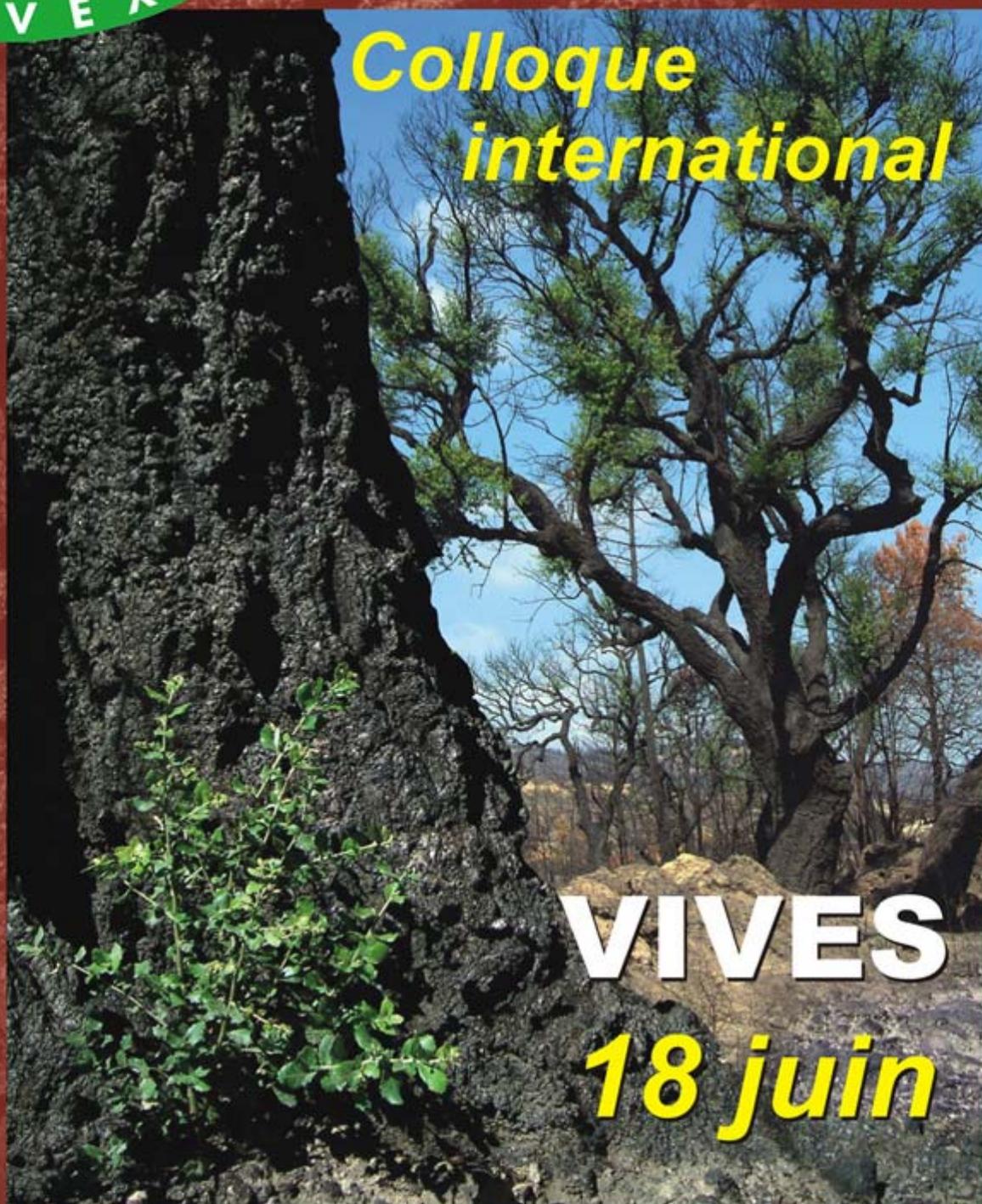




# vivexpo



**Colloque  
international**

**VIVES  
18 juin**

## Le Chêne-Liège face au feu



[www.vivexpo.org](http://www.vivexpo.org)



## **SOMMAIRE**

---

### **Introduction**

Discours d'ouverture du Colloque par le Président, M. Jacques ARNAUDIES

### **Espagne**

Miguel ELENA ROSSELLÓ – IPROCOR

Ramón SANTIAGO BELTRÁN – IPROCOR

### **Italie**

Agostino PINTUS et Pino Angelo RUIU – *Stazione Sperimentale del Sughero*

### **Portugal**

José COBRA – *C.E. Liège*

Maria Carolina VARELA – *Estação Florestal Nacional*

### **Tunisie**

Mohamed El Habib BEN JAMÂA – *I.N.R.G.R.E.F.*

### **France**

Serge PEYRE – *Syndicat des Propriétaires Forestiers Sylviculteurs des Pyrénées-Orientales*

Louis AMANDIER – *C.R.P.F. Provence-Alpes-Côte d'Azur*

Renaud PIAZZETTA – *Institut Méditerranéen du Liège*

Emilie DEPORTES – *Chargée de Mission I.M.L./C.R.P.F. Provence-Alpes-Côte d'Azur*

Alain LESTURGEZ – *A.S.L. G.F. La Suberaie Varoise\**

L'ensemble du débat a été animé par Thierry VALERO, journaliste à France 3.

---

\* M. Alain LESTURGEZ travaille aujourd'hui à l'Observatoire de la Forêt Méditerranéenne. Il n'a malheureusement pas pu être présent au colloque du vendredi 18 juin mais il a participé activement à sa préparation. Nous l'en remercions.

## DISCOURS D'OUVERTURE DU COLLOQUE

par Jacques Arnaudès  
Maire de Vivès  
Président de Vivexpo  
Président de l'Institut Méditerranéen du Liège

Chers amis du liège,

Le comité d'organisation de Vivexpo 2004,  
L'Institut Méditerranéen du Liège,  
La municipalité de Vivès et moi-même vous souhaitons la bienvenue à ce 7<sup>ème</sup> colloque international sur la suberaie et le liège qui a pour thème : « Le chêne-liège face au feu ».

Un thème qui avait été choisi avant même l'été 2003 où la France et de nombreux pays européens ont subi de vraies catastrophes avec les incendies de forêt. [...]

Merci très sincèrement à toutes et à tous pour votre présence à ce colloque, pour être venu aussi nombreux : sans vous ce colloque n'aurait pas lieu.

J'adresserais un merci tout particulier à deux amis fidèles qui ont été instigateurs de l'Institut Méditerranéen du Liège, qui en sont les parrains, et qui il y a 10 ans presque jour pour jour, le 25 juin 1994, étaient à nos côtés avec le Préfet Bernard Bonnet pour l'inauguration de l'institut : je citerais **Miguel Elena**, directeur général d'IPROCOR – traduisez Institut pour la Promotion du Liège à Mérida, en Extremadura en Espagne – (pour mieux vous le faire connaître il a obtenu son doctorat de sciences économiques à la faculté de Montpellier), et **Agostino Pintus**, ingénieur, qui est le directeur de recherches à la Stazione Sperimentale del Sughero de Tempio, en Sardaigne.[...]  
Grâce à ces deux personnalités du monde du liège, Vivès est devenu la capitale du liège français, et l'Institut Méditerranéen du Liège le seul organisme français coordinateur de tous les producteurs de liège en France, et mieux encore le seul organisme français en relation avec tous les instituts internationaux.

Nous vous devons beaucoup et une fois encore nous vous en remercions très sincèrement.

Je remercie également :

*Pour le Portugal :*

- **José Cobra**, secrétaire général de la confédération Européenne du Liège, un ami et un ami fidèle de Vivès ;
- **Maria Carolina Varela**, Ingénieur sylvicole de l'Estação Florestal Nacional du Portugal ;

*Pour l'Espagne :*

- **Ramón Santiago Beltrán**, Docteur Ingénieur forestier à IPROCOR (Mérida) ;

*Pour l'Italie :*

- **Pino Ruiu**, coordinateur du Département Biologie à Tempio ;

*Pour la Tunisie :*

- **Mohamed El Habib Ben Jamâa**, Chargé de recherches, Chef d'unité de Gestion et de Valorisation des Ressources Forestières au ministère des eaux et forêts à Tunis (INRGREF-Tunisie)

*Et pour la France :*

- **Louis Amandier**, ingénieur au Centre Régional de la Propriété Forestière Provence-Alpes-Côte d'Azur ;
- **Emilie Deportes**, jeune ingénieur forestier, Chargé d'Etudes pour la réalisation de la Typologie des Suberaies Varoises ;
- **Serge Peyre**, ingénieur au Syndicat des propriétaires Forestiers des Pyrénées-Orientales que nombreux d'entre-vous connaissent bien ;
- et **Renaud Piazzetta**, ingénieur, Directeur de l'Institut Méditerranéen du Liège ;

Soyez tous bienvenus à Vivès, à ce 7<sup>ème</sup> colloque international sur le liège.

- Séan los bienvenidos a Vivès ;
- Siate venvenutti a Vivès ;
- Séjam benvendos a Vivès ;
- Marhaban Bicom à Vivès.

Je n'oublierai pas de remercier mon ami **Daniel Bourgouin**, ingénieur forestier à la DDAF des Pyrénées-Orientales, l'homme clé de Vivexpo.

[...] Le thème de ce colloque est un thème que je pense connaître très bien après 25 ans de présidence de Secteur d'Intervention Prioritaire des Aspres, 25 ans pendant lesquels avec les élus de 31 communes nous avons œuvré pour la prévention des incendies de forêts en étroite collaboration avec les services de lutte contre l'incendie dont je salue ici la présence du Colonel Sales Mazou, Directeur Départemental du Service d'Incendie et de Secours et de ses subordonnés.

Un sujet qui me tient d'autant plus à cœur qu'à ce jour, les pouvoirs publics semblent soudainement avoir découvert qu'il y a des incendies de forêts et voudraient nous convaincre que l'incendie de forêt est le plus grand fléau de sud de la France.

Il y a toujours eu des incendies de forêts et malheureusement il y en aura toujours, et il y a tout aussi malheureusement d'autres fléaux et d'autres sinistres en France et à l'étranger qui font beaucoup plus de victimes et auxquels on prête moins d'attention, ou tout simplement dont on ne souhaite pas parler, raison pour laquelle je me tairai, et je me tairai d'autant plus car je compte sur toi, cher Thierry, pour que les discussions ne débordent pas du thème du jour « le chêne-liège face au feu ».

Je terminerai simplement, bien que devant vivre au présent et penser à l'avenir, en rappelant l'intervention à Vivexpo 1992, du sénateur Maire de Perpignan Paul Alduy, qui arrivait d'une visite dans le Var où de nombreuses pinèdes avaient brûlé et qui s'exclamait :

*« Je ne comprends pas comment les pouvoirs publics et les techniciens s'entêtent à planter et faire planter des pins, qui après un incendie doivent se tronçonner, alors que les chênes-lièges ne meurent pas et reverdissent dans les semaines qui suivent. Il faudrait peut être qu'un jour ou l'autre on en prenne conscience. »*

[...] Nous sommes là pour en parler, et certainement pour donner raison à ce politique qu'était Paul Alduy ; nous sommes là aussi pour essayer tous ensemble de prévenir ces incendies afin que ce Roi de la forêt méditerranéenne qu'est le chêne-liège survive et résiste aux incendies, afin qu'il continue à embellir ce manteau végétal méditerranéen et qu'il continue à nous offrir pour des siècles encore sa belle peau qu'est le liège pour que nous puissions continuer à boucher les meilleures bouteilles du monde. Et quand on parle de produits biologiques ou écologiques, quoi de plus biologique ou écologique que le liège.

Le chêne-liège a peur du feu, mais il résiste au feu, ce que vont vous démontrer, je pense, tous ces experts intervenants.

Quant à moi, je terminerai en vous rappelant que j'avais l'habitude de répéter que Vivès était mutilé par les incendies de 1976. Je pense que ces mutilations, à quelques exceptions près ne sont qu'un vieux et mauvais souvenir. Grâce à la main de l'homme qui protège, mais qui détruit aussi parfois, grâce aux services de lutte contre l'incendie chaque jour plus compétents et performants, le chêne-liège a repris le dessus et nous arrivons à faire chaque année davantage d'écorçages de qualité.

Plus que jamais il faut tout mettre en œuvre pour que le chêne-liège soit l'arbre, par excellence, de la forêt méditerranéenne.

Avant de passer la parole à **Thierry Valero**, je vous informe qu'à l'issue du colloque, Madame **Maria Jésus Pacheco**, jeune professeur de Français à l'Université d'Extrémadura, vous présentera en avant-première un lexique Espagnol-Français/Français-Espagnol qui systématise le lexique du liège [...].

Merci de votre attention et vive le chêne-liège.

**Jacques Arnaudès, Président de Vivexpo**

## ESPAGNE

---



**Miguel ELENA ROSSELLÓ**

—

**IPROCOR**  
**(Institut para la Promoción del Corcho,**  
**la Madera, y el Carbón Vegetal)**  
**Mérida**

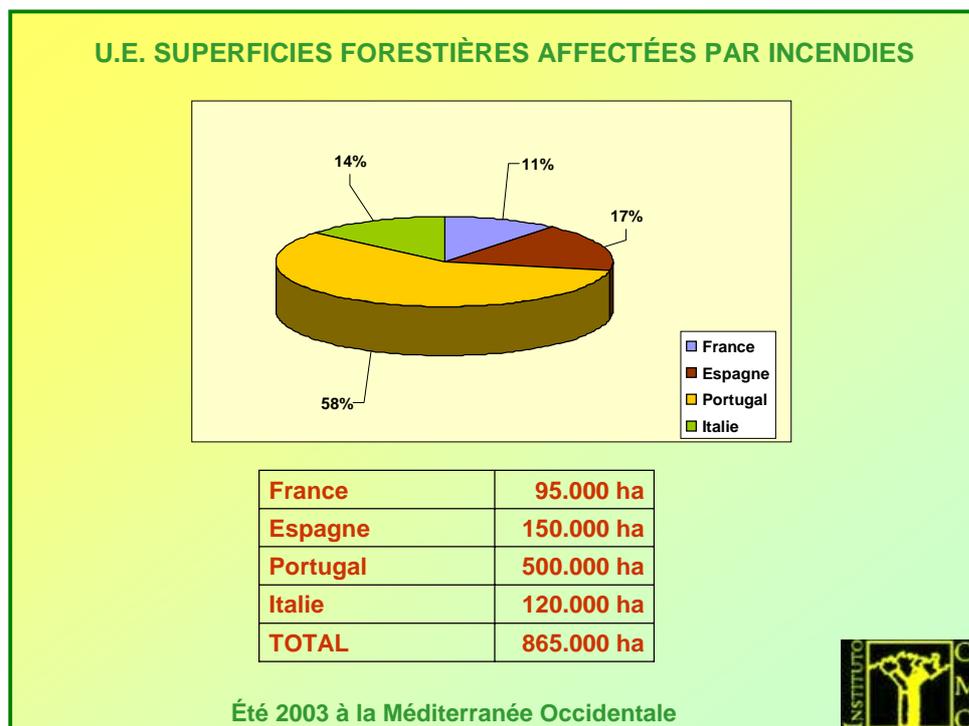


## Les effets des incendies de l'été 2003 dans les suberaies européennes

Miguel ELENA ROSSELLÓ

Instituto para la Promoción del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal (IPROCOR) - Espagne

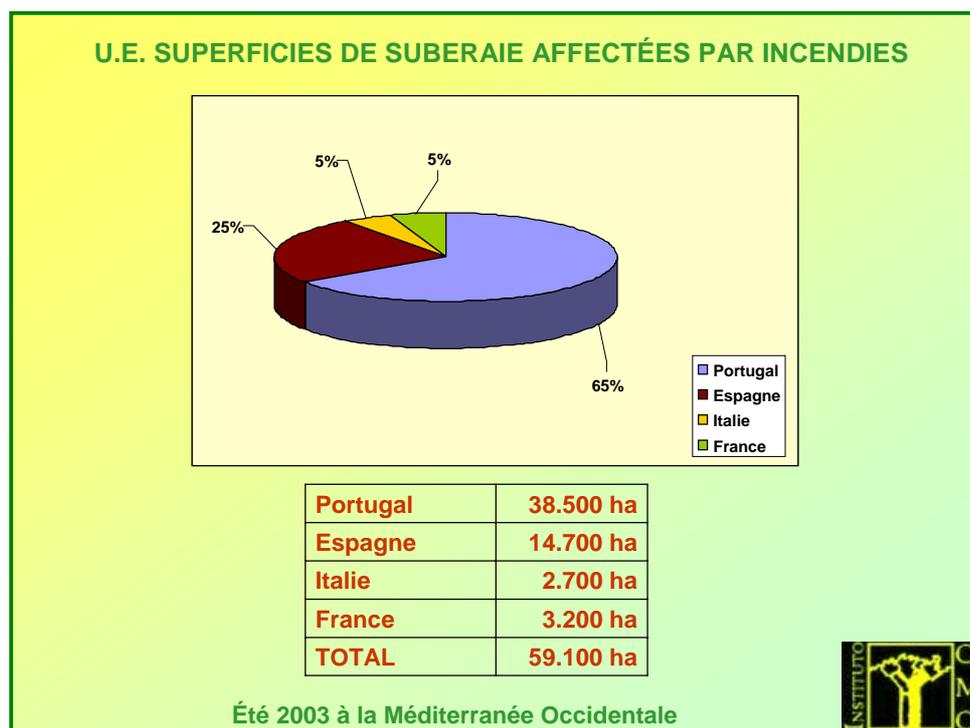
Les mois de juillet et août 2003 se sont soldés par une catastrophe écologique pour l'arc occidental de la méditerranée, puisque dans la rive européenne le feu a touché presque neuf cent mille hectares forestiers et agricoles. Des dizaines d'habitants morts et des centaines de millions d'euros ont confirmé le bilan le plus négatif de ces dernières décennies.



Parmi les essences typiquement méditerranéennes, le *Quercus suber* se montre comme le mieux adapté au phénomène structural que représente l'incendie d'été puisque la protection subéreuse lui permet de résister aux passages du feu. Dans certains cas il tire même des avantages de sa régénération rapide face à la mortalité généralisée des autres essences forestières avec lesquelles il est en concurrence.

Pendant le dernier été les incendies de forêt ont ravagé aussi d'importantes surfaces occupées par le chêne-liège et le bilan provisoire que nous proposons peut encore être plus sombre puisque les conditions favorables aux incendies persistent encore.

Les rapports provisoires nous montrent les dommages suivants dans la suberaie.



Les dégâts sont très variables en fonction de l'intensité et de la vitesse de passage du feu, et ils correspondent aux circonstances spécifiques de chaque forêt et de chaque incendie.



*Photos : Chêne-liège brûlé et vue d'une région affectée*

Les individus malades, périssant et montrant vieilles blessures de récolte constituent des victimes sûres. Le reste de la masse peut survivre si le passage du feu a été rapide et si le sol était propre et sans autres combustibles. Les chênes-lièges récoltés lors de la dernière année ont été aussi plus sensibles au feu que ceux qui avait été écorcés il y a 8 ans.



*Photo : Chênes-lièges brûlés*

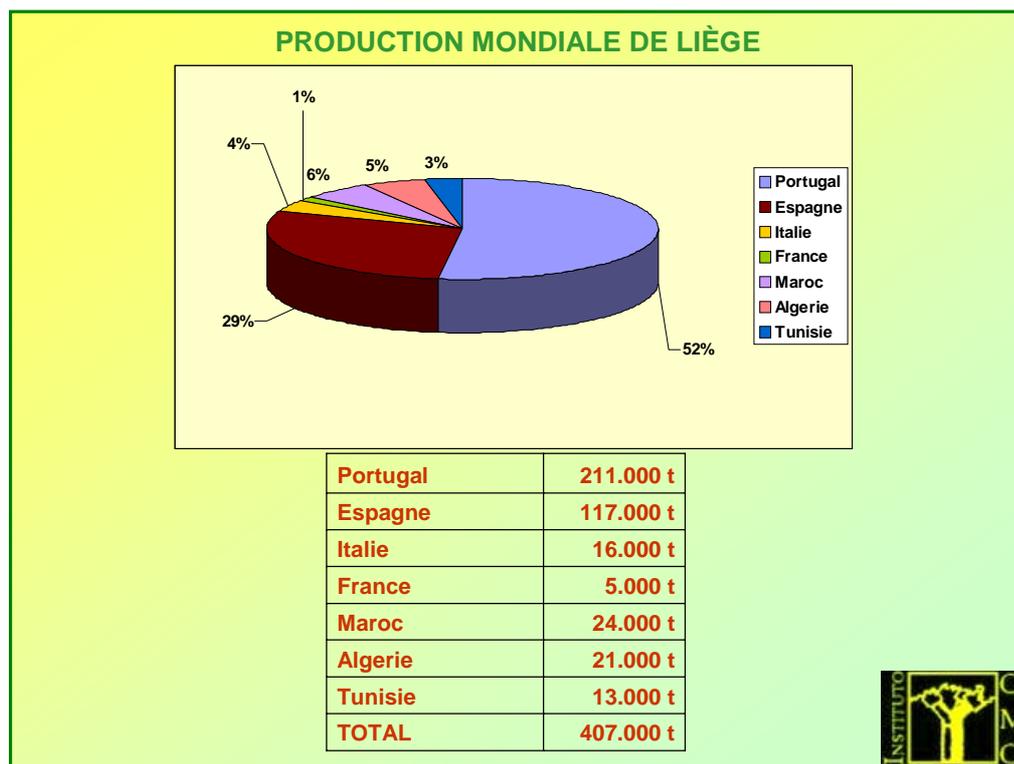


*Photo : Ruches affectées*

La correcte évaluation des pieds morts ne peut être encore faite et on doit attendre le printemps prochain pour avoir une meilleure précision. Si l'automne et l'hiver sont humides, on va assister au miracle de la régénération par repousses de tronc, des pieds et des racines.

Les estimations des pieds morts se fixent entre 20% et 25% du total brûlé, et par conséquent plus des deux tiers des pieds restent vivants. On peut parler par conséquent de plus de 400.000 chênes-lièges touchés dont cent mille vont mourir sur un total de 50 millions de chênes-lièges productifs au monde.

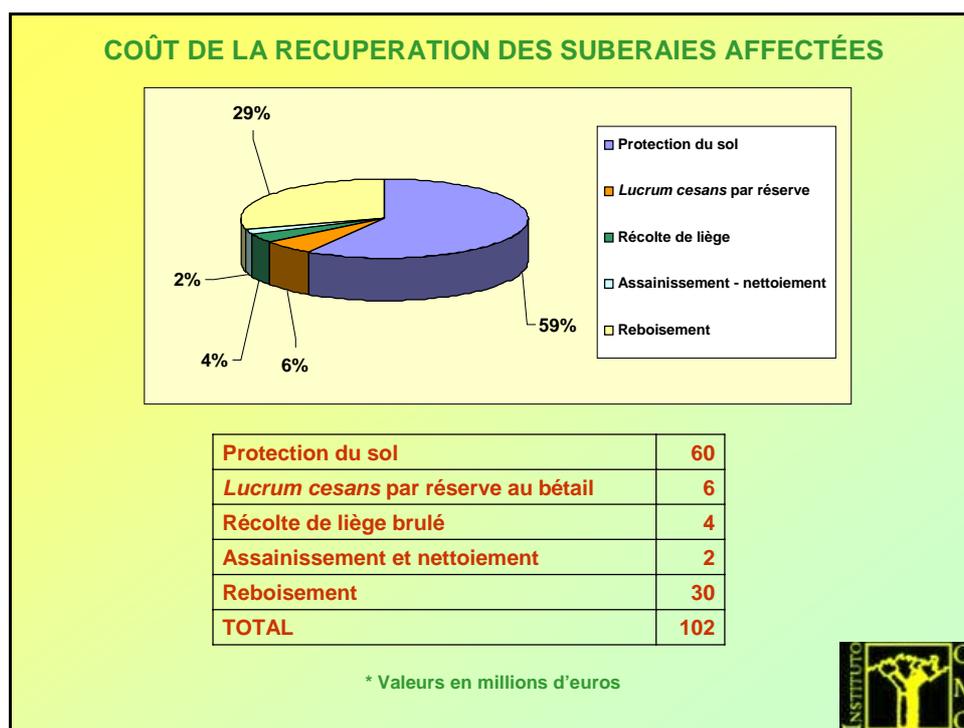
Tout en étant terribles pour la filière liège dans son ensemble, ces sinistres ne vont pas se traduire par un manque de fourniture des marchés. Il est utile de voir avec quelques détails l'importance de ce qui a été brûlé. En termes de production la récolte globale des neuf années à venir et qui se trouvait sur les 400.000 arbres touchés par le feu ne sera pas disponible. Cela représente une perte de 20.000 Tm pour le cycle ce que se traduit par quelques 2.700 Tm par an en moins. En termes comparatifs cela représente le 1,5% de la récolte normale. Cette réduction est nettement inférieure aux oscillations intra cycle que peuvent varier de  $\pm 50\%$  de la valeur moyenne.



Dans d'autres termes, l'offre va subir une compression qui ne doit pas toucher les marchés au delà des chiffres réels, c'est-à-dire 2.700 Tm pendant neuf ans. Cela ne doit pas se traduire ni par un manque de fourniture ni par une hystérie inflationniste.

Sur ces bases les actions à entreprendre après incendie sont très variées et elles ont besoin d'aides suffisantes et surtout d'aides synchronisées.

- A)** Tout d'abord il s'agit de la protection du sol, maintenant nu face à l'érosion que le ruissellement des eaux produit dans les terrains légers en pente. En plaine, un labour léger par bandes va permettre la rétention des eaux et la rupture du film que les cires fondues ont produit dans les suberaies. En zones de pente plus prononcée, les courbes de niveau doivent être marquées par un sillon profond. Les premières estimations du coût de ces opérations montent à plus de 60 million €.

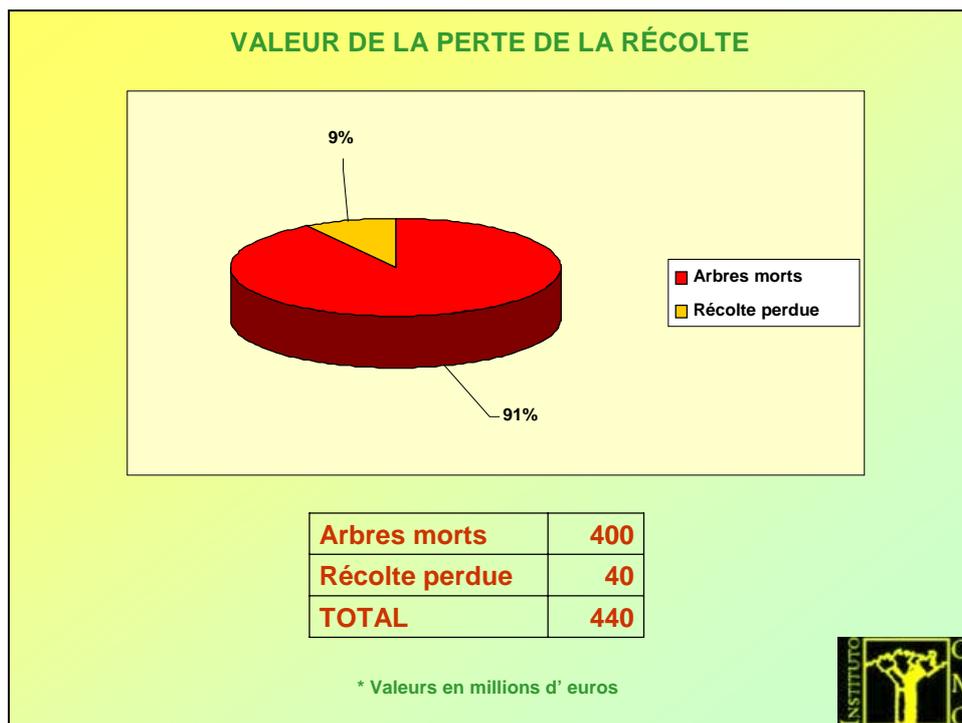


- B)** Ensuite, les territoires brûlés doivent être exclus du pâturage des ruminants et aussi des monogastriques pour mieux faciliter la régénération naturelle. La réserve doit couvrir au moins 5 ans avec un manque à gagner de 6 million €.
- C)** Après l'incendie, la suberaie ne doit être récoltée qu'après au moins deux ans pour éviter doubler le stress du feu avec celui du démasclage. En ce moment on pourra retirer le liège brûlé dont la valeur commerciale est nulle. La récolte devient un coût intégral. Pendant les années suivantes on aura besoin d'un investissement de 4 million € pour remettre en production les arbres touchés.
- D)** Cinq ans après l'incendie, un élagage sanitaire doit être abordé afin d'éliminer les repousses impertinentes et pour sélectionner les repousses des pieds et des racines. Les pieds jacents ou dépérissant seront aussi éliminés. Le montant de cette opération est de 2 million € dans la cinquième année.
- E)** Finalement, on doit assurer la reforestation des surfaces occupées par les pieds morts ainsi que des zones d'assainissement, et cela représente un investissement de 2.000 €/ha pour plus de 15.000 ha, c'est-à-dire 30 million €.

Il ne nous est pas possible chiffrer correctement le coût de substitution des 400.000 arbres morts ou grièvement touchés sans atteindre un montant astronomique. Puisqu'on parle d'individus productifs dont l'âge oscille entre 50 et 120 ans, toute méthodologie d'évaluation nous emmène à des valeurs oscillant entre 1000 € et 3000 € par pied. Les commentaires sont oisifs.

Par contre on peut évaluer facilement les dégâts dans les récoltes perdues qui montent à 40 million € dans le cycle de neuf ans qui suit les incendies.

Pour conclure, on peut affirmer que nous sommes face à une véritable catastrophe forestière qui suppose pour les producteurs des pertes de plus de 40 million € ainsi qu'un investissement de protection et repositionnement de 100 million €.



On n'a pas abordé l'analyse des dégâts pour l'environnement, le tourisme, le paysage et la chasse, dont la récupération est plus difficile et aléatoire que pour la production purement subéricole.

Le concours de l'union Européenne est incontournable, et dans cette réunion du Comité Consultatif Forêts et Liège, nous demandons une intervention urgente en collaboration avec les Etats Membres dont les suberaies ont été incendiées.



## ESPAGNE

---



**Ramón SANTIAGO BELTRÁN**

—

**IPROCOR**

**(Institut para la Promoción del Corcho,  
la Madera, y el Carbón Vegetal)**

**Mérida**



## **Recommandations sylvicoles pour les suberaies affectées par le feu**

*Ramón SANTIAGO BELTRÁN - IPROCOR*

**Département des Ressources Naturelles Renouvelables**

Enrique Cardillo Amo  
Carlos Javier Bernal Chacón  
Mérida - 2003

*Révisé par :*  
Pedro Marco Macarro  
Ramón Santiago Beltrán  
Jesús Pulido Pulido

### **INTRODUCTION**

Le présent ouvrage a pour but de montrer comment le feu affecte la suberaie, ainsi que les dispositions qui peuvent être prises pour modérer les conséquences du passage de l'incendie. On évoquera principalement les questions relatives à l'état sanitaire du peuplement, à la production de liège et à la protection des sols dans les zones de montagnes.

Ce travail s'est appuyé sur le peu de bibliographie existant sur ce thème ainsi que sur l'expérience du personnel de l'Institut CMC dans les suberaies d'Estrémadure.

### **SOMMAIRE**

#### **DEGATS SUR LE CHENE-LIEGE ET LE LIEGE**

*Intensité de l'incendie*  
*Houppier, feuilles, bourgeons et glands*  
*Dégâts sur le chêne-liège et le liège*  
*Liège*  
*Liège flambé*  
*Chutes d'arbres*  
*Racines*  
*Attaques de champignons et plaies*  
*Régénération*  
*Erosion du sol*  
*Dynamique végétale locale*  
*Hydrophobie du sol*

#### **TECHNIQUES DE CONTROLE DE L'EROSION**

*Semis de graminées*  
*Paillis*  
*Ados*  
*Barrières de troncs*  
*Barrages*  
*Autres méthodes*  
*Le pastoralisme*  
*Sécurité professionnelle*

#### **BIBLIOGRAPHIE**

## DEGATS SUR LE CHENE-LIEGE ET LE LIEGE

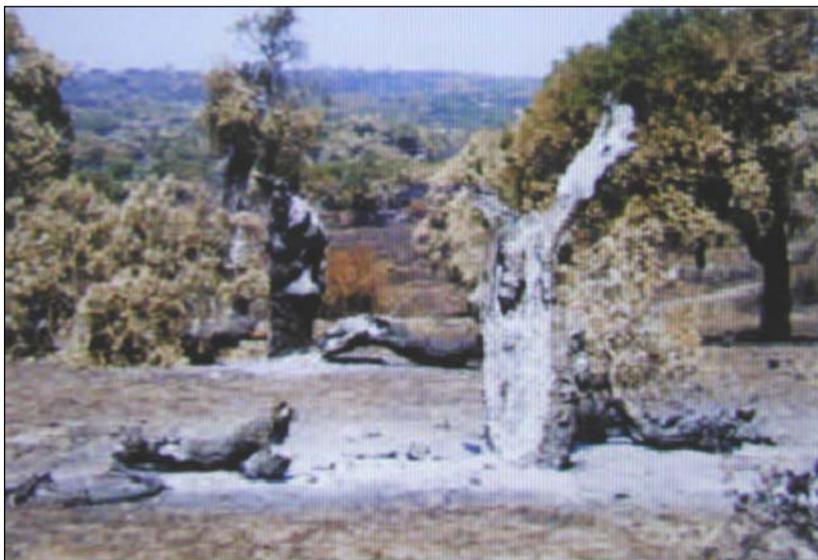
### *Intensité de l'incendie*

On peut distinguer trois types d'intensités du feu dans un incendie. **Haute** : l'incendie parcourt les landes, le maquis dense avec beaucoup de branches vieilles. Les arbres peuvent se trouver carbonisés sur une profondeur de 1 à 2 cm. Il ne reste rien du maquis ou des petits combustibles ; le feuillage se consume complètement. Les cendres sont grises ou blanches. **Moyenne** : feux de forêts avec une strate arbustive telle que les maquis jeunes ou de faible taille avec peu de tiges sèches et une pente modérée. Il sont typiques du maquis à cistes de moins de 6 ans dans les zones montagneuses. Les taillis de maquis et le petit combustible sont carbonisés mais pas désintégrés. Les arbres apparaissent noircis et sans feuilles mais pas carbonisés. Les cendres sont sombres ou noires. **Basse** : Feux typiques des pâturages en dehesa de plaine. Le maquis et le combustible léger restent quasiment intacts. Les arbres présentent quelques feuilles roussies en partie basse. Le feuillage apparaît comme partiellement brûlé et les cendres sont sombres.

### *Houppier, feuilles, bourgeons et glands*

Etant donné leur rapport superficie/volume élevé, ces organes absorbent très rapidement la chaleur, ils se dessèchent et s'enflamment avec beaucoup de facilité, ce qui fait que même avec des feux de faible intensité, ils roussiront ou se consumeront. Le pourcentage du houppier affecté est important vis-à-vis de la vitesse de récupération et des effets sur la croissance et les anomalies du liège. Les dégâts dépendront de l'intensité du feu, de la hauteur des flammes ainsi que de la hauteur et des dimensions du houppier.

La perte des bourgeons et des fruits supposera une fructification moindre et un développement plus faible des ramilles. La principale zone de fructification du chêne-liège se trouve dans la partie basse et périphérique du houppier, ce qui implique que même dans le cas de feux de faible intensité, une grande perte de production des glands est prévisible. D'un autre côté, les bourgeons dormants (sous l'écorce) intacts qui se trouvent en dessous de ceux qui ont été affectés se réactiveront, donnant lieu à des rejets plus ou moins importants en fonction des réserves disponibles dans l'arbre, ainsi que de son âge.



**Photo 1 :**  
*L'intensité du feu peut se déduire d'après les indicateurs que constituent le diamètre des combustibles résiduels ou bien la couleur des cendres. Sur la photo, on peut observer que le feu en général n'a pas été très intense (les feuilles des arbres sont à peine roussies) sauf en ce qui concerne le chêne-liège du centre de la photo (cendres blanches).*

L'effet du feu est similaire à celui d'une taille ; il n'est donc pas recommandé de tailler les arbres brûlés, si ce n'est pour enlever les branches mortes. Les rejets et la fructification seront intenses pendant les années suivant l'incendie, mais cela dépendra de l'état des réserves de l'arbre et des précipitations hivernales.

## Dégâts sur le chêne-liège et le liège

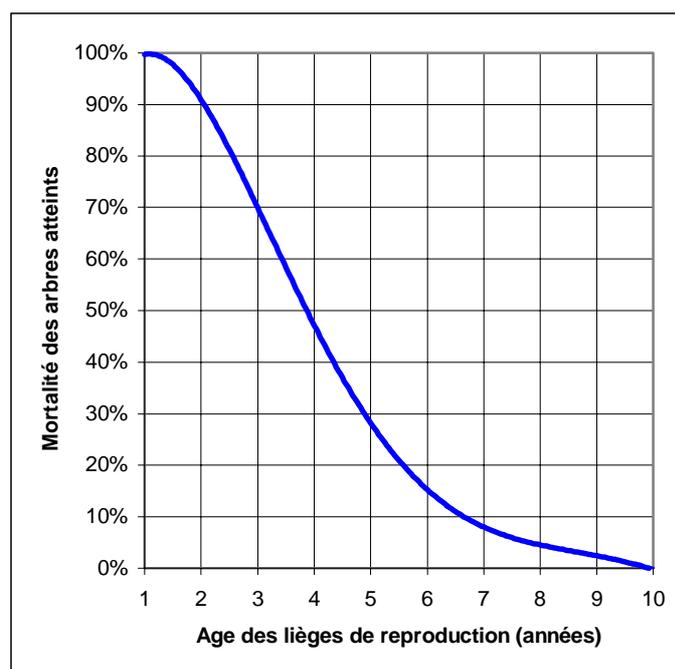
Le liège est capable de défendre le chêne-liège contre des feux assez intenses puisqu'il constitue un bon isolant thermique, étant donné sa structure alvéolaire (cellules pleines d'air), son faible contenu en eau, et sa composition chimique. Sa conductivité thermique (0,0427 W/m°C, Vieira, 1950) est 30 fois plus faible que celle du béton.

Les cellules de la mère, situées sous le liège, meurent lorsqu'elles sont exposées à une température supérieure à 55-60°C. Les dégâts dépendront donc de la chaleur dégagée par l'incendie, ainsi que de l'épaisseur du liège qui est fonction du temps qui le sépare du dernier écorçage. La probabilité de survie de l'arbre dépend de la superficie de mère détruite.

Pour évaluer les dégâts sur la mère, il faut observer l'épaisseur d'écorce non-brûlée. S'il y a une épaisseur de liège de plus de 8-10 mm, il n'y aura probablement aucun dégât. Si au contraire, le liège s'est presque totalement consumé, s'entrouvre ou se détache du tronc, le cambium est mort. Dans ce cas, il est possible d'observer également des changements de couleur au niveau du feuillage et une odeur fermentée.

Les zones de mère touchées cesseront de produire du liège, et si elles sont importantes (plus de 100 cm<sup>2</sup>), l'arbre ne pourra pas les refermer facilement. Ces blessures peuvent être enduites de pâte cicatrisante du type de celles utilisées en jardinage, bien que leur efficacité soit douteuse. Si la superficie blessée est très vaste, plus de 40% de la circonférence, il faut envisager la solution de couper l'arbre<sup>1</sup> afin de reconstituer une nouvelle zone de production à base d'un ou plusieurs brins de cépée.

**Graphique 1 :**  
**Mortalité probable du chêne-liège à cause du feu en fonction de l'âge du liège au moment de l'incendie (modifié d'après Lamey, 1893).**



## Liège

Les dégâts sur le liège sont souvent importants, même avec des feux de faible intensité. Le liège de reproduction ne propage pas les flammes, ce qui fait que la superficie carbonisée sera celle qui a été directement exposée aux flammes. Les dégâts dépendront de la hauteur des flammes, de l'intensité du feu et de l'épaisseur du liège. Le liège mâle et les lièges des zones humides ont souvent des lichens qui sont très inflammables en été et qui peuvent parvenir à transmettre au houppier un feu à l'origine superficiel.

<sup>1</sup> Il est nécessaire d'avoir l'autorisation du service forestier (loi 1/86 Dehesa de Extremadura et Ordre du 13/11/2003). Des aides peuvent être obtenues selon le Décret 66/2001 des Aides à la Gestion Durable des Forêts.

Par exemple, un feu de pâturage ne flambra que les planches inférieures orientées face au feu, endommageant entre 15 et 20% de la production totale de l'arbre. Ces types de feux de faible intensité sont néanmoins capables de diminuer l'épaisseur du liège jusqu'à atteindre une épaisseur de 10 mm. Le cas extrême est celui où les rémanents de taille sont empilés au pied de l'arbre, brûlant ainsi profondément 100% du liège de reproduction.

La diminution de l'épaisseur implique un plus grand nombre de coups de hache et de blessures durant l'écorçage, voilà pourquoi il ne faudra pas réaliser de levée<sup>2</sup> sur des lièges de moins de 25 mm d'épaisseur. Les dégâts au niveau du houppier et des racines réduisent l'activité végétative dans son ensemble, ce qui fait que le liège « vient » moins bien. Ces deux facteurs font qu'une levée immédiate, durant les 2 ou 3 ans qui suivent le sinistre, serait très dangereuse.

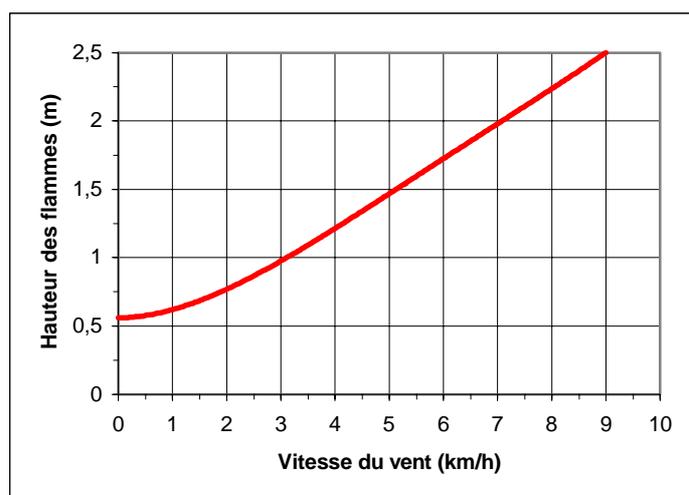
### **Liège flambé**

Le liège flambé (qui présente des cendres à sa surface) est déprécié et réservé à des utilisations marginales, ce qui diminue son prix de vente, qui n'est que de l'ordre du dixième de celui du liège bouchonnable. Néanmoins, le liège provenant des zones de l'arbre qui n'ont pas subies l'action du feu gardent leurs propriétés physiques et mécaniques, et peut donc être utilisé dans l'industrie bouchonnière. En général, on recommande de séparer au moment de la levée le liège flambé de celui qui ne l'est pas, et de les vendre séparément.



**Photo 2 :**

**La profondeur de carbonisation dépend de l'intensité du feu. La superficie flambée dépend de la hauteur des flammes.**



**Graphique 2 :**

**Hauteur qu'atteindront les flammes en fonction de la vitesse du vent. Le graphique est applicable à un incendie dans une dehesa, quand le feu parcourt un pâturage sec en été.**

<sup>2</sup> La levée du liège requiert l'autorisation des Services Forestiers (Loi 1/86 Dehesa de Extremadura et Ordre du 13/11/2003)

La destruction du houppier et l'arrêt de croissance qui s'en suit peuvent faire que les cellules de liège produites après l'incendie aient des parois très minces (moins de 0,8 µm), entraînant au cours de la levée ou de la manipulation industrielle des possibles exfoliations (le liège se dédouble intérieurement). Ce phénomène déprécie les bouchons ou les rends inutilisables, ce qui est particulièrement préjudiciable pour la fabrication de rondelles ou de disques.

Selon le pourcentage de la superficie du liège affectée et l'âge du liège au moment du feu, il est recommandé d'adopter les mesures indiquées dans les tableaux suivants :

<b>Superficie productive affectée et type de feu</b>	<b>Age du liège au moment du feu</b>	<b>Type de dégâts occasionnés</b>	<b>Action recommandée</b>
Moins de 20% de la surface déliégée affectée. Houppier légèrement roussi (0-50%). Feux de pâturage bas. Typique en dehesa.	N'importe quel âge.	La perte de liège et les dégâts de levée prévisibles sont réduits. Mortalité basse (0-20%). Pour des lièges très minces, il se produira au niveau du pied de petites pertes de mère ainsi que des cavités caractéristiques.	Lever normalement à la fin du cycle.

<b>Superficie productive affectée et type de feu</b>	<b>Age du liège au moment du feu</b>	<b>Type de dégâts occasionnés</b>	<b>Action recommandée</b>
Entre 20 et 40% de la surface déliégée affectée. Houppier modérément roussi (50-100%). Feux de maquis d'âge moyen ou bien présence de combustibles secs au pied des chênes-lièges.	Liège de 6 à 9 ans	La perte de liège est significative et les dégâts peuvent être graves si l'épaisseur est trop faible ou si l'arbre n'a pas reconstruit son houppier. Mortalité basse (0-15%) Arbres affaiblis par la perte de feuilles et de racines.	Evaluer la perte d'épaisseur et repousser la levée d'un nombre d'années suffisantes jusqu'à atteindre 30 mm d'épaisseur (croissance estimée de 2 mm/an). Attendre au moins 3 ans.
	Liège de moins de 6 ans	Perte de liège significative et dégâts de levée pouvant être très graves. D'importantes surfaces de mère sont mortes. Mortalité moyenne (30-60%). Dégâts d'insectes et de champignons prévisibles les années suivantes.	Laisser croître un cycle entier (9 ans) ou jusqu'à atteindre 30 mm d'épaisseur. Quelques arbres peuvent être recépés.

<b>Superficie productive affectée et type de feu</b>	<b>Age du liège au moment du feu</b>	<b>Type de dégâts occasionnés</b>	<b>Action recommandée</b>
Plus de 40% de la surface déliégée affectée. Houppier totalement roussi et défolié (100%). Feux de zones montagneuses avec maquis dense ou lande.	Liège de 6 à 9 ans	A peine quelques planches valorisables, la récolte ne paiera pas la levée du liège. Mortalité moyenne à basse, dépend de la taille et de la santé de l'arbre (0-60%) Dégâts d'insectes et de champignons possibles les années suivantes.	Laisser croître un cycle entier, c'est-à-dire 9 ans. Quelques arbres peuvent être recépés
Grande accumulation de rémanents de taille au pied des arbres.	Liège de moins de 6 ans	La production de liège est nulle. La mère est presque complètement détruite. L'arbre est irrécupérable pour une production rentable. Mortalité haute à très haute (60-100%). Dégâts d'insectes et de champignons prévisibles les années suivantes.	Couper le chêne-liège et régénérer par recépage ; re-boiser si nécessaire.

### Chutes d'arbres

Les séquelles laissées par le feu à la base du tronc réduisent la section de ces derniers, si bien que cela peut favoriser leur chute. Ces chutes sont très probables dans le cas d'arbres taillés en laissant des branches très horizontales ou déséquilibrées. On recommande de couper ou de réaliser une taille correcte<sup>3</sup> si la section du tronc perdue est supérieure à 1/3 et que l'on se trouve en zone à risques pour les personnes ou les biens.

**Photo 3 :**

**Dégâts à la base des troncs de chênes-lièges (Valencia de Alcántara, 2003). Le chêne-liège à gauche a perdu plus de la moitié de la section du tronc à cause du feu ; Malgré cela il garde tout de même des feuilles vertes. L'arbre sera très probablement déraciné par le vent dans les prochaines années. L'abattage sera justifié pour des raisons de sécurité, ainsi que pour favoriser des rejets de souche vigoureux et bien portants.**



<sup>3</sup> Voir note n°1.

## Racines

La chaleur qui parvient au sol lors d'un incendie oscille entre 8 et 20% de la chaleur totale générée en fonction du type de feu (litière ou superficiel) ainsi que des conditions qui règnent au niveau du sol proprement dit : matière organique et humidité. En premier lieu sont détruites les racines les plus fines, qui sont celles les plus efficaces pour l'absorption de l'eau et des nutriments, et comme le chêne-liège se verra obligé de les reconstituer, la croissance annuelle peut s'en retrouver diminuée. Quand le feu génère encore plus de chaleur par mètre carré, les racines plus grosses peuvent être détruites, et elles pourriront dans les années qui suivent. Cette perte de racines peut favoriser le déracinement de l'arbre les jours de vent fort. Sur les sols très minces (moins de 15 cm), les racines sont bien évidemment plus superficielles et il faut donc craindre des dégâts plus importants.

Néanmoins, le chêne-liège dispose de nombreux bourgeons dormants situés sous le collet ; il est donc facile pour lui de rejeter de souche après avoir perdu la totalité de sa partie aérienne ainsi qu'une grande partie de son système racinaire. Il faut pour cela éviter de blesser à nouveau les racines en réalisant des travaux ou en compactant le terrain. En cas de coupe, il ne faut pas dessoucher afin que puissent apparaître des rejets ; les racines, qu'elles soient vivantes ou mortes, jouent un important rôle protecteur face à l'érosion et en faveur de la fertilité et de la structure du sol.

## Attaque de champignons et plaies

Sur de arbres fortement blessés, on peut craindre une attaque fongique dans les années qui suivent l'incendie. Le champignon le plus fréquent est *Hypoxyylon mediterraneum*, une espèce opportuniste qui s'installe habituellement dans le bois mort. L'attaque peut tuer un chêne-liège, même si cela peut prendre plusieurs années. On a pu observer des mortalités massives les années de sécheresse. Les autres champignons qui peuvent se développer dans des conditions similaires sont des pourridiés tels que ceux appartenant au genre *Stereum*.

Profitant de l'affaiblissement des arbres et exploitant les nouvelles portes d'entrée, il peut se produire en quelques années une explosion des populations d'insectes tels les cérambycides, le ver du liège et les défoliateurs. Les pieds ainsi atteints, qui ne donnent que peu de liège, peuvent être coupés afin de bénéficier du recépage. Dans les cas les plus graves, on peut sortir le bois des forêts<sup>4</sup> bien qu'il soit peu probable que les arbres sains et vigoureux se voient affectés par une hypothétique propagation depuis la matière organique morte. Les traitements par fongicides ou insecticides sont peu efficaces, spécialement dans le cas du Cerambyx et du ver du liège. On recommande uniquement de traiter par ces moyens dans le cas d'attaque importante de défoliateurs comme le bombyx disparate (*Lymantria dispar*). Il faut prendre garde à la composition chimique des produits employés étant donné que le liège est un produit agroalimentaire. Les organochlorés sont particulièrement déconseillés. Toute intervention qui permettra d'améliorer la vitalité du peuplement (irrigation, fertilisation, etc.) est positive. De même, il convient d'éviter les opérations traumatisantes tels que la taille ou les labours profonds.

**Photo 4 :**  
**Champignons du genre *Stereum* sur un chêne-liège. Ces champignons sont des parasites opportunistes qui s'attaquent au bois du chêne-liège lorsque celui-ci se trouve affaibli, par exemple après le passage de plusieurs incendies successifs.**



<sup>4</sup> D'après la Loi 5/92 de l'Ordonnance des productions agricoles d'Estrémadure, le bois ne peut pas être récolté dans les trois ans qui suivent l'incendie.

## Régénération

Malgré la perte de tout son houppier et un aspect carbonisé, le chêne-liège possède un important pouvoir de récupération, ce qui fait qu'avant de décider de couper un arbre il faut s'assurer de sa viabilité future. Il est préférable d'attendre le printemps et même le deuxième automne pour évaluer l'état sanitaire de chaque chêne-liège.

Les arbres qui auront perdu un pourcentage élevé de mère, et concomitamment leur viabilité et leur rentabilité économique, doivent être coupés afin de favoriser le recépage. Quelques pieds pourront être conservés pour des raisons écologiques, comme la protection des sols ou la conservation des habitats de la faune, etc. Les pieds instables, notamment ceux en bordure de pistes, de routes ou d'habitation, doivent également être abattus.

Dans de nombreux cas les rejets de souche se formeront immédiatement et avec vigueur. Vers 2 à 3 ans, il faudra laisser autant de rejets que possible, à condition qu'ils soient toujours espacés entre-eux d'au moins 50 cm, qu'ils aient une bonne conformation, et qu'ils aient une insertion latérale au niveau de la souche. On aura ainsi une production de liège optimale et on disposera de suffisamment de brins pour les éclaircies ultérieures<sup>5</sup> ; celles-ci se feront en fonction du port du rejet ou de la qualité du liège. Dans la plupart des cas ces pieds pourront être démasclés au bout de 20 ans grâce à leur croissance rapide.

Dans certains cas, il est recommandé de suspendre le pâturage et d'attendre que se développe la régénération naturelle, si bien sûr il reste suffisamment de portes-graines (environ 30 pieds/ha). Dans le cas contraire il faudra envisager un semis ou une plantation.



**Photo 5 :**  
*Etat d'une cépée de chêne-liège 15 ans après la destruction de sa partie aérienne. On peut remarquer comment se sont développés quatre rejets vigoureux, même si du point de vue de la production de liège, quelques-uns sont trop rapprochés ou trop inclinés. Il est recommandé de ne conserver uniquement que les deux meilleurs rejets. Le tronc central doit être coupé après l'incendie.*

---

<sup>5</sup> Voir annotation n° 1

## **Erosion du sol**

Après que le feu ait détruit les végétaux ainsi que la couche de matière organique du sol, il existe un grand risque d'érosion dont l'importance dépendra en grande partie de l'inclinaison de la pente. Tous autres facteurs égaux, ce risque augmente en flèche à partir de 10% de pente. Les épisodes pluvieux qui ont lieu pendant la première année suivant le passage du feu sont responsables d'une grande partie de l'érosion totale due à l'incendie. Cette augmentation de l'érosion est quasiment inéluctable, bien que ses effets puissent être amenés par certaines précautions. L'herbe, le maquis, les arbres et le feuillage diminuent l'énergie avec laquelle les gouttes d'eau provenant des précipitations orageuses touchent le sol. Les racines retiennent le sol, empêchant par cela des pertes massives par l'action de l'eau. Les racines aussi bien que la matière organique favorisent l'infiltration. Le feu détruit partiellement ou totalement cette protection du sol.

## **Dynamique végétale locale**

La végétation n'a pas pour habitude d'être complètement détruite, l'intensité des dégâts étant fonction de l'intensité et de la durée du feu, ainsi que du type d'espèces affectées. La plupart des espèces de la suberaie sont pyrophytes (espèces adaptées au feu) et disposent de stratégies très efficaces pour leur défense et leur régénération. On peut ainsi espérer une réaction naturelle au passage du feu. Notre travail sera alors de réaliser un suivi pendant les 2 ou 3 premières années afin de vérifier à quels endroits et avec quelle intensité cette réaction naturelle se produira. Les espèces herbacées se rétablissent en général immédiatement. Le maquis tarde un peu plus à retrouver le couvert et la taille qu'il avait avant l'incendie (6 à 8 ans). Le recépage (comme dans le cas des bruyères) ou le pool de semences présentes au sol (plus de 10 000 graines de ciste par m<sup>2</sup>) favorisent cette récupération. La suberaie et les arbustes rejettent également vigoureusement, tandis que le pool de semences sera très réduit, ce qui fera que la récupération sera plus lente, dépendante du recépage et de la présence de graines aux alentours. Il est primordial de ne pas perturber cette régénération naturelle dans les premières années. Le pâturage dans la zone de l'incendie détruirait cette régénération.

Les animaux domestiques ou sauvages sont très attirés par les zones brûlées. Le piétinement du bétail peut se révéler être un facteur aggravant de l'érosion du sol. Il est donc très important d'empêcher ce pâturage.

## **Hydrophobie du sol**

Un autre phénomène fréquent lorsqu'une forêt brûle est que le sol devient hydrophobe (il repousse l'eau) ; ceci est dû aux cires qui se sont déposées à sa surface (Debano et al. 1998). L'eau ne s'infiltré plus et ravine dans le sens de la pente en arrachant une quantité encore plus importante de sol. La régénération est plus difficile à cause du manque d'humidité du sol et de la germination plus difficile. Il faut être attentif à l'apparition de ce phénomène dans nos forêts. Dans ce cas là, nous pourrions essayer de rompre cette couche hydrophobe grâce à un labour très superficiel et léger (2 à 3 cm) en utilisant un cultivateur, une herse ou un outil équipé de petites fraises. Si la pente ne permet pas la mécanisation, il serait possible de faire intervenir du bétail pendant un court laps de temps.

**Photo 6 :**  
**Hydrophobie du sol après l'incendie. La vitesse à laquelle s'infiltré l'eau diminue ; si le sol est pentu, il y aura un ravinement des matières fines.**



## TECHNIQUES DE CONTROLE DE L'ÉROSION

### **Semis de graminées**

Le semis de graminées a été fréquemment utilisé pendant des décennies pour la réhabilitation des zones incendiées. Les herbes dotées d'un système racinaire fibreux sont particulièrement adéquates afin de favoriser l'infiltration des eaux de pluies et de retenir le sol.

La première chose à faire est de s'assurer que les espèces qui seront semées présenteront les caractéristiques suivantes :

- bonne adaptation au milieu
- quantité de semences disponibles suffisantes
- croissance rapide
- bon enracinement

Il est possible d'utiliser des graminées cultivées (avoine, seigle, orge) ou des graminées spontanées (ray-grass, orge sauvage, brome) qui ont l'inconvénient d'être difficiles à trouver sur le marché, à l'exception du ray-grass. Il n'est en revanche pas nécessaire d'enterrer les semis et on peut les utiliser même sur des pentes fortes (>20%). Le mélange d'espèces annuelles et pérennes permet une installation rapide et une meilleure longévité sur le terrain. Il sera également possible de semer quelques légumineuses afin d'améliorer l'apport d'azote, même si cet élément est en général abondant dans des sols incendiés. Il faut s'assurer de l'emploi des semences certifiées pour améliorer les rendements et éviter l'apparition de mauvaises herbes.

On peut procéder ainsi :

1. Préparation très sommaire (scarification ou hersage) du sol pour améliorer l'arrosage et éliminer la couche hydrophobe, sans pour autant détruire les racines existantes.
2. Disperser les semences à la dose adéquate (environ 15 kg/ha pour le ray-grass). Pour le semis, il est possible d'utiliser une épandeuse centrifuge.
3. Herser très superficiellement afin d'enterrer les semis : ils pourraient sinon être entraînés par la pluie et s'accumuler dans les talwegs.
4. Un paillage peut être effectué afin d'augmenter la protection ; 0,5 kg/m<sup>2</sup> ou une botte pour 75 m<sup>2</sup>.

Des semis aériens sont envisageables sur des zones très étendues. Leur efficacité réelle est faible, même si la couverture du sol peut atteindre le double de celle des zones non traitées, ceci en fonction de la dynamique de la végétation locale. La couverture à la fin de la première période de croissance est souvent faible, et elle l'est encore plus lorsque les premières pluies fortes ont lieu en automne ou en hiver.

La couverture artificielle qui se forme par le biais des semis peut entrer en concurrence avec la régénération de la végétation locale ; il faut donc évaluer l'opportunité de telles opérations en fonction de la réaction prévisible de la flore naturelle.

### **Paillis**

Le paillis est une couche de matière inerte qui permet de protéger le sol du potentiel érosif de la pluie. La paille est un matériau très adapté, hydrologiquement supérieur à beaucoup d'autres matériaux et revêtements spécialisés beaucoup plus chers. Avec une quantité de 2 t/ha, Bautista et al. (1996) ont montré que, après 18 mois et 46 épisodes pluvieux sur des zones de pinèdes et de maquis brûlés dans le sud-ouest de l'Espagne, la production de sédiments au niveau des zones traitées a été réduite (entre 0,9 et 0,18 t/ha) en comparaison avec les zones sans paillis (de 0,18 à 2,92 t/ha). Miles et al. (1989) ont employé de la paille de blé à raison de 4,5 t/ha dans les zones les plus sensibles (à proximité de cours d'eau permanents, de zones à haut risque d'érosion, lignes de défense, etc.). L'érosion a été réduite de 19 m<sup>3</sup>/ha à 11 m<sup>3</sup>/ha. Des quantités plus importantes, de l'ordre de 4 t/ha,

n'améliorent pas les résultats en terme de contrôle de l'érosion (Edwards et al., 1995). Une alternative au paillis consiste à effectuer un broyage fin des restes ligneux en les répartissant sur le sol. Néanmoins, l'usage des machines nécessaires reste limité par la topographie ainsi que la taille et la quantité des rémanents.

## Ados

Les ados sont de grands sillons réalisés avec une charrue en suivant les courbes de niveau. Leur efficacité dépend de leur profondeur et de leur nivellement. Les meilleurs résultats sont obtenus mécaniquement plutôt que manuellement ; néanmoins, si la réalisation de ces sillons implique un dessouchage ou une altération des racines, il est préférable de les réaliser manuellement. Il est également possible d'utiliser les ados comme une préparation à un reboisement à base de semis. Ces ados ont un effet sur l'hydrologie locale et contribuent à la formation de rigoles par érosion. Le sous-solage est un bon complément car il permet d'améliorer l'infiltration des eaux.

## Barrières de troncs

Quelques troncs d'arbres morts ou très affectés par le feu peuvent être empilés suivant les lignes de niveau pour former des mini-digues ou des barrages qui limiteront l'érosion. Ces troncs retiennent les sédiments, à hauteur d'environ 17 t/ha selon Milles et al. (1989), et obligent l'eau à faire un parcours assez long, ce qui diminue la vitesse du courant et favorise l'infiltration de l'eau. L'efficacité dépend de la densité des troncs. Leur installation est importante puisque s'ils ne sont pas bien nivelés, ou si le barrage présente des vides, cela peut donner lieu à la formation de rigoles. On peut utiliser des troncs de pins ou d'eucalyptus provenant des zones brûlées aux alentours. Avant de procéder à la coupe, il est très important de s'assurer que les arbres abattus n'auront plus aucun intérêt productif, car malgré la perte de tout son feuillage, le chêne-liège est très résistant au feu. En effet, seuls les arbres les plus vieux et les plus blessés perdront leur mère (ou bien ceux qui n'avaient pas assez de liège), bien qu'après avoir été abattus il soit toujours possible qu'ils émettent des rejets.

L'abattage des arbres est un travail très dangereux ; il doit donc être réalisé par des travailleurs spécialisés. D'autre part, le tronc du chêne-liège est souvent tortueux et il devra donc être tronçonné pour qu'il n'y ait pas d'espace entre le tronc et le sol, ce qui diminuerait l'efficacité du barrage. Les troncs devront être fermement appuyés au sol, et il est préférable de réaliser un remblais à leur base pour éviter que l'eau ne passe sous le tronc. Il faut utiliser des branches d'au moins 15 à 25 cm de diamètre, en commençant du haut de la pente vers le bas afin d'avoir une idée du parcours qu'effectuera l'eau ainsi que de la disposition des troncs. Il est beaucoup plus efficace de fixer les troncs avec des piquets pour éviter qu'ils ne roulent. Bien que le bois de chêne-liège se décompose très rapidement, le liège est quasiment imputrescible ce qui fait que ces barrages seront très efficaces à long terme si on ne les déliège pas. Ces troncs permettent également de donner une diversité structurelle à la parcelle, de ménager des abris pour la faune, ils sont une source de nourriture, ils agissent comme vecteurs de mycorhizes (champignons bénéfiques) et facilitent la régénération naturelle de la suberaie. Etant donné leur important diamètre et leur humidité élevée, ils ne présentent pas de danger en terme d'incendie.



**Photo 7 :**  
**Installation de barrage de troncs de pins pour la rétention des sédiments dans une zone incendiée. Il s'agit d'un moyen classique de réhabilitation post-incendie dans de nombreux pays. La photo provient des Services Forestiers des U.S.A.**

## **Barrages**

Ce sont de petites digues construites avec des éléments bon marchés afin de stabiliser le lit et de contrôler l'érosion des rigoles ou des petits ravins en formation. Ils peuvent être construits avec des bottes de paille, avec des branchages ou des pierres. Ils sont coûteux à installer et pas toujours efficaces ; il ne faut donc les construire que si l'on prévoit des débits importants. Les bottes de paille durent peu de temps (3 à 6 mois) car elles se colmatent vite et leur chute ou leur destruction peuvent causer des problèmes d'érosion aggravée (Goldman et al., 1993). Dans un genre similaire, mais il s'agirait alors déjà d'ouvrages hydrauliques de plus d'importance, on pourrait mettre en place des gabions et des petites digues de maçonnerie, qui sont efficaces mais ne peuvent pas être construites avec la même rapidité.

## **Autres méthodes**

Le sous-solage peut être employé pour favoriser l'infiltration des eaux en disloquant les sols compactés, bien que la présence de souches, racines et autres restes végétaux puisse rendre ce type de travail plus difficile.

## **Le Pastoralisme**

Il faut éviter le pâturage<sup>6</sup> dans les zones incendiées, et être encore plus vigilant dans les zones à risque d'érosion, afin de ne pas freiner la récupération de la végétation et d'éviter le compactage du sol.

## **Sécurité du personnel**

Il faut enfin se rappeler que les arbres brûlés peuvent perdre leur stabilité à cause de la diminution de la section du tronc ou de la destruction d'une partie des racines ; ils représentent donc une menace pour les personnes ou les véhicules qui travaillent dans la zone incendiée.

---

<sup>6</sup> Le pâturage dans les zones incendiées a été régulé par la loi 43/2003 des forêts, dans le Règlement sur les Incendies de Forêts (Décret 3769/1972) et le plan INFOEX (Décret 77/1994).

## Bibliographie

Bautista, S.; Bellot, J.; Vallejo, V.R. 1996. Mulching treatment for post-fire soil conservation in a semiarid ecosystem. *Arid Soil Research and Rehabilitation*. 10: 235-242.

DeBano, L. F.; Neary, D. G.; Ffolliott, P. F. 1998. *Fires's effects on ecosystems*. New York: John Wiley & Sons. 333 p. Agriculture, Forest Service, Los Padres National Forest, CA. 5 p.

Edwards, L.; Burney, J.; DeHaan, R. 1995. Researching the effects of mulching on cool-period soil erosion in Prince Edward Island, Canada. *Journal of Soil and Water Conservation*. 50: 184-187.

Goldman, S. J.; Jackson, K.; Bursztynsky, T. A. 1986. *Erosion and sediment control handbook*. San Francisco, CA: McGraw-Hill. 360 p.

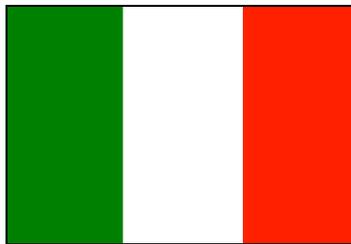
Miles, Scott R.; Haskins, Donald M.; Ranken, Darrel W. 1989. Emergencyburn rehabilitation: cost, risk, and effectiveness. In: Berg, Neil H., tech. coord. *Proceedings of the symposium on fire and watershed management, October 26-28, 1988, Sacramento, California*. Gen. Tech. Rep. PSW-109. Berkeley, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station: 97-102

Natividade, J.V. , 1950. *Subericultura*. Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas. Lisboa.1995.

Researching the effects of mulching on cool-period soil erosion in Prince Edward Island, Canada. *Journal of Soil and Water Conservation*. 50:184-187

## ITALIE

---



**Agostino PINTUS**  
**Pino Angelo RUIU**

—

**Stazione Sperimentale del Sughero**  
**Tempio (Sardaigne)**



## La réhabilitation des suberaies incendiées

**Agostino PINTUS, Pino Angelo RUIU**  
**Stazione Sperimentale del Sughero – Tempio (SS) – Italie**

La problématique de la récupération des suberaies parcourues par des incendies présente des aspects différents, et, par conséquent, il faut l'examiner soit du point de vue du milieu soit du point de vue économique.

Il est évident que sur la base de l'intensité du feu et des conditions dans lesquelles se trouvent les suberaies au moment de l'incendie, les dommages causés aux plantes seront différents.

Donc il est important de se mettre dans les meilleures conditions pour l'évaluation du dommage, pour à la suite organiser les choix d'une intervention sylvicole correcte, qui, dans le cas des suberaies, doivent être soutenues par des évaluations économiques par rapport à leur future utilisation productive.

Cette mise au point, apparemment superflue, est par contre déterminante dans les choix finaux, car, si on raisonne seulement en termes sylvicoles, l'orientation serait exclusivement celle de faire une reconstitution des bois visant, explicitement, à maintenir la couverture forestière qui pourrait être en contradiction avec le choix de type économique qui, au-delà de la reconstitution du bois, doit viser à la récupération productive des suberaies.

Quelque soit l'approche, il est toutefois indispensable d'effectuer une évaluation réelle du dommage de chaque plante et, suite au résultat obtenu, décider de l'intervention à réaliser.

### TYPOLOGIE DE DOMMAGE

#### a) Dommages au pied

Il s'agit d'un type de dommage qui peut se vérifier soit en présence de sous-bois soit en son absence, et, essentiellement, il est dû à la persistance de l'incendie qui nuit gravement au bois.

D'habitude il se vérifie sur des plantes qui ont des épaisseurs de liège limitées où qui, précédemment, ont été déjà endommagées à cause de l'enlèvement du liège, suite au passage de machines pendant des interventions agronomiques ou à cause d'un mauvais démasclage.

Dans ce cas le choix est obligatoire et les plantes devront être abattues car elle sont toutefois destinées à tomber soit à cause de l'action du vent soit à cause des phénomènes de marcescence, soit à cause de l'action des insectes lignicoles qui s'installeront rapidement à l'intérieur du bois mis à nu.

#### b) Dommages le long du tronc

La typologie du dommage est tout à fait semblable à celle que l'on vient de décrire, mais, il peut arriver que le dommage soit limité seulement à une part du tronc, c'est pourquoi, parfois, on peut opter de ne pas couper les plantes jusqu'à la conclusion de la période de production du liège, afin d'obtenir une certaine quantité de matière première et assurer la couverture du sol jusqu'à l'affirmation de la régénération, après laquelle on peut intervenir avec des tailles de nettoyage des plantes plus endommagées.

#### c) Dommages à la "mère"

Ces dommages se vérifient quand l'on vient de démascler (même année ou années immédiatement précédentes).

Dans ces cas les dommages sont très évidents et la future production de liège a été compromise.

S'il s'agit d'un choix économique, ces plantes devront être abattues le plutôt possible afin d'exploiter la capacité de régénération des souches.

#### **d) Plantes brûlées**

S'il s'agit de plantes complètement brûlées, alors l'intensité du feu a été remarquable et les flammes ont atteint même les branches les plus hautes.

Dans le cas où ces plantes auraient une épaisseur de liège suffisante, elles auront été protégées de façon adéquate et elles pourront émettre la canopée encore une fois.

Il s'agit d'attendre l'automne ou, au maximum le printemps suivant pour en évaluer la vitalité.

Si, au contraire, l'épaisseur du liège était insuffisante, les plantes gravement endommagées seront destinées à mourir, raison pour laquelle, même dans ce cas, il est préférable d'intervenir tout de suite avec une taille de nettoyage.

#### **e) Canopée sèche**

Il s'agit de plantes qui ont subi un coup de chaleur et, si le fût ne présente pas de dommages remarquables, émettront leur canopée assez rapidement et pourront être récupérées assez aisément.

Ce cas se vérifie surtout quand la suberaie est pratiquement sans sous-bois et l'effet est dû seulement à la hauteur de la flamme.

#### **f) Liège flambé.**

S'il est présent, le liège a protégé de façon adéquate les plantes, en empêchant au feu d'atteindre le bois.

Ces plantes pourront être récupérées aisément car il suffira de démascler le liège pour les récupérer rapidement à la production.

Toutefois, il n'est pas conseillé de démascler tout de suite, car on ne ferait qu'ajouter du stress au stress.

Il vaut mieux de faire passer au moins une autre saison végétative, et, sur la base de l'âge du liège, décider la période la plus apte pour le démasclage.

Dans ces cas même si l'intensité de l'incendie a été forte, seulement les couches superficielles du liège seront endommagées, raison pour laquelle, aussi en arrivant à la fin de la période une bonne partie de la matière première pourra être utilisée pour le broyage.

### **EVALUATION DU DOMMAGE**

Après avoir mis en évidence les typologies de dommage après l'incendie, le succès de la récupération végétative et productive d'une suberaie dépend de la correcte évaluation de l'intensité du dommage subi par les plantes.

Dans l'analyse il faudra s'arrêter, foncièrement, sur les dommages subis par le fût (le long du tronc et au pied), qui seront fonction de l'âge du liège sur la plante, c'est à dire de la date du dernier démasclage.

Déjà à l'automne suivant, la plupart des plantes auront commencé à reconstituer la canopée, après les prévisibles et souhaitables premières pluies.

Dans cette phase on pourra observer, sur beaucoup de plantes, l'émission de gourmands (surtout sur le tronc) et l'émission de surgeons radicaux dans la région plus proche du collet.

Ce phénomène est un symptôme d'un état de souffrance de la plante.

Il faudra évaluer surtout si, à cause des températures élevées enregistrées pendant un incendie, la "mère" (surface régénératrice du liège – phellogène) a subi des dommages importants.

A ce point il sera possible de discriminer de façon assez rapide les plantes désormais mortes et celles qui peuvent être récupérées à l'activité végétative et de production.

### **L'INTERVENTION DE RECUPERATION**

Suite à l'évaluation du dommage, il s'agit d'effectuer l'intervention de récupération qui doit être réalisée en suivant les orientations dictées par des choix de type sylvicole ou économique.

En ce qui nous concerne, et en ce qui concerne la suberaie, nous pensons que n'on peut pas faire abstraction d'une évaluation avant tout économique qui aboutit au choix de typologies d'interventions qui, en assurant la perpétuation du bois, puissent assurer la production du liège dans le bref et dans le long délai.

Dans l'introduction on a déjà dit que la gravité du dommage provoqué aux plantes dépend de l'intensité de l'incendie, mais aussi des conditions météorologiques, de la typologie et de la quantité du sous-bois, de la structure et de la disposition de la végétation, de l'épaisseur du liège sur le fût.

Tous ces paramètres, et l'incidence que chacun d'entre eux a pendant le passage de l'incendie, en se combinant entre eux peuvent provoquer une liste des dommages remarquables, raison pour laquelle dans ce rapport on se bornera à décrire un cas particulier concernant la réalité d'une suberaie de la Gallura (Sardaigne du Nord), aux alentours de Tempio.

Les plantes avaient été démasclées pendant l'été de l'année précédente, et par conséquent, au moment du passage de l'incendie (août 1993) présentaient une couche subéreuse mince qui n'était pas suffisante pour les protéger du feu et des températures élevées développées pendant l'incendie.

Il faut dire que dans la forêt il y avait aussi une végétation arbustive luxuriante, surtout des ronces, qui, en augmentant la biomasse combustible, a contribué à augmenter remarquablement l'effet de l'incendie.

Suite à la première évaluation effectuée pendant l'automne de la même année, on remarquait des dommages importants au fût presque sur toutes les plantes, qui sur quelques-unes étaient caractérisées par des pertes de bois, surtout au pied, pour environ 50%.

Sur beaucoup de ces plantes, il y avait une présence évidente du *Platypus cylindrus* F., coléoptère lignicole qui attaque les plantes particulièrement faibles.

Dans les zones dans lesquelles il y avait, probablement, une composante arbustive plus touffue, on remarquait des dommages considérables à la "mère", qui, dans quelques cas, avait réellement explosée portant aussi au détachement de parts remarquables de l'écorce et en endommageant aussi le bois.

Grâce aux premières pluies d'automne, beaucoup des plantes avaient repris leur activité végétative avec l'émission soit de gourmands le long du fût soit de surgeons basaux du pied.

De l'analyse de l'état général de la suberaie, on décidait d'effectuer une intervention de récupération répartie dans le temps.

On aurait effectué une première intervention de taille tout de suite, c'est-à-dire dans la même saison sylvicole, dans la surface de la suberaie plus endommagée par l'incendie, avec une taille à ras du sol de toutes les plantes présentes.

Une année plus tard, donc après une autre saison végétative, on aurait effectué une deuxième intervention dans la surface de la suberaie où toutefois le dommage était remarquable, mais moins concentré, raison pour laquelle on aurait pu effectuer une taille au choix, en laissant les plantes qui avaient montré une plus grande reprise végétative et sur lesquelles le dommage était plus faible.

Le but était soit celui d'assurer une certaine couverture du sol et, en perspective, aussi un minimum de production de liège, soit celui de vérifier les résultats d'une intervention "immédiate" de taille sur le développement successif des surgeons par rapport à une taille effectuée au-delà d'un an.

## RESULTATS DE L'INTERVENTION

Un premier paramètre d'évaluation est donné par la vitalité des souches, interprétée comme pourcentages de souches qui ont poussé de nouveaux rejets après la taille.

Dans le tableau n°1 on remarque des différences par rapport au pourcentage de vitalité des souches traitées en époques différentes, il y a aussi une donnée relative à une autre partie traitée dans la même période, où l'intervention a été effectuée 10 ans après le passage de l'incendie.

**Tableau 1. Pourcentage de vitalité en fonction de la période de taille**

	Vitalité des souches
Taille 8 mois après l'incendie	93,0 %
Taille 16 mois après l'incendie	81,0 %
Taille 10 ans après l'incendie	77,0 %

Toujours suite à l'analyse de la vitalité, cette fois effectuée par classes de circonférences des plantes qui avaient subi la taille, on met en évidence l'influence positive de la taille effectuée précocement sur la vitalité et sur la réaction des souches.

**Tableau 2. Vitalité des souches par circonférence et période de taille**

Classe de circonférence	Taille 8 mois après l'incendie	Taille 16 mois après l'incendie
30	100.0%	85,7 %
45	95.7 %	83.2 %
60	81.5 %	74.6 %
75	81.3 %	69.8 %
90	100.0 %	76.0 %

En effet, pour les classes de circonférence de 30 à 90 on a eu une mortalité très réduite par rapport à ce qui s'est vérifié pour les mêmes classes de plantes après la taille réalisée après une saison végétative complète après l'incendie.

Tous les surgeons dérivés des tailles ont été sélectionnés rapidement et soumis aux tailles de formation, en anticipant le plus possible celle qui aurait été la sélection naturelle.

Sur les surgeons dérivés de la taille du mois de mars '94 (8 mois après l'incendie), ces opérations ont été réalisées déjà au cours de l'hiver 94/95, tandis que pour les surgeons poussés de la taille du mois de novembre '94 (16 mois après l'incendie), elles ont été effectuées pendant la saison sylvicole 95/96. Pour l'analyse du développement des surgeons poussés après la taille, on a utilisé deux paramètres : accroissement en hauteur et accroissement en circonférence mesurée à 0,30 mètres du sol.

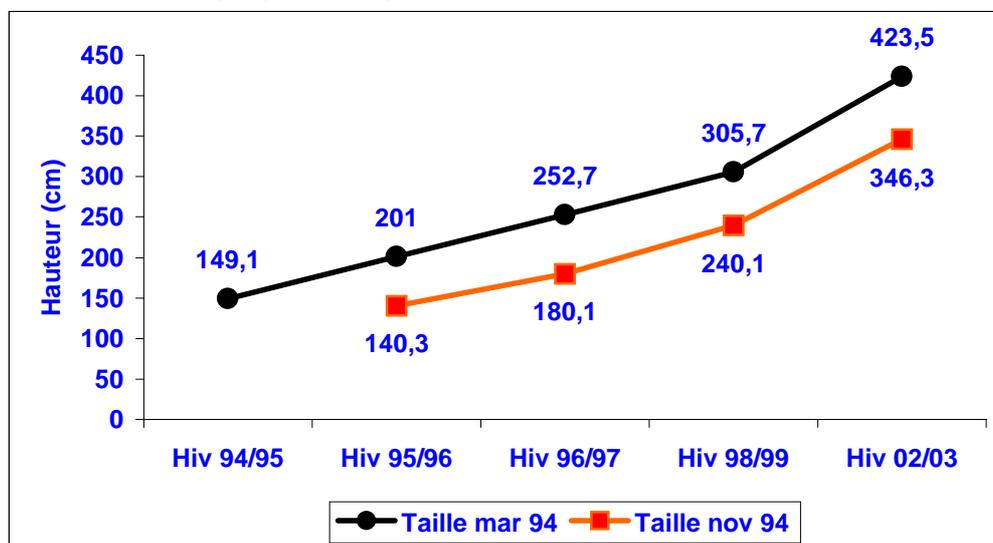
En examinant les tableaux, il est facile de vérifier que les surgeons poussés après la taille du mois de mars '94 montrent un développement supérieur par rapport aux surgeons poussés après la taille du mois de novembre '94.

Ça est dû non seulement au fait que la taille a été anticipée, mais aussi à une plus grande vitalité des souches, témoignée par la mortalité qui augmente par rapport au retard avec lequel on effectue la taille de récupération.

En examinant le tableau 3, qui concerne la mesure du développement des surgeons en hauteur, on met en évidence que sur la base du dernier relevé effectué au cours de l'hiver 02/03, les surgeons poussés de la taille du mois de novembre '94 ont une hauteur moyenne inférieure à la hauteur moyenne des surgeons poussés de la taille du mois de mars '94, comme déjà mis en évidence pendant le premier relevé comparable qui est celui de l'hiver 95/96, et en outre on remarque aussi la tendance à l'augmentation des différences en hauteur des deux thèses.

**Tableau 3. Hauteur moyenne des surgeons (cm)**

	Hiver 94/95	Hiver 95/96	Hiver 96/97	Hiver 98/99	Hiver 02/03
Taille 8 mois après l'incendie	149.1	201.0	252.7	305.7	423.5
Taille 16 mois après l'incendie		140.3	180.1	240.1	346.3

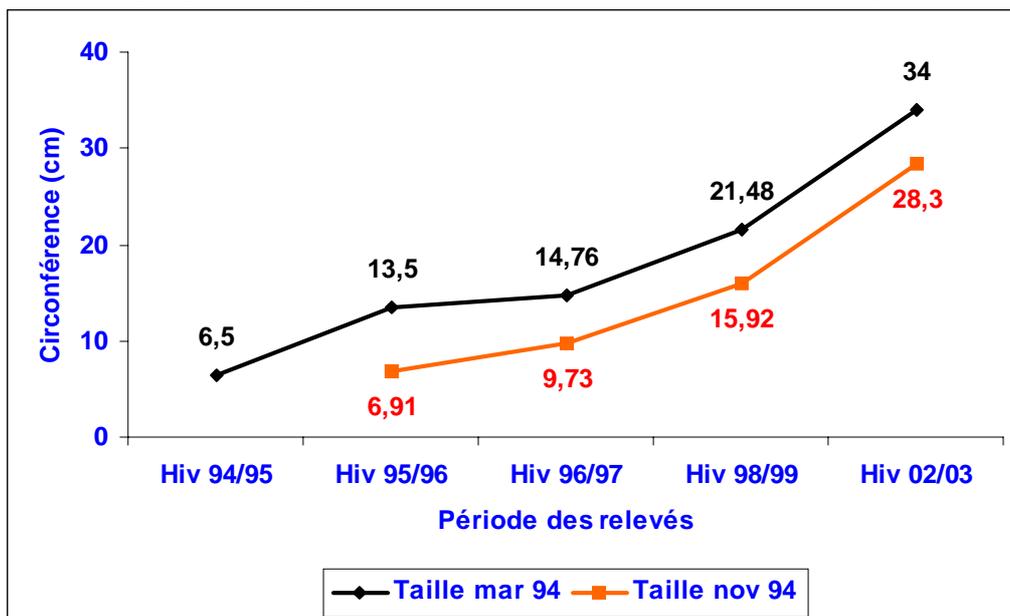
**Graphique 1. Comparaison de l'accroissement en hauteur**

Cette évaluation peut être effectuée même avec une référence au développement de la circonférence mesurée à 0,30 mètres du sol (tab.4), dans laquelle on met en évidence le retard du développement des surgeons poussés de la taille du mois de novembre '94 par rapport aux surgeons poussés de la taille du mois de mars '94.

**Tableau 4. Circonférence moyenne des surgeons à 0,30 m du sol (cm)**

	Hiver 94/95	Hiver 95/96	Hiver 96/97	Hiver 98/99	Hiver 02/03
Taille 8 mois après l'incendie	6,50	13,50	14,76	21,48	34,00
Taille 16 mois après l'incendie		6,91	9,73	15,92	28,30

**Graphique 2. Comparaison de l'accroissement en circonférence à 0,30 m**



Il faut relever le rôle, très important de la couche arbustive constituée, foncièrement, par le genêt (*Cytisus villosus* Pourret).

En effet, celle-ci s'est développée en aboutissant, naturellement, à un équilibre de l'écosystème, mais en développant entre le premier et le deuxième an de l'intervention, un rôle essentiel de protection contre les vents dominants en atteignant une hauteur remarquable.

## CONCLUSION

En général on met en évidence que, en ce qui concerne les interventions de récupération de la couche arborescente d'une suberaie parcourue par un incendie, la qualité du résultat final dépend de la rapidité de sa réalisation, résultat qui concerne non seulement le développement des surgeons mais aussi la plus grande vitalité des souches de chêne-liège.

Le choix initial d'effectuer, sur une partie de la surface, une taille sélective des plantes car une certaine quantité de plantes adultes, même endommagées, pouvaient assurer une couverture adéquate du sol, a donné ses fruits car ces plantes, au cours de l'été qui vient de passer, ont été démasclées en assurant une production intéressante du point de vue qualitatif et économique.

Maintenant, on pourra intervenir sur ces plantes avec une taille sélective ultérieure, en ayant déjà assuré un remplacement adéquat de jeunes plantes prêtes à entrer dans le cycle productif, en procédant à la régénération complète de la suberaie.

En conclusion, lors de la récupération d'une suberaie parcourue par un incendie on doit aborder des thématiques de type économique et de type sylvicoles, et le choix de l'intervention doit viser à la restauration de la couche arborescente à l'aide de tailles culturales effectuées tout de suite après le passage de l'incendie, avec pour objectif prioritaire la sauvegarde du bois et des productions futures.

## Bibliographie

- 1) FALCHI M., CLEMENTE S. (1959): *La potatura della "Quercus suber"*. Tip. Valdes, Cagliari.
- 2) NATIVIDADE J.V. (1950): *Subericultura*. Ed. Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação Direcção-Geral das Florestas, Lisboa.
- 3) PINTUS A. (1998): *La Stazione Sperimentale del Sughero di Tempio e la Sughericoltura*. Atti del II° Congresso Nazionale di Selvicoltura. Giornata Preparatoria, Nuoro 12.03.1998. pagg.:60-66.
- 4) PINTUS A., (2000): *La contribution de l'écosystème de la suberaie à la protection et à la défense du milieu. Une expérience pratique: la régénération des subéraies parcourues par des incendies*. Atti del Congresso Mundial do Sobreiro e da Cortiça. Lisboa 19/21 Julho 2000. pagg.:47-56.
- 5) PINTUS A., (2003): *La régénération des suberaies parcourues par les incendies*. II Encontro da Cortiça. Portel (Portogallo) 26/27 novembre 2003.
- 6) PINTUS A., PAMPIRO F., RUIU P.A. (1993): *Analisi di differenti interventi selvicolturali per il recupero di una sughereta percorsa da incendio*. Atti del Convegno "Arboricoltura da legno e Politiche Comunitarie", Tempio (SS) 22/23.06.1993. pagg.:287-295.
- 7) PINTUS A., RUIU P.A., PAMPIRO F. (1996): *Aspetti forestali, coltivazione e produzione della Quercia da sughero*. Atti del 2° Simposio Internazionale sul sughero, Pavia 12/13.09.1996. pagg.:16-21.



## PORTUGAL

---



**José COBRA**

—

**Confédération Européenne du Liège  
Sétubal**



## **Les conséquences des incendies de forêts sur l'économie de marché du liège et de ses produits**

**José Cobra**  
**Secrétaire Général de la Confédération Européenne du Liège**

Il est nécessaire d'évaluer objectivement l'éventuelle influence des incendies de forêts et les effets négatifs par rapport à la qualité et à la quantité de liège produit dans le monde entier chaque année. Il faut avoir une connaissance réelle des coûts résultants et, avant tout, développer des actions d'information auprès de la population en général et des consommateurs et utilisateurs finaux des produits en liège.

S'il est estimé que la production mondiale annuelle se situe entre 280.000 et 300.000 tonnes de tous les types de liège et que la surface de forêts de chênes-lièges représente entre 3 et 3,5 millions d'hectares, nous pouvons prévoir que la production sera d'environ 100 kgs/ha, pour l'année. Considérant que ces chiffres sont consensuellement équilibrés et considérant même une tolérance négative d'un taux de 10%, nous nous situerons alors dans les 90 kgs/ha pour l'année.

Tenant compte de ces considérations approuvées par les experts en la matière, nous espérons établir une base de travail qui nous permette de donner, à chaque instant, une opinion avec des chiffres approximatifs sur l'occurrence de telles catastrophes qui peuvent atteindre la suberaie, comme c'est le cas des incendies.

Comme premières prémices, nous pouvons conclure que l'évaluation des effets des incendies doit être rapportée au niveau de la production mondiale, même si cela peut sensibiliser les régions qui, chaque année, souffrent du fléau des incendies.

Comme secondes prémices, nous ajoutons que si l'information est donnée sans délai, objectivement et sans spéculations, ceci peut éviter toute manipulation de la vérité et empêcher la diffusion d'informations incorrectes sur les étendues de forêts brûlées, qui seraient faussement interprétées par l'opinion publique et les consommateurs finaux et donneraient une image erronée sur la capacité productive des suberaies.

En troisième lieu, il est nécessaire de dénoncer l'ignorance et l'incapacité démontrées par les Pouvoirs Publics en ce qui concerne les actions à engager dans la phase qui suit les incendies, notamment dans les plus importants pays producteurs, comme c'est le cas du Portugal.

Quatrièmement, il est souhaitable de ne pas inverser les priorités d'investissement en privilégiant le montage d'une structure anti-incendies trop exagérée, au détriment de l'amélioration des suberaies qui passe par des actions de prévention sans mettre en cause la défense de la régénération naturelle.

Cinquièmement, il est indispensable que l'Union Européenne et les Gouvernements des pays où les chênes-lièges sont implantés, assument leurs responsabilités vis-à-vis de la défense de cette espèce, dont la plus grande surface productive se trouve dans la zone géographique de l'U.E.

On constate que Bruxelles ignore les Quercinés, et si Bruxelles défend cette espèce, ce n'est peut-être qu'à cause de la «jolie couleur» de ses feuilles, et elle ne sait certainement pas attribuer à la forêt de chênes-lièges l'importance économique, sociale et écologique qui lui est reconnue.

De cet ensemble d'idées, on a cherché à définir les «bornes» entre lesquelles se situent les suberaies les plus détruites par les incendies. Sans remettre en cause l'importance de la suberaie dans le contexte de la production mondiale de liège, nous pouvons ainsi démontrer que d'autres paramètres sont décisifs pour le futur de cette forêt, parmi lesquels nous nous permettons de souligner la défense et la promotion de la régénération naturelle. Ces sont là des vecteurs fondamentaux pour le soutien et la croissance de la production de liège.

L'ignorance de la confusion préméditée entre la nécessité du contrôle du sous-étage des forêts de chênes-lièges, et l'appui de l'Union européenne en vue de permettre des pâturages sans règles définies pour maximiser le court espace de temps amenant des subventions pour le bétail, a eu des conséquences plus négatives pour le futur de la production de liège que les incendies de suberaies .

En conclusion, et sans sous-estimer les conséquences des incendies de forêts pour les suberaies, nous sommes d'avis qu'il y a d'autres facteurs qui peuvent réellement mettre en cause le soutien de la production de liège à long terme ; et je nommerais en premier lieu l'inertie, l'ignorance et le manque de volonté politique au niveau communautaire et gouvernemental.



## **PORTUGAL**

---



**Maria Carolina VARELA**

—

**Estação Florestal Nacional  
Oeiras**



## **Le chêne-liège et les incendies de forêts : le cas portugais**

**Maria Carolina VARELA**  
**Ingénieur des Eaux et Forêts**  
**Estação Florestal Nacional, Portugal**  
**Coordinatrice internationale du réseau «Sylviculture du Chêne-liège» de la FAO Silva Mediterranea**

Le climat méditerranéen génère un ensemble de conditions critiques, propices à l'éclosion des incendies de forêts.

Dans les forêts naturelles de la zone méditerranéenne, il y avait un mélange d'espèces ayant des sensibilités différentes au feu. Les pins et autres conifères, espèces plus combustibles, se mélangeaient avec les chênes, les frênes, les peupliers, etc. Aujourd'hui, beaucoup de zones forestières de la Méditerranée ont un profil bien éloigné de la flore originelle qui les composait.

D'autre part, pendant des siècles le paysage rural de la Méditerranée a été utilisé pour des activités agricoles et de pâturages qui formaient des discontinuités entre les massifs forestiers.

A partir des années soixante, le monde rural et forestier de la Méditerranée a connu d'énormes transformations. Les essences de faible intérêt économique, comme les chênes à feuilles persistantes, ont été substituées par des espèces plus rentables comme les pins, les eucalyptus, etc.

A la même époque, les gens prenaient la route des grandes villes, l'agriculture familiale s'évanouissait face à la concurrence de l'agriculture intensive sur de grandes surfaces, et l'élevage itinérant dans la forêt et les maquis disparaissait, remplacé par des fermes-usines.

Comparé aux décennies précédentes, le monde rural Méditerranéen est aujourd'hui dominé par une mosaïque de zones abandonnées et de surfaces considérables de peuplements hautement combustibles.

Lors des fortes chaleurs, le feu, qu'il soit d'origine humaine ou naturelle, se propage brutalement, surtout dans les forêts obéissant à ce nouveau profil. Les incendies du nord-ouest de la péninsule Ibérique pendant la dernière décennie et les feux forestiers au Portugal pendant l'été de 2003 en sont une illustration dramatique, figure 1.

Les zones de discontinuité créées par les parcelles agricoles, le contrôle de la végétation sous houppier par le bétail pâturant, et la surveillance des éclosions de feu n'existent plus en l'absence d'activité rurale.

De plus, les zones abandonnées par l'agriculture, pour causes de critères productivistes, sont rapidement envahies par une végétation exubérante et sensible au feu, comme c'est le cas des graminées, et d'autres plantes herbacées qui sèchent et deviennent quasiment comme de la paille au début de l'été.

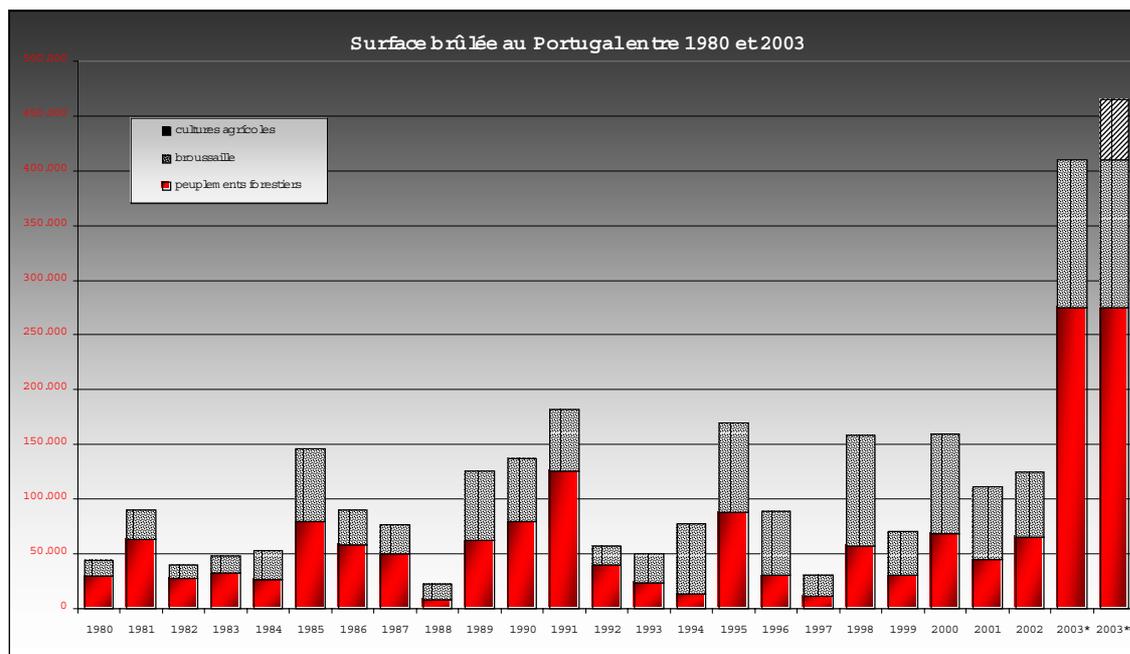


Figure 1 : Surfaces brûlées au Portugal pendant les années 1980-2003.

## LE CHENE-LIEGE ET AUTRES ESPECES FACE AU FEU

Dans le panorama forestier portugais le chêne-liège fait partie du groupe d'espèces de basse sensibilité au feu. En plus, le chêne liège est capable de régénérer après incendie (figure2).

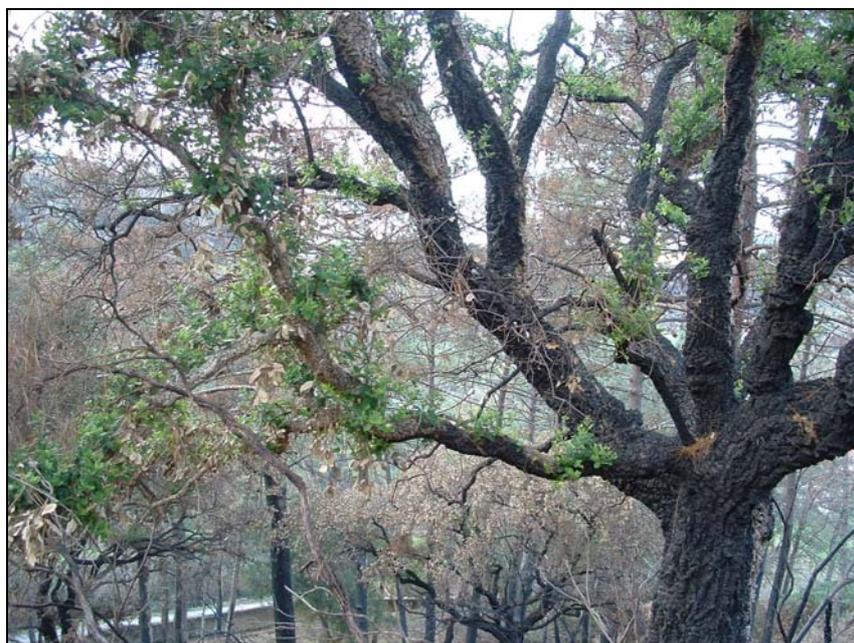


Figure 2 : Chêne-liège repoussant 2 mois après l'incendie de 2003 – Photo - Tapada de Mafra, Portugal - Auteur- MC Varela

Chez le chêne-liège, ces qualités sont renforcées grâce aux propriétés d'isolation bien connues du liège.

Au contraire, les pins et les conifères possèdent des quantités élevées de résines et autres produits très combustibles.

Les pins sont aussi des espèces qui propagent le feu quand leurs cônes roulent au sol en tombant, et leurs aiguilles enflammées peuvent être transportées par les courants thermiques que génère le feu.

Les grandes surfaces continues de pins présentent des potentialités alarmantes pour l'apparition des incendies.

Ainsi, les pins demandent une sylviculture très attentive vis-à-vis du risque incendie, avec des réseaux de compartimentation. Pourtant l'écorce des pins est peu combustible.

L'eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), arbre exotique très répandu dans le nord-ouest de la Péninsule Ibérique, est une espèce d'une sensibilité absolument affreuse. C'est une des raisons qui font de cette région, la plus ravagée par les incendies de tout le bassin méditerranéen (Cardoso Pereira & Nobre dos Santos, 2004) .

Il s'agit d'un arbre qui contient une importante quantité d'huiles très inflammables, même dans son écorce. Les feuilles brûlées, même sans être enflammées, sont facilement transportées au loin par les courants thermiques générés par le feu et sont capables de «porter» le feu sur de grandes distances. Ces caractéristiques font que les incendies en pinèdes et en forêts d'eucalyptus atteignent facilement des proportions gigantesques et capables de se propager aux forêts voisines composées d'autres espèces.

**Tableau 1 : Occurrence de feux de forêts dans divers pays pendant l'année de 2000.** (Données de l'année 2000 des statistiques de l' UN-ECE et GFMC websites- Courtoisie de Mike Juvelious, FAO, département forestier, Rome).

Pays	Surface forestière (Mha)	Nombre de feux	Surface brûlée (ha) en l'an 2000	Hectares/feux	Pourcentage incendié (%)
Autriche	3,9	57	33	68.421	0,001
Finlande	22,0	1.974	907	11.145	0,004
Suisse	1,2	53	66	22.642	0,006
Japon	27,0	3.274	2.311	8.247	0,009
Suède	24,0	5.200	2.989	4.615	0,012
Norvège	8,8	97	1.713	90.722	0,019
Lituanie	2,0	215	606	9.302	0,030
Estonie	2,0	684	684	2.924	0,034
Lettonie	3,0	915	1.341	3.279	0,045
<b>France</b>	<b>15,3</b>	<b>2.908</b>	<b>20.459</b>	<b>5.261</b>	<b>0,134</b>
Chili	15,5	5.500	70.000	2.818	0,452
<b>Espagne</b>	<b>14,3</b>	<b>24.117</b>	<b>187.026</b>	<b>593</b>	<b>1,308</b>
<b>Italie</b>	<b>10,0</b>	<b>10.038</b>	<b>140.384</b>	<b>996</b>	<b>1,404</b>
<b>Portugal</b>	<b>3,7</b>	<b>34.109</b>	<b>159.605</b>	<b>108</b>	<b>4,314</b>
<b>Grèce</b>	<b>3,6</b>	<b>14.650</b>	<b>167.006</b>	<b>246</b>	<b>4,639</b>

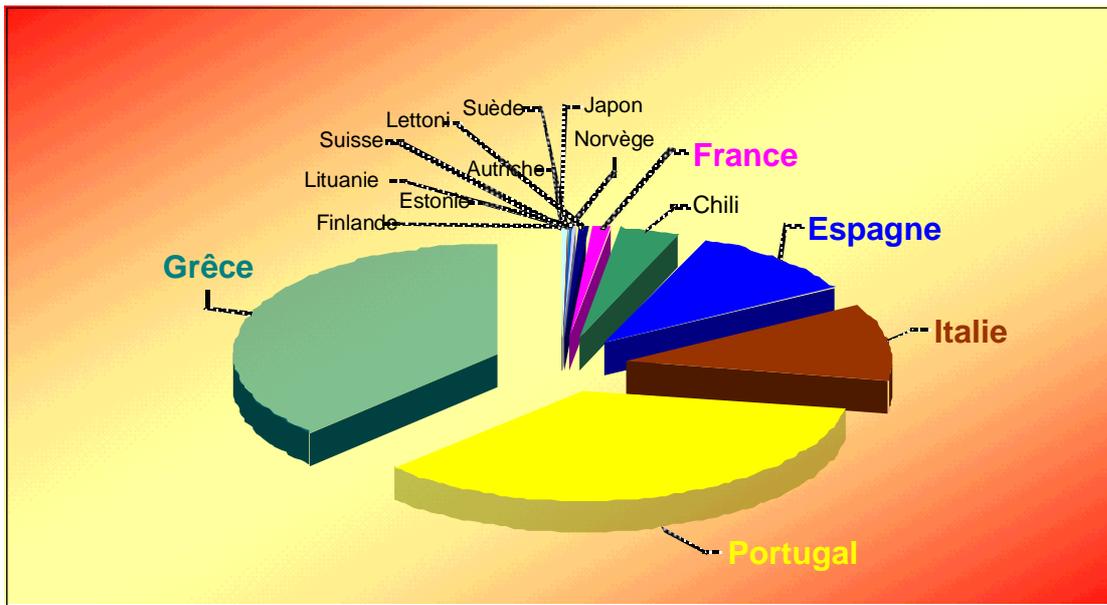


Figure 3 : Occurrence de feux de forêts dans divers pays pendant l'année 2000. (Données de l'année 2000 des statistiques de l' UN-ECE et GFMC websites- Courtoisie de Mike Juvelious, FAO, département forestier, Rome).

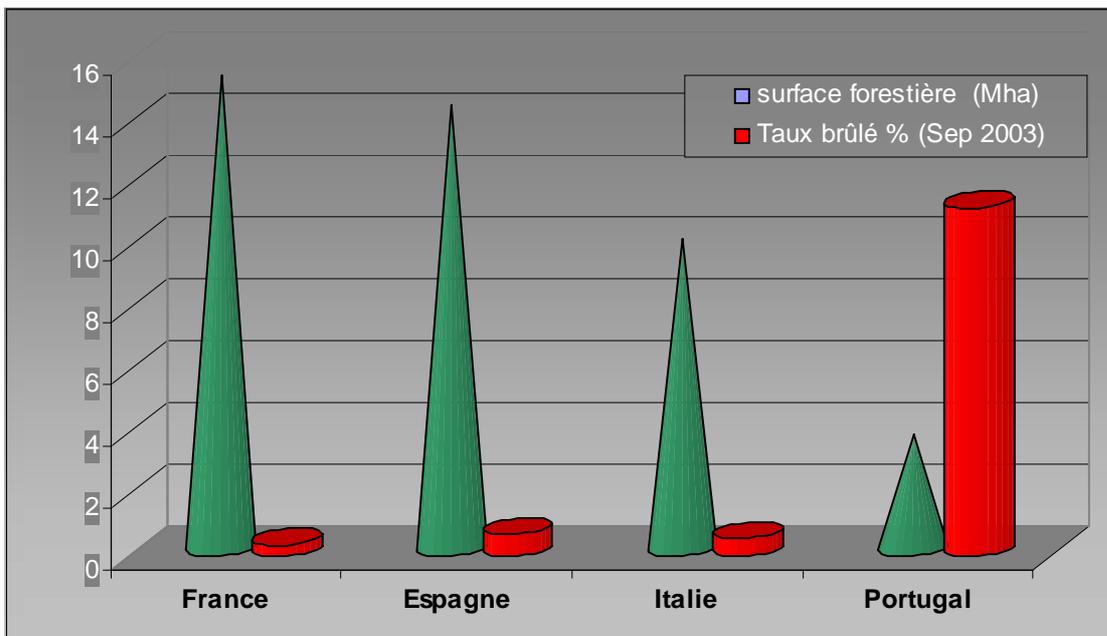


Figure 4 - Occurrence des feux de forêts dans divers pays pendant l'année de 2000. (Données de l'année 2003 de les statistiques de l' UN-ECE).

## LA PHYSIOLOGIE DU CHENE-LIEGE

Les chênes, ainsi qu'une grande partie des arbres forestiers feuillus, ont des feuilles et une écorce faiblement combustible, et des fruits en général non inflammables.

Le liège, un des tissus végétaux les plus isolant, renforce la résistance du chêne-liège vis-à-vis du feu.

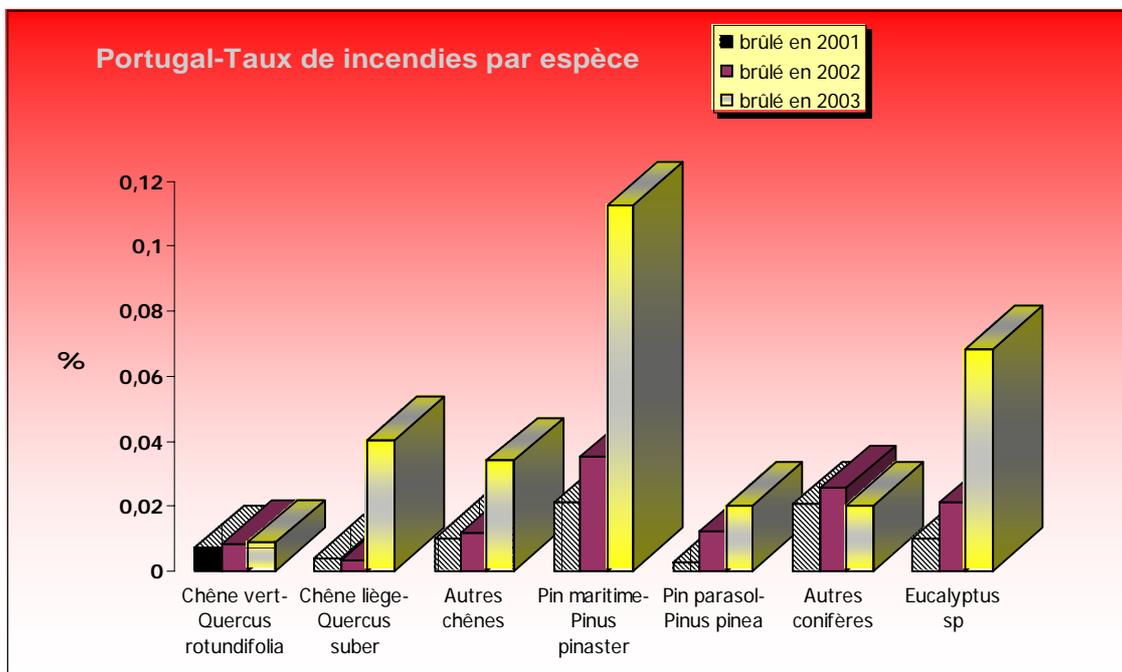


Figure 5 : Pourcentage d'aire brûlée, par espèce, au Portugal pendant les années 2001, 2002 et 2003

Le graphique précédent illustre la susceptibilité des pins et des eucalyptus envers les incendies au Portugal. La proportion des forêts ravagées par le feu est considérablement plus haute chez ces deux espèces comparées aux chênes.

Cependant, pendant l'année 2003 où les incendies de forêts ont atteint une surface de plus de 400.000 ha (soit plus de 4 fois la moyenne des années précédentes), les proportions incendiées ont été plus élevées qu'à l'accoutumée en ce qui concerne le chêne-liège et les autres chênes.

Néanmoins, le taux est resté faible en ce qui concerne le chêne vert. Cela s'explique par le fait que les peuplements de chêne-liège (et d'autres chênes excepté le chêne vert) sont «coupés» par l'intrusion de l'eucalyptus. Quand le feu commence dans les parcelles d'eucalyptus, il se propage facilement aux subéraies et aux peuplements de chênes situés à proximité.

L'apparition de l'eucalyptus dans les zones boisées de chênes verts est beaucoup plus faible car ces stations sont trop sèches pour supporter des peuplements rentables d'eucalyptus.

Tableau 2- Exemple des incendies de l'été 2003 au Portugal

	espèce	Surface ( ± )	Surface brûlé ( ± )
Monte Novo, Galveias	Chêne-liège	900 ha	19 ha
Quinta da Lagoalva de Cima	Pin maritime	300 ha	260 ha
Quinta da Lagoalva de Cima	Eucalyptus	300 ha	285 ha
Quinta da Lagoalva de Cima	Chêne-liège	1600 ha	500 ha

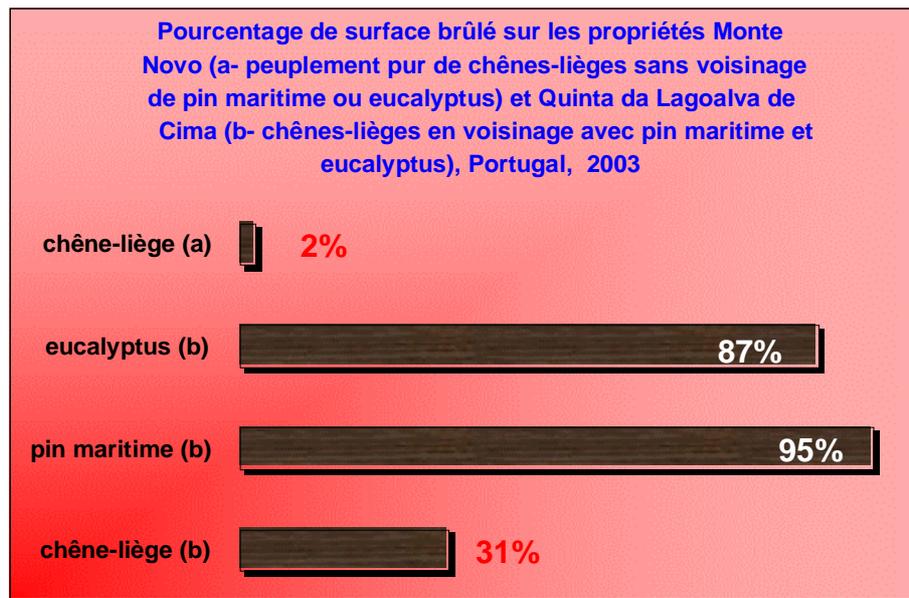


Figure 5 : Pourcentage de surface entre chêne-liège, pin maritime et eucalyptus. Données de 2003 sur les propriétés Monte Novo (a) et Quinta da Lagoalva de Cima (b), Portugal.

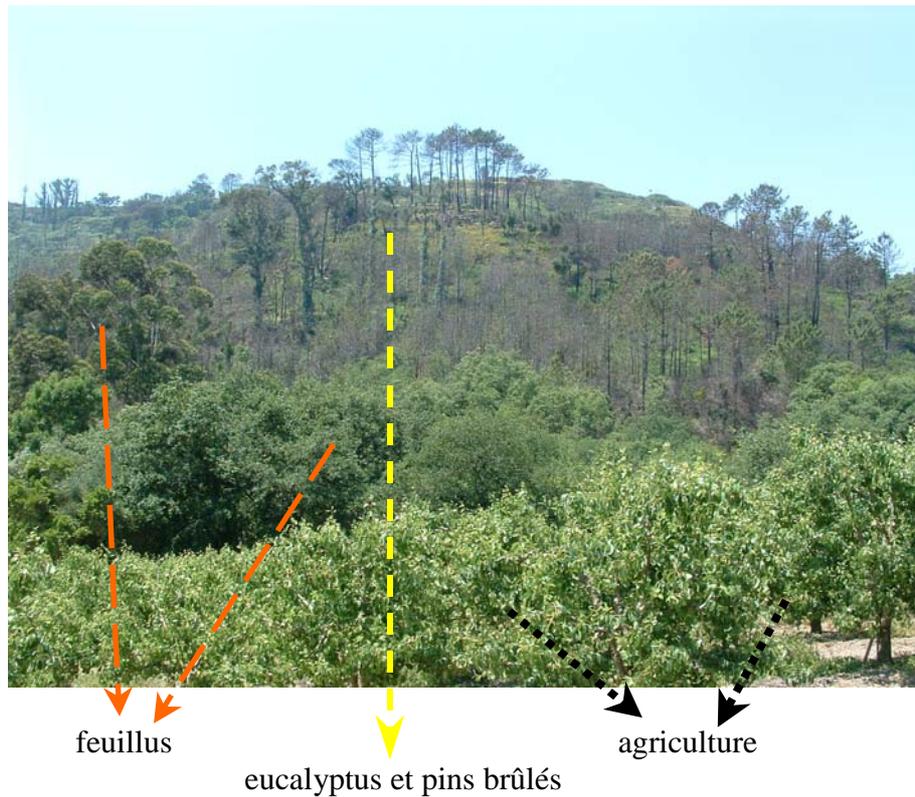
## MESURES CONTRE LES INCENDIES DE FORETS

### Compartimentation avec des feuillus et promotion de l'agriculture familiale et de l'élevage itinérant en forêt

Pour réduire les risques et les dimensions des feux dans les forêts méditerranéennes, il faut mettre en place des programmes destinés au monde rural qui favorisent simultanément et sous forme de mosaïque : des zones de feuillus (tels que le chêne, le frêne, le peuplier), l'agriculture familiale et le sylvo-pastoralisme.

Ce modèle de gestion de la forêt méditerranéenne possède également un grand intérêt en ce qui concerne la promotion de la biodiversité, le contrôle des inondations et la diversification du paysage

Puisqu'une partie considérable des chênes et des quelques feuillus analogues ont aujourd'hui peu de valeur économique, il faut mettre en place des aides financières afin de les promouvoir. Ces aides devront faire partie du budget consacré à la lutte contre les incendies de forêts.



**Figures 6a et 6b : L'agriculture familiale associée aux zones de feuillus comme les chênes, les frênes ou les peupliers contribue significativement à la réduction des risques et des dimensions des feux dans les forêts méditerranéennes.**



## LE CHENE-LIEGE DANS LA LUTTE CONTRE LES INCENDIES DE FORETS

Le chêne-liège est une des espèces les plus résistantes au feu. Les arbres exploités résistent encore plus au feu (sauf si le feu vient juste après le démasclage), Sousa Pimentel, 1882, Natividade, 1950, parce que le liège femelle forme une couche plus dense et plus continue que le liège mâle.

Le chêne-liège est donc une essence très importante pour combattre les incendies, surtout quand il est économiquement exploité, ce qui implique de maintenir l'utilisation du bouchon en liège pour les bouteilles de vin.

### CONCLUSION

Préférer les vins qui utilisent le bouchon en liège, c'est contribuer à la diminution du risque incendie et à l'ampleur des feux de forêts.



Figure 7 : Peuplement de chênes-lièges. Quinta da Lagoalva de Cima, Portugal - Auteur- MC Varela



## Références bibliographiques

- Cardoso Pereira JM & Nobre dos Santos MT, 2004- Áreas queimadas e risco de incêndio em Portugal; Dir. Geral das Florestas, Lisboa, Portugal
- Natividade JV. 1950: SUBERICULTURA. Min. Agricultura, Pescas e Alimentação.
- Sousa Pimentel C, 1882: PINHAIS, SOUTOS e MONTADOS. Adolpho, Modesto & C<sup>a</sup> Impressores. Lisboa.
- UNECE, 2003: Note for the press. In [www.enece.org](http://www.enece.org)

## TUNISIE

---



**Mohamed El Habib BEN JAMÃA**

—

**INRGREF  
Tunis**



## **Les feux de forêts dans la suberaie tunisienne**

Mohamed El Habib BEN JAMAA<sup>1</sup> & Kais ABDELMOULA<sup>2</sup>

1. *Chargé de Recherches, Chef d'Unité de Gestion et de Valorisation des Ressources Forestières*

2. *Attaché de Recherche, Unité de Gestion et de Valorisation des Ressources Forestières*

*I.N.R.G.R.E.F., B.P. N°10, 2080, Tunis, Tunisie.*

### **SOMMAIRE**

#### **1. LE CHENE-LIEGE EN TUNISIE**

#### **2. CARACTERISTIQUES DE LA REGION « KROUMIRIE-MOGODS »**

#### **3. IMPORTANCE DES FEUX DANS LA SUBERAIE TUNISIENNE**

#### **4. CAUSES DES FEUX DANS LA SUBERAIE TUNISIENNE**

4.1. Les causes structurelles

4.2. Les causes immédiates ou momentanées

4.3. Les risques d'incendies dans les subéraies tunisiennes

#### **5. DOMMAGES CAUSES PAR LE INCENDIES**

5.1. Rôle du liège comme couche de protection

5.2. Les dégâts directs

5.3. Les dégâts indirects

#### **6. METHODES DE LUTTE CONTRE LES FEUX DE FORET DE CHENE-LIEGE**

6.1. Mesures préventives

6.2. Mesures de défense

6.3. Centres régionaux de protection des forêts

#### **7. REMISE EN ETAT DES FORETS INCENDIEES**

7.1. Réorganisation de la production des parties incendiées

7.2. Régénération des forêts incendiées

7.3. Nettoyement des forêts incendiées en Tunisie

### **BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE**

## 1. LE CHENE-LIEGE EN TUNISIE

Le Chêne-liège, *Quercus suber* L., est un arbre de la famille des Fagaceae, au feuillage persistant. La principale caractéristique de l'espèce est son écorce épaisse et isolante, formée de liège, qui la protège du feu. L'espèce n'est présente naturellement qu'autour de la Méditerranée occidentale ; elle peuple des aires disjointes, reliques de zones beaucoup plus vastes. Le chêne-liège se présente sous la forme d'un arbre de taille moyenne pouvant atteindre 20 à 25 m de hauteur, mais le plus souvent ne dépassant pas 15 m. C'est une espèce du bassin méditerranéen occidental ainsi que de la côte atlantique. Il occupe environ 2 millions d'hectares dont 1,1 millions en Europe (Portugal, Espagne, Italie, France) et le reste en Afrique du Nord (Algérie, Maroc, Tunisie). Son aire se situe, sur le climagramme d'Emberger sous les climats tempérés et doux. Il est le plus sensible aux basses températures parmi les chênes méditerranéens à feuilles persistantes d'où la limite de son extension en altitude et son cantonnement à des distances modérées du littoral.

En Tunisie, le Chêne-liège est l'espèce forestière feuillue autochtone la plus représentée sur le territoire tunisien et tout particulièrement en Kroumirie (Nord-Ouest). Autrefois, la suberaie occupait une superficie très importante. Celle-ci a diminué sous l'action de l'Homme et de son cheptel (BOUDY, 1950, 1952). Elle n'occupe aujourd'hui que 45 461 ha, alors que BOUDY signalait 127.000 ha en 1950, soit une réduction de 64% en 45 ans. En plus de l'action anthropique, les forêts de chêne-liège sont soumises à plusieurs autres contraintes naturelles (sécheresse, incendies, attaques d'insectes et de champignons, etc.), qui ont provoqué, depuis des années, des dépérissements très inquiétants.

Les forêts naturelles de feuillus sont localisées pour l'essentiel dans la Kroumirie et les Mogods. Elles occupent une des zones les mieux arrosées du pays. Le chêne liège couvre 45 461 ha soit 25% des feuillus. Il est réparti entre trois Arrondissements forestiers :

*Répartition du chêne-liège par gouvernorat*

Gouvernorat	Ha	%
Jendouba	35 608	78
Béja	7 658	17
Bizerte	2 190	5
Total	45 456	100

On rencontre parfois des formations de chêne-liège dispersées dans les Mogods et ailleurs. Cette suberaie claire représente une surface importante : 4 500 ha, soit 10 % du total de la suberaie. Les forêts de chêne liège sont souvent dégradées du fait du vieillissement des peuplements et de la faiblesse de la régénération naturelle. Cette situation serait à l'origine de la baisse de production de liège en quantité et en qualité.

## 2. CARACTERISTIQUES DE LA REGION « KROUMIRIE-MOGODS »

La région de Kroumirie-Mogods est constituée par une bande étroite qui occupe presque toute la partie septentrionale et qui est délimitée au Nord par la Méditerranée et au Sud par une ligne partant de la frontière algérienne au niveau du Bec de Canard jusqu'à Bizerte. C'est la région forestière par excellence de la Tunisie. Le relief est souvent accidenté. Les altitudes variables passant de 1 203 m (Jebel Ghorra à la frontière avec l'Algérie) à 400 m dans la

partie Est. Les pluies sont abondantes, en moyenne 800 mm (1 500 mm à Aïn Drahem). Si les pluies sont abondantes, la période estivale est souvent très sèche et les arbres peuvent souffrir énormément. La température moyenne annuelle décroît avec l'altitude 18°C à Tabarka sur la côte et 15°C à Aïn Drahem à 720 m d'altitude. Les températures maximales absolues sont de 47°C à Tabarka, 43°C à Aïn Drahem et 49°C à El Feija sont toutes enregistrées au cours du mois d'Août. Cette zone est caractérisée par une sécheresse estivale très forte (plus longue pour la partie côtière) contrastant avec une pluviométrie hivernale très importante. Cette sécheresse estivale est encore plus accusée au niveau du sol et s'étale sur une période encore plus longue (SELMI, 1985). La région Mogods-Kroumirie correspond à l'étage bioclimatique humide. La quasi-totalité des forêts de chêne-liège et de chêne zeen sont situées dans cette région. La population est estimée à 300 000

personnes. Les densités de populations sont parmi les plus élevées du pays : 100 habitants au Km<sup>2</sup> et parfois plus.

### 3. IMPORTANCE DES FEUX DANS LA SUBERAIE TUNISIEENNE

D'après une étude de la FAO sur les politiques publiques concernant les feux de forêt dans les pays méditerranéens (Alexandrian, Esnault et Calabri, 1998), le feu représente le premier péril naturel pour les forêts et les zones boisées. Il détruit plus d'arbres que toutes les autres calamités naturelles - attaques de parasites, insectes, tornades, gelées, etc. Les feux de forêts ravagent chaque année entre 700 000 et un million d'hectares de forêts, soit à peu près le un dixième de la superficie incendiée des forêts mondiales, causant des dommages écologiques et économiques énormes, ainsi que des pertes en vies humaines.

En Tunisie, le problème des incendies est devenu préoccupant, vu que ces dernières ravagent chaque année des centaines d'hectares soit une proportion de 0,2 % à 0,6 % de la superficie forestière totale. A l'Ouest du pays (forêts de chêne-liège), cet indice dépasse largement la moyenne nationale (indice de gravité moyenne annuelle de l'ordre de 0,3 %) pour atteindre le double voir le triple durant certaines années de grandes sécheresses.

Les superficies incendiées durant les 30 dernières années illustrent l'importance du fléau :

- de 1956 à 1990 : 10 467 ha ont été brûlés (8% à 23%),
- de 1956 à 1990 : 504 mises à feu.

La superficie moyenne incendiée par an est d'environ **308 ha**.

#### *Evolution des superficies incendiées et du nombre d'incendies dans les forêts de chêne-liège.*

Période	Sup. totale incendiée (ha)	Nbre. total d'incendie	Sup. moy. incendiée (ha)	Nbre. moy. d'incendies	Moy. de la sup. par incendie
1956 – 1965	4407 (3,5%)	85	441	9	52
1966 – 1975	1247	195	125	20	6
1976 – 1985	3627	101	363	9	36
1986 - 1990	1186 (2,6%)	123	237	25	10
	<b>10 467</b>	<b>504</b>	<b>308</b>	<b>16</b>	<b>26</b>

Les superficies incendiées diminuent, jusqu'à 1/3, alors que pour les mises à feu, leur nombre a enregistré une augmentation sensible de 1986 à 1990. Ceci peut s'expliquer par :

- La réduction des superficies incendiées résulte des mesures de prévention instaurées par la DGF et la vigilance des forestiers,
- L'augmentation du nombre des foyers déclarés est du à l'augmentation de la densité de la population dans la forêt.

Les moyennes présentées dans le tableau ci-dessus sont très globales et ne reflètent pas la réalité, car les superficies incendiées sont très variables d'une année à l'autre. En effet, la superficie incendiée en 1957 est de 2088 ha, soit 47% de la moyenne enregistrée entre 1956 et 1965 (qui est de 441 ha) ; de plus la superficie incendiée en 1983 est de 3191 ha, soit 88% de la moyenne enregistrée entre 1976 et 1985 (qui est de 363 ha).

### 4. CAUSES DES FEUX DANS LA SUBERAIE TUNISIEENNE

Les causes des incendies des forêts sont de deux catégories. Les causes structurelles qui incluent les conditions permanentes, écologiques et les causes immédiates ou momentanées qui se réfèrent aux activités humaines, qui de façon plus ou moins directes provoquent des incendies concrets.

Les statistiques sur les causes d'incendie de forêts ont montré que la grande majorité est déclenchée par l'homme : population urbaine, touriste, fumeurs inconscients, vengeances et surtout conflits sociaux d'intérêts.

#### 4.1. Les causes structurelles

Pour les causes structurelles, on peut citer :

**Les conditions climatiques de la Tunisie** : le climat tunisien est un climat méditerranéen contrasté et qui influence le comportement des peuplements, caractérisé par une sécheresse prolongée dépassant parfois les 6 mois, accompagnée de haute température en été, et de vent chaud (Sirocco).

Ce climat est caractérisé par :

- Une absence de précipitation durant des périodes supérieures à 4-6 mois.
- Une température de l'air supérieure à 35°C sous abri et 45°C en plein découvert à ras du sol.
- Une humidité atmosphérique inférieure à 30%, modifie non seulement l'état hydrique des végétaux morts et de leurs débits (feuilles ou aiguilles, brindilles, morceaux d'écorce), mais également celui des végétaux vivants.

**La haute inflammabilité de la plupart des espèces forestières** qui forme le cortège floristique de la suberaie.

**Inflammabilité du chêne-liège et des principales espèces du maquis**  
(Delabrazé et Valette, 1974)

Essence forestière	Inflammabilité des gaz Temps en seconde	Inflammabilité matière sèche Temps en seconde
Chêne-liège ( <i>Quercus suber</i> L.)	44	61
Bruyère arborescente ( <i>Erica arborea</i> L.)	41	59
Ciste de Montpellier ( <i>Cistus monspeliensis</i> L.)	62	75
Arbousier ( <i>Arbutus unedo</i> L.)	71	87
Ciste à feuille de sauge ( <i>Cistus salviifolius</i> L.)	74	83

L'inflammabilité d'un végétal, c'est la facilité avec laquelle il s'enflamme après une exposition à un rayonnement calorifique constant. La mesure du temps d'inflammabilité qui s'étale entre la présentation d'un échantillon végétal à la source de chaleur et l'apparition des premières flammes permettent de classer les différentes espèces végétales et leurs formes « nanifiées » par ordre d'inflammabilité. Le tableau ci-dessus montre que la bruyère arborescente présente la plus importante inflammabilité suivie par le chêne-liège.

**La grande accumulation de combustible ligneux en forêt** : la combustibilité précise la facilité avec laquelle un végétal brûle en dégageant une énergie suffisante pour consumer et entraîner l'inflammation des végétaux voisins. Les formations forestières tunisiennes de chêne-liège sont formées par un puissant sous-bois d'essences secondaires inflammables, en premier rang desquelles se range la bruyère arborescente et l'arbousier, qui offre un aliment exceptionnel à sa propagation ; les rendant plus exposés aux ravages du feu. Ce sous-bois, généralement très dense, constitue en été, notamment à l'époque où souffle le « Sirocco », un des meilleurs éléments de propagation du feu. Les incendies s'y développent avec une effrayante rapidité ravageant parfois, en quelques heures, des milliers d'hectares.

**La grande concentration de population en forêt** : fortes densités souvent supérieures à 100 personnes au km<sup>2</sup> dans les Mogods et la Kroumirie (Aire du chêne-liège) inconscientes des dangers des incendies sur l'écosystème forestier. Dans les pays du Maghreb le dynamisme démographique a été contenu, en particulier dans les villages forestiers. La demande de vivres et d'énergie (bois de feu) a augmenté à tel point qu'elle a réduit dangereusement les superficies forestières. En outre, les feux de forêt sont considérés par les habitants comme une menace directe à leurs conditions d'existence. L'incidence du feu reste à un niveau relativement constant.

Ces dernières années, la majorité des incendies des forêts de chêne-liège pénètre des frontières tuniso-algériennes, suite à l'instabilité qu'a connue l'Algérie ces derniers temps.

#### 4.2. Les causes immédiates ou momentanées

Contrairement aux autres parties du monde, où un pourcentage élevé de feux est d'origine naturelle (essentiellement la foudre), le bassin méditerranéen se caractérise par la prévalence de feux provoqués par l'homme. Les causes naturelles ne représentent qu'un faible pourcentage (de 1 à 5 pour cent en fonction des pays), probablement à cause de l'absence de phénomènes climatiques comme les tempêtes sèches.

En Tunisie, le nombre d'incendies dans les forêts de chêne-liège dont les causes sont inconnues est bien supérieur à celui des incendies dont les causes sont connues. Les causes connues représentent 40% seulement des incendies répertoriés chaque année, et 60% sont déclarés inconnus. On peut classer les causes d'incendie dont on connaît l'origine en 3 catégories :

- les incendies accidentels.
- Les incendies par imprudence.
- Les incendies intentionnels.

**Les causes accidentelles :** Les causes accidentelles regroupent tous les feux déclenchés sans participation humaine, tels que les feux déclenchés par la foudre, une ligne de haute tension, l'échappement d'un tracteur ou les dépôts d'ordure. Ces incendies sont peu nombreux, ils ne représentent que 4% de l'ensemble. Pour la foudre, elle apparaît principalement au mois de Juillet et Août.

**Les incendies par imprudence :** Ils sont les plus fréquents parmi les causes connues et on peut considérer que les feux dont l'origine est inconnue sont généralement dues aux imprudences humaines (Jet de mégot de cigarettes, récolte de miel, etc.) et sont liés aux activités agricoles et forestières: les parties en cause sont principalement les résidents permanents (et rarement les touristes de passage). Parmi les incendies causés par imprudence, on peut citer :

- Récolte de miel
- Charbonnières
- Chauffages
- Préparation de thé
- Jet de mégot de cigarette
- Incinération de chaumes

**Les incendies intentionnels :** Ces incendies sont peu identifiables, cependant on peut énumérer leurs motivations en tenant compte des informations contenues dans les rapports de déclaration d'incendie, ainsi que des investigations des responsables des lieux incendiés :

- Incendies provoqués par vengeance (délinquant pénalisé, ou ouvrier renvoyés d'un chantier, etc.).
- Incendies provoqués pour chasser les animaux qui produisent des dommages dans le bétail et les cultures.
- Incendies provoqués pour différend avec l'Administration Forestière (récupération de terrain privé reboisé).
- Incendies provoqués par pyromane.
- Incendies provoqués pour obtenir une rémunération pour le travail d'extinction de l'incendie et dans la restauration postérieure des aires incendiées....

#### 4.3. Les risques d'incendies dans les subéraies tunisiennes

L'époque de risque d'incendie est intimement liée aux conditions climatiques (météorologiques). Le risque d'incendie est habituellement plus grand durant les mois de Mai à Octobre. En Juillet, on

enregistre le plus grand nombre d'incendie et les superficies brûlées les plus importantes. La majeure partie des feux a lieu de 9h à 19h, avec un maximum de 11h à 18h.

Généralement, les incendies commencent aux bords de route et chemins forestiers, et les premiers foyers d'incendies intentionnels naissent à l'intérieur des massifs forestiers.

La fréquence des incendies par région (Arrondissement des Forêts) par rapport à l'ensemble du pays, varie d'une région à l'autre. Une classification de répartition de risque avec 3 groupes distincts a pu être déterminé (bas dont la fréquence est faible de 1 à 3, moyenne de 3 à 6 et haut de 7 à plus de 10). Les Arrondissements des Forêts de chêne-liège sont à haut risque (fréquence de 7 à 8). Le risque par arrondissement est consigné dans le tableau qui suit.

**Risque d'incendie par Arrondissement des Forêts de chêne-liège**

Arrondissement	Risque
Beja	7
Aïn Draham	7
Jendouba	8

Dans le bassin méditerranéen, la sensibilité des formations forestières à l'incendie est liée en premier lieu à un climat méditerranéen contrasté et qui influence le comportement des peuplements. Outre les conditions climatiques, la notion d'inflammabilité des différentes espèces forestières entre en jeu en ce qui concerne la sensibilité des peuplements à l'incendie.

## 5. DOMMAGES CAUSES PAR LES INCENDIES

Les incendies affectent aussi bien les superficies boisées que le maquis, le garrigue, les pâturages et surtout la production du liège. Par ailleurs, après les premières pluies d'automne la végétation repart et, au printemps suivant, plusieurs poussent de nouvelles frondaisons et pourront, dans la suite, reprendre une végétation normale.

### 5.1. Rôle du liège comme couche de protection

Le liège lorsqu'il est suffisamment épais, constitue pour le chêne une excellente enveloppe protectrice. Les arbres non démasclés souffriront donc moins que ceux mis en valeur. Seuls ceux de faibles dimensions, dont les cimes auront été particulièrement exposées aux flammes ou dont les fûts trop minces, malgré leur revêtement de liège mâle, n'auront pu résister à la dessiccation, n'échapperont pas à la mort.

Quant aux producteurs, porteurs de liège de reproduction, les uns, plus ou moins récemment démasclés ou récoltés, périront, les autres mieux protégés, survivront. La table de mortalité mis en valeur par (Lamey in Bébierre, 1922) illustre la mortalité des arbres de chêne-liège en fonction de leur âge de démasclage.

**Mortalité des arbres de chêne-liège en fonction de leur âge de démasclage**

Age des lièges de reproduction au moment de l'incendie	Mortalité des arbres atteints (%)
0 ou 1 an	100
2 ans	90
3 ans	70
4 ans	50
5 ans	25
6 ans	15
7 ans	10
8 ans	4
9 ans et au-dessus	2

## 5.2. Les dégâts directs

**Dégâts au niveau du liège** : Lorsque les arbres démasclés ont été assez gravement atteints, sous l'action de la chaleur un décollement se produit entre le liber et l'aubier, la mortalité s'ensuit si le décollement intéresse toute la surface du tronc. Si une portion seulement de cette surface a été brûlée, le sujet peut survivre, mais le liège ne se formera évidemment, à nouveau, que sur la partie demeurée intacte, l'autre restant inerte.

Lorsque l'action du feu a été moins prononcée il se produit souvent un simple décollement entre le liège de reproduction et le liber. Ce dernier n'est pas tué ; il continue à proliférer, mais avec une solution de continuité entre la nouvelle couche de liège et la précédente. En effet, la planche se présente sous forme de deux lames de liège non adhérentes et donne ce que l'on appelle un « liège doublé ». Ce doublement, bien que n'intéressant la plupart du temps qu'une portion seulement de la planche, déprécie considérablement les lièges ainsi constitués.

D'après Abric (1974), le liège subit une triple dépréciation du fait de l'incendie :

- la forêt incendiée ne donnera pas de liège « bouchonnable » durant toute une révolution. Cette perte sur la qualité de liège se répètera donc pendant 12 ans, temps de révolution (généralement admis pour la formation d'un liège « marchand » de 25 mm d'épaisseur.
- La dépréciation du liège flambé peut être estimée à 15 % de la valeur du liège « blanc ». Car celui qui reste du liège est le « liège noir » qui a une valeur très faible (Plaisance, 1974).
- La perte cumulée peut être atteindre les 50 % de la valeur du liège « blanc » sur pied.

**Influence du revenu de la population usagère des forêts** : La quantité de maquis et pâturage brûlés induit des pertes considérablement au niveau du revenu des usagers de la forêt car leur source de revenu est basée sur l'élevage des animaux.

**Déséquilibre biologique** : La forêt de chêne-liège incendiée est soumise brutalement à un déséquilibre biologique. Les composantes faunistiques et floristiques de la subéraie sont évidemment les premiers à subir l'agression des incendies.

**Le sol est entièrement carbonisé en surface** : l'humus a en partie disparu et les éléments minéraux sont subitement mobilisés ; d'où l'augmentation des risques d'érosion des sols et tarissement des eaux.

## 5.3. Les dégâts indirects

**Affaiblissement physiologique général** : consécutif aux traumatismes subis par l'arbre après la perte de son feuillage et de ses dernières pousses peut provoquer sa mort et l'installation des insectes xylophages et des champignons.

**Perturbation du règlement d'exploitation** : L'incendie, s'il est important, perturbe considérablement le règlement d'exploitation de forêt.

**Bouleversement des structures humaines** : Les structures humaines sont généralement bouleversées par l'incendie et la plupart des habitants des écarts se replient sur les bourgs pour ne pas succomber à la neurasthénie.

**Superficie incendiée les quatre dernières années dans le domaine forestier de l'Etat et sur terrain privé (Arrondissement des forêts de Aïn Draham)**

Année	Domaine de l'Etat		Terrain privé		Total	
	Sup. incendiée (ha)	Nbre d'incendie	Sup. incendiée (ha)	Nbre d'incendie	Sup. incendiée (ha)	Nbre d'incendie
2000	-	-	-	-	787	39
2001	3,5	19	2	5	5,5	24
2002	34	25	6	12	40	37
2003	12	40	0,05	2	12	42

Le tableau ci-dessus montre que les superficies incendiées sont plus importantes dans le domaine forestier de l'Etat que dans les terrains privés, probablement il est dû à la rapidité d'intervention due à la proximité des feux. Cependant, les dégâts occasionnés par les feux, malgré qu'ils sont peu importants (gourbis, balles de foin, arbres de haie, ...), leur impact sur la population est important du fait du niveau de vie très bas.

## 6. METHODES DE LUTTE CONTRE LES FEUX DE FORET DE CHENE-LIEGE

La connaissance des causes des feux de forêt est une condition indispensable à la mise en œuvre de solutions adaptées. La politique concernant les feux de forêt a été regroupée en quatre grandes catégories: la prévention (mesures visant à empêcher les feux de forêt); la préparation à la lutte contre les incendies (toutes les mesures visant à améliorer l'intervention et la sécurité en cas d'incendie); l'extinction (tous les moyens d'intervention, quels qu'ils soient); et la remise en état (les mesures prises après l'incendie pour en limiter les effets négatifs).

### 6.1. Mesures préventives

**L'interdiction légale de mettre le feu :** Elle est assurée par deux types de lois.

➤ L'Arrêté du Ministre de l'Agriculture du 13 décembre 1988, relatif aux précautions à prendre contre les incendies des forêts (les articles 1 à 6). Il vise à protéger les forêts et les propriétés privées contre la destruction inutile causée par les feux de forêt. Cet arrêté permet au Ministère de l'Agriculture, de l'Environnement et des Ressources Hydrauliques de réglementer l'utilisation du feu par les gens pendant la période la plus dangereuse - entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 octobre. Conformément à cet arrêté, une zone de restriction de faire du feu peut être déclarée, interdisant l'utilisation de tout feu en plein air dans certains lieux.

➤ Le Code Forestier (Section 4) (les articles 93 à 101).

Parmi les dispositions légales appliquées, deux méritent une attention particulière:

- *Sanctions infligées aux parties incriminées.* La Tunisie dispose de nombreux instruments juridiques pour punir les parties en cause dans un incendie. Les sanctions sont beaucoup plus lourdes en cas d'incendie criminel que d'incendie involontaire, elles arrivent jusqu'au travaux forcés (Chandoul, 1996).

- *Restrictions du droit d'allumer des feux.* Interdiction de l'utilisation du feu (y compris de fumer) dans les forêts ou à leurs abords durant la période jugée à haut risque, et cela également sur les terres privées (du 1<sup>er</sup> Mai au 31 Octobre). L'infraction à ces réglementations est généralement punie par des amendes, parfois très élevées.

**L'éducation par la propagande :** Elle est faite continuellement à tous les âges, à toutes les périodes et circonstances. La sensibilisation du public se fait en collaboration avec la protection civile. La population cible est le public adulte des zones à risque, habitants ou touristes. Toutes les techniques de communication de masse existantes sont utilisées pour atteindre le grand public: réunions, spots télévisés, posters, annonces radio, etc.

### 6.2. Mesures de défense

L'aménagement des forêts contre les feux repose sur la création de tranchées, de coupe-feu et de réserves d'eau. Ces travaux font souvent partie des projets de gestion courante. Les travaux préparatoires de défense portent principalement sur la création :

**Pare-feu :** c'est une bande de terrain, relativement étroite (4 à 10m), débarrassée de toute végétation, qui passe au travers d'un massif forestier afin d'empêcher ou limiter la propagation d'un incendie. Les pare-feu servent à la fois à la lutte passive contre les incendies et la lutte active en facilitant l'approche des équipes et moyens de lutte.

Le pare-feu est débroussaillé régulièrement tous les 3 à 4 ans. Les objectifs du débroussaillage sont les suivants :

- Diminuer les risques d'éclosions de feu et le développement initial rapide du sinistre.
- Assurer la sécurité des intervenants sur les feux et celles des biens.

Le débroussaillage est généralement fait en Tunisie à l'aide d'outils manuels et (ou) portés motorisés.

**Réserves d'eau :** L'eau est prise dans les villages, les lacs collinaires, les puits, et les citernes implantées par les forestiers dans les forêts. Le transport d'eau se fait par des automobiles, des bidons à dos, des camions et des citernes. L'eau est répandue avec des seaux, des arrosoirs, des pompes à mains ou motopompes, ou camions-citernes, ou hydro-avions.

**Surveillance des massifs :** Utilisation des tours de guet (postes de vigie) pour la surveillance et des patrouilles de gardes forestiers (brigades mobiles) qui ont une bonne connaissance de la zone. Les postes forestiers sont équipés par des radios de transmission et de moyen de premier secours (pelles, bat feu, pulvérisateur,...). Il est intéressant de noter que, d'après les statistiques, malgré tous les systèmes de surveillance sophistiqués, les premiers à signaler les incendies sont souvent les populations locales. Les premières interventions se font par battage des flammes avec des branchages ou plaque de tôle adaptée à un long manche de 2m), ou des battes feux (sorte de long balais plate formé de fils métallique).

**Données météorologiques :** Les prévisions météorologiques sont utilisées pour mobiliser à l'avance les moyens nécessaires en cas d'incendie.

### 6.3. Centres régionaux de protection des forêts

La zone du chêne-liège de la Tunisie est équipée de trois Centres Régionaux d'intervention contre les incendies de forêts implantée dans les trois Arrondissements des Forêts (Jendouba, Aïn Drahem et Béjà). Ces centres sont équipés de personnel et matériel adéquats (sapeurs pompiers, camions citernes, porte chars, bull dozer). Ces centres sont chargés de la surveillance des massifs forestiers et de la lutte.

Vu les conditions particulièrement défavorables des subéraies tunisiennes, l'intervention initiale doit être lancée dans des délais encore très brefs pour être efficace. La première intervention est généralement faite par la population aidée par quelques ouvriers, en attendant l'arrivée des véhicules (camions citernes). Une bonne connaissance de la région sert à optimiser la lutte anti-incendie. D'ailleurs, la forte densité de population proche des forêts (cas des subéraies tunisiennes), la cartographie n'apparaît pas nécessaire car la zone est caractérisée par une forte densité de population.

## 7. REMISE EN ETAT DES FORETS INCENDIEES

### 7.1. Réorganisation de la production des parties incendiées

Etant donné que les lièges récoltés sur les arbres incendiés sont souvent doublés et toujours noircis ils subissent de ces faits une importante dépréciation, il semble qu'il y aurait intérêt à lever sitôt après l'incendie, les lièges atteints. Mais, en général, le ralentissement dans la végétations des reproducteurs est tel que même deux ou trois ans après l'incendie la levée est extrêmement difficile ; le liège ne s'enlève que par plaques, les ouvriers blessent les arbres, le travail effectué est coûteux et mauvais. De plus, à mettre à nouveau si rapidement à nu la couche génératrice de sujets fortement éprouvés par l'incendie, on risque de provoquer la mortalité d'un certain nombre d'entre eux. Il est donc conseiller, pour ne pas troubler l'ordre des exploitations, de ne récolter les lièges brûlés qu'à l'époque du passage normal dans le coupon sera remise aux récoltes suivantes.

## 7.2. Régénération des forêts incendiées

Le feu ne détruit pas entièrement tous les arbres, qui peuvent être simplement léchés par les flammes. Les premières mesures qui s'imposent consistent à évaluer les chances de survie des arbres résiduels.

La régénération par rejets de souches, des peuplements incendiés, est d'une extrême facilité. Le feu est même un auxiliaire précieux pour la reconstitution des peuplements mourant de vieillesse. Bien que le chêne-liège rejette jusqu'à un âge avancé, certains vieux sujets ne jouissent plus normalement de cette propriété. Il conviendra donc, après incendie, de procéder au recépage à la hache des arbres morts ou dépérissant, car si le tronc de ces arbres meurt, le plus souvent la souche et les racines conservent leur vitalité et leur faculté de rejeter ou de drageonner. Parfois on procède de réunir sur la souche des broussailles que l'on enflamme ; souvent même, suite à cette incinération, les racines poussent des drageons qui contribuent à la formation rapide du nouveau peuplement.

Un peuplement incendié, recépé dans de bonnes conditions peut fournir des rejets susceptibles d'être mis en valeur au bout de 12 à 15 ans et de donner 21 à 24 ans après l'incendie, des lièges de reproduction.

## 7.3. Nettoiement des forêts incendiées en Tunisie

En Tunisie, l'intervention dans les forêts de chêne-liège incendiées se limite à des coupes sanitaires pour tous les sujets complètement desséchés. En effet, le traitement des forêts incendiées de chêne-liège devrait correspondre des opérations de nettoiement, de recépage puis d'élimination sélective des rejets excédentaires, de dégagement de semis (Boissin, 1957 in Carle, 1974).

### *Intervention dans les forêts de chêne-liège incendiées (Arrondissement des forêts de Aïn Draham)*

Subdivision forestière	Année	Superficie traitée (ha)
Tabarka	1994	256
Aïn Draham	2001	146
	2002	93
	2003	232

Le ramassage des arbres brûlés se fait pour diverses raisons :

**Lutte contre l'érosion :** La région du Nord-Ouest de la Tunisie est caractérisée par des terrains en pente raide et de fortes pluies en automne. Lorsque la couverture forestière est endommagée ou éliminée par le feu, il y a un gros risque d'érosion ou de coulées de boue. L'extraction du bois brûlé le long des lignes de nivellement permet de retenir le sol et les pierres sur les pentes.

**Valoriser le bois incendié :** Même si le bois perd de sa valeur en tant que bois d'œuvre, il peut toujours être vendu comme bois de feu;

**Minimiser les dangers :** Les arbres brûlés sont plus susceptibles d'être abattus par le vent, et par conséquent, de représenter un grave danger;

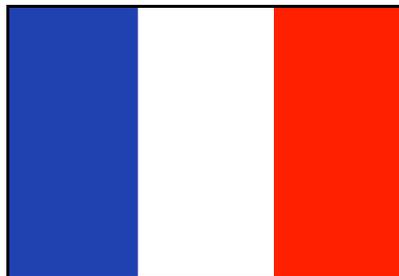
**Eviter un paysage sinistré :** Lorsque l'incendie est proche des zones urbaines, il faut éliminer les troncs noirs visibles des zones d'habitation.

**Bibliographie consultée :**

- **Abric E.F., 1974.** Pertes dues au passage du feu et dépréciation des bois brûlés. Rev. Frest. Franç., N° Spécial : Les incendies des forêts : 207-211.
- **Alexandrian D., 1995.** *Coastal Forest Reconstruction and Protection Project - Republic of Croatia*. Banque mondiale, Washington. 93 p.
- **Alexandrian D., Esnault F. et Calabri G. 1998** Réunion de la FAO sur les politiques publiques concernant les feux de forêt, tenue à Rome (Italie) du 28 au 30 octobre 1998.
- **Badreddin Messaudi M., 1986.** Document présenté au séminaire sur les Méthodes et matériels à utiliser pour prévenir les incendies de forêt, Valence, Espagne, 29 septembre-4 octobre. 7 p.
- **Boissin H., 1957.** Le chêne-liège dans le département du Var. Voyage d'études en France dans la région provençale. – F.A.O. – Sous-commission de coordination des questions forestières. Vème session, Nice, 27 mai – 3 juin 1956. (Edité par l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, 1957). In : Carle P., 1974. Santé des peuplements et équilibre biologique dans les forêts après passage du feu. Frest. Franç., N° Spécial : Les incendies des forêts : 198-205.
- **Calabri G., 1986.** Prévention des incendies de forêt: information et éducation du public. Document présenté au séminaire sur les Méthodes et matériels à utiliser pour prévenir les incendies de forêt, Valence, Espagne, 29 septembre-4 octobre 1986. 8 p.
- **Carle P., 1974.** Santé des peuplements et équilibre biologique dans les forêts après passage du feu. Frest. Franç., N° Spécial : Les incendies des forêts : 198-205.
- **Chandoul H., 1986.** Le problème des feux de forêt en Tunisie. Document présenté au séminaire sur les Méthodes et matériels à utiliser pour prévenir les incendies de forêt, Valence, Espagne, 29 septembre-4 octobre 1986. 15 p. + annexes.
- **Débière F., 1922.** Le chêne-liège en Tunisie. Imp. Centrale Tunis : 55p.
- **Delabraze P. et Valette J.C., 1974.** Inflammabilité et combustibilité de la végétation forestière méditerranéenne. Rev. Frest. Franç., N° Spécial : Les incendies des forêts : 171-177.
- **Lallemand P., 1974.** Incidences économiques des incendies. Rev. Frest. Franç., N° Spécial : Les incendies des forêts : 212-214.
- **Le Houérou H.N., 1987.** Vegetation wildfires in the mediterranean basin: evolution and trends. *Ecol, med.*, XIII (4):12.
- **Plaisance G., 1974.** Conséquences des incendies. Rev. Frest. Franç., N° Spécial : Les incendies des forêts : 207-211.

## FRANCE

---



**Serge PEYRE**

—

**Syndicat des Propriétaires Forestiers  
Sylviculteurs des Pyrénées-Orientales  
Villeneuve-de-la-Raho**



## Le chêne-liège des Pyrénées-Orientales face au feu

**Serge PEYRE**  
**Syndicat des Propriétaires Forestiers Sylviculteurs des  
Pyrénées-Orientales**

Le chêne-liège est, dans les régions méditerranéennes silicoles, une des principales espèces touchées par les incendies. Cette singularité tient au caractère sensible des stations qu'il occupe et aux critères propres de l'espèce.

Dans le département, une analyse des incendies dont on connaît le périmètre (soit 64% de la surface incendiée depuis 1974) fait ressortir que 34% de la suberaie de production a été parcourue au moins 1 fois par un feu.

Par ailleurs, il ressort que sur l'ensemble des incendies cartographiés, 15% ont touché la suberaie ou des formations végétales où le chêne-liège est présent, alors que ces formations ne représentent que 10% de la superficie forestière du département.

Au vu de ces chiffres, la suberaie apparaît donc comme une formation largement plus exposée et plus sensible que beaucoup d'autres.

Au niveau départemental elle apparaît d'ailleurs comme la plus touchée par les incendies, loin devant le maquis bas et le maquis boisé qui affichent respectivement des proportions incendiées de 28% et 9%.

Cette situation ne semble pas spécifique au département des Pyrénées-Orientales : elle est tout aussi observable dans le Var et en Corse.

Au niveau européen, d'après les sources d'IPROCOR, les grands incendies de l'été 2003 ont parcouru au Portugal, en Espagne, en Italie et en France plus de 865 000 ha, dont 7% (soit 59 000 ha) de suberaie. Ce chiffre peut paraître faible en regard de la superficie parcourue. Pour l'apprécier à sa juste valeur, il faut le comparer aux espaces susceptibles d'être incendiés et potentiellement sensibles. Ainsi les incendies de 2003 ont parcouru 2% de la superficie forestière des 4 pays cités ci-dessus et plus de 4% de la suberaie européenne. Au travers de ce constat, la suberaie ressort bien comme une des formations particulièrement éprouvées par les incendies.

Cette hypersensibilité du chêne-liège aux incendies peut s'expliquer par plusieurs facteurs notamment ceux liés à la station et à l'espèce.

### → Facteur stationnel

Michel GODRON dans sa cartographie des étages de végétation du Languedoc-Roussillon, situe la série de chêne-liège dans l'étage méso-méditerranéen inférieur en dessous de 500 mètres d'altitude positionné principalement dans la partie inférieure des territoires couverts par le chêne-vert.

Cet étage, soumis en période estivale à un climat chaud et sec, présente par conséquent des conditions favorables à l'éclosion et au développement d'éventuels incendies.

Afin de mieux apprécier cette situation de risque, nous allons nous appuyer sur les indices prévisionnels météo établis durant l'été par les services de Météo-France. Ils les déclinent en 5 niveaux (faible, habituel, intermédiaire, sévère et très sévère) et les affichent par zone géographique soumise à des conditions climatiques relativement homogènes. La suberaie du département est principalement présente dans les zones météo « Albères » et « Basses Aspres ». Elles s'avèrent être les zones météo où le résultat de l'affichage prévisionnel de journées à risque sévère et très sévère, au cours des 15 dernières années a été le plus significatif. En effet pour les Albères et pour les Aspres, l'affichage estival en journées à risques sévère et très sévère, est respectivement de 1 jour sur 3 et de 1 jour sur 5. Cet affichage « sensible » est confirmé par la réalité du risque puisque les journées prévues en risques sévère et très sévère se sont caractérisées par des départs d'incendie dans 1 cas sur 5 pour les Albères et 1 cas sur 7 pour les Aspres en moyenne alors que pour les autres jours le constat tombe à 1 cas sur 20.

De plus l'abandon de la suberaie dans le département au début des années 70 et la faible densité de son couvert, a enclenché une dynamique naturelle qui s'est concrétisée par l'implantation et le développement d'un véritable maquis dans la suberaie ce qui a rendu encore plus sensible et vulnérable cette formation.

La suberaie ainsi abandonnée a constitué naturellement des formations forestières de type « sclérophylle » c'est à dire composées d'espèces à feuilles persistantes et coriaces.

Comme la précisé Louis Amandier lors de VIVEXPO 98 « la suberaie est un écosystème original par sa flore et sa faune ».

Joan Botey va plus loin en affirmant lors du même VIVEXPO, que « la suberaie est le biotope forestier le plus riche d'Europe ».

Cette richesse reconnue par un grand nombre de spécialistes, devient, dans le cas qui nous intéresse, un facteur de faiblesse.

Le cortège floristique de la suberaie en région méditerranéenne et notamment dans les Pyrénées-Orientales, est le suivant :

Arbousier (*Arbutus unedo*), Bruyère à balai (*Erica scoparia*), Bruyère arborescente (*Erica arborea*), Filaire à feuille étroite (*Phyllyrea angustifolia*), Chèvrefeuille des Baléares (*Lonicera implexa*), Ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*), Ciste à feuille de sauge (*Cistus salvifolius*), Clématite flammette (*Clematis flammula*), Daphné garou (*Daphne gnidium*), Fragon (*Ruscus aculeatus*), Genêt à balai (*Sarothamnus scoparius*), Immortelle (*Helichrysum stoechas*), Nerprun alaterne (*Rhamnus alaternus*), Pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*), Calycotome épineux (*Calycotome spinosa*), Rouvet (*Osyris alba*), Salsepareille (*Smilax aspera*), Lavande stéchine (*Lavandula stoechas*), Viorne-tin (*Viburnum tinus*).

→ Facteur lié à l'espèce : une espèce inflammable constituant des formations très combustibles.

Les notions d'inflammabilité et de combustibilité sont généralement utilisées par les forestiers pour caractériser le risque que présente la végétation vis à vis du feu.

- L'inflammabilité représente la capacité d'une espèce à s'enflammer. Pour le chêne-liège elle est fonction de la litière qu'il génère.
- La combustibilité est la capacité d'une espèce à propager un incendie.

MM. Trabaut et Galtié lors de leurs travaux d'évaluation du risque incendie, ont établi une notation des différentes espèces caractérisant leur prédisposition à l'inflammabilité et à la combustibilité. En ce qui concerne le chêne-liège en période à risque (sécheresse et chaleur), ces notes sont respectivement de 5 et de 4 sur une échelle de 5. A titre comparatif les notations d'inflammabilité et de combustibilité pour le hêtre sont de 1 et de 3.

Par ailleurs, le chêne-liège n'est pas l'espèce unique d'une suberaie. Il est accompagné d'un sous-étage, qui, suivant le niveau d'embroussaillage, peut présenter un biovolume important.

Ceci est d'autant plus aggravant que les notes des espèces accompagnatrices les plus significatives sont, elles aussi relativement fortes. Quelques exemples de notation (Galtié note sur une échelle de 5, le Cemagref sur une échelle de 8).

Espèce	Cemagref (sur 8)		Galtié (sur 5)	
	Inflammabilité	Combustibilité	Inflammabilité	Combustibilité
Arbousier	4	5	3	4
Bruyère arborescente	7	8	5	5
Filliaire à feuilles étroites	6	5		
Ciste de Montpellier	3	3	3	2
Pistachier lentisque	6	4		
Genêt à balai	6	5	4	4
Calycotome épineux			3	3

Ces 2 concepts s'appliquent aussi à la structure, que constitue la formation. La suberaie des Pyrénées-Orientales généralement d'origine artificielle, est composée d'une strate arborescente claire (-50 %), d'une strate arbustive de faible à fortement présente suivant le niveau d'embroussaillage et d'une strate herbacée. En référence aux travaux du Cemagref qui ont établis une notation en fonction du type de structure sur une typologie de 10 types, la suberaie des Pyrénées-Orientales correspond principalement à « Ligneux Haut, ligneux Bas, Herbacé » (LHBH) et à « Ligneux haut assez clair » (Lhac). Ces 2 types représentent les structures considérées comme les plus à risque.

	Trabaut		Galtié	
	Inflammabilité	Combustibilité	Inflammabilité	Combustibilité
LHLBH	7	6	10	9
Lhac	5	7	8	8

A titre comparatif, une formation forestière dense (Lhd) comme un taillis riche de chêne vert et une formation herbacée (H) comme une lande à brachypode ont respectivement un indice d'inflammabilité de 3 et de 6, et de combustibilité de 10 et de 2.

## CONCLUSION

Au vu de ses éléments, que la suberaie apparaisse comme la formation forestière du département la plus touchée par l'incendie n'est donc pas surprenant. Il semble même que ce constat puisse être, à quelques exceptions près, généralisé à l'Europe méditerranéenne. D'ailleurs, la présence d'une écorce aussi épaisse et au caractère protecteur si marqué est peut-être le fait d'une évolution d'adaptation du végétal à son environnement. Si le chêne-liège est capable de résister à des incendies parfois violents, c'est à l'épaisseur et à la structure de son écorce (présence d'une multitude de compartiments étanches remplis d'air) qu'il doit cette aptitude.

En effet, en terme thermique, le tissu subéreux figure parmi les substances douées de la plus haute capacité isolante. L'écorce liégeuse du chêne-liège est donc sa meilleure assurance vie. Ceci dit, le principe de l'exploitation subéricole est de la lui retirer lorsqu'elle présente l'épaisseur suffisante pour pouvoir la commercialiser.

Le fait de l'écorcer et de lui ôter cette protection si précieuse aura pour conséquence directe de rendre plus vulnérable le peuplement en cas d'incendie même de faible puissance.

A. Lamey forestier du 19<sup>ème</sup> siècle et grand subériculteur rapportait dans un ouvrage portant sur le chêne liège : « on peut conclure que si un incendie survenait pendant les 3 premières années qui suivent l'écorçage, la plus grande partie des arbres écorcés pourrait être considérés comme perdue ».

En d'autres termes, le chêne-liège habitant de formations potentiellement exposées aux incendies, peut payer de sa vie le fait de produire une écorce au qualité si prisée et si spécifique.

Cette situation paradoxale étant bien connue de nos anciens qui pratiquaient l'écorçage partiel au tiers ou au quart : l'écorçage au tiers consiste à lever 1 arbre sur 3 tous les 5 ans afin de limiter la perte du potentiel de production au tiers du capital en cas d'incendie.

Aujourd'hui le contexte de production est différent. Pour des raisons de simplicité de gestion et de coût d'écorçage, on ne pratique plus ces méthodes pleines de « bon sens » ce que l'on peut regretter au vu du potentiel risque qui est inhérent à la suberaie. En d'autres termes, le caractère protecteur de l'écorce pour l'arbre ne doit pas être perdu de vue par les propriétaires et les gestionnaires. Une parcelle fortement embroussaillée et située dans un secteur non sécurisé ne doit pas être écorcée sans avoir pris auparavant un certain nombre de précautions comme le débroussaillage ou l'application d'un écorçage partiel. Le taux d'embroussaillage est d'ailleurs un des principaux critères d'appréciation de l'écorçabilité d'une parcelle pris en compte par les organismes de la Forêt Privée dans la constitution des lots pour la vente de liège sur pied.

Il est peut être venu le temps de réfléchir et de mettre au point une subériculture nouvelle qui puisse allier protection incendie et production de liège.

Pour conclure et étant donné le caractère à risque des suberaies et l'engouement économique actuel que présente son écorce il semble capital :

- d'informer objectivement les propriétaires sur les enjeux de l'écorçage et notamment la prise en compte du niveau de risque incendie dans l'appréciation de l'écorçabilité,
- de demander aux pouvoirs publics et aux collectivités de maintenir l'effort d'aménagement de défense de forêt contre les incendies dans les massifs subéricoles,
- de mettre au point une subériculture nouvelle qui puisse produire du liège de qualité dans des conditions optimales de protection incendie.

**Constat par type de formation de la surface parcourue de 74 à 2003 par 64 % des incendies**

Type de formation		Espèce ou intitulé	Surface totale (IFN89)	Surface cartographiée et brûlée depuis 1974	Répartition de l'ensemble incendié par type	Proportion par type de la partie incendiée
Forestière	Feuillus	Chêne liège	5557	1898	7,8 %	34,1 %
		Chêne vert	7401	466	1,9 %	3,2 %
		Chêne pubescent	19871	175	0,7 %	3,6 %
		Hêtre	10252	155	0,6 %	1,5 %
		Châtaignier	4827	23	0,1 %	0,3 %
		Autres	25331	682	2,8 %	2,2 %
	Résineux	Pin Sylvestre	5161	39	0,2 %	0,8 %
		Pin à crochets	22172	559	2,3 %	2,5 %
		Autres	30105	1784	7,3 %	5,9 %
	Mélange		7045	132	0,5 %	1,9 %
	Autre		5418	79	0,3 %	1,5 %
<b>Maquis garrigue semi-boisé</b>			27211	2380	9,7 %	8,7 %
<b>Maquis non boisé</b>			47748	13454	54,9 %	28,2 %
<b>Pelouse lande</b>			61179	2663	10,9 %	4,3 %
<b>Total</b>			<b>279285</b>	<b>26183<sup>(1)</sup></b>	<b>100 %</b>	

(1) Le total correspond à la surface brûlée au moins 1 fois à laquelle on a retiré les 1686 ha de classé 250 (hors zone) par l'IFN.

**La suberaie européenne face aux incendies de l'été 2003**

Pays	Surface totale forestière (millions d'ha) (1)	Surface suberaie (ha) (2)	Surface totale incendiée (ha) (3)	Surface suberaie incendiée (ha) (3)	Part de l'espace incendié en 2003	Part de la suberaie incendiée
Portugal	3,7	750 000	500 000	38 500	13,51 %	5,13 %
Espagne	14,4	500 000	150 000	14 700	1,04 %	2,94 %
Italie	10,0	90 000	120 000	2 700	1,20 %	3,00 %
France	15,3	100 000	95 000	3 200	0,62 %	3,20 %
<b>Total</b>	<b>43,4</b>	<b>1440 000</b>	<b>865 000</b>	<b>59 100</b>	<b>1,99 %</b>	<b>4,10 %</b>

Source (1) Mémento de l'association forêt-cellulose (Afocel) 2002

Source (2) Manuel didactique du leveur de liège (projet Leosuber)

Source (3) Intervention de Miguel Eléna Vivexpo 2004

**Taux de mortalité de chêne-liège dû au passage d'un feu en fonction de l'âge du liège (Source : Le chêne liège de A. Lamay)**

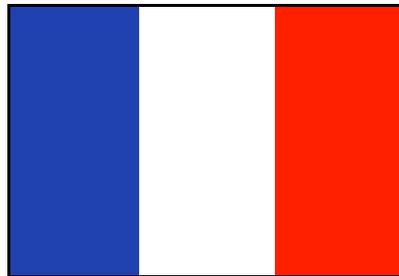
Age du liège	1	2	3	4	5	6	7	8	9
% de mortalité	100	90	70	50	25	15	10	4	2





## FRANCE

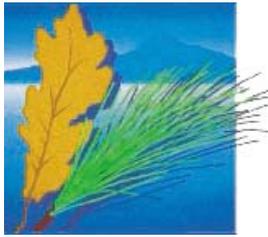
---



**Louis AMANDIER**

—

**Centre Régional de la Propriété Forestière  
Provence-Alpes-Côte d'Azur  
Marseille**



## **Le comportement du Chêne-liège après l'incendie : conséquences sur la régénération naturelle des suberaies**

par Louis AMANDIER  
*phyto-écologue, ingénieur forestier*  
Centre Régional de la Propriété Forestière de Provence-Alpes-Côte d'Azur

*"Ce qui a été, c'est ce qui sera,  
et ce qui s'est fait, c'est ce qui se fera,  
il n'y a rien de nouveau sous le soleil."*

La Bible : livre de l'Ecclésiaste 1 : 9  
Rédacteur : le roi d'Israël Salomon  
Epoque : environ 1000 ans avant JC.

### **Oui, rien de bien nouveau sous le soleil implacable de nos étés méditerranéens !**

La suberaie en France subit des incendies plus ou moins violents depuis plus de cinquante ans... mais le Chêne-liège est toujours là, tel un phœnix qui renaîtrait de ses cendres ! En effet, quelques semaines après le feu, une explosion de rejets aériens et de drageons apporte une verdure rafraîchissante et optimiste sur le fond noir du paysage calciné des collines méditerranéennes de Catalogne, des Maures, de la Corse... mais cette vision est-elle bien réaliste ?

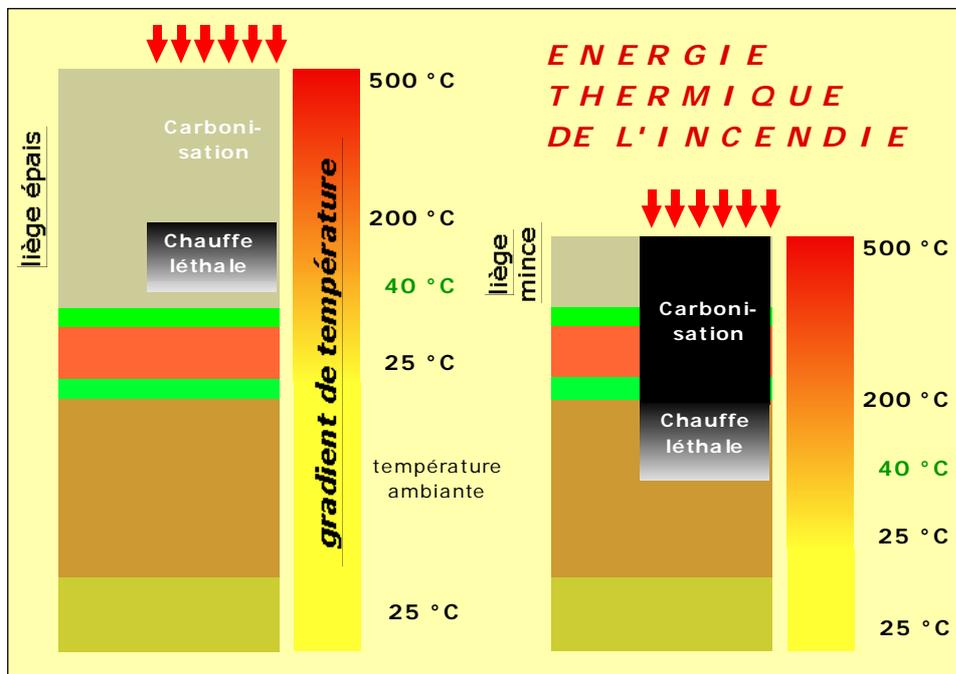
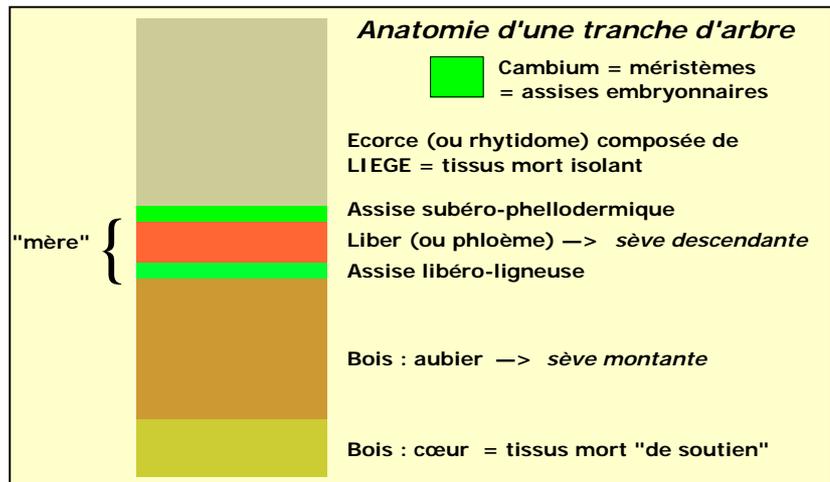
- **Qu'en est-il du devenir des arbres brûlés ?**
- **Quelle gestion préconiser pour assurer la pérennité de la suberaie et de la production de liège ?**

Le présent exposé apporte quelques réponses issues d'observations effectuées principalement dans les Maures. Elles méritent d'être enrichies par la confrontation à d'autres expériences dans d'autres contextes écologiques ou socio-économiques.

## Quelques rappels sur la croissance des arbres

La croissance est issue du développement de **cellules embryonnaires**, possédant la faculté de se différencier pour produire les tissus végétaux constituants de l'arbre : bois, liber, écorce...

Ces cellules constituent des **méristèmes** enfermés dans les **bourgeons** terminaux des branches (*croissance en hauteur*) ou entourant le tronc d'une mince assise appelée **cambium**, responsable de la *croissance en grosseur*.



Au sein du cambium programmé génétiquement pour produire le tronc de l'arbre, des amas de cellules peu-vent se dé-différencier sous l'effet d'un **stress** particulier : éclaircie violente suite à une forte éclaircie, brûlure d'un incendie... et se transformer en **bourgeons épicorniques** ("sous l'écorce") capables de produire des **rejets aériens** appelés aussi des **gourmands**.

Une évidence :

c'est le liège qui est responsable du comportement si particulier du Chêne-liège après un incendie grâce à son épaisseur exceptionnelle et à son pouvoir isolant.

Comportement de l'arbre	Nature de la protection
Très résistant	Liège mâle
Très résistant	Liège surépais
Assez résistant	Liège femelle de plus de 4 ans
Peu résistant	Liège femelle mince
Très vulnérable	Croûte de démasclage
Vulnérable	Liège discontinu

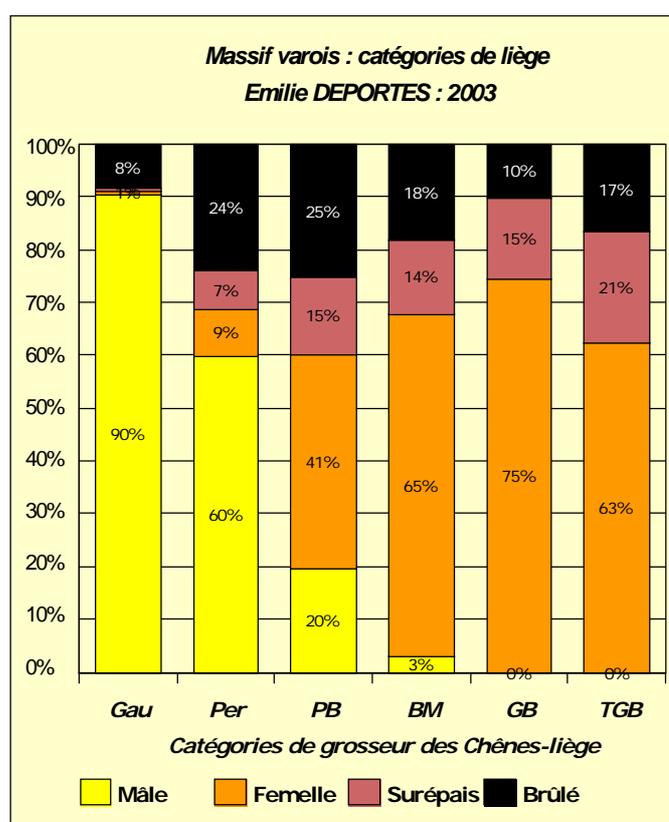
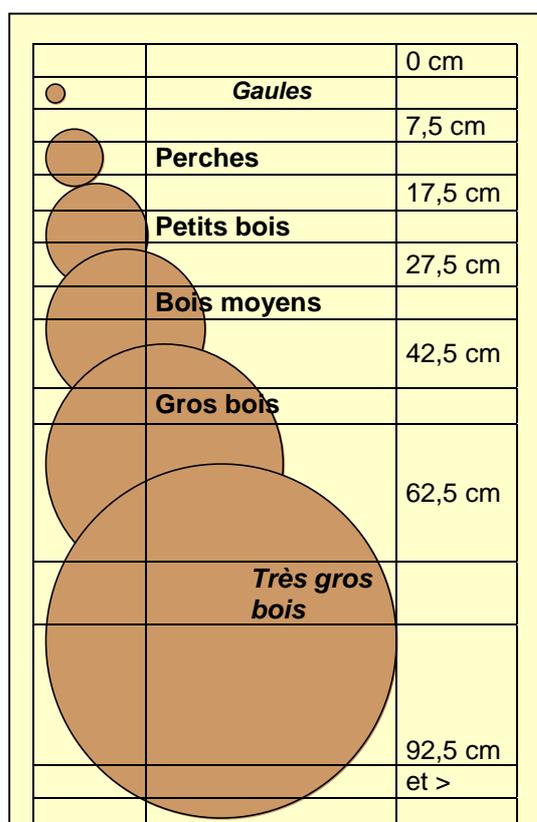
Résistance des arbres pour un feu d'intensité moyenne

## Comment évaluer globalement la capacité de résistance des Chênes-lièges ?

Dans le massif des Maures, à l'occasion d'une étude de typologie des suberaies\* des renseignements systématiques ont été relevés sur les aspects quantitatifs et qualitatifs de la protection offerte par le liège.

On constate que :

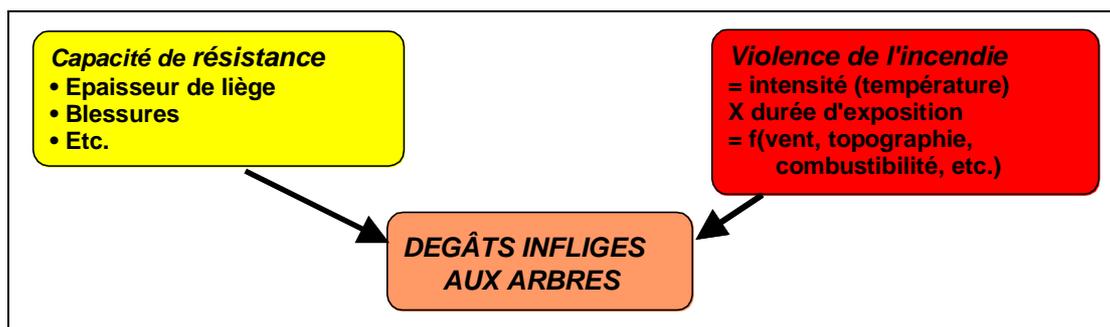
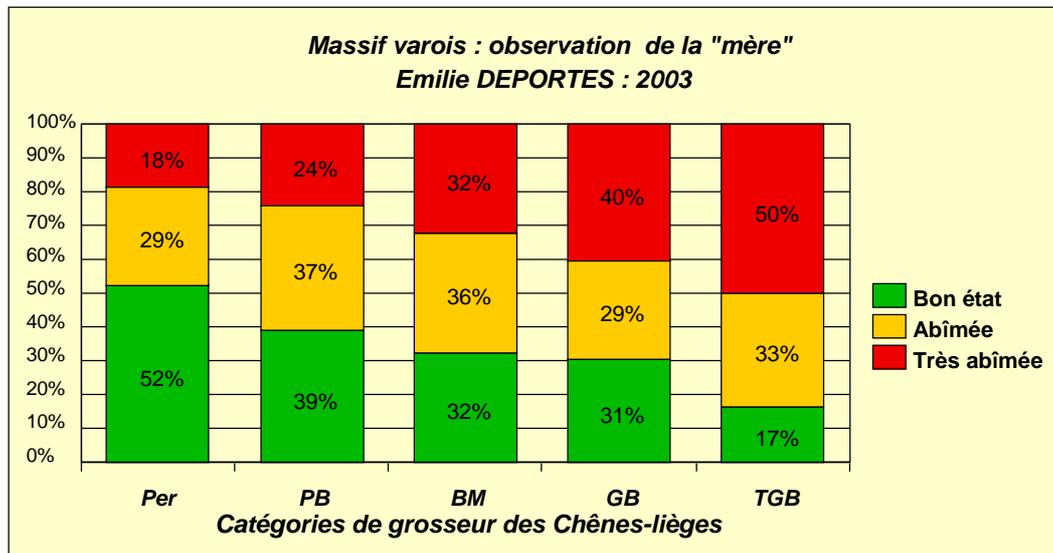
- le massif est très exploité depuis quatre ans (données très différentes de celle obtenues par l'IFN en 1999).
- l'écorce de la plupart des arbres (estimé par l'état de la "mère") est en mauvais ou très mauvais état, ce qui est très inquiétant. Origine : les incendies bien sûr, mais surtout la mauvaise qualité des opérations de récolte du liège.



\* étude commandée par le CRPF et l'ONF à l'Institut Méditerranéen du Liège de Vivès : Emilie DEPORTES 2003-2004

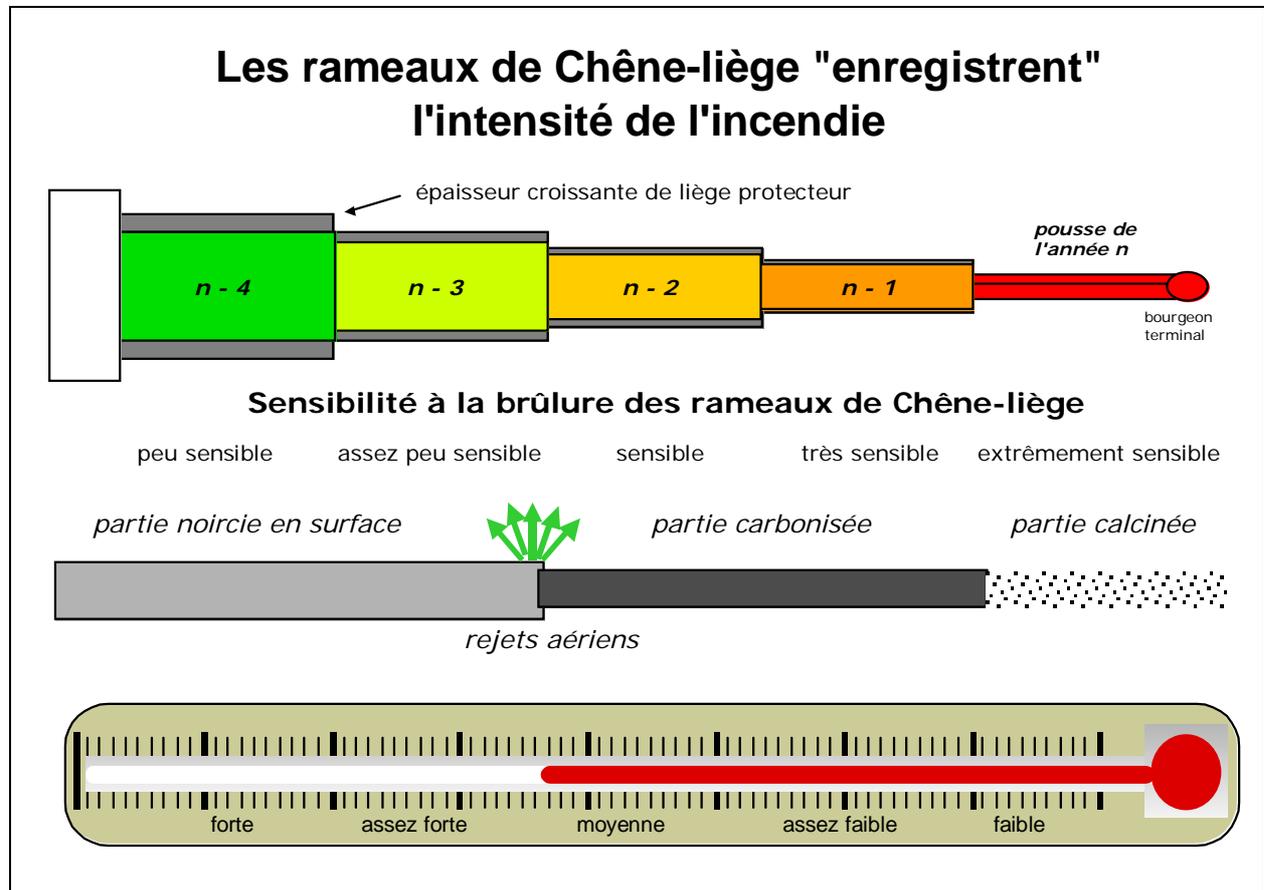
**La proportion de "mères" abîmées ou très abîmées augmente avec l'âge.**

Elles produisent un liège plus ou moins discontinu dont le pouvoir protecteur s'amenuise ou se perd quelquefois totalement :



## Comment apprécier, a posteriori, la violence du feu ?

Par des indices indirects : degré de calcination de la végétation, importance des chicots résiduels, aspect de la surface du sol brûlée ± profondément... Mais l'observation des Chênes-lièges et de la façon dont ils "repartent" après le feu peut fournir des indications assez précises, utilisables pour prognostiquer leurs chances de survie.





**Brûlure au premier degré : les feuilles sont seulement roussies.**

Bonnes chances de survie si le tronc est normalement protégé.



**Brûlure au premier degré : le feu n'était pas trop intense mais cet arbre a été récemment démasclé !**

Le tronc dénudé n'est plus protégé et le cambium est très probablement brûlé...

**A recéper !**



*Brûlure au deuxième degré : brindilles non calcinées au sommet du houppier.  
Rejets aériens (ici 1,5 mois après le feu). Survie possible.*



*13 ans après le feu de 1990.*

Cet arbre avait émis des rejets à partir des réserves contenues dans les branches mais le tronc brûlé (liber) n'a pu ré-alimenter la souche en sève descendante. **La mortalité a été différée** un ou deux ans après le feu.



**Brûlure au troisième degré : les arbres sont carbonisés, le sol est "nettoyé".**

Les chances de reprise sont faibles ... **à recéper !**



**Brûlure au quatrième degré : le liège a été carbonisé, découvrant complètement le bois.**

La souche enterrée vit encore !

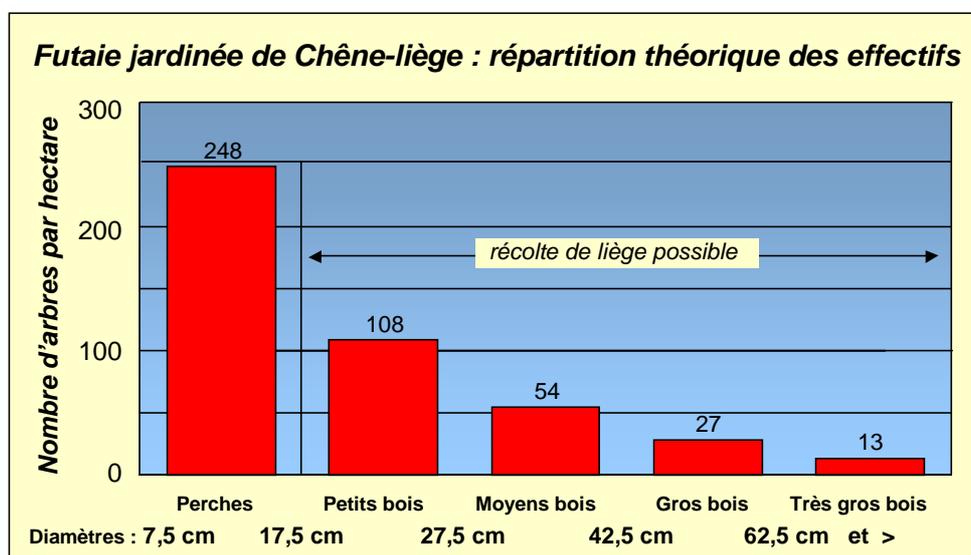
**Recéper.**

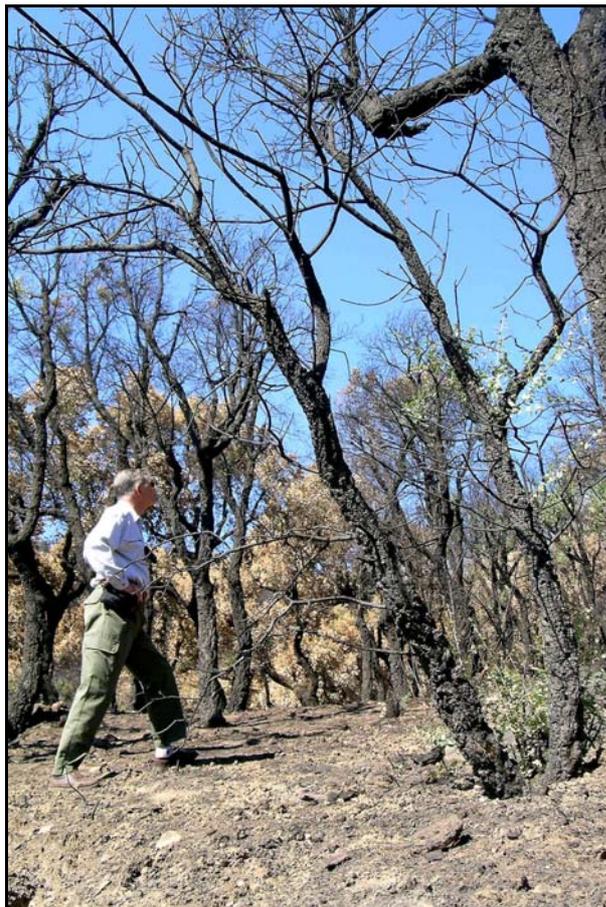
Energie reçue = violence du feu <i>Brûlure du houppier</i>		Tronc protégé par un liège assez épais	Tronc découvert par récolte récente ou blessures
Premier degré	Yellow	CONSERVER	RECEPER
Deuxième degré	Orange	CONSERVER	RECEPER
Troisième degré	Red	RECEPER	RECEPER
Quatrième degré	Dark Red	RECEPER	RECEPER

Résumé des critères d'aide à la décision concernant les arbres incendiés

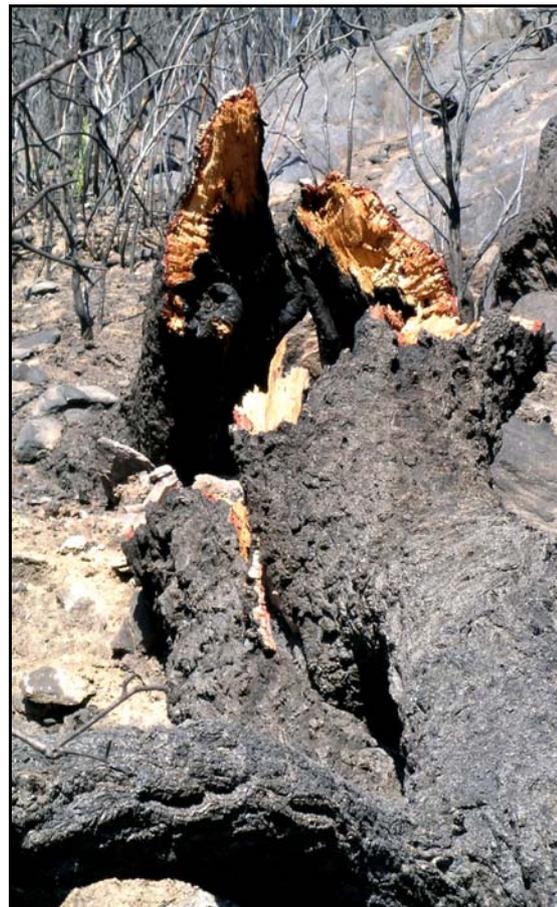
## Conséquences de l'incendie sur la structure des peuplements ?

Rappel : la suberaie idéale est une futaie dite "jardinée" comportant toutes les catégories de grosseur (et d'âge) sur la même parcelle.





Les arbres de petite dimension sont souvent gravement brûlés.

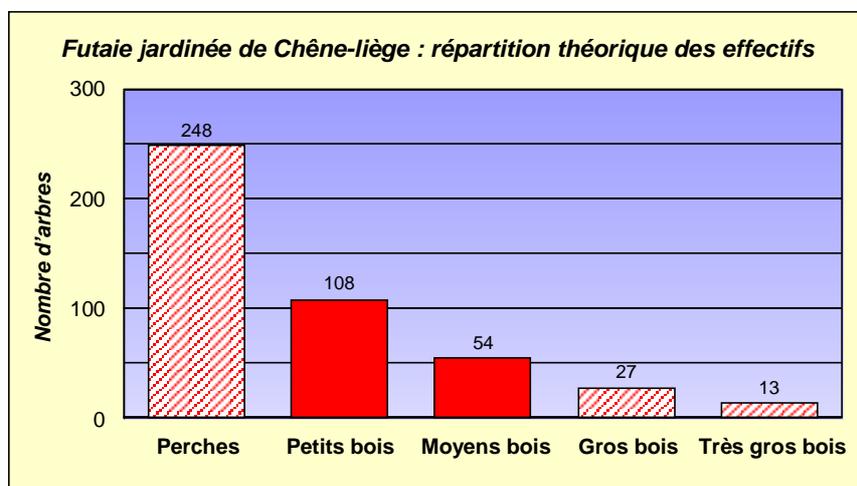


Les plus gros arbres sont souvent blessés ou creux. Ici arbre brûlé en "cheminée" et tombé.

A recéper !

### Conséquences de l'incendie sur la structure des suberaies ?

L'incendie **réduit la densité** globale des peuplements et il les **régularise** en détruisant préférentiellement les plus petits et les plus gros arbres.





*Exemple d'un peuplement parcouru par un incendie fin juillet 2003 et photographié à la mi septembre.*

Les perches sont détruites mais les *petits et moyens bois* repartent bien. Le peuplement est **régulier**.



**Suberaie régulière à *moyens et gros bois*, régularisée par les incendies — notamment en septembre 1990, il y a 13 ans.**



La **régénération** après incendie est généralement indispensable pour retrouver une densité suffisante et reconstituer des suberaies productives. Ici par drageons.



Attention, le **maquis** n'est pas éliminé par le feu. Il va rejeter vigoureusement et limiter ou compromettre la régénération du Chêne-liège en l'absence d'interventions du sylviculteur !

Une question posée aux propriétaires et aménageurs :

## **Que faire après l'incendie pour reconstituer au plus vite une suberaie productive ?**

Là où le meilleur choix reste la suberaie (autre débat) :

- **Repérer** les arbres ayant une bonne chance de repartir et **recéper** les autres pour obtenir de vigoureux rejets.

- Profiter au plus vite du nettoyage opéré par le feu pour **dessoucher le maquis** et prévenir sa repousse rapide ; stimuler ainsi le drageonnement du Chêne-liège pour sa **régénération**.

N.B. : Profiter de ce travail du sol pour introduire des semences fourragères si un entretien sylvopastoral est prévu.

- Plus tard, intervenir sur la régénération : détourage, sélection de brins, taille de formation et élagage...



## **Conclusion de l'exposé**

Chaque été catastrophe est l'occasion de remettre sur la table (ronde) le sujet des incendies, d'en parler entre spécialistes, chercheurs, conseillers, gestionnaires, représentants des financeurs institutionnels...

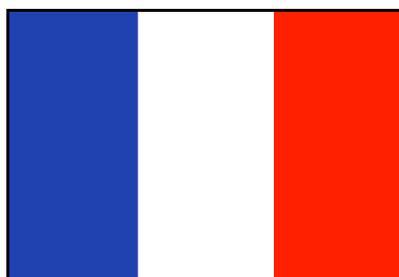
Mais tant qu'une **position officielle de nature politique** n'est pas prise au plus haut niveau, rien ou presque ne se passera : un peu de *mise en sécurité* ici, un peu de *gommage paysager* par là, un zeste de *sylviculture* si par acrobatie administrative, quelques miettes peuvent être détournées de la DFCI...

La rénovation de la suberaie fait peur. Elle coûte cher mais n'est-elle pas un rempart efficace contre les incendies ? A comparer avec le coût exorbitant de la lutte ...

***Décidément rien n'est (hélas) bien nouveau sous le soleil !***

## FRANCE

---



**Renaud PIAZZETTA**

—

**Institut Méditerranéen du Liège  
Vivès**



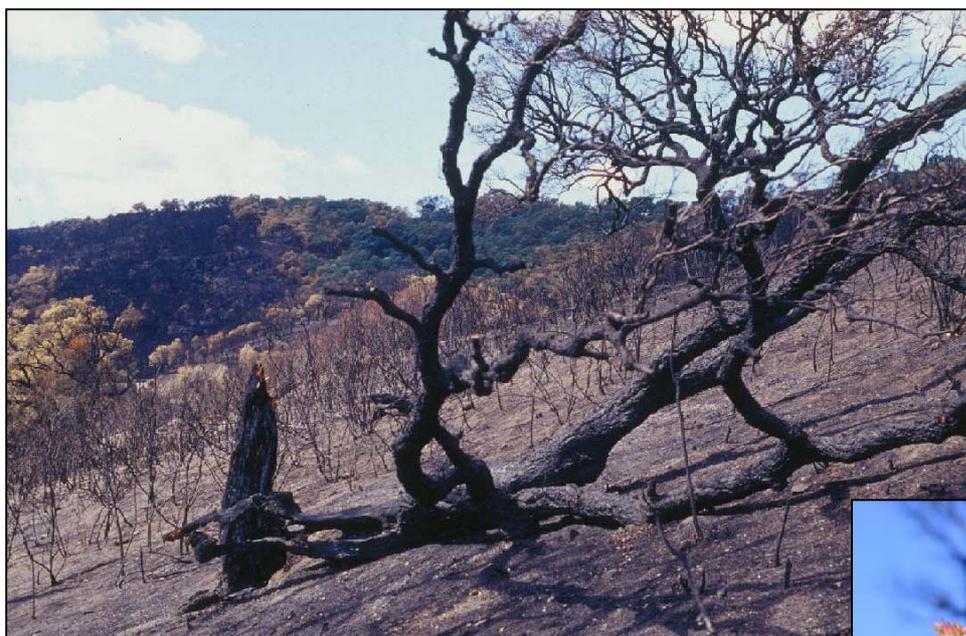
## Réhabilitation des suberaies incendiées : Quelles perspectives pour l'utilisation du liège brûlé en bouchonnerie ?

RENAUD PIAZZETTA  
*Institut Méditerranéen du Liège - France*

### 1. INTRODUCTION

#### LA PROBLEMATIQUE DE LA REHABILITATION DES SUBERAIES APRES INCENDIE

L'année 2003 – est-ce la peine de la rappeler ? – a été particulièrement dramatique en ce qui concerne les feux de forêts. La suberaie n'a pas été épargnée, que ce soit en France (Var), en Espagne (Catalogne), au Portugal, ou en Italie (Sardaigne).



*Ci-dessus : Suberaie incendiée en 2003 en Sardaigne (photo : Stazione Sperimentale del Sughero)*

*A droite : repousse après incendie à partir d'un bourgeon dormant (photo : I.M.L.)*



Néanmoins, le chêne-liège demeure la seule essence capable de surmonter cette épreuve et de reverdir dans les mois qui suivent le sinistre. Là où les autres chênes, les pins, les arbousiers, et toutes les différentes espèces ligneuses du maquis méditerranéen se voient contraintes de rejeter de souche ou de compter sur la régénération naturelle, le chêne-liège, grâce à la protection que lui fournit son écorce subéreuse et aux nombreux bourgeons dormants situés sous celle-ci, peut garder son port d'arbre et reconstituer une ambiance forestière en quelques années. Voilà qui montre bien le lien indissociable qui unit dans nos contrées le chêne-liège et son « meilleur ennemi » : le feu.

Mais après le sinistre, se pose alors pour le propriétaire l'épineux problème de la stratégie à adopter pour la remise en production de sa parcelle, car si l'arbre n'est pas mort, il a tout de même subi une agression ; quant au liège qu'il porte, il est bien entendu brûlé et donc fortement déprécié.

## QUE FAIRE DU LIEGE BRULE ?

On a pu observer depuis quelques années une hausse des prix du liège sur pied. Malheureusement, c'est surtout la demande en liège de qualité, c'est à dire bouchonnable, qui a augmenté. Pour les lièges mâles ou brûlés, il n'y a aujourd'hui en France aucun cours.



Le seul débouché pour le liège brûlé est la trituration, destinée à produire des panneaux isolants en aggloméré noir. Ce matériau n'est pour l'instant pas concurrentiel sur le marché de l'isolation face à des produits tels que la laine de verre (pour ne citer qu'elle). D'autres utilisations plus anecdotiques existent, comme la fabrication de bouchons flotteurs pour la pêche. Les écorceurs rechignent donc à acheter du liège brûlé sur pied, la vente de celui-ci ne leur permettant pas de couvrir les frais d'exploitation, d'autant plus qu'il s'agit là d'un travail particulièrement dur, salissant et irritant.

### **Panneau d'isolation en liège expansé pur**

Il n'est mentionné nulle part un emploi possible du liège brûlé en bouchonnerie, celui-ci étant suspecté de donner un « goût de bouchon ». Mais dans les faits, il n'est un secret pour personne que certains bouchonniers ont utilisés du liège noir pour la fabrication de bouchons, en travaillant dans l'épaisseur de liège non noircie par le feu.

Il convient donc de faire la lumière sur ces pratiques controversées. En effet :

- soit le liège ayant été touché par un incendie est susceptible de transmettre des mauvais goûts au vin, auquel cas son utilisation en bouchonnerie doit être strictement prohibée.
- soit il possède les qualités requises pour la fabrication de bouchons et il doit donc être acheté au propriétaire à un prix honnête et ne plus être considéré comme un produit de rebut.

Dans son travail sur le comportement du chêne-liège après incendie, Caroline Dubois<sup>7</sup> effectuait une comparaison des avantages et inconvénients d'une récolte immédiate du liège noir vis à vis d'une récolte différée (5 ans après l'incendie). Elle estimait ainsi le surcoût d'une levée de liège brûlé à 20 % pour les coûts de levage et 12 à 15 % pour les coûts de chargement, expliquant cela par la baisse du rapport quantité de liège/surface écorcée (due à la perte causée par la partie brûlée) ainsi que par la saleté et les irritations que provoquent ces travaux.

Ainsi, incendie rime trop souvent avec abandon de la suberaie. Faute de débouchés pour ses lièges brûlés, le propriétaire n'investira que rarement dans la remise en production de sa parcelle, qui plus est pour obtenir un revenu incertain dans une quinzaine d'année, lors de l'écorçage suivant. Mais il faut néanmoins passer par cette étape pour assurer la production future et ne pas assister impuissant à l'abandon de la forêt méditerranéenne, dont les rôles vont bien au-delà des seules productions de liège ou de bois de chauffage.

## LES CHOIX POSSIBLES

Suite à ces constatations, deux orientations apparaissent donc aux vues de la littérature et des pratiques observées sur le terrain :

- soit investir dans une levée plus ou moins à perte des lièges brûlés dès que l'état phytosanitaire des arbres l'autorise, en général 3 à 5 ans après l'incendie, mais en obtenant environ 15 ans plus tard une récolte de liège de 1<sup>ère</sup> qualité qui pourra être vendue au prix fort.
- soit ne pas lever, attendre 15 à 20 ans que se développe sous la partie brûlée un nouveau liège sain et récolter ainsi un liège surépais, ayant une épaisseur suffisante pour être transformé et pouvant apporter un revenu au propriétaire, sous réserve de leur trouver un débouché intéressant au point de vue économique.

<sup>7</sup> Dubois C, *Comportement du chêne-liège après incendie*, mémoire E.N.I.T.E.F., Université Paris VI, Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, 1990, 97 p.

Pour tester ces hypothèses, dans le cadre de l'étude menée par l'Institut Méditerranéen du Liège et intitulée « Alternatives subéricoles et récolte du liège après le passage d'un incendie », des échantillons de liège correspondant aux deux orientations proposées ont été prélevés puis expédiés en Espagne, à l'IPROCOR<sup>8</sup>, pour y subir un ensemble d'analyses visant à définir leurs caractéristiques ainsi que leur qualité, dans le but de déterminer la meilleure valorisation possible pour les produits des suberaies incendiées, allant pourquoi pas jusqu'à leur utilisation en bouchonnerie.



## 2. TRAVAUX EFFECTUES

L'I.M.L. a récolté les échantillons de liège brûlé sous forme de « calas » (carrés d'environ 25x25 cm). La première récolte a été effectuée en 2002 sur des parcelles parcourues par un incendie il y a plus de 15 ans (29 calas) ; les prélèvements de 2003 ont été effectués sur une parcelle brûlée il y a 3 ans, en 2000 (22 calas). Le but était d'obtenir des calas suffisamment épaisses pour pouvoir y tuber des bouchons, tout en essayant de rester représentatif de la qualité moyenne du liège situé sur la parcelle. L'IPROCOR s'est chargé de la fabrication des bouchons ainsi que de toutes les mesures et analyses.



**Ci-dessus : calas de liège brûlé récoltées en 2002 sur des parcelles incendiées il y a plus de 15 ans**

**Ci-contre : chêne-liège écorcé en 2003 sur une parcelle incendiée en 2000 (Commune de Banyuls-sur-Mer)**

Pour chaque lot (2002 et 2003), les travaux se sont déroulés en deux phases :

- La première a concerné les calas avant leur transformation en bouchons : elles ont été triées par qualité, exactement comme le serait un lot de liège conventionnel.
- La deuxième a concerné les bouchons obtenus à partir de ces calas : des analyses ont été pratiquées, à la fois sur les bouchons, mais aussi sur des échantillons de liège brut (brûlés ou non) et des bouchons « normaux » extérieurs à l'étude, afin de pouvoir effectuer des comparaisons.

<sup>8</sup> *Instituto para la PROMoción del CORcho* : Institut pour la promotion du liège, rebaptisé plus récemment *Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón vegetal* : Institut du liège, du bois et du charbon végétal ; organisme autonome situé à Mérida (Espagne), rattaché au gouvernement d'Extrémadure et consacré à la promotion de ces secteurs à tous les niveaux : production, transformation et commercialisation.

### a) QUALITE DES LOTS ECHANTILLONNES

Les lots envoyés ont été triés selon les critères de qualité IPROCOR, afin de sélectionner les calas les plus aptes à donner des bouchons. Les caractéristiques suivantes ont été examinées.

#### - Epaisseur

L'épaisseur est le premier critère d'évaluation de la qualité d'une planche de liège, puisqu'elle permet de déterminer si le liège pourra ou non être utilisé en bouchonnerie. Il faut en effet au moins 3 cm de liège non-brûlé pour permettre le tubage du bouchon. Les épaisseurs ont été mesurées avant et après avoir effectué un raclage de la partie carbonisée du liège.

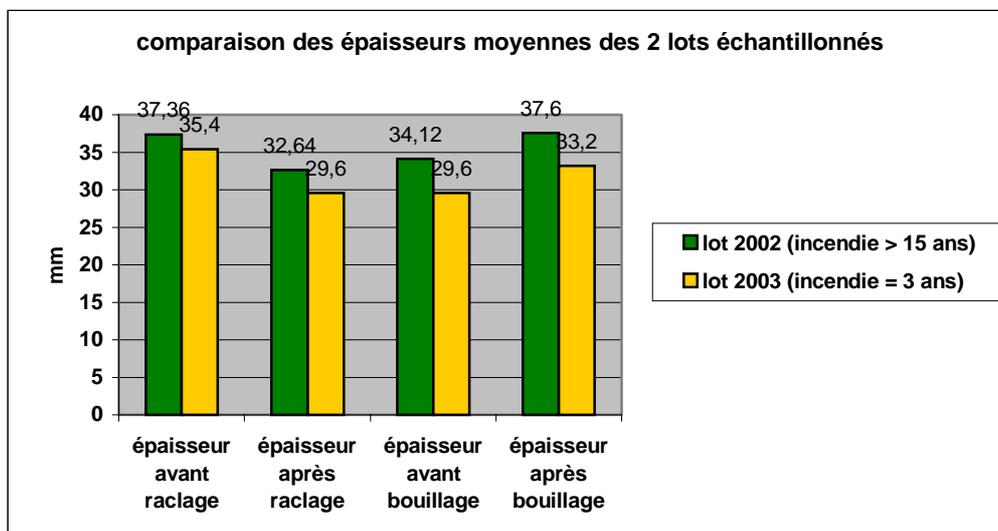


Calas de liège avant et après raclage de la partie carbonisée

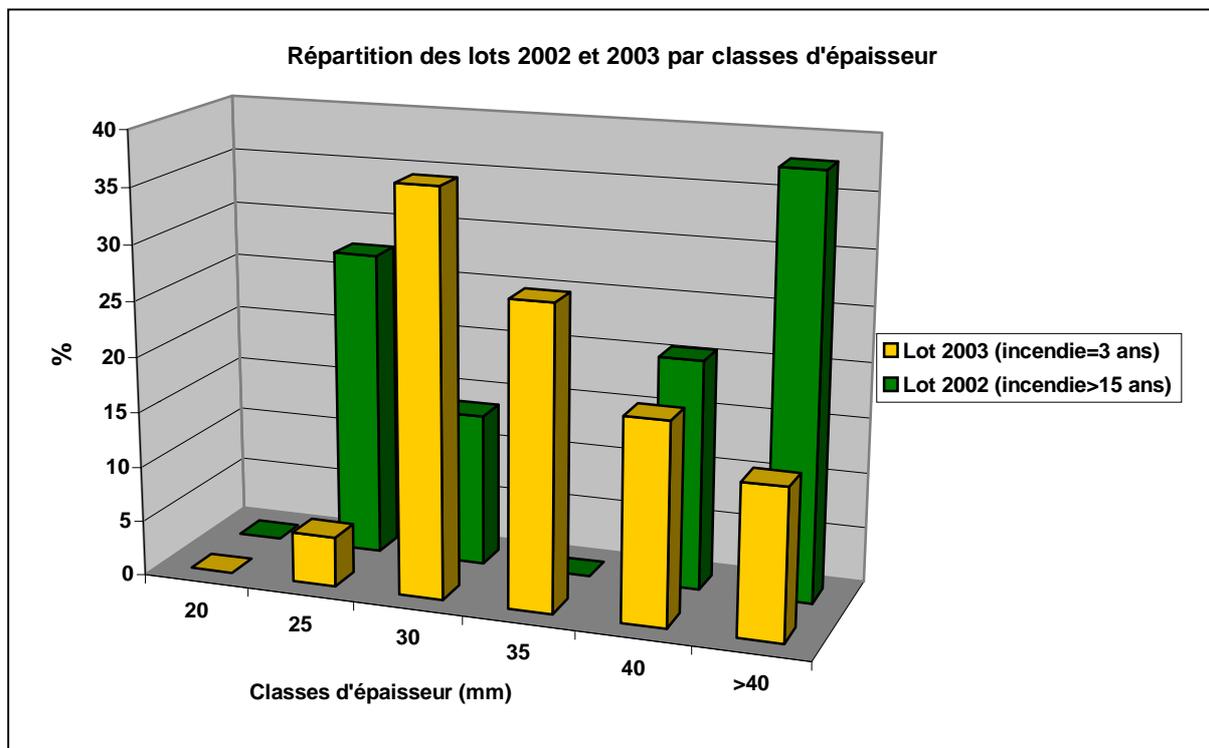


Mesure de l'épaisseur d'un échantillon grâce à un pied de ligne

De ce point de vue, les deux lots sont convenables, puisqu'ils ont une épaisseur moyenne respective de 34,12 mm (récolte 2002) et 29,6 mm (récolte 2003, et ce malgré une carbonisation importante). Après l'opération de bouillage, les épaisseurs ont légèrement augmenté pour atteindre 37,6 mm (+10,2 %) et 33,2 mm (+10,9 %).



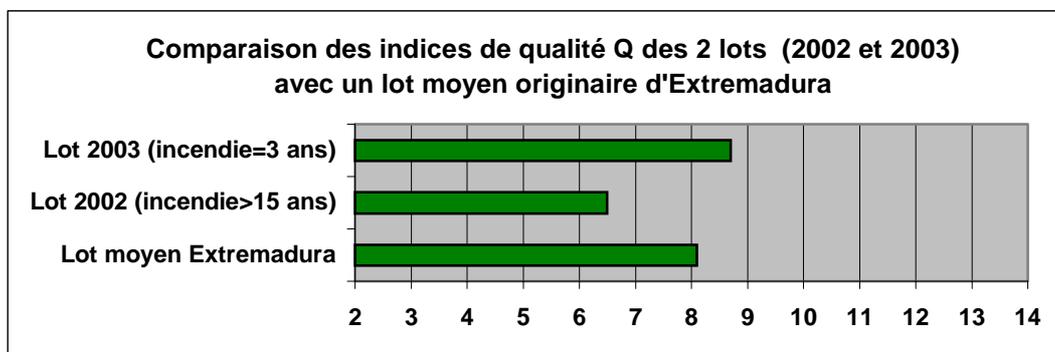
On s'aperçoit que les échantillons provenant de la récolte 2002, pourtant beaucoup plus « vieux » que ceux prélevés en 2003, n'en sont pas pour autant beaucoup plus épais. Cela montre bien que l'accroissement du liège diminue fortement au fil du temps, contraint en cela par les couches de liège déjà existantes, qui agissent tel un carcan vis à vis de celles actuellement en formation.



L'homogénéité est meilleure dans l'échantillonnage 2003, avec une prédominance des classes 30 mm et 35 mm (les plus intéressantes en bouchonnerie), alors que les échantillons 2002 se répartissent principalement autour de 2 classes, l'une pouvant être considérée comme trop fine (25 mm), l'autre comme un peu trop épaisse (> 40 mm).

- **Indice de qualité Q, tri des calas par qualité**

Les lots de calas ont été évalués selon le système de classification IPROCOR en leur attribuant une indice Q. Cet indice permet, à partir de l'observation du liège brut, d'estimer la quantité et les types de produits que pourra fournir le lot, et ainsi d'apprécier sa qualité et sa valeur. Il varie de 3 pour les lots de très mauvaise qualité, à 14 pour les lots exceptionnels<sup>9</sup>.



<sup>9</sup> IPROCOR/FUNDECYT, *Manuel didactique du bouchonnier* (Version française), Projet Léosuber, Mérida, Junta de Extremadura, Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología, 1999.

✓ Récolte 2002 : liège brûlé > 15 ans

Le lot s'est vu attribuer un indice Q = 6,5 ± 1,9 qui dénote une mauvaise qualité. Il cumule en effet les défauts inhérents aux lièges brûlés (liège doublé, tâches noires...) et surépais (trous de fourmis, galeries de *Corobus undatus*, crevasses...). Cela se traduit notamment par un taux élevé de rebuts (48,28 %) en comparaison d'un lot de qualité normale (32,6 %).

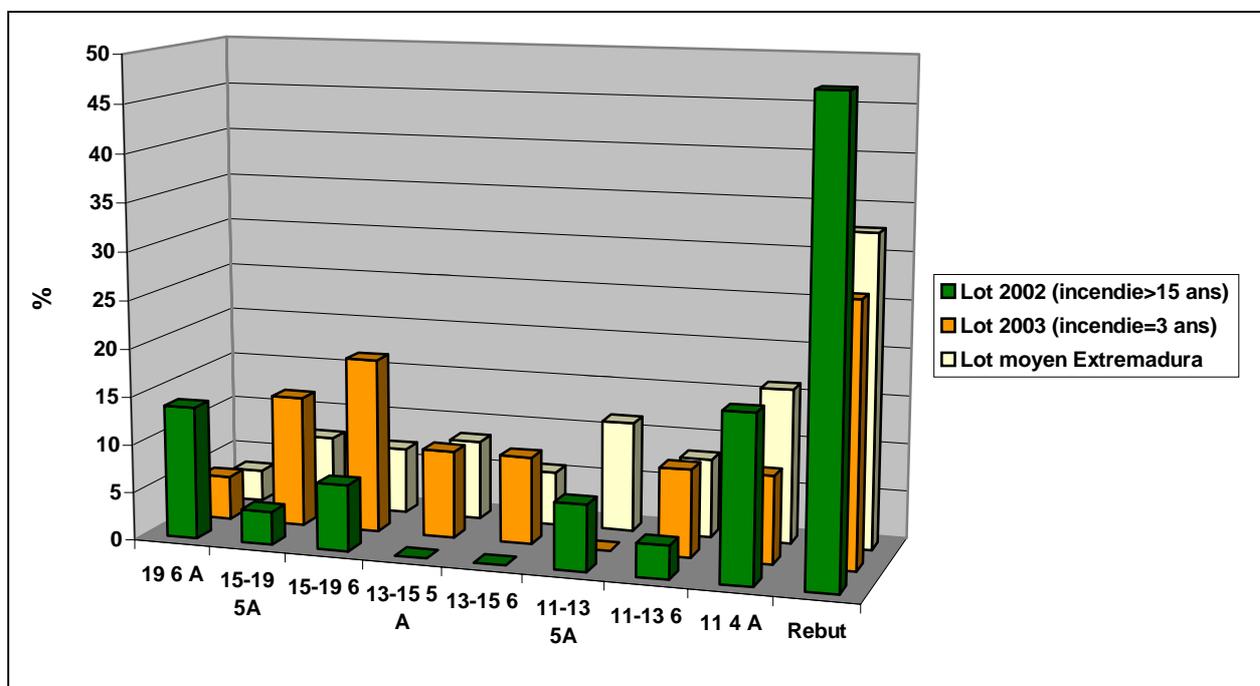
✓ Récolte 2003 : liège brûlé il y a 3 ans

Le lot s'est vu attribuer un indice Q = 8,7 ± 2,7 qui dénote une qualité moyenne à bonne. Le liège étant plus jeune que celui récolté en 2002, il possède moins de défauts dus à la surépaisseur. A noter le faible taux de rebut (27,27 %) comparé à ce qui est observé dans un lot moyen (32,6 %). L'ensemble est donc de bien meilleure qualité que dans l'échantillonnage provenant de parcelles incendiées il y a 15 ans ou plus. On a notamment 5 calas appartenant aux catégories les plus recherchées (2, 4 et 6), soit 22,7 % du lot.

Catégorie	Classe*	Lot moyen Extremadura	Lot 2002 (>15 ans)	Lot 2003 (3 ans)	Utilisations possibles du liège
1	19-6 A	3,30 %	13,79 %	4,55 %	Bouchons naturels de 24 mm de diamètre
2	15-19 5A (media marca)	7,50 %	3,45 %	13,64 %	Bouchons naturels de 24 mm de diamètre
3	15-19 6 (media marca)	6,90 %	6,90 %	18,18 %	Bouchons colmatés de 24 mm de diamètre
4	13-15 5 A (imperial)	8,30 %	0,00 %	9,09 %	Bouchons naturels de 24 mm de diamètre
5	13-15 6	5,60 %	0,00 %	9,09 %	Bouchons colmatés de 24 mm de diamètre
6	11-13 5A	11,50 %	6,90 %	0 %	Bouchons naturels de 21 mm de diamètre
7	11-13 6	8,20 %	3,45 %	9,09 %	Bouchons colmatés de 21 mm de diamètre
8	11-4 A	16,10 %	17,24 %	9,09 %	Rondelles pour vins mousseux
9	Rebut	32,60 %	48,28 %	27,27 %	Trituration

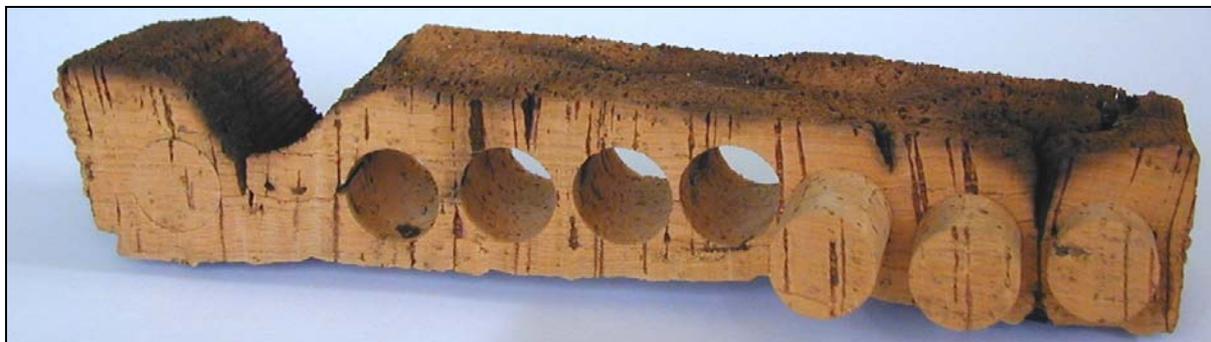
\* 19-6 A : 19 signifie l'épaisseur de la planche de liège en lignes (1 ligne = 2,256 mm) et 6 A signifie la classe d'aspect comprise ici entre 1 et 6.

**Répartition des calas et leur utilisation optimale selon le système de classification IPROCOR (valeurs reprises dans le graphique ci-dessous).**



## b) FABRICATION DES BOUCHONS – ANALYSES EFFECTUEES

Les calas ont ensuite été sélectionnées : seules les meilleures ont poursuivi leur chemin vers la transformation en bouchons. Les échantillons ainsi choisis ont alors été tirés en bandes, puis les bandes ont été tubées manuellement. Les bouchons obtenus ont à leur tour été triés afin de séparer les bouchons défectueux, les bouchons flambés et les bouchons apparemment sans défaut.



*Irrégularité du ventre*



*Liège terreux*



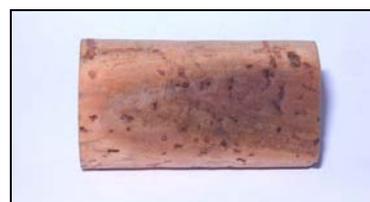
*Inclusions ligneuses*



*Liège vert*



*Creux*



*Bouchon flambé*



*Galeries d'insectes*



*Fente axiale*



*Tâche jaune*

***En haut : Bande tubée provenant du liège brûlé récolté en 2003 (parcelle incendiée il y a 3 ans).  
Tous les bouchons ci-dessus proviennent du lot de calas échantillonné en 2002 (parcelles incendiées il y a plus de 15 ans). Ils montrent les principaux défauts observables sur le liège surépais brûlé.***

Les analyses qui ont suivi ont eu pour but de comparer les caractéristiques des bouchons provenant des lots de liège brûlé vis à vis de bouchons « normaux », c'est à dire fabriqués à partir de liège blanc.

### - **Densité**

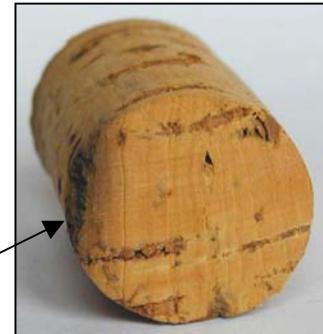
La densité des échantillons a été calculée à partir du quotient de la masse du bouchon sur son volume. Elle varie en fonction des caractéristiques du liège (nombre et taille des lenticelles, inclusions ligneuses, humidité...). Trop dense, un bouchon causera des problèmes lors du bouchage et du débouchage ; pas assez dense, il n'assurera pas une bonne obturation et sa longévité sera trop faible.

### - Récupération diamétrale

La récupération diamétrale permet d'évaluer la capacité qu'a un bouchon de revenir à ses dimensions d'origine après avoir été compressé (jusqu'à atteindre environ 33 % de son diamètre initial) tel qu'il pourrait l'être dans le goulot d'une bouteille. De cette capacité dépend l'aptitude qu'aura un bouchon d'épouser les formes du goulot de la bouteille et ainsi d'assurer son étanchéité. Elle s'exprime en pourcentage, représentant le quotient du diamètre après compression sur le diamètre initial. Le diamètre après compression est mesuré au bout de 5 minutes, puis après 1 heure, et pour certains échantillons après 48 heures.

### - Analyse thermogravimétrique

Ce test consiste à chauffer un échantillon puis à mesurer, grâce à une balance thermogravimétrique, sa perte de poids lors de son passage d'une température de 200°C à une température de 220°C. Pour cela, des prélèvements de quelques milligrammes de poudre de liège sont effectués sur les bouchons, à la fois au niveau des zones flambées et des zones saines, mais aussi sur des échantillons extérieurs à l'étude afin de permettre une comparaison des données obtenues.

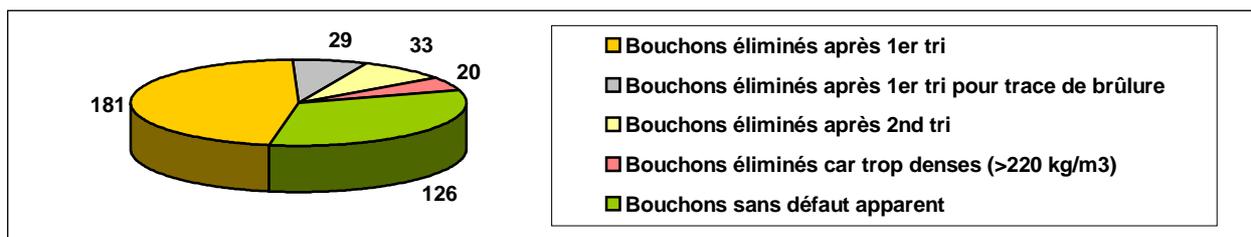


Zone de prélèvement sur un bouchon possédant une trace de brûlure

## C) RESULTATS DES ANALYSES

### ✓ Récolte 2002 : liège brûlé > 15 ans

Sur les 29 calas initialement prélevés, 10 ont été sélectionnés pour être transformés en bouchons (34 %). A partir de ces 10 calas, 389 bouchons ont été tubés, et leur tri manuel a permis d'en dégager 179 (46 %) qui étaient visuellement aptes à poursuivre leur route dans un processus normal de fabrication du bouchon. Une inspection plus approfondie de ces 179 bouchons a permis d'en repérer 33 défectueux qui avaient échappés au premier tri, ce qui nous donne un total de 146 bouchons de qualité. Il est à noter que seuls 29 bouchons sur les 389 ont été rejetés pour cause de trace de brûlure, ce qui tend à montrer que le tri préalable des planches de liège (ce qui dans notre cas a consisté à sélectionner 10 calas parmi les 29 récoltées) permet à lui seul d'éliminer presque totalement celles ayant le plus de risque de donner des bouchons flambés.



### Résultats du tri des bouchons obtenus d'après les calas récoltées en 2002 (incendie > 15 ans)

**De nombreux bouchons montrent une densité élevée**, parfois supérieure aux normes en vigueur. Cette densité s'explique par une croissance du liège ralentie suite à l'incendie, ainsi qu'à la présence dans certaines calas de liège terreux, plus dense et caractéristique des lièges surépais, ou d'incrustations ligneuses. Ainsi, parmi les 146 bouchons sélectionnés, 20 ont une densité supérieure à 220 kg/m<sup>3</sup>, ce qui les destine à la trituration.

**Les tests de récupération diamétrale n'ont pas montré de différences significatives entre les bouchons provenant de liège brûlé et ceux provenant de liège blanc.** Aucun problème d'étanchéité n'est donc à craindre en utilisant ce genre de bouchon.

Par contre, **les analyses thermogravimétriques mettent en évidence une différence significative entre liège blanc et liège flambé**, traduite expérimentalement par une perte de poids mesurée plus

faible sur les échantillons flambés (-0,73 % contre -1,35 % en moyenne). Un bouchon portant des traces de brûlure aura donc été modifié par l'action du feu, et ce seront probablement les composés les plus volatils qui auront été les premiers affectés.

Suite à ces analyses, la thermogravimétrie se pose donc comme la méthode la plus à même de déterminer si oui ou non un liège a subi des altérations consécutives au passage du feu.

Pour conclure sur l'échantillonnage 2002, **1/3 des bouchons tubés** (126 bouchons sur 389) **ont finalement les qualités technologiques et visuelles requises pour le bouchage des vins tranquilles (voir ci-dessous)**, ce qui est assez peu si on prend en considération le fait que ces bouchons ont été fournis par 9 calas sur les 29 de liège femelle expédiés (1 calas a vu tous ses bouchons rejetés lors de l'étape du tri). Malgré tout, on peut affirmer qu'il est possible d'obtenir des bouchons exempts de tous défauts à partir de liège surépais brûlé il y a plus de 15 ans. Cependant, la faible proportion de liège bouchonnable sur une parcelle incendiée, l'importante quantité de déchets que génère sa transformation, ainsi que l'incertitude qui règne sur l'évolution des cours du liège, font



qu'il ne semble pas raisonnable de conseiller à un propriétaire récemment touché par un incendie de laisser ses chêne-lièges en l'état et d'attendre plusieurs années pour récolter un liège brûlé surépais.

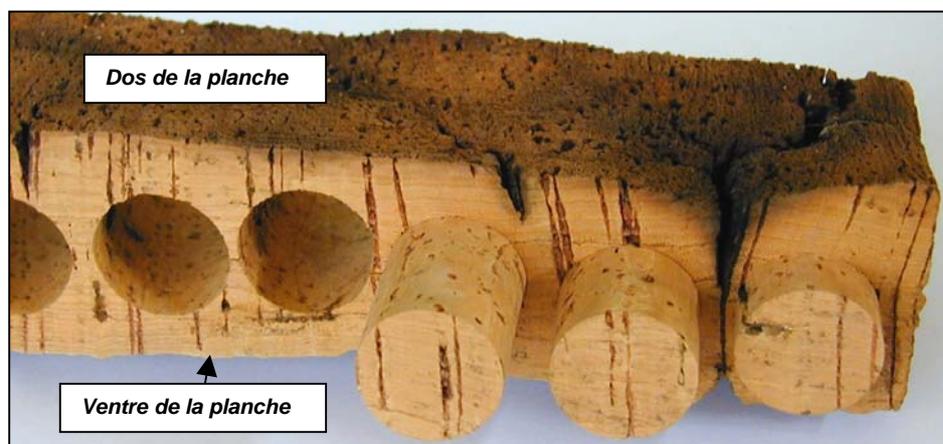
**Bouchons sans défauts fabriqués à partir des échantillons de liège brûlé récoltés en 2002, sur des parcelles incendiées il y a plus de 15 ans.**

✓ Récolte 2003 : liège brûlé il y a 3 ans

14 calas sur les 22 expédiées (64 %) ont été sélectionnées comme étant bouchonnelles. A partir de là, 433 bouchons ont été fabriqués (164 bouchons de 21 mm de diamètre ; 249 bouchons de 24 mm de diamètre). Le tri visuel des bouchons n'a pas été effectué.

Les tests de récupération diamétrale n'ayant pas montré lors des analyses précédentes de différences significatives entre bouchons tubés dans du liège blanc et bouchons provenant de liège flambé, seules les analyses thermogravimétriques ont été effectuées, puisqu'elles permettent de mettre en évidence une éventuelle affectation du bouchon par le feu. Ces mesures ont pour certaines été faites sur des prélèvements provenant des deux profils d'un même bouchon, afin de mettre en évidence une éventuelle différence entre le profil qui a le plus été exposé à la chaleur et celui situé vers la partie la plus à l'intérieur du liège, donc la plus protégée.

Rappelons à cette occasion que les bouchons sont toujours fabriqués dans le sens longitudinal par rapport à la planche de liège (et donc au tronc de l'arbre). Ainsi, chaque bouchon a un profil orienté vers le ventre de la planche, et un autre orienté vers le dos (voir ci-après).



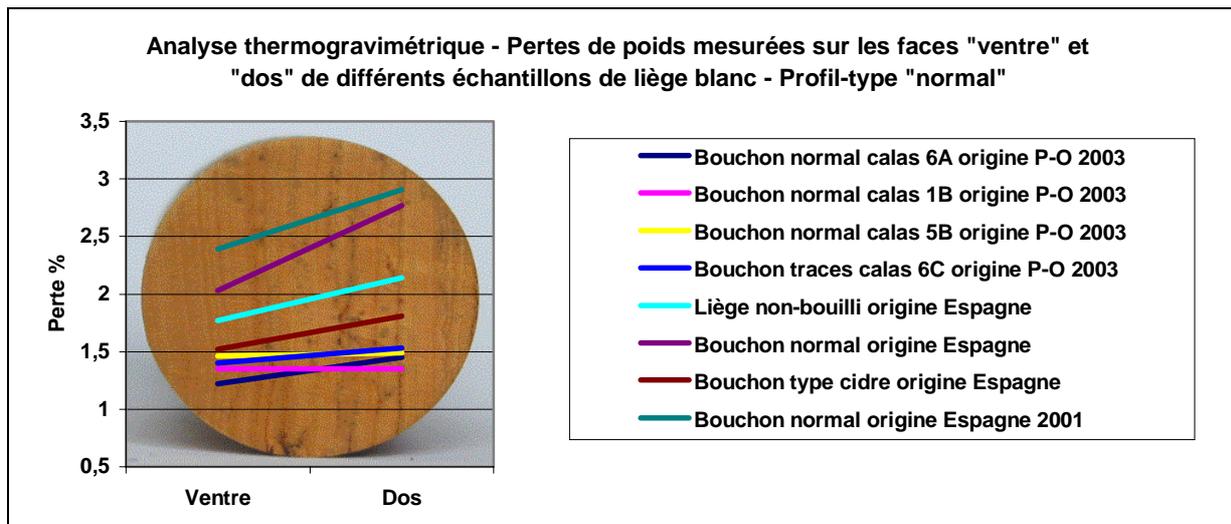
**Détail d'une bande de liège tubée, montrant le dos de la planche qui a été brûlé, contrairement au ventre qui est composé du liège formé dernièrement, donc parfaitement sain.**

Pour des bouchons fabriqués à partir de liège blanc, les prélèvements de liège sur le profil orienté vers le ventre de la planche montrent une perte de poids plus faible que les prélèvements effectués sur le profil orienté vers le dos de la planche.

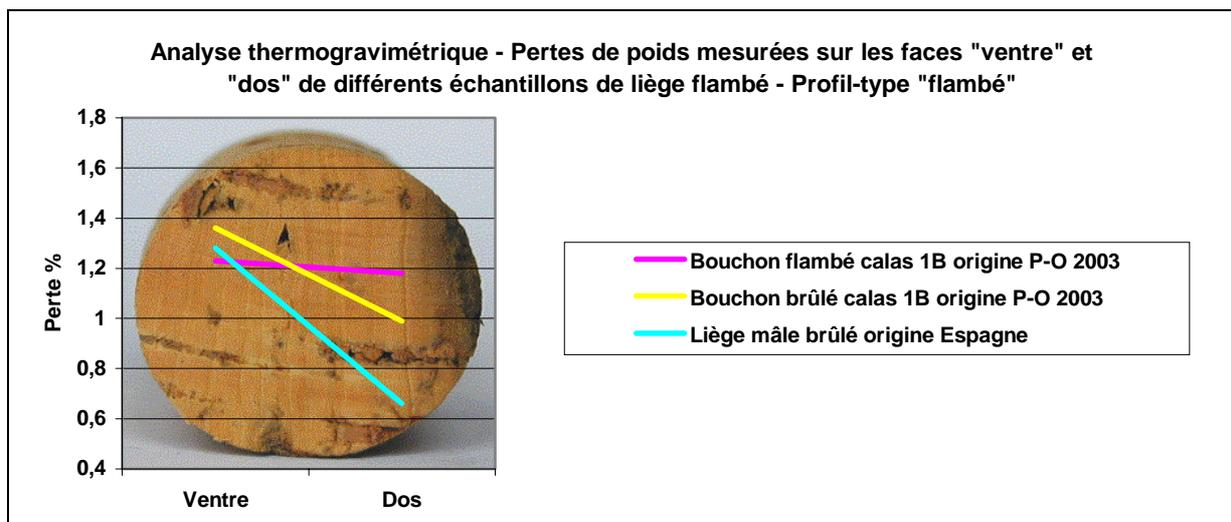
Pour les bouchons flambés, c'est à dire possédant de légères traces de brûlure sur le profil orienté vers le dos de la planche, c'est l'inverse : les analyses thermogravimétriques des prélèvements provenant du côté « ventre » montrent une perte de poids plus importante que ceux provenant du côté « dos ».

Les résultats obtenus sur l'échantillonnage 2002, où les pertes de poids mesurées étaient plus faibles sur les prélèvements provenant de bouchons flambés, sont donc confirmés. On a ainsi pu déterminer deux profils-types de bouchons :

- type « normal » : perte de poids mesurée plus importante côté « dos » que côté « ventre ».
- type « flambé » : perte de poids mesurée plus importante côté « ventre » que côté « dos ».

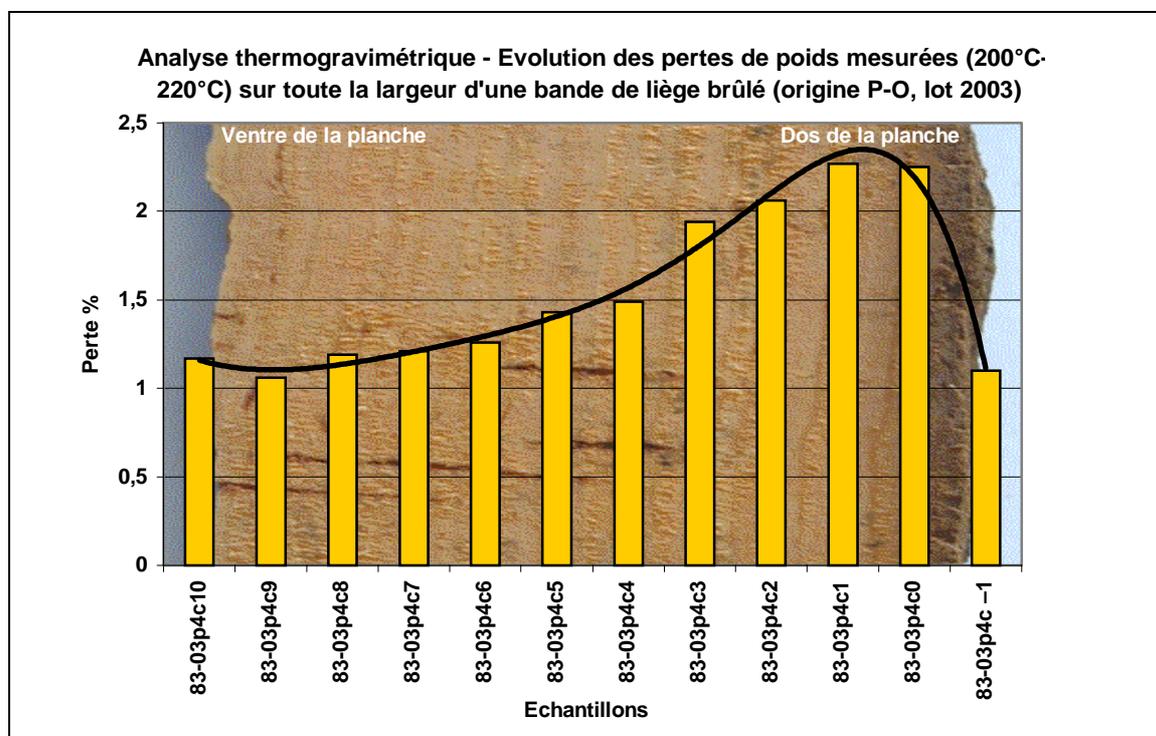


Les bouchons sans trace de brûlure provenant de liège brûlé (origine P-O) ont le même profil-type que les bouchons « normaux » provenant de liège blanc (origine Espagne). L'échantillon **Bouchon normal calas 1B origine P-O 2003** a une perte mesurée identique sur les deux zones de prélèvement, ventre et dos, ce qui peut s'expliquer par la présence du côté « dos » d'une inclusion ligneuse qui a pu modifier le résultat. Seul l'échantillon **Bouchon traces calas 6C origine P-O 2003** dénote des autres, puisque malgré ce qui semble être une légère trace de brûlure, il possède un profil-type de bouchon « normal ».



Sur les bouchons identifiés comme « flambés » (avec trace de brûlure), le profil-type est clairement inverse au précédent, ce qui ne permet aucun doute sur leur affectation par le feu. Le résultat est confirmé par les analyses sur du liège mâle brûlé.

Afin de préciser ces constatations, un échantillon a été prélevé sur toute l'épaisseur d'une bande de liège brûlé, puis découpé en petites tranches d'environ 5 mm chacune. L'analyse thermogravimétrique de la poudre de liège issue de chacun de ces morceaux a permis d'élaborer un profil complet, du dos de la planche vers le ventre, en suivant à chaque étape l'évolution de la perte de poids mesurée, et ainsi d'évaluer l'endroit à partir duquel l'influence du passage du feu ne se faisait plus sentir.



En partant du ventre vers le dos de la bande, on remarque des pertes mesurées de plus en plus importantes, conformément à ce qui est observé sur des échantillons de liège blanc<sup>10</sup> (profil-type « normal »), puis à partir de la mesure **83-03p4c1**, les pertes diminuent, suivant ce qui est observé sur des échantillons de liège flambé (profil-type « flambé ») : on peut donc supposer que le feu a eu un impact mesurable sur le liège jusqu'au prélèvement **p4c1**, soit sur une épaisseur après raclage d'environ 1 centimètre.

La calas d'origine de cet échantillon (4C) avait une épaisseur avant raclage de 41 mm, après raclage de 33 mm, et après bouillage de 37 mm. L'incendie a ainsi endommagé environ 18 mm de liège (8 mm carbonisés + 10 mm flambés ou directement altérés par la chaleur) : il reste donc environ 27 mm de liège blanc, où aucune trace d'affectation par le feu n'a été décelée, et pour lequel une utilisation en bouchonnerie pourrait être envisagée (bouchon de 21 mm de diamètre ou rondelle).



<sup>10</sup> La légère augmentation de la perte de poids mesurée au niveau de l'échantillon **83-03p4c10**, alors qu'elle devrait être logiquement plus faible que celle mesurée au niveau de l'échantillon voisin **83-03p4c9**, semble être due à la présence d'une incrustation ligneuse à l'endroit du prélèvement. Il est en effet impossible que cela soit une conséquence de l'incendie puisque celui-ci s'est déroulé en 2000 et qu'à cet endroit, directement au contact de la mère, le liège s'est formé lors de l'année de récolte, à savoir 2003.

### 3. POUR ALLER PLUS LOIN

Les résultats de cette première étude dégagent des perspectives intéressantes en ce qui concerne la réhabilitation des suberaies incendiées.

On a vu que la qualité des lots provenant de feux récents est bien meilleure que celle des lots provenant de parcelles incendiées il y a plusieurs années : ceci est en contradiction avec l'hypothèse formulée au départ, où la solution alternative à la levée du liège brûlé 3 à 5 ans après le passage du feu, était d'attendre 15 à 20 ans que se reconstitue une épaisseur de liège sain sous-jacente. On s'aperçoit en fait que les lièges provenant de telles parcelles cumulent les défauts des lièges brûlés (liège doublé, liège flambé) et des lièges surépais (fourmis, liège terreux, densité élevée, tâche jaune...). Ce type de gestion n'est donc pas à conseiller pour la réhabilitation d'une suberaie incendiée.

Le critère principal à prendre en compte est plutôt l'épaisseur du liège avant incendie. 4 cas seraient alors envisageables :

- Liège très mince (1 cm et moins : arbres levés il y a moins de 5 ans) : les chênes-lièges affectés ont de grandes probabilités de mourir suite à l'incendie, l'épaisseur de liège étant insuffisante pour leur assurer une protection efficace<sup>11</sup>.
- Liège mince (2-3 cm : environ 10 ans) : on peut se permettre d'attendre au moins 5 ans pour lever le liège brûlé. Il aura ainsi eu le temps d'atteindre une épaisseur qui laisse envisager une utilisation en bouchonnerie, tout en respectant un délai suffisamment important pour permettre au chêne-liège de se remettre à la fois du passage du feu et de la levée précédente (1 levée + un feu + 1 levée : 15 ans d'attente entre les deux récoltes est un minimum).
- Liège mûr (3-4 cm : environ 15 ans) : lever le liège dès que possible (attendre un minimum de 3 ans afin que le houppier se reconstitue convenablement, un maximum de 5 ans pour ne pas trop perdre en production). Si le feu n'a pas été trop fort, le liège ne sera affecté que sur une épaisseur modérée (1 à 2 cm selon les zones). Attendre plus longtemps reviendrait à récolter du liège surépais brûlé, de qualité très médiocre.
- Liège surépais (5 cm et plus : plus de 20 ans) : le liège, déjà de qualité inférieure avant l'incendie, sera difficilement valorisable, sauf sur des individus de gros diamètre où le liège surépais peut garder des caractéristiques intéressantes. Lever le liège brûlé dès que possible, en respectant les consignes précédemment indiquées : malgré une quantité de déchets importante, quelques beaux bouchons peuvent être obtenus (un tri soigneux des planches est nécessaire).

Toutes ces affirmations sont bien entendu valables **si et seulement si il était confirmé que l'utilisation de bouchons en liège provenant de suberaies incendiées est sans conséquence pour la qualité du vin.**

Plusieurs questions restent néanmoins présentes :

- Avant de subir les premières étapes de la transformation, les échantillons ont été raclés afin d'être débarrassés de leur partie carbonisée : cette opération de raclage est-elle envisageable à l'échelle industrielle, sachant que cela ajoutera un acte de manutention supplémentaire peu compatible avec les exigences de rentabilité de l'industrie bouchonnière ? De plus, l'épaisseur réellement affectée par le feu est difficilement déterminable de visu : recourir systématiquement à des analyses thermogravimétriques (ou autres) paraît peu envisageable.
- Finalement, la question essentielle reste la suivante : l'utilisation de liège brûlé en bouchonnerie est-elle en adéquation avec les démarches qualitatives entamées depuis plusieurs années par les bouchonniers ? Tant que la ressource en liège blanc sera présente et abondante (pour combien de temps encore ?), il n'y a aucune raison pour que les

<sup>11</sup> Lamey A., *Le chêne-liège : sa culture et son exploitation*, Paris Nancy, Berger-Levrault et c<sup>ie</sup>, 1893.

industriels sérieux se risquent à transformer du liège brûlé, même si son prix d'achat se révèle être bien inférieur à celui du liège blanc.

## PERSPECTIVES

Les résultats de cette étude mériteraient d'être approfondis, notamment par des analyses chimiques sur les extraits provenant des bouchons jugés comme sains, ceci afin d'exclure totalement tout risque de transmission au vin de goûts ou d'odeurs de brûlé. Des tests olfactifs pourraient également être effectués sur les échantillons. De plus, un échantillonnage plus important est indispensable : les résultats obtenus doivent être confortés et validés statistiquement sur un panel beaucoup plus vaste et représentatif de toutes les origines de liège.

L'idéal serait de boucher des bouteilles contenant un même vin, avec des bouchons tubés dans du liège blanc et des bouchons tubés dans du liège brûlé, puis d'effectuer une dégustation comparée quelques années plus tard. Peut-être ces bouchons pourraient-ils être destinés au bouchage des vins à consommation rapide, de sorte qu'un éventuel goût de brûlé n'ait pas le temps d'altérer les qualités du vin. La fabrication de rondelles pour vins mousseux (à consommation rapide) doit être envisagée, car on utilise pour cela le liège le plus près du ventre de la planche, c'est à dire le moins à-même d'avoir été altéré par le feu.

Pour finir, n'oublions pas que les bouchons qui obturent nos grands crus ont souvent leur millésime inscrit sur leurs deux têtes, dont une est en contact direct avec le vin (souvent pendant plusieurs années), et que ce marquage est traditionnellement réalisé à l'encre ou ... au feu ! L'utilisation du marquage au feu n'a pour autant jamais été remise en question.

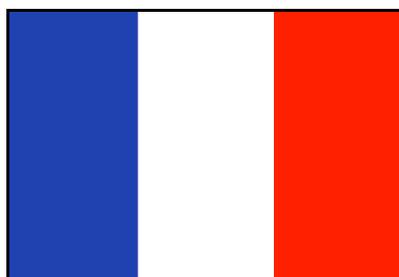
Déjà se pose le problème de la réhabilitation des énormes étendues sinistrées l'année dernière dans les régions subéricoles. Trouver un débouché à tous ces lièges brûlés, qui permettrait ne serait-ce que d'autofinancer leur levée, est une nécessité pour ne pas aboutir à un abandon du chêne-liège au profit d'autres essences, et au remplacement du liège par des produits de substitution, plastiques ou autres, comme cela commence déjà – hélas – à être le cas.

## Bibliographie

- Dubois C., *Comportement du chêne-liège après incendie*, mémoire E.N.I.T.E.F., Université Paris VI, Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer, 1990.
- Iazard P., *La suberaie et ses produits*, Constantine, Grde imprimerie Damrémont, 1959. Extrait de la revue « Le chêne-liège », n° des 15 mars et 15 avril 1959.
- Lamey A., *Le chêne-liège, sa culture et son exploitation*, Paris Nancy, Berger-Levrault et Cie éditeurs, 1893.
- Masson P., *Influence des traitements sylvicoles de la suberaie sur la production et la qualité du liège et sur la protection des forêts contre les incendies*, rapport de synthèse, 1994.
- Natividade Vieira J., *Subériculture*, Edition française de l'ouvrage *Subericultura* (1950), Nancy, Ecole Nationale des Eaux et Forêts, 1956.
- IPROCOR/FUNDECYT, *Manuel didactique du leveur et de l'ouvrier spécialisé dans les travaux d'exploitation du chêne-liège* (version française), Projet Léosuber, Mérida, Junta de Extremadura, Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología, 1999.
- Veillon S., *Analyse technique et financière des travaux réalisés dans les suberaies du Var*, C.R.P.F. P.A.C.A./I.M.L., 1999.

## FRANCE

---



**Emilie DEPORTES**

—

**Chargée d'études pour la  
Typologie des Suberaies Varoises  
IML/CRPF PACA**



## Utilisation d'une typologie de peuplements en suberaie brûlée

Emilie DEPORTES  
*Ingénieur Chargée d'études pour la réalisation de la typologie des suberaie varoises*  
 I.M.L./C.R.P.F. P.A.C.A.

### 1. PRESENTATION DE LA TYPOLOGIE DES SUBERAIES VAROISES

#### 1.1. Qu'est-ce qu'une typologie de peuplement ?

Deux principales typologies sont à la disposition des forestiers : la typologie de stations et la typologie de peuplements. Cette dernière, **née du besoin d'analyse des peuplements hétérogènes**, a été définie par R. DOUSSOT : « Créer une typologie de peuplement, c'est réunir dans un effort de synthèse, sous une même appellation, des peuplements ayant en commun certaines caractéristiques jugées déterminantes en ce qui concerne à la fois les objectifs à leur assigner à long terme et les règles sylvicoles à leur appliquer dans le présent ».

Si les typologies de stations sont largement connues et utilisées, les typologies de peuplements sont des outils plus récents : les premières ont été réalisées en 1981 par I. HERBERT et F. REIBEIROT en futaie jardinée résineuse dans le Jura, puis par J. WENTZ en taillis sous futaie de feuillus. Depuis, de nombreuses typologies ont vu le jour à travers toute la France, et plus récemment en région méditerranéenne concernant le Chêne-liège : S. VEILLON, à l'IML, en 1997 pour les Pyrénées-Orientales, et O. RIFFARD et C. PANAIOTIS, à l'ODARC, en 2001-2002 pour la Corse du Sud.

Les différents objectifs que l'on peut assigner à une typologie ont été proposés par R. DOUSSOT (en 1999, dans sa communication au cours de la table d'hôte sur la sylviculture des peuplements en futaie irrégulière concernant la typologie de peuplement) et M. BRUCIAMACCHIE (1989, 2001). Selon eux, les typologies de peuplements peuvent permettre :

- **d'identifier**, grâce à un langage commun,
- **d'inventorier**, grâce à l'estimation de certains critères dendrométriques,
- **de prédire**, en fournissant les évolutions et les états futurs probables,
- **de cartographier**,
- **d'apprendre et comprendre**, grâce à l'analyse du fonctionnement des peuplements.

#### 1.2. Pourquoi une typologie de peuplements de Chêne-liège dans le Var ?

Cette étude est pilotée conjointement par le CRPF-PACA et L'ONF du Var. Elle fait suite à une étude d'audit réalisée en 1999 par Stéphanie VEILLON sur le bilan technique et financier des opérations de rénovation des suberaies conduites ces dernières années dans le Var. Enfin, elle s'inscrit dans le cadre d'une gestion durable des massifs siliceux varois qui doit prochainement être définie dans une charte de territoire forestier.

L'objectif principal de cette typologie est la détermination et la reconnaissance des peuplements de Chêne-liège qui méritent d'être restaurés. En effet, les travaux de rénovation de suberaies ont un coût très élevé, et les financeurs aussi bien que les gestionnaires doivent donc cibler ces travaux sur les peuplements les plus intéressants. Cette sélection des peuplements à rénover ne doit pas se faire uniquement au niveau de la production de liège, mais également en fonction de l'environnement, du sylvopastoralisme, de la protection des milieux contre l'érosion et les incendies, etc.

La typologie doit également permettre aux gestionnaires privés comme publics de cartographier leurs peuplements selon l'opportunité de la rénovation.

Enfin, il s'agit de mieux connaître le fonctionnement de ces peuplements particuliers que sont les suberaies, l'expérience ibérique n'étant pas toujours transposable aux forêts varoises.

### 1.3. Qu'est ce que la typologie des suberaies varoises ?

La typologie des suberaies varoises a été **créée à partir de peuplements n'ayant pas subi d'incendie depuis au moins 14 ans**, date du dernier grand incendie dans le Var, **puis adaptée aux peuplements brûlés** à la suite des événements de l'été 2003.

Elle est applicable à **l'aire varoise continentale de répartition du chêne-liège** et utilisable dans tous les peuplements contenant **au moins 50 chênes-liège à l'hectare**. Il faut ainsi pour pouvoir utiliser la typologie trouver au moins 20 chênes-lièges de plus de 7,5 cm de diamètre sous-écorce dans une placette de rayon maximal de 35 m.

La clé de détermination présentée s'appuie sur la composition des peuplements ainsi que sur leur âge. Afin de simplifier son utilisation, **les densités et les proportions de Chêne-liège sont estimées à l'œil**.

A chaque type correspond une fiche qui comporte une description précise ainsi **qu'un ou plusieurs itinéraires techniques spécifiques**.

Dénomination des types :

- **Type J1** : Jeune suberaie dense
- **Type J2** : Jeune suberaie peu dense
- **Type A1** : Suberaie adulte dense
- **Type A2** : Suberaie adulte claire
- **Type M0** : Maquis à Chêne-liège
- **Type V0** : Vieille suberaie
- **Type Rj** : Jeune mélange de Chêne-liège et de résineux
- **Type Ra** : Mélange adulte de Chêne-liège et de résineux
- **Type F1** : Mélange de Chêne-liège et de feuillus
- **Type F2** : Vieux chênes-liège en châtaigneraie
- **Type S0** : Suberaie très sèche
- **Type E0** : Chênes-liège épars en yeuseraie ou pinède

## 2. PRISE EN COMPTE DES PEUPELEMENTS RECEMMENT BRULES

### 2.1. Pourquoi une même typologie pour les peuplements brûlés et non brûlés ?

**Les mêmes types de peuplements ainsi que la clé de détermination peuvent être utilisés dans les forêts récemment brûlées**, ceci pour trois principales raisons :

- **Un même peuplement ne change pas de type avant et après incendie**

En effet, la détermination des types de peuplements et leur cartographie reste valable durant 15 ans : l'incendie ne doit pas faire perdre le bénéfice du dernier inventaire des peuplements, mais ce dernier, au contraire, doit être une aide et un gain de temps précieux permettant d'identifier et de diagnostiquer les peuplements à restaurer après l'incendie, afin de lancer rapidement les travaux.

- **L'évaluation au sein du peuplement du taux de mortalité après incendie des chênes-liège est difficile et subjective**

Il semble en effet plus aisé de décrire les peuplements tels qu'ils étaient avant incendie, la composition, la densité et les diamètres du peuplement étant toujours évaluables après le passage du feu, que d'imaginer leur évolution après incendie. Les mêmes critères que ceux utilisés en suberaie non brûlée semblent donc les plus simples et les plus objectifs pour la détermination des peuplements après incendie.

- **La multiplication des outils de description complique leur utilisation**

La simplicité d'utilisation et de mise en œuvre de la typologie des suberaies varoises est un de ses principaux objectifs. De plus, l'existence d'un seul outil résout le problème des peuplements « limites » qui se serait posé en présence de deux outils : lequel utiliser pour les peuplements en bordure de zone incendiée, ceux traversés par un feu courant de faible intensité, etc..., ?

## 2.2. Des itinéraires techniques différents

Les itinéraires de restauration après incendie diffèrent des itinéraires de rénovation préconisés en peuplement non brûlé. Cependant, en raison de la similitude des opérations à réaliser après incendie dans les différents types, seuls 3 sont proposés au total. Il est précisé pour chaque type lesquels sont recommandés.

Stratégie d'enrichissement en Chêne-liège dans les jeunes peuplements

- **Type J1**
- **Type J2**
- **Type M0**
- **Type Rj**
- **Type Ra**
- **Type F1**

Cet itinéraire consiste, après l'éventuel dessouchage du maquis, à ne dégager, dépresser et tailler les jeunes tiges de Chêne-liège issues de recépage ou de drageonnement qu'au bout d'une dizaine d'années après ouverture du maquis par bandes. Ceci fait prendre le risque de la destruction du peuplement en cas d'incendie, mais permet d'une part un gainage des jeunes tiges par le maquis et d'autre part l'économie de coûteux entretiens.

Le peuplement est complètement débroussaillé l'année de la levée du liège brûlé, lorsque la majeure partie des tiges a atteint le diamètre d'exploitabilité, afin de le protéger en cas d'incendie et de faciliter la pénétration dans le peuplement.

Stratégie d'enrichissement en Chêne-liège dans les peuplements adultes

- **Type A1**
- **Type A2**
- **Type V0**

Cet itinéraire prévoit, après l'éventuel dessouchage du maquis, l'entretien du peuplement tous les 5 ans afin protéger du feu les tiges qui seront levées au bout de 6 ans environ, sans perdre le bénéfice de l'ouverture du maquis par le feu. Par la suite, au bout de 15 ans, lorsque les houppiers seront bien reconstitués, et selon la stratégie de gestion choisie, la fréquence des débroussailllements pourra être diminuée.

Le dépressage et la taille de formation des jeunes tiges de Chêne-liège issues de recépage ou de drageonnement seront effectués au bout de 5 à 10 ans. Cependant, avant chaque débroussaillage d'entretien, ces jeunes tiges seront repérées afin d'être préservées.

Stratégie d'enrichissement résineux dans les peuplements clairs

- **Type M0**
- **Type Rj**
- **Type Ra**

Cet itinéraire consiste, après dessouchage du maquis, à effectuer un enrichissement en résineux. Ceci doit permettre, à terme, la fermeture du couvert afin d'éviter de coûteux entretiens réguliers. Le dessouchage va aussi favoriser le drageonnement du Chêne-liège qu'il faudra donc également dépresser et tailler au bout de 5 à 10 ans.

Le peuplement est complètement débroussaillé l'année de la levée du liège brûlé lorsque la majeure partie des tiges a atteint le diamètre d'exploitabilité afin de le protéger en cas d'incendie et de faciliter la pénétration dans le peuplement. Au bout de 15 ans, la gestion pourra alors être celle du type Rj.

### 2.3. Opportunité d'intervention en forêt brûlée

Tout comme dans les peuplements non brûlés, la station et la vigueur du peuplement vont être déterminants quant à la décision de restauration des peuplements. Cependant, ces données sont beaucoup plus difficiles à apprécier en zone brûlée. Il est donc nécessaire de prendre également en compte d'autres critères pouvant être relevés comme données supplémentaires lors de la cartographie des peuplements.

#### □ La station :

En l'absence de toute végétation (mis à part les chênes-liège et les " squelettes " calcinés des autres espèces), **il est impossible de déterminer les types de station hydrique** selon la méthode proposée par G. AUBERT, celle-ci s'appuyant sur la vigueur de la végétation. La détermination uniquement à partir de la vigueur du Chêne-liège est hasardeuse, car il faudrait pour cela supposer que celle-ci reflète bien la station. Or, d'une part, le Chêne-liège a pu être surmonté pendant des années par le Pin maritime, avoir été très concurrencé par le maquis, ou encore avoir été affaibli par les levées de liège antérieures successives : leur aspect actuel conduirait alors à sous-estimer la station. D'autre part, le passage d'un feu tend à appauvrir les sols : on pourrait alors au contraire avoir tendance à sur-estimer la station en se basant sur des individus dont la croissance s'est déroulée dans de meilleures conditions que celles d'aujourd'hui, qui résultent du passage de l'incendie.

#### □ La vigueur du peuplement :

Même si ce critère n'est pas assez fiable pour la détermination de la station, la vigueur des chênes-liège est cependant un critère important en ce qui concerne l'opportunité d'intervenir en leur faveur. Tout comme dans les peuplements non brûlés, il importe de discerner les peuplements âgés de faible diamètre des jeunes peuplements, ainsi que ceux qui sont en mauvais état sanitaire, car il ne sera pas alors pas opportun d'intervenir. Cette détermination est également difficile en zone brûlée.

#### □ Les dégâts du feu sur les arbres :

Bien que la détermination du type de peuplement s'appuie sur les tiges de Chêne-liège présentes sans préjuger précisément du taux de mortalité liée au feu, il sera plus intéressant d'intervenir dans des peuplements dans lesquels une forte proportion d'arbres est capable de survivre à l'incendie et de bien reconstituer son houppier. **Il est donc utile de prendre en considération l'intensité du feu et les dégâts occasionnés aux arbres**, principalement grâce à l'observation des houppiers.

Ainsi, la présence de feuilles, même mortes, et de fines brindilles à l'extrémité des branches laissent espérer une bonne reprise du peuplement. A l'inverse, lorsque ces rameaux fins ont disparu et que les branches se terminent par des sections relativement épaisses sur la majorité des arbres, le feu a été de forte intensité et peu d'arbres repartiront de façon satisfaisante (L. AMANDIER, 2003).

Seulement quelques mois après le passage de l'incendie, les arbres commencent à produire des rejets aériens. Il faut être attentif à leur hauteur d'implantation : une implantation basse signifie souvent que la sève ne circule plus que dans une partie de l'arbre (L. AMANDIER, 2003).

Il sera également moins opportun d'intervenir dans des peuplements levés depuis moins de 5 ans : la couche de liège présente sur les troncs au moment du feu n'est alors pas suffisante pour assurer la protection des tissus conducteurs. La majorité des arbres du peuplement est ainsi condamnée.

#### □ Le type de peuplement :

Tous les types de peuplements n'ont pas la même capacité de résistance au feu : en effet, plus les diamètres des arbres sont faibles, moins ils ont de chance de survivre et de se reconstituer. **Les types J1** (Jeune suberaie dense), **J2** (Jeune suberaie peu dense) et **Rj** (Jeune mélange de Chêne-liège et de résineux) ainsi que **les jeunes peuplements des types M0** (Maquis à Chêne-liège) et **F1** (Mélange de Chêne-liège et de feuillus) sont ainsi généralement plus durement touchés (taux de mortalité des arbres élevé) que les autres types adultes.

#### □ La possibilité de mécanisation des travaux :

Bien que très dommageable aux peuplements, le feu présente l'avantage de supprimer momentanément le maquis. Mais celui-ci ne tardera pas à rejeter de souche et à envahir à nouveau la suberaie, concurrençant fortement ou empêchant la régénération du Chêne-liège. Or, quelle que soit la densité des arbres présents avant l'incendie, certains ne survivront pas et/ou seront recépés. De plus, une forte régénération de Chêne-liège par drageonnement s'installe dans la plupart des cas quelques temps après l'incendie.

Afin de profiter de l'ouverture du milieu et de cette régénération pour recruter de nouvelles tiges, au moins en remplacement de celles détruites par le feu, il est intéressant d'intervenir rapidement. Le coût de la reconstitution et de l'entretien important des premières années suivant l'incendie étant beaucoup moins élevé si le terrain est mécanisable, il sera souvent intéressant d'intervenir prioritairement dans les zones dont la pente et la pierrosité autorisent la mécanisation des travaux.

Tous ces paramètres orientent la décision d'intervention dans un objectif liège, mais la reconstitution peut évidemment s'effectuer avec ou dans d'autres objectifs : paysage, pastoralisme, chasse, ...

## 2.4. Méthode de cartographie des peuplements brûlés

La méthode est la même que dans les peuplements non brûlés, à savoir que la **cartographie s'effectue à l'avancement et les types sont déterminés à l'œil**.

Tout comme en forêt non brûlée, **la détermination et la cartographie des peuplements doivent être effectuées tous les 15 ans** : les peuplements en vieillissant changent en effet de type, et de plus, au bout de 15 ans, les peuplements brûlés peuvent être assimilés aux autres.

### Réalisation de l'inventaire cartographique

**La cartographie s'effectue à l'avancement**, en se repérant grâce à la topographie et au réseau de chemins et de pistes apparaissant sur les fonds de carte et les photos aériennes. La topographie est facilement visible en zone brûlée.

Au départ d'un cheminement, on se positionne sur le croquis et on y inscrit le type dans lequel on se trouve. **On vérifie ensuite en avançant que le type couvre une surface suffisante pour être cartographié**, puis on renseigne les valeurs moyennes des variables supplémentaires de la fiche descriptive.

En avançant, on note la distance à laquelle on observe un changement net entre deux zones homogènes. On indique alors le nouveau type dans lequel on se trouve ainsi que les données supplémentaires pour chaque zone individualisée. On procède de la même façon lors de tout changement de type.

- Les limites entre les types sont rarement très nettes, **la forêt étant un *continuum* et non une juxtaposition des types les uns à côté des autres. Un effort de synthèse est donc nécessaire**. Il faut notamment veiller, en recherchant à cartographier des zones homogènes, à **ne pas constituer des zones trop petites** : celles-ci doivent être assez étendues pour faire l'objet d'une gestion particulière.
- **La principale difficulté est la monotonie des peuplements** : l'aspect lunaire homogène du paysage rend la cartographie en zone brûlée assez rébarbative. Il faut rester attentif aux variations des caractéristiques des peuplements bien que l'on ait l'impression de toujours voir la même chose.
- **Le principal avantage est la facilité de repérage grâce à la bonne visibilité** : en effet, par rapport aux peuplements non brûlés, le relief apparaît très nettement.

### **Astuces pour gagner du temps**

- ❖ **Une pré-délimitation des limites de types peut s'effectuer à partir du versant opposé.**  
Il n'est par contre pas possible de déterminer le type de peuplement à partir de ce point de vue : en effet, si le recul permet de bien visualiser des contours de zone, il ne permet pas d'estimer les densités et les diamètres. Il faut alors ensuite se rendre à l'intérieur des peuplements afin de déterminer précisément le type et de récolter les données supplémentaires.  
Cependant, on peut tout de même identifier des zones hors typologie ou exclue de gestion (des zones très rocheuses par exemples) qu'il ne sera pas nécessaire de parcourir.
- ❖ **Des zones qu'il ne sera pas nécessaire de cartographier finement peuvent être localisées au préalable de la phase de terrain à partir des cartes IGN.**  
Les zones de forte pente peuvent être localisées sur les cartes IGN, là où les courbes de niveau sont très rapprochées.

## Exemple test : le projet de Catalugno

Le site de Catalugno est entièrement situé en zone brûlée, à cheval sur les communes de Ste Maxime et de Plan de la Tour. Un projet de réhabilitation du site est actuellement à l'étude : il vise à concilier sur une surface de 600 ha des objectifs pastoraux, forestiers, agricoles et cynégétiques. La typologie des suberaies varoises est utilisée dans cette étude afin de cartographier les peuplements brûlés de la zone, peuplements entièrement constitués de Chêne-liège.

Environ 120 hectares ont été réalisés dans le cadre du test de cartographie de la typologie des suberaies varoises, dont les résultats sont présentés ici. La cartographie complète du site est effectuée par Nicolas MILESI, stagiaire à l'ASL de la suberaie varoise, dont le suivi de l'avancement permet de fournir des données précieuses en terme de rendements.

### *Rendements de cartographie obtenus sur Catalugno (forêt brûlée)*

Nombre d'opérateurs	Temps de cartographie effective en heures / jour	Surface minimum réalisée en ha / jour	Surface maximum réalisée en ha / jour	Surface moyenne réalisée en ha / jour	Surface totale cartographiée en ha	Temps total de cartographie en jours
1	6 à 7	40	75	58,8	415	7,5

Outre le temps effectif de cartographie, les principaux facteurs influençant le rendement journalier sont les suivants :

- **L'établissement d'une pré-délimitation depuis le versant opposé** : sa réalisation diminue le rendement de la journée durant laquelle il est établi, mais augmente le rendement de la journée au cours de laquelle a lieu la cartographie de la zone dont les types ont été pré-délimités. **Globalement, la pré-délimitation a un effet positif sur le rendement journalier.**
- **La difficulté de repérage dans la zone cartographiée** : il est plus difficile de se repérer sur les zones planes et sur les versants homogènes ne comportant pas de vallons repérés sur la carte, notamment en l'absence de pistes. **L'absence de repères topographiques a un effet négatif sur le rendement.**

## CONCLUSION

La typologie de peuplements est utilisable en suberaie brûlée : c'est un outil de diagnostic simple, relativement rapide à mettre en œuvre, de ces forêts à l'aspect homogène dont les potentialités stationnelles sont difficiles à évaluer. L'utilisation de cet outil est toutefois réservée à des zones dans lesquelles des interventions sont prévues. En effet, il ne s'agit pas de "décrire pour décrire" ces peuplements de faible intérêt économique, mais d'identifier les suberaies les plus intéressantes à rénover et d'associer à leur description des itinéraires techniques.