



Les feux de forêts dans la suberaie tunisienne

Mohamed El Habib BEN JAMAA¹ & Kais ABDELMOULA²

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

	Page
1. LE CHENE-LIEGE EN TUNISIE	2
2. CARACTERISTIQUES DE LA REGION « KROUMIRIE-MOGODS »	2
3. IMPORTANCE DES FEUX DANS LA SUBERAIE TUNISIENNE	3
4. CAUSES DES FEUX DANS LA SUBERAIE TUNISIENNE	3
4.1. Les causes structurelles	4
4.2. Les causes immédiates ou momentanées	5
4.3. Les risques d'incendies dans les subéraies tunisiennes	5
5. DOMMAGES CAUSES PAR LE INCENDIES	6
5.1. Rôle du liège comme couche de protection	6
5.2. Les dégâts directs	7
5.3. Les dégâts indirects	7
6. METHODES DE LUTTE CONTRE LES FEUX DE FORET DE CHENE-LIEGE	8
6.1. Mesures préventives	8
6.2. Mesures de défense	8
6.3. Centres régionaux de protection des forêts	9
7. REMISE EN ETAT DES FORETS INCENDIEES	9
7.1. Réorganisation de la production des parties incendiées	9
7.2. Régénération des forêts incendiées	9
7.3. Nettoyement des forêts incendiées en Tunisie	10
BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE	11

1. LE CHENE-LIEGE EN TUNISIE

Le Chêne-liège, *Quercus suber* L., est un arbre de la famille des Fagacae, 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 461ha, 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 Km² et parfois plus.

3. IMPORTANCE DES FEUX DANS LA SUBERAIE TUNISIENNE

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
	10 467	504	308	16	26

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 TUNISIENNE

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 km² 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 du faite de la proximité des feux. Cependant, le dégâts occasionnés par les feux, malgré qu'ils sont peu importants (gourbis, balles de foin, arbres de haie, ...), leurs impact sur la population est important du faite 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^{er} 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^{er} 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 Draham 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, recépage 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 CONSULTEE

- **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.
- **Débierré 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.