

AMELIORATION DES FRICHES, DES LANDES ET GESTION PASTORALE

LE FEU PASTORAL

A. DOREE

Lorsqu'en France on évoque un feu à usage essentiellement agricole, on utilise le terme d'écobuage.

En fait, l'écobuage, qui était jusqu'au XIXème siècle une des techniques de défrichement agricole les plus répandues en Europe (F. SIGAUT, 1975), n'a plus rien à voir avec ce qui se passe de nos jours.

Actuellement, par le feu, on cherche avant tout à produire, sur de grandes surfaces plus ou moins couvertes d'une végétation arbustive, une certaine quantité d'herbe avec le moins de travail possible (J.P. METAILIE, 1981). Il est donc préférable d'employer les termes de "brûlis" ou, mieux encore, de "brûlage à feu courant" pour les incendies provoqués à but essentiellement pastoral.

Les incendies et leurs effets, sur la végétation et le milieu en général, font l'objet d'une abondante littérature ; jusqu'à présent, les très nombreux articles et ouvrages parus sur ce problème se sont beaucoup plus intéressés à la gravité des dégâts causés par le feu et aux moyens de le combattre efficacement qu'au rôle écologique reconnu comme fondamental par certains auteurs anglo-saxons.

Les études scientifiques françaises portant sur les techniques agricoles liées à l'emploi du feu sont peu nombreuses, alors que les britanniques, en Ecosse surtout, ont entrepris depuis près d'un siècle des travaux sur les landes à bruyère, leur brûlage, le "muirburn", et les conséquences cynégétiques, pastorales, écologiques... de cette pratique traditionnelle (travaux du Hill Farming Research Organisation). Aux Etats-Unis ou en Australie, l'aménagement des forêts, souvent basé sur la pratique du feu contrôlé ou dirigé, "prescribed-burning", a parfois pour objectif l'amélioration des pâtures et de la production fourragère (P. DAVIS-KENNETH, 1959).

I. LES CARACTERISTIQUES DU FEU PASTORAL : LES CONDITIONS DE MISE A FEU ; LES EPOQUES DE BRULAGE

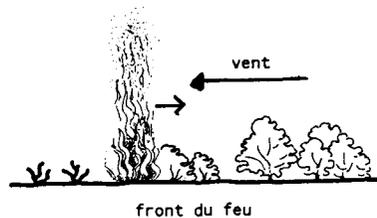
La mise à feu elle-même n'est pas un problème : une allumette, un bidon d'essence, de vieux pneus enflammés déplacés sur quelques mètres... suffisent pour faire démarrer un feu. Cependant, un brûlage à feu courant ne sera véritablement efficace que s'il remplit certaines conditions.

Les caractéristiques générales facilitant le brûlage recensées par J.P. METAILIE - dont l'étude a porté essentiellement sur les incendies de landes à callune - font intervenir tout à la fois les conditions climatiques (vent, sécheresse du milieu ambiant, température et degré hygrométrique de l'air...) et des caractéristiques topographiques (types de versant) et biologiques (végétation).

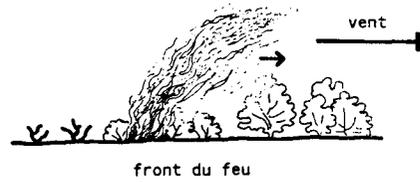
- Le vent

Le vent facilite la propagation du feu. S'il souffle à moins de 40 km/h, que la végétation arbustive est basse (hauteur moyenne inférieure à 40-50 cm) et que la vitesse de propagation du feu ne dépasse pas 2 mètres par minute, le feu est aisément contrôlable. Si ces conditions ne sont pas réunies, les risques d'incontrôlabilité s'accroissent beaucoup.

Les feux allumés contre le vent se propagent plus lentement que les feux allumés avec le vent mais ils sont plus intenses ; cela peut être préjudiciable à la repousse de la végétation herbacée.



- Feu CONTRE le vent



- Feu AVEC le vent

- La sécheresse de l'air... et de la végétation

Ces deux conditions sont souvent réunies, dans les Pyrénées, dès l'hiver et le début du printemps, lorsque souffle le vent d'Autan (vent du Sud). Si le degré hygrométrique de l'air est inférieur à 50 %, le brûlage est très efficace, notamment sur les secteurs les mieux exposés, les "soulanes".

G. RAVIS-GIORDANI indique qu'en Corse les zones envahies par le maquis étaient incendiées après les premières pluies de l'automne, par vent faible, afin de réduire au maximum les risques d'incendie. Cette période semble adaptée aux régions de climat plutôt méditerranéen.

- Les températures

La valeur des températures atteintes par le feu et leur durée conditionnent l'efficacité d'un bon brûlis. Il semble que des températures de l'ordre de 500° C pendant moins de 60 secondes ne compromettent pas la repousse de l'herbe après brûlage. Des températures plus élevées, avec des durées supérieures, ont en revanche des conséquences néfastes, sur la germination des graines notamment. Des températures plus faibles, de l'ordre de 200 - 250° C conduisent à de mauvais brûlis : les parties ligneuses ne sont pas entièrement consommées.

La présence d'humus de même qu'une humidité superficielle du sol satisfaisante contribuent à protéger les organismes vivants (graines...) contre une température temporairement trop élevée.

- La topographie

Des versants amples, réguliers, abrupts, bien exposés (sud, sud-est) offrent des conditions très favorables à la propagation du feu. Ce dernier peut être conduit aussi efficacement avec la pente que contre la pente.

- La végétation

Tous les végétaux ne sont pas combustibles ; suivant les milieux, la combustibilité sera plus ou moins facile compte-tenu de leurs caractéristiques biologiques. Le tableau suivant résume les possibilités de combustibilité des milieux les plus fréquemment incendiés.

Combustibilité	Faciès de lande	Faciès de pelouse
incombustible ou très difficile à brûler	- Rhodoraie dense - Rhodoraie claire - Nardaie - Gispetière	- Pelouses très pâturées - Banquettes de Gispet = (Festuca Eskia)
difficile à brûler	- Myrtille - 50 à 70 % - Callunaie - 30 à 50 % parsemée de rhododendrons	
assez difficile à brûler	- Callunaie - 60 % - Myrtille - 20 à 40 %	
facile à brûler	- Callunaie à genêt pileux et genévriers - Callunaie à Gispet	- Pelouses à Nard - Pelouses à Gispet - Pelouses peu pâturées
très combustible	- Landes à Fougère aigle (Pteridium aquilinum) - matorrals *	- Pelouses à Brachypode penné - Pelouses à Brachypode rameux

* certains auteurs, dont P. QUEZEL, désignent sous le terme général de matorrals l'ensemble des garrigues et des maquis.

- L'époque des brûlages

La mise à feu des landes et des parcours s'observe principalement au cours du printemps et de l'automne suivant les régions, les traditions locales et les types de végétation. Ces incendies pastoraux peuvent avoir lieu à d'autres périodes si les conditions pour qu'ils soient efficaces sont particulièrement favorables.

Les feux de printemps, à la fonte de la neige, voire à la fin de l'hiver, sont réalisés sur une végétation dont la croissance est encore très ralentie. De ce fait, c'est une action qui, bien qu'efficace en regard des résultats obtenus (disparition des refus et pousse facilitée des espèces herbacées), n'est pas traumatisante pour la végétation en général (BAUDIERE, 1972). Cette période est la période préférée des bergers et des éleveurs qui voient ainsi disparaître toutes les parties arbustives gênantes pour le pâturage par les animaux (METAILIE, 1981, observation personnelle). Le but principal est d'obtenir, à ce moment-là moment-là, un nettoyage des estives ou des pâturages afin qu'apparaissent rapidement les jeunes pousses tendres particulièrement appétentes pour les animaux (JOFFRE, CASANOVA, 1981 ; JOVET, 1952).

Traditionnellement, en Corse, les brûlis à feu courant dénommés "usciate" ou "asciate" étaient réalisés dans la deuxième moitié de l'été après les premières pluies, réduisant ainsi les risques d'incendie. On évitait également les périodes de grand vent ; le travail s'effectuait à plusieurs et souvent de nuit de façon à mieux contrôler le front du feu (RAVIS-GIORDANI, 1983).

Les feux d'automne pratiqués dans les parties basses des estives dans les Pyrénées (notamment sur des pelouses à brachypode penné, considérées comme peu appétentes en l'état), alors qu'elles sont très sèches, sont très efficaces. En revanche, les brûlis effectués à cette période sur callune sont considérés comme "moins bons" que ceux réalisés au printemps, la régénération de cette plante étant plus difficile à obtenir à cette époque-là.

Dans une garrigue de chênes-kermès, les feux d'automne atteignent des températures plus élevées qu'avec des feux de printemps. Ces feux sont par conséquent plus destructeurs pour les ligneux, favorisant éventuellement une reprise de l'herbe présente (TRABAUD, 1979) et en particulier les espèces herbacées, surtout graminées (THIAULT, 1974).

Cependant, cette immuabilité des époques de mise à feu des parcours dans la plupart des régions où cette tradition existe peut être remise en cause. Ainsi, en Corse, RAVIS-GIORDANI note que, depuis que la pratique du brûlis est interdite (pour des raisons que tout le monde connaît mais que l'on pourrait discuter), le berger, poussé par une recherche d'herbe à tout prix pour assurer la subsistance du troupeau est amené à opérer seul pendant une période de sécheresse, un jour de grand vent, afin d'être assuré que rien ne compromettra le succès d'une entreprise jugée périlleuse. Cet auteur clôt son propos en écrivant : "toutes les conditions sont réunies pour que cette pratique...tourne au désastre!..".

II. LES TYPES DE MILIEUX SOUMIS AUX FEUX COURANTS ET L'IMPACT DU FEU PASTORAL SUR LES VEGETATIONS BRULEES

- En zone tempérée humide

Actuellement, seules les formations ligneuses basses ne dépassant pas 1 m à 1,2 m de hauteur en moyenne sont soumises à l'action périodique du feu.

Les callunaies, les callunaies - myrtillaies ou les callunaies - génistaies, suivant les proportions respectives de l'une ou l'autre espèce, sont les principales formations végétales mixtes encore incendiées.

Les fougeraies (*Pteridium aquilinum*), dans les régions où elles dominent largement, peuvent aussi être brûlées assez régulièrement. Même les rhodoraies denses, certaines années, sont brûlables lorsque les conditions climatiques estivales ont été particulièrement favorables jusqu'à l'arrivée de l'automne ; ces interventions sont malgré tout peu fréquentes.

Quant aux formations herbacées, soumises aux feux courants, cela concerne surtout les pelouses à brachypode (*Brachypodium pinnatum*), les nardaies et, dans une moindre mesure, les pelouses à gispet (*Festuca eskia*).

- En zone tempérée sèche ou méditerranéenne

Ce sont les formations végétales de la garrigue et du maquis, les matorrals, qui sont soumises régulièrement au brûlis. Cela concerne principalement la garrigue languedocienne à chêne-kermès (*Quercus coccifera*) et les cistaies du maquis corse. Les rares pelouses régulièrement brûlées sont en fait les pelouses à brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*) en zone tempérée sèche et les pelouses à brachypode rameux (*Brachypodium ramosum*) souvent envahies par le ciste de Montpellier, en zone méditerranéenne. Ces pelouses produisent une masse végétale qui, abondante et devenue sèche, empêche la repousse possible de jeunes feuilles appétentes pour le bétail si cette masse végétale n'est pas éliminée par le feu (JOFFRE, CASANOVA, 1981).

Lorsque le feu est "bien réussi", toutes les parties aériennes des végétaux ligneux et herbacés sont carbonisées ; le sol apparaît complètement noirci et dénudé. Cependant, quelques jours, voire quelques semaines après, réapparaît une strate herbacée ou arbustive dont la composition floristique est très souvent identique à celle qui vient d'être brûlée. On constate alors que les espèces présentes sont soit plus abondantes, soit moins abondantes qu'auparavant ou que certaines parfois peuvent disparaître.

- Les principales espèces pyrophytes ou peu sensibles au feu

Selon la forme biologique du végétal considéré, on remarquera que celui-ci est plus ou moins sensible à l'action du feu. Ainsi, les espèces à rhizomes, bulbes, stolons, à enracinement profond et développé, sont plus résistantes que les espèces dont les racines sont proches de la surface du sol.

Parmi les espèces herbacées présentes sur les parcours, les estives ou les landes, *Cirsium eriophorum*, *Digitalis purpurea*, *Asphodelus albus*, *Potentilla erecta*, *Brachypodium pinnatum*, *Brachypodium ramosum*, *Agrostis vulgaris*, *Avena versicolor*, *Festuca rubra*, *Nardus stricta*, *Pteridium aquilinum*, *Holcus mollis* recolonisent très facilement les brûlis à feu courant. Il en est de même pour certaines espèces ligneuses :

- *Cytisus scoparius*, *Cytisus purgans* qui rejettent facilement de souche ;
- *Erica cinerea*, *Genista pilosa*, *Vaccinium myrtillus* qui sont souvent les premières espèces sous-ligneuses à apparaître après un incendie ;
- *Cistus monspeliensis* : espèce qui est nettement favorisée par le feu puisqu'elle arrive à prendre sa position dominante quasi exclusive deux années seulement après que le feu soit passé (JOFFRE, 1982 ; TRABAUD, 1979 ; BULLITA, 1980).

Il n'y aurait que peu d'espèces ligneuses et/ou herbacées vraiment sensibles au feu ; seule la callune, à cause de ses racines proches de la surface,

est défavorisée ; sa repousse est d'autant moins vigoureuse que la plante est plus âgée, d'où l'intérêt que les brûlis soient répétés assez régulièrement afin de régénérer les landes à callune et de fournir suffisamment de fourrage herbacé aux animaux.

En fait si, momentanément, certaines espèces sont très nettement favorisées par le feu, la concurrence inter-espèces joue très rapidement. Des espèces peuvent être alors éliminées de la lande, et de dominantes deviennent dominées ou disparaissent. C'est le cas, par exemple, du brachypode qui n'est pas compétitif vis-à-vis de la callune qui, cinq à six années après un brûlis étouffe cette graminée et l'élimine (METAILIE, 1981) ou de *Cytisus purgans* qui est peu à peu éliminé par l'installation d'un couvert forestier, cela à plus longue échéance. Enfin, la callune peut avoir une sensibilité au feu différenciée suivant l'âge atteint par la callunaie et la densité de pieds de callune au moment du brûlis.

III. EFFETS IMMEDIATS ET A LONG TERME DE LA FREQUENCE DES BRULIS : CONSEQUENCES SUR LA VEGETATION

Deux observations aisées permettent d'apprécier les effets immédiats d'un brûlis : l'ampleur de la surface de substrat mise à nu et la stimulation de la repousse herbacée et arbustive.

La mise à nu du substrat peut être, dans l'immédiat, dangereuse, notamment dans les zones tempérées sèches et dans les zones méditerranéennes où les phénomènes érosifs ont tendance à s'installer très rapidement. Sur une cistaie, JOFFRE observe qu'il y a encore plus de 50 % de sol nu un an après le passage du feu et, de ce fait, le milieu se trouve fragilisé. Par ailleurs, et à plus long terme, la mise à feu répétée avec des fréquences trop élevées peut conduire à accroître la xéricité de certains milieux, en zone méditerranéenne surtout, avec comme conséquence une chute importante de leurs potentialités herbagères... déjà faibles au demeurant.

La stimulation de la repousse herbacée est enregistrée par nombre d'observateurs. Elle s'explique en partie par l'ouverture soudaine du couvert végétal et par le réchauffement localisé de la surface du sol par le feu. Celui-ci stimule la germination des graines à condition toutefois que les températures atteintes par le feu ne soient pas trop élevées et que le temps d'exposition au feu soit réduit. Ainsi METAILIE note-t-il que les graines de callune sont stimulées par l'élévation de la température jusqu'à un optimum de 120° C, le seuil létal - 200° C environ - pouvant être abaissé si la durée d'exposition au feu est prolongée (160° C pour une exposition au-delà de 30 secondes).

La conséquence biologique immédiate de cette stimulation de la repousse sur les surfaces incendiées par rapport aux zones épargnées est que la matière verte ainsi offerte peut être mise à profit plus tôt par les animaux qui semblent par ailleurs être très attirés par les brûlis. Cette constatation permet de mieux comprendre l'intérêt que portent les éleveurs et les bergers à cette technique pastorale.

A plus long terme, se pose le problème de la fréquence des feux afin de ne pas nuire à la production d'herbe. En effet, des mises à feu à intervalles trop rapprochés conduisent à une végétation qui n'aura jamais la possibilité de jouer un rôle protecteur et a fortiori édificateur, et bien sûr de produire une quantité de fourrage digne d'intérêt. Si, au contraire, les incendies sont très espacés, la végétation aura non seulement la possibilité de se développer et de produire suffisamment d'herbe pour les animaux, mais elle aura aussi la possibilité d'apporter une quantité de matières organiques non négligeable, participant ainsi activement au processus de constitution d'un sol particulièrement apte à une bonne activité biologique.

On est donc confronté au problème de la détermination du meilleur pas de temps possible - l'interpyre - séparant deux mises à feu consécutives. Cela s'avère très difficile lorsqu'on connaît les difficultés à obtenir des renseignements précis sur la périodicité sans doute plus ou moins régulière des brûlis encore décelables, la date de la dernière mise à feu ou les opérations qui ont éventuellement suivi les incendies.

En ce qui concerne les callunaies, seul milieu véritablement connu et analysé, il semble qu'un degré minimum de recouvrement ligneux soit nécessaire pour le passage du feu, de l'ordre de 60 % de couverture ligneuse sur brûlis, lequel peut être atteint en 4-5 années sur les versants bien exposés dans les Pyrénées, en 8-9 années sur les versants d'ombre, moins bien exposés, où la croissance et la densité de callune sont moindres (METAILIE, 1981).

Une périodicité de 6-7 années sur callunaie dense, paraît assez favorable à une production herbacée intéressante comme le montre la figure 1.

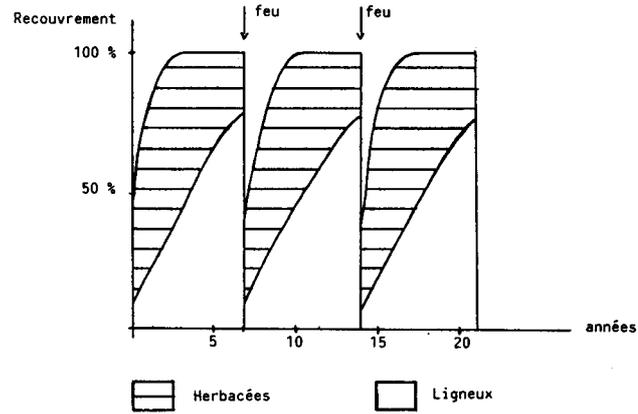
On peut même constater que le rythme de mise à feu (figure 1A) n'entraîne que peu de dégradations : la production herbacée évolue peu tout en se maintenant à un taux relativement élevé, contrairement à ce que l'on constate figure 1B où, passée la dixième année, le recouvrement est très faible. La callunaie pure (recouvrement supérieur ou égal à 90 %) devient de peu d'intérêt sur le plan pastoral.

En fait, on est sans cesse confronté à un dilemme : ou bien la callunaie est âgée, elle est alors de faible vitalité après le passage du feu mais il y aura eu pendant des années une perte importante de fourrage herbacé à cause du fort recouvrement en ligneux bas, ou bien, avec des feux plus fréquents, la callunaie, sans cesse rajeunie, recolonisera très rapidement (en 3 à 5 ans) le brûlis, la périodicité élevée de mise à feu favorisant par ailleurs l'installation et l'envahissement des pâturages par les espèces pyrophiles.

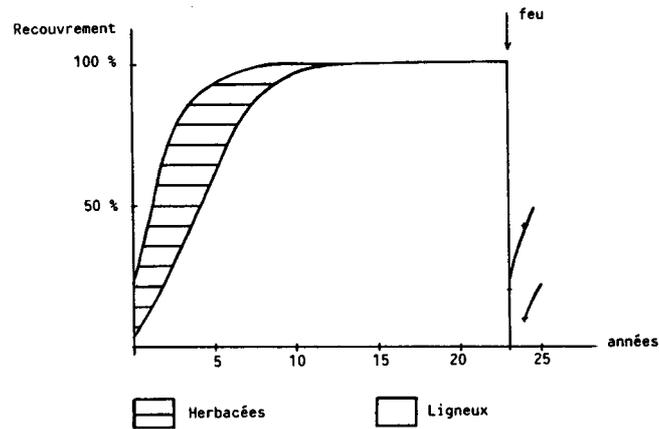
Enfin, si la strate herbacée bénéficie, au moins de façon temporaire, de la disparition de la plupart des ligneux bas grâce au brûlis, cette action peut être facilitée par une pression animale adaptée, les ovins, principalement, pouvant même maintenir un brûlis en pelouse, empêchant la repousse de la callune (par exemple) par les actions conjuguées du broutage et du piétinement. METAILIE indique que si la végétation est alors bien pâturée, la végétation ligneuse éliminée préalablement par le feu ne se régénère pas et reste contenue à un pourcentage très bas, 5 à 15 %, alors qu'il se forme un tapis herbacé dense composé dans ses espèces dominantes par de bonnes espèces fourragères (*Festuca rubra*, *Agrostis vulgaris*...).

**Figure 1 - Evolution de la végétation d'une callunaie
après un ou plusieurs feux successifs**

1A - Callunaie brûlée régulièrement (6-7 ans)



1B - Callunaie brûlée à longs intervalles (> 20 ans)



De même JOFFRE observant une parcelle améliorée par broyage, fertilisation et parcage contrôlé des animaux indique que, dès la première année, la végétation a un taux de recouvrement égal à 100 % alors qu'une parcelle très proche, dégagée par incendie et observée un an après, a un taux de recouvrement par la végétation inférieur à 50 %.

IV. ALORS, LE FEU PASTORAL : UNE TECHNIQUE D'AVENIR ?

Il n'est pas aisé de répondre à cette interrogation. Ainsi, dans les Pyrénées Centrales, sur les 17 000 ha de la vallée de la Barousse, 3 000 ha sont couverts par les estives landiformes. METAILIE (1981) note que 50 % de ces estives étaient régulièrement brûlées, avec un interpyre moyen de 6 années, au cours de la période de 1942-1948, alors que seules 5 % sont encore brûlées en 1979, ce chiffre évoluant peu depuis. Cette diminution du nombre de feux courants s'explique en grande partie par une chute assez brutale de la pression pastorale dans les années 1950 (exode rural, baisse des effectifs animaux...).

En Corse intérieure où le maquis couvre des dizaines de milliers d'hectares (4 000 ha sur les 6 000 ha de la seule vallée du Golo, par exemple ; ETIENNE, 1977), le feu courant est encore aujourd'hui systématiquement utilisé par les éleveurs afin d'obtenir la production végétale nécessaire à l'alimentation du troupeau (JOFFRE, 1982).

Ce sont encore des éleveurs du Massif Central Sud ou de l'avant-plateau ardéchois qui brûlent chaque année des secteurs souvent de faible superficie (inférieure à l'hectare en général) pour ouvrir les landes à genêts au passage de leurs troupeaux.

Alors ? Si beaucoup reconnaissent qu'avant tout le feu remplit un rôle social considérable (PERNET, LENCLUD, 1977 ; METAILIE, 1981 ; JOFFRE, 1982 ; RAVIS-GIORDANI, 1983...) il n'en est pas moins admis que le feu pastoral n'est plus que le résidu d'une pratique culturelle ancienne qui ne doit plus être considérée comme un des modes de gestion possible des pâturages, même si, pour l'exploitation agricole individuelle et à court terme, cette pratique peut être économiquement intéressante. Il n'en reste pas moins que son utilisation semble condamnée dans certaines conditions ou sur certains types de végétation, les brûlis considérés comme nocifs à long terme (JOVET, 1953) pouvant aller jusqu'à compromettre l'avenir du développement d'une région, la Corse intérieure par exemple (JOFFRE, 1982).

Néanmoins, B. CLEMENT (1978) constate dans les Monts d'Arrée, en Bretagne, que la productivité des landes incendiées tend à rejoindre celle des landes fauchées au bout de 3-4 années, malgré un déficit de biomasse aérienne observé sur les deux années suivant le brûlis par rapport aux secteurs de référence.

Certes, les forestiers français manifestent quelque intérêt pour le feu contrôlé, le "prescribed-burning", couramment utilisé depuis plus de vingt ans par leurs collègues américains comme outil d'aménagement de la forêt. Une réflexion approfondie et des expérimentations sérieuses sur le thème du feu, outil de

remise en valeur pastorale, doivent cependant être menées en tenant compte surtout des milieux sur lesquels cette pratique est utilisée ou utilisable, notamment sur les végétations méditerranéennes beaucoup plus sensibles aux feux courants dévastateurs.

A. DOREE
C.E.M.A.G.R.E.F. Grenoble,
Division I.N.E.R.M.,
Secteur Pastoralisme Montagnard

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAUDIERE A. (1972) : "Contribution à l'étude de la végétation des landes des Monts de l'Espinouze (Cévennes occidentales)", Bull. Soc. Bot., 119, pp 65-109.
- BULLITA P., CARREDA S. et SPANU A. (1980) : "Descepuigliamento e diserbo nei terreni marginali", Rivista di Agronomia, T 14, N° 1-2, pp 123-125.
- DAVIS-KENNETH P. (1959) : Forest fine Control and use, 220 p., Ed. Mac Grow Hill Book Company NEW-YORK.
- ETIENNE M. (1977) : "Un essai d'amélioration des ressources pastorales de la végétation spontanée en Corse", Fourrages, n° 71, pp 83-92.
- JOFFRE R. et CASANOVA J.B. (1981) : Création de pâturage par amélioration pastorale sans labour. Cas d'une cistaie sous chêne-liège (Poggio di Venaco). Bilan et synthèse de quatre années d'expérimentation : 1978 - 1981, P.N.R.C. - Ajaccio.
- JOFFRE R. (1982) : "Réflexions sur le feu pastoral en Corse. Premiers résultats de l'étude comparative des parcours incendiés et des parcours améliorés dans le centre de la Corse", Fourrages, n° 91, pp 73-98.
- JOVET P. (1952) : "Influence de l'écobuage sur la flore des pâturages basques", A.F.P.E.M., n° 18, pp 24-94.
- LOISEAU P., FRAIN M. et MERLE G. (1979) : Etude de la végétation sur le sectionnal de Ternant.
- LOISEAU P. et MERLE G. (1979) : "Influence du mode d'exploitation traditionnel sur l'état des parcours dans la région des Dômes", Fourrages, n° 79, pp 37-56.

- METAILIE J.P. (1981) : Le feu pastoral dans les Pyrénées Centrales (Barousse, Queil, Larboust), 292 p. - Ed. CNRS.
- PERNET F. et LENCLUD G. (1977) : Bergers en Corse. Essai sur la question pastorale, 190 p., Ed. Presses Universitaires de Grenoble.
- QUEZEL (1979) : "Matorrals" méditerranéens et "Chaparrals" californiens. Quelques aspects comparatifs de leur dynamique, de leurs structures et de leur signification écologique", Ann. Sci. Forest., vol. 36, n° 1, pp 1-12.
- RAVIS-GIORDANI G. (1983) : Bergers corses - les communautés villageoises du Niolu, Edi-Sud, 505 p.
- SIGAUT F. (1977) : L'agriculture et le feu : rôle et place du feu dans les techniques de préparation du champ de l'ancienne agriculture européenne, 320 p., Cahiers des Etudes Rurales, n° 1, Ed. Mouton et Cie, Paris.
- TRABAUD L. (1979) : "Etude du comportement du feu dans la garrigue de chêne kermès à partir des températures et des vitesses de propagation", Ann. Sci. Forest., vol. 36, n° 1, pp 13-38.