Sonia BERKANE

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Béjaia, 06000 Béjaia, Algérie,

Email : [moulai741@hotmail.com](mailto:moulai741@hotmail.com)

Les papillons de jours, sont connus pour être d'excellents indicateurs biologiques, leur déclin indique en effet une dégradation du milieu. En protégeant les papillons, nous sauvons des centaines d'espèces d'invertébrés invisibles ou inconnus.

En Algérie, si les papillons de jours, notamment les Rhopalocères, sont bien connus du point de vue bio systématique, l'écologie, la biologie et la dynamique de la plupart des espèces restent mal documentés.

Notre démarche va dans le sens d'une meilleure connaissance de l'écologie des papillons de jours, qui peuplent nos contrées. Elle a pour cadre les formations à chênes liège du Parc national de Taza (Nord-est de l'Algérie). Les papillons de jours des Subéraies de Taza, sont étudiés durant un cycle annuel, afin d'apprécier leur diversité et évaluer les courbes de vols.

Les résultats obtenus, montrent l'existence de 31 espèces. Les familles les mieux représentés, sont ceux des Nymphalidés, des Lycénidés et des Pieridés. Durant l'année, les papillons de ces milieux, s'organisent en fonction de deux périodes, la première la plus favorable, qui s'étale de mars à juillet, avec une richesse et des effectifs appréciables. La deuxième, moins favorable et qui va d'août à février ou la richesse et l'abondance sont moindres. L'espèce *Pararge aegeria* semble être caractéristique de la formation à chêne liège de Taza.

En comparant la diversité en papillons de jours de quelques habitats, présents dans le Parc national de Taza, à l'exemple des pelouses, des matorrals et des rhyssives. Les Subéraies de la région se classe parmi les milieux les plus favorables aux Rhopalocères.

**Mots clés :** Papillons de jours, Suberaies, Parc national de Taza, Ecologie, Diversité

## Résultats préliminaires de la biodiversité de l'entomofaune du chêne-liège du Parc National d'El-Kala.

**M.L Ouakid, Y Adjami; R Ghanem; W Habbachi**

Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Annaba, 23000 Annaba, Algérie  
ouakidmomo@yahoo.fr

Nous avons conduit un inventaire de l'entomofaune du chêne-liège dans les subéraies du Parc National d'El-Kala (Brabtia, El-Mellah et Sanaoubari) durant les saisons 2007, 2008, 2009 et 2010. Pour établir l'inventaire des insectes vivants dans ces peuplements nous avons procédé aux différentes techniques de récolte couramment utilisés dans le domaine de l'entomologie (la récolte à vue, les pièges Barber et le parapluie japonais) mais aussi la récolte directe des insectes de tous les organes de l'arbre en plus de la litière.

Nous avons mis en évidence plus d'une centaine d'espèces réparties entre 8 ordres systématiques. Les Coléoptères sont les plus abondants et représentés par 51 espèces réparties sur 18 familles. Lépidoptères, Hémiptères, Orthoptères, Hyménoptères, Isoptères, Dictyoptères, Diptère sont présents par un nombre variable d'espèces.

Parmi les espèces identifiées, on cite celles qui s'attaquent aux glands. Elles appartiennent essentiellement aux genres *Curculio* (Coleoptera, Curculionidae) et *Cydia* (Lepidoptera, Tortricidae). Des espèces gallicoles de l'ordre des Hyménoptères et la famille des Cynipidae ont été aussi identifiées. Nous avons aussi récolté et identifié des Dictyoptères appartenant à la famille des Blattellidae à savoir *Loboptera decipiens* et *Ectobius sp.* L'ordre des Isoptères est représenté par une seule espèce de la famille des Rhinothermitidae, il s'agit de *Retculitermes lucifigus*.

Concernant le peuplement Culicidien (Dipterera), les pêches larvaires ont eu lieu dans des marres, des abreuvoirs, des collectes d'eau naturelle ou artificielle, des creux d'arbres (dendrothelms) et aussi dans des gites artificiels volontairement installés dans les forêts. La récolte révèle l'existence de 6 genres (*Aedes*, *Culex*, *Culiseta*, *Orthopodomyia*, *Anophèles*, *ochlerotatus*). Ils sont présents avec différents effectifs

Ce travail a permis la confection d'un guide entomologique, ainsi qu'une collection de référence de l'entomofaune du Parc pour des fins pédagogique et scientifiques.

**Mots-clés :** Subéraie, Parc national d'El-Kala, entomofaune, biodiversité

## Etude de quelques espèces représentatives de l'entomofaune de la forêt de M'Sila (W. Oran)

**LACHGUEUR Mohammed\*** ; BOUHRAOUA Rachid Tarik\*

Doctorant, Laboratoire GCESF, faculté SNVTU, département Agroforesterie, Université de Tlemcen, email : (Medforet3113@yahoo.fr)

La forêt de M'Sila, dominée par le chêne liège d'un âge moyen de 120 ans est située à l'Ouest de la Wilaya d'Oran avec une contenance de 1077 ha. Elle représente un des milieux naturels les plus complexes et surtout les plus riches par sa diversité des habitats et corrélativement par son grand nombre d'espèces d'insectes qui peut s'y rencontrer. Ces insectes, considérés comme des indicateurs biologiques de la bonne santé de cette forêt, ont tissé des liens complexes entre eux et les végétaux dont les arbres.

Notre forêt est une curiosité naturelle à découvrir du fait qu'elle présente une richesse floristique importante et par conséquent une richesse entomologique. Un inventaire de ce groupe zoologique est nécessaire permettant de les classer selon leur ordre systématique, régime alimentaire et enfin importance économique. Ce classement, nous permettra de dégager les insectes associés au chêne lièges dont ceux nuisibles pour déterminer leur taux d'attaque et par conséquent de définir la stratégie de lutte contre eux pour préserver cette forêt.

Pour établir cette liste entre le printemps et l'été de l'année 2010, nous avons recouru à plusieurs techniques couramment utilisées dans le domaine de l'entomologie : fauchage de la végétation, frappage des rameaux, la chasse à vue, recherche des insectes sur les dans les fissures du bois, les gîtes et sous les pierres, les pièges attractifs, pièges Barber (10) pour attraper les insectes marcheurs, les pièges à alcool (8) pour attirer les insectes floricoles et enfin les pièges lumineux qui servent à attirer les lépidoptères nocturnes. Enfin, des glands de chêne lièges sont prélevés pour mettre en évidence des insectes cléthrotophages. Tous les insectes ainsi capturés sont mis dans le bocal à cyanure pour les tuer puis conserver pour détermination ultérieure.

Les résultats de notre inventaire, montrent une liste de 128 espèces réparties entre 8 ordres systématiques. Les plus représentatifs sont les Lépidoptères (60 espèces) dominés par les genres *Catocala*, *Catephia*, *Noctua* et *Lymantria*, et les Coléoptères (52 espèces) comme les genres *Stromatium*, *Akis*, *Blaps* et *Pachychila*. Le reste de l'entomofaune est réparti entre les Névroptères et les Orthoptères. Selon leur régime alimentaire, on distingue les défoliateurs avec 72 espèces (*Lymantria*, *Catephiale*, *Brachyderes* et *Adelocera*), les xylophages (*Stromatium fulvum*, *Platypus cylindrus*, et *Cerambyx cerdo*) et les saproxylophages avec 30 espèces (*Phyllognathus* et *Tropinota*,). Les prédateurs totalisent une liste de 22 espèces appartenant aux Tenebrionidae et les Carabidae.

En ce qui concerne l'importance économique des insectes inventoriés, ces derniers sont répartis par les ravageurs (58 espèces) les indifférents (47 espèces) et les auxiliaires (23 espèces).

Dans la forêt de M'Sila vit donc une entomofaune riche et diversifiée ce qui nous montre l'existence d'une végétation riche. Cette biodiversité participe au bon fonctionnement de l'écosystème. Il reste à inventorier dans le futur les autres groupes zoologiques afin de dresser une liste complète des êtres vivants de la forêt.

**Mots clé** : inventaire, M'Sila, biodiversité, chêne-liège, insectes

## Rôle des odeurs de la litière du chêne-liège dans le comportement alimentaire de *Loboptera decipiens* (Dictyoptera ; Blattelidae), nécrophage inféodé aux subéraies.

HABBACHI<sup>1</sup>. Wafa ; OUKID M<sup>ed</sup>. Laid<sup>1</sup> ; FARINE Jean-Pierre<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie Animale Appliquée. Département de Biologie, BP 12, Faculté des Sciences, Université Badji Mokhtar 23000 Annaba, Algérie. <sup>2</sup> CNRS UMR 5548, « Développement – Communication chimique chez les Insectes », Université de Bourgogne, Faculté des Sciences, 6 Bd gabriel, 21000 Dijon, France. Email : [habbachi.waffa@yahoo.fr](mailto:habbachi.waffa@yahoo.fr)

Les insectes représentent plus de 80% des espèces animales. Ils peuvent être soit indispensables en forêt en assurant la pollinisation des plantes ou recyclant la matière organique dans le sol soit nuisibles en s'attaquant aux différents organes des arbres (bois, feuilles, fruits, etc.) en causant des dommages plus ou moins variables selon leur nocivité.

Dans les subéraies, on trouve un grand nombre d'insectes qui se chiffrent à quelques centaines dont certains sont préjudiciables aux arbres (*Lymantria dispar*, *Tortrix viridana*, *Platypus cylindrus*, etc.). Certains insectes sont par contre bénéfiques à la forêt notamment les nécrophages car ils jouent un rôle important dans la décomposition de la matière organique de la litière et par conséquent dans la minéralisation et la fertilité du sol. Parmi ces insectes, on cite *Loboptera decipiens*, c'est une blatte nocturne, omnivore qui se nourrit de restes d'animaux et de végétaux en décomposition dans la litière. Elle a été récoltée dans les subéraies du Parc National d'El Kala et de l'Edough à Annaba où elle est abondante.

Pour mieux comprendre le comportement alimentaire de cette espèce et cerner son rôle dans la forêt, nous nous sommes intéressés dans ce travail à l'étude de son attractivité en olfactomètre (tube en forme « Y ») qui permet de mettre en évidence une attractivité ou une répulsion des individus testés sous l'effet des odeurs et de mesurer la vitesse de cette attractivité. Les odeurs testées sont des extraits réalisés aux solvants organiques (hexane et dichlorométhane) à différentes concentrations, des glands et des feuilles de chêne-liège (composition majoritaire de la litière). Elles sont mises en évidence par la chromatographie en phase gazeuse. Nous avons calculé aussi pour chaque stade, le temps de latence qui représente le temps que met l'individu pour détecter la source odorante et le temps de parcours qui représente le temps que met l'individu à l'atteindre.

Les résultats de l'analyse chromatographique des extraits ont mis évidence une centaine de composés dont beaucoup d'entre-elles forment le complexe odorant. Sur le plan comportement alimentaire, cette blatte n'a pas montré un comportement discriminatoire notable entre les odeurs des extraits testées. Les différents temps diffèrent d'un stade de développement à un autre et les individus sont attirés à différentes vitesses. En effet, le temps de latence varie de 100 secondes pour les jeunes larves à 15 secondes pour les larves âgées. Alors que le temps de parcours est respectivement de 250 secondes et de 35 secondes.

Les différents temps ainsi enregistrés montrent qu'il y a des différences significatives entre les odeurs testées et entre les stades (Anova, simulation de Monté carlo). Ceci explique l'effet attractif des extraits des glands et des feuilles du chêne-liège sur *Loboptera decipiens*. Cette dernière est attirée sélectivement par ce complexe odorant.

L'effet de ces molécules bioactives permettent de mieux comprendre les interactions entre les différentes composantes de l'écosystème forestier afin de cerner son fonctionnement.

**Mots clés :** *Loboptera decipiens*, chêne-liège, comportement alimentaire, attractivité.

## Connaissances de quelques Basidiomycètes de la forêt de chêne liège de M'Sila de la wilaya d'Oran.

**BOUREGBA.-BENAZZA.Mounia.**<sup>1,2</sup> et **FORTAS.Zohra**<sup>1</sup>.

1. Laboratoire des Microorganismes et de Biotechnologie, Département de Biotechnologie, Faculté des Sciences, Université d'Oran, Algérie, 2. Département de Biotechnologie végétale, Faculté des Sciences, Université des Sciences et Technologie d'Oran Mohammed Boudiaf, AlgérieE- mail : Benazzamounia@yahoo.fr

Les champignons sont utilisés par l'homme dans divers domaines : en industrie pharmaceutique pour la production de substances antibiotiques et chimiques à intérêt thérapeutiques, en industrie papetière en utilisant les espèces lignolytiques pour dégrader la cellulose et en sylviculture, notamment pour la production à grande échelle des champignons mycorrhiziens comestibles.

En Algérie, les champignons épigés comestibles ou non, objet de notre travail, sont très peu étudiés or le maintien de ce patrimoine naturel est un objectif fondamental pour la gestion des forêts qui ont un intérêt à la fois écologique et économique. La préservation des écosystèmes forestiers implique aussi le maintien de la biodiversité végétale et animale et celle de la microflore.

C'est dans ce cadre que nous nous sommes intéressés à la biodiversité des ectomycorhizes des essences forestières surtout de chêne liège (*Quercus suber*) formées par des champignons appartenant aux Basidiomycètes.

Lors des prospections effectuées en 2008 et en 2010, dans la forêt domaniale de M'Sila située à 50 km ouest de la ville d'Oran, nous avons prélevé différents échantillons de racines surtout de chêne liège ectomycorhizées et des basidiocarpes de différentes espèces fongiques.

Des études anatomo-morphologiques effectuées sur les racines ont montré une biodiversité des ectomycorhizes dont la morphologie diffère selon l'espèce fongique. Les essais de détermination des Basidiomycètes à partir des basidiocarpes récoltés au pied des arbres ont révélé la présence de divers champignons comestibles ou non appartenant en particulier aux genres, *Boletus*, *Russula* et *Lactaria* dont les espèces restent à identifier.

Il existe une grande variété d'espèces de bolets et presque tous sont comestibles. Malgré quelques espèces indigestes, il n'y a pas de bolets véritablement dangereux, à ne pas confondre avec le « Bolet amer » ou le « Bolet fiel » qui ont très mauvais gout. Le bolet serait un champignon tonique comparable au shiitake, un champignon japonais. On lui prête des propriétés immunostimulantes assez puissantes. Le bolet comestible contient de bonnes quantités de vitamine B et est donc considéré comme un équilibrant du système nerveux.

L'intérêt de la recherche sur ectomycorhizes sur les plans économique et écologique est important car leur utilisation pourrait faciliter les reboisements dont le chêne-liège dans les régions semi-arides, augmenter la résistance de ces espèces ligneuses au stress abiotique (sécheresse, froid) et améliorer la production des corps fructifères des champignons mycorrhiziens comestibles à haute valeur gastronomique, source de revenus non négligeable.

**Mots clés :** forêt de M'Sila, chêne liège, basidiomycètes, ectomycorhizes, biodiversité

## Diversité microbienne associée à *Quercus suber* L. et à *Acacia decurrens* (Willd.) dans le Parc National d'El-Kala (Nord-Est Algérien)

I. BOUDIAF<sup>1,2</sup>, C. LE ROUX<sup>1</sup>, A. BEDDIAR<sup>2</sup>, R. DUPONNOIS<sup>1</sup> & Y. PRIN<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> CIRAD, IRD, Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes, Campus International de Baillarguet, TA A-82/J F-34398 Montpellier, France.

<sup>2</sup> Laboratoire de Biologie Végétale et Environnement, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université Badji Mokhtar, BP 12, 23000, Annaba, Algérie.

:  
La forêt de chêne liège *Quercus suber* (L.) dans le Parc National d'El-Kala (PNK), au Nord-Est de l'Algérie représente un des plus importants écosystèmes forestiers du parc. Ces subéraies d'intérêt écologique et économique sont en dégradation continue du fait de facteurs abiotiques (incendies, activités anthropiques et changement climatique) d'une part, et de facteurs biotiques (attaques des ravageurs, introduction de nouvelles espèces...) d'autre part. Ces nouvelles espèces végétales exotiques peuvent aller jusqu'à l'invasion biologique, c'est le cas d'*Acacia decurrens* (Willd.), un arbre d'origine australienne introduit vers 1970 en mélange à 20% avec *Eucalyptus cameldulensis* (Dehn.) dans les surfaces dégradées où le chêne-liège avait disparu. *A. decurrens* a été ajouté dans le but de réhabiliter le sol par sa propriété d'arbre fixateur d'azote. La production d'une grande masse de graines germant à 100% et la croissance rapide de cette plante menacent le chêne-liège et fragilisent ainsi l'écosystème naturels du Parc.

Pour évaluer les transformations induites par *A. decurrens* sur la chimie et la microflore du sol (communautés de champignons mycorhiziens et bactéries symbiotiques), une série d'échantillonnage de sol et de racines a été effectuée dans trois sites dans le PNK : peuplement pur de *Q. suber*, peuplement mixte *Q. suber* et d'*A. decurrens* et peuplement pure d'*A. decurrens*. Plusieurs expérimentations et analyses ont été effectuées sur ces échantillons : analyses physico-chimiques des sols, isolement des bactéries fixatrices d'azote et identification des bactéries associées à *A. decurrens* et identification moléculaire (séquençage de l'ADNr 16S et de l'ITS). Des racines de chêne-liège et d'acacia prélevées dans les trois sites ont été observées et leur analyse moléculaire est en cours.

Les premiers résultats montrent la présence en abondance des ectomycorhizes chez *Q. suber* mais la colonisation des endomycorhizes arbusculaires s'avère être en faible fréquence (< 25%). Quant à l'*A. decurrens*, il semble complètement dépourvu d'ectomycorhizes mais abondamment endomycorhizé (>60%).

Les premiers résultats d'identification par séquençage des produits de PCR des bactéries nodulant l'acacia montrent que *A. decurrens* est nodulé par deux genres bactériens au moins *Bradyrhizobium* et *Rhizobium*.

**Mots clés :** Plante invasive, Parc National d'El-Kala, *Quercus suber*, *Acacia decurrens*, mycorhizes.

## La suberaie dans le Parc National d'El Kala : Biodiversité et dynamique

SARRI Djamel<sup>1</sup> AOUADI Hocine<sup>2</sup>

1: Département des sciences de la nature et vie. Faculté des sciences. Université, M'Sila.

2: Conservateur général des forêts à Annaba

Le Parc National d'El- Kala constitue la terminaison nord orientale de l'Algérie, une des régions les plus arrosées du pays avec un climat doux (une température minimale n'atteint jamais 0 °C . Cette situation favorise le développement d'une végétation d'une exubérance remarquable et où la subéraie s'étend du littoral (thermoméditerranéen) jusqu'à des altitudes dépassant les 700 m d'altitude (mésoméditerranéen).

Lorsque les écosystèmes forestiers du Parc National étaient épargnés des pressions humaines et dans les conditions climatiques normales, la subéraie en particulier présentait une multitude d'éco faciès accompagnée d'une biodiversité exceptionnelle marquée par la présence d'éléments rarissimes.

Ces dernières années (depuis une vingtaine d'années) et en relation avec le sol, et configuration du terrain, les pressions anthropiques ont exercé sur la forêt une influence déterminante. La composition et la structure du couvert végétal, soumis à des pressions fortes (fréquence des incendies, pâturage permanent et incontrôlé) ont subi une évolution régressive marquée par des infiltrations d'espèces invasives et de résineux. Cette situation qui est connue dans d'autres régions est tout à fait nouvelle dans la région d'El-Kala: S'agit-il de dégradation d'origine humaine ? Ou alors de changement des conditions du climat ?

Cette présente étude décrit les différents faciès de la subéraie dans le Parc National et la biodiversité qui accompagne chacun de ces faciès afin de proposer des actions d'aménagement et de plan de gestion particulier.

La méthode utilisée dans ce cadre est basée sur l'analyse diachronique de la dynamique des séries de végétation.

Les résultats obtenus montrent que l'affaiblissement de la subéraie est en relation avec la variabilité climatique et le surpâturage (la pratique de l'estive en forêt). Il en résulte, une insuffisance de régénération, un affaiblissement important du nombre de sujets productifs (suite au passage du feu et du démasclage), l'absence de plans d'aménagement et échec presque total des reboisements en chêne-liège

En conclusion, on peut dire que les faiblesses relevées dans le cadre de cette étude feront l'objet d'une analyse exhaustive. Des mesures appliquées seront préconisées et un plan de gestion de la forêt associant les populations riveraines à la subéraie sera recommandé

**Mots clés :** biodiversité-dynamique-étage de végétation-écofaciès-plan de gestion

## Caractérisation phytosociologique d'un groupement de dégradation de la subéraie du Parc National de Gouraya (Bejaïa, Algérie)

REBBAS K.<sup>1</sup>, VELA E.<sup>2</sup>, GHARZOULI R.<sup>3</sup>, DJELLOULI Y.<sup>4</sup>, ALATOU D.<sup>5</sup> & GACHET S.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Université de M'Sila, 28000 M'Sila, Algérie (E-mail : rebbaskhellaf@yahoo.fr). <sup>2</sup> Université Montpellier-2, UMR AMAP, France. <sup>3</sup> Université Ferhat Abbas, 19000 Sétif, Algérie. <sup>4</sup> Université du Maine, 72085 Le Mans, France. <sup>5</sup> Université des frères Mentouri, 25000 Constantine, Algérie. <sup>6</sup> Université Paul-Cézanne, UMR IMEP, Marseille, France.

Le Parc National de Gouraya recouvre le massif littoral calcaro-dolomitique et silicicole où domine une subéraie dégradée. Nous tentons ici de faire une première synthèse de l'étude sur la végétation sous l'angle phytosociologique.

Les sorties sur le terrain se sont déroulées pendant les mois de mai 1997, avril 1998 et février 1999. L'échantillonnage adopté est de type subjectif en tenant compte de deux éléments qui sont la variation de la structure verticale de végétation (physionomie) et la variation des facteurs géographiques (altitude, exposition et pente).

Par suite, 56 relevés floristiques ont été effectués au PNG. La surface des relevés varie de quelques m<sup>2</sup> au niveau des rochers, à 100 m<sup>2</sup> au niveau des matorrals, afin de prendre en compte l'aire minimale des divers groupements. La détermination des espèces végétales a été effectuée à l'aide de la nouvelle flore de l'Algérie (Quézel & Santa, 1962-1963) et de la flore de l'Afrique du Nord (Maire, 1952-1987). Nous avons utilisé le logiciel « XLSTAT 2010 » pour le traitement numérique des données floristiques. Les données des 56 relevés effectués et 144 espèces identifiées ont été soumises à l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et à la classification hiérarchique ascendante (CHA).

Les résultats montrent que cette étude phytosociologique du Parc et de sa partie ouest ont mis en évidence sept groupements végétaux se rattachant à quatre classes phytosociologiques :

Les *Quercetea ilicis* et syntaxons subordonnés, les *Quercu-Fagetea* et syntaxons subordonnés, les *Crithmo-limonietaea* et les *Asplenietaea rupestris*. On note aussi la présence d'espèces caractéristiques des *Rosmarinetea officinalis* comme : *Cistus monspeliensis*, *Calycotome spinosa*, *Cistus salvifolius*, *Globularia alypum*, *Helichrysum stoechas* et *Phagnalon saxatile*.

Parmi ces groupements, celui attribué à *Erico-arboreae-Pinetum halepensis*, sous-association *ampelodesmetum mauritanicae*. Ce groupement se rattache à la classe des *Quercetea ilicis*, à l'ordre des *Pistacio-Rhamnnetalia alaterni* et à l'alliance de *l'Ericion arboreae*. Parmi les espèces caractéristiques et différentielles de l'association et de la sous-association (*Lavandula dentata* absente dans notre groupement), nous retrouvons *Ampelodesma mauritanicum*, *Pinus halepensis*, *Arbutus unedo*, *Quercus coccifera* et *Erica arborea*.

Ce groupement est défini par les espèces suivantes : *Pinus maritima*, *Foeniculum vulgare*, *Eryngium tricuspdatum*, *Quercus suber*, *Centaurium umbellatum*, *Genista tricuspdata*, *Erica arborea*, *Eucalyptus globulus*, *Cupressus sempervirens*. Il se localise sur la colline d'Ighil-Izza (partie ouest du parc). C'est un groupement de dégradation, étant donnée la prédominance de *Ampelodesma mauritanicum* qui indique un milieu fréquemment incendié. L'action du surpâturage est indiquée par la présence de *Daphne gnidium*. Ce groupement provient très certainement de la dégradation d'une subéraie thermophile.

## Groupements végétaux de la subéraie du Parc National de Taza (Algérie) et sa richesse floristique

**BOUNAR R.<sup>1</sup>, REBBAS K.<sup>1</sup>, DJELLOULI Y.<sup>2</sup>, GHARZOULI R.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Département SNV, Faculté des sciences, Université de M'Sila 28 000, Algérie.

(br\_s\_dz@yahoo.fr, rebbaskhellaf@yahoo.fr) <sup>2</sup>Département de Géographie, Université du Maine, 72085 Le Mans, France. (yamna.djellouli@univ-lemans.fr) <sup>3</sup>Université Ferhat Abbas, Sétif 19000, Algérie. (gharzoulir2002@yahoo.fr)

Les groupements végétaux accompagnant le chêne-liège ont été étudiés dans la subéraie du Parc National de Taza (Algérie) en se basant sur les documents cartographiques tels que la carte des formations végétales, carte des groupements végétaux et la carte d'aménagements élaborés à partir des images satellites ainsi que la documentation préexistante du massif du Taza (schéma directeur établi dans le cadre de l'aménagement forestier des subéraies (DGF, 2004)

Cette présente étude a été réalisée sur une période allant de 1999 à 2004-2009 et les investigations de terrain ont été menées au cours des mois de mars, avril et mai. Les relevés floristiques ont été effectués dans les différentes formations végétales à chêne liège, chêne zeen, chêne afares et les matorrals. Le nombre des transects et celui des relevés ont été réalisés en fonction de l'importance des différentes formations végétales ainsi que de la diversité des descripteurs écologiques. La répartition de ces transects et relevés a été faite selon le modèle d'échantillonnage stratifié et systématique. Au niveau de chaque relevé floristique, nous avons noté la localité, les caractéristiques du sol, l'altitude, la pente, l'exposition, le substrat, la structure et le recouvrement de chaque strate ainsi que toutes les espèces végétales ainsi présentes.

Parmi les groupements végétaux définis dans le Parc National de Taza et qui s'individualisent dans les formations à chêne liège, on cite :

Groupement 1 : englobe la forêt dense, assez claire à claire de *Quercus suber* à *Erica arborea*, *Cytisus triflorus* et *Arbutus unedo*.

Groupement 2 : renferme des matorrals arborés et matorrals bas denses de *Q. suber*, avec les espèces suivantes *Erica arborea*, *Ampelodesma mauritanicum* et *Calycotome spinosa*.

Globalement, la flore du massif forestier du Parc National de Taza est composée de 420 espèces appartenant à 258 genres et 71 familles botaniques. Parmi cette flore, comptent 52 espèces endémiques *s.l.* (*Origanum vulgare* L. subsp. *glandulosum* (Desf.) Letswaart, *Thymus munbyanus* Bois & Reut. subsp. *coloratus* (Boiss. & Reuter) Greuter et Burdet...) dont 4 sont propres au parc (*Lonicera kabylica* Rehder, *Fedia sulcata* Pomel, *Erodium battandieranum* Rouy et *Sedum multiceps* Coss et Dur.). Le nombre d'espèces rares et très rares est de 120 taxons comme *Arabis doumetii* Coss, *Saxifraga numidica* Maire, *Teucrium kabylicum* Batt, *Fedia secula* Pomel *Teucrium atratum* Pomel.

L'analyse du spectre chronologique global montre une dominance d'espèces de souches méditerranéennes (193 espèces) : *Erica multiflora* L., *Erica arborea* L., *Calycotome spinosa*, (L.) Link *Cynosurus elegans* Desf *Clematis cirrhosa* L., *Clematis flammula* L *Cytisus villosus* Pourret = *Cytisus triflorus* L'Her, *Daphne gnidium* L., *Euphorbia peplis* L *Euphorbia dendroides* L, *Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn...

**Mots clés:** Groupements à *Quercus suber*, espèces rares et endémiques, parc national de Taza, Algérie

# **Recommendations**



**Med-Suber 1**

## Recommandations

### **La commission de l'atelier 1: *Gestion et Certification***

La suberaie algérienne constitue un patrimoine important aux multiples fonctions dont certaines sont vitales comme les fonctions biologiques mais aussi économique et sociales. Il en va également aujourd'hui de la protection de ce patrimoine dans les aspects de biodiversité.

Les crises et les perturbations comme les incendies, l'urbanisation, les accidents climatiques notamment la sécheresse appellent à une gestion de la diversité de toutes ces fonctions. L'état de connaissance de cet écosystème forestier constitue le préalable basique à la gestion durable.

Aussi cette commission recommande :

- 1-L'élaboration de la carte de l'aire potentielle du chêne-liège. Cette carte découlera de la superposition de différentes cartes thématiques obligatoires,
- 2-Création de bases de données numérisées par wilaya,
- 3-Création d'un groupe de réflexion sur le chêne-liège,
- 4-Mise à jour continue des fascicules de gestion et de propriété des forêts à chêne-liège,
- 5-Elaboration de la carte typologique des peuplements à chêne-liège,
- 6-Parachever les études d'aménagement sur des bases écologiques et appliquer les durées imparties,
- 7-Etablissement du fichier des archives du patrimoine subéricole,
- 8-Installation d'un groupe de recherche et de réflexion sur le dossier de création de la Station Expérimentale et de Recherche sur le liège »,
- 9-Elaboration d'un cahier des charges type pour l'exploitation du chêne-liège,
- 10-Pense à une loi d'orientation sur la gestion des suberaies algériennes,
- 11-Installation d'un réseau agro météo dans le domaine forestier national,
- 12-Valoriser les travaux de recherche,
- 13-Renforcement de l'encadrement technique des structures déconcentrées de l'administration des forêts à chêne-liège,
- 14- Révision des textes réglementaires relatifs à l'écoulement du liège,
- 15-Installer une commission de réflexion sur la certification des suberaies sur la base d'un catalogue local, régional et national,
- 16-Installation d'une commission de mise en œuvre des recommandations.

### **La commission de l'atelier 2: *Qualité du Liège***

Dans un contexte de concurrence féroce de produits de substitution plus actifs (capsules à vis et plastique), le marché mondial de commercialisation impose l'amélioration qualitative du produit « liège » et la certification des forêts. Des mesures à différents niveaux doivent être prises :

A- Actions à court terme :

- 1-Création d'une subérothèque,
- 2-Rajeunissement des peuplements et mise en défens,
- 3-Suivi phytosanitaire des peuplements (TCA et autres)
- 4-Respect des rotations (toujours supérieures à 9 ans),
- 5-Assainissement des peuplements,
- 6-Formation des démascleurs,
- 7-Aménagement des aires de stockage du liège (dépôts),
- 8-Réduction de la durée de stockage,
- 9-Marketing du produit liège

**B- Actions à moyen terme**

- 1-Pré aménager les jeunes suberaies,
- 2-Mise en place d'un réseau de surveillance,
- 3-Recherche de financement pour des études stratégiques,
- 4-Gestion durable des suberaies,

**C- Actions à long terme**

- 1-Certification des peuplements de chêne-liège,
- 2-Assurer la sélection génétique par un zonage prévit des peuplements