

# Dix ans de brûlage dirigé dans les forêts du Massif des Maures

par François BINGGELI \*

Depuis 1985, le Syndicat intercommunal à vocations multiples (SIVOM) du Massif des Maures et du Golfe de Saint-Tropez - dans le Var - a en charge la mise en œuvre d'un Plan intercommunal de débroussaillement et d'aménagement forestier (PIDAF) qui concerne 7 % du territoire sur 11 communes boisées de la Côte d'Azur. A cette date, l'objectif est de réduire les coûts d'intervention sur les coupures de combustible qui sont créées sur 100 m de large dans des zones stratégiques, généralement en crête, indépendamment du statut foncier, privé ou public.

Mais dès la conception du PIDAF, la réflexion s'engage avec les collègues portugais du Minho qui mènent depuis le début des années 80 un vaste programme de «feux contrôlés» sur plusieurs milliers d'hectares, principalement sous pin maritime. Le diagnostic rendu en 1985 par son instigateur et coordinateur, José MOREIRA DA SILVA (1997)<sup>1</sup>, dans l'écosystème particulier des Maures - pinèdes dépérissantes, châtaigneraies malades, suberaies à l'abandon, maquis dense - est un encouragement sans certitudes : «Il faut essayer» !

(1) Dont on lira l'article à ce sujet dans ce même numéro de la revue (p.299).



Photo 1 : Démonstration de brûlage dirigé à la Garde Freinet (83) en 1993

Photo D.A.

## A la portugaise

«Essayons» décident en 1986 les élus du SIVOM. Armés d'une torche artisanale portugaise qui venait de passer discrètement les frontières encore peu perméables de la péninsule ibérique et avec le concours d'espaces Méditerranéens, ils engagent les premiers «feux contrôlés», selon la terminologie lusophone alors en vigueur en France. Mais il apparaît vite que la complexité du combustible ainsi que les fortes et rapides amplitudes des paramètres météo propres à ce Massif constituent de réelles contraintes.

\* Ingénieur horticole, attaché de recherche Espaces méditerranéens Les Bayles 83670 Fox-Amphoux

Les premiers travaux concernent l'ouverture du milieu en élargissement de coupures et l'entretien des ouvrages. Ils sont réalisés dans un maquis (bruyère arborescente, genêt épineux et ciste) sous 30 % de couvert de chênes-liège, avec quelques chênes pubescents et pins maritimes. «La principale difficulté provient de la discontinuité du combustible au sol (absence d'humus, d'aiguilles ou de tapis herbacés). Ceci oblige à adopter une hygrométrie de l'air faible (inférieure à 40 %)» (CHAUMONTET, 1988).

Dans ce type de suberaie claire, l'ouverture du milieu par le feu est alors jugée à la fois limitée du fait des exigences climatiques et délicate à mettre en œuvre sous une strate arborée. Pour l'entretien de pare-feu avec un objectif d'efficacité maximum, les perspectives paraissent plus intéressantes : «Les règles principales [portugaises] du feu contrôlé peuvent être élargies, notamment en ce qui concerne l'échauffement du sol qui peut être toléré. Lorsque la végétation n'est pas suffisamment continue pour permettre un feu descendant, ceci conduit à adopter un feu ascendant» (CHAUMONTET, 1988).

Après deux hivers d'expérimentation, le décors opérationnel est planté : le feu contrôlé est intéressant, mais dans le contexte des Maures, il demande une grande disponibilité et une organisation spécifique que le SIVOM ne peut assumer seul avec ses moyens humains limités. Le transfert de cadres portugais initialement envisagé pour prendre en charge le programme de brûlage n'étant à l'époque pas aisés, il est procédé en 1989 à un montage spécifique et original :

- pour la phase opérationnelle de développement, mise à disposition du SIVOM et sous sa responsabilité d'un coordinateur formé au Portugal et détaché les jours propices par Espaces Méditerranéens. Celui-ci dispose d'un ou deux bûcherons du Syndicat inter-communal pour conduire les brûlages ;

- pour la partie recherche et innovation, instauration d'une concertation téléphonique étroite avec les collègues portugais et ceux de l'équipe Prévention des incendies à l'INRA d'Avignon pour traiter, dès qu'ils se



**Photo 2 : Le pare-feu du Camp de la Suyère (83) : les zones limites sont traitées par brûlage dirigé.**

Photo D.A.

présentent, problèmes, doutes et décisions délicates à prendre.

végétale créée par les incendies qui se succèdent en moyenne tous les 20 à 30 ans dans le Massif, avec des temps de retour allant de quelques mois à près d'un siècle.

Cette extrême diversité végétale est un atout écologique. Mais lorsqu'un ouvrage traverse de tels milieux, cette variabilité induit autant de combustibles différents et donc de comportements du feu spécifiques. De leur côté, chaque espèce arborée est plus ou moins sensible et tolérante au feu et réagit différemment de la voisine. Commencer le brûlage d'une coupure de combustible à une de ses extrémités et le terminer à l'autre, comme on le ferait avec une machine, revient à appliquer un traitement uniforme dont on maîtrise mal les impacts. Il se produit alors ça et là des «coups de chaud». Ces échauffements sont parfois préjudiciables aux arbres, mais ils se réduisent plus généralement à un impact avant tout visuel. Peu esthétiques, ces jaunissements partiels surviennent dans les faciès où les conditions météorologiques n'étaient pas optimales le jour du brûlage.

Le Massif des Maures se trouve en outre à la confluence de phénomènes météorologiques dominants : de violents coups de Mistral continental succèdent aux perturbations maritimes parfois très pluvieuses ; la zone de partage entre régimes d'Est et d'Ouest

est souvent située dans le Massif lui-même ; la façade littorale est fréquemment soumise à des entrées maritimes très humides, alors que les versants intérieurs connaissent un air sec, parfois amplifié par effet de foehn.

## Recettes locales

Rapidement, la pratique du brûlage dirigé s'oriente vers une programmation selective des interventions en fonction des **types de peuplements**, des **fenêtres météo de brûlage** et de **l'exposition des versants**. Ces éléments de base, essentiels, sont très rapidement intégrés dans les huit versions successives du jeu de fiches de

brûlage dirigé mise au point à partir de 1989, en collaboration avec les équipes de praticiens et l'INRA d'Avignon. Ces fiches s'inspirent à l'origine de celle utilisée par les portugais dans les années 1980. La confrontation régulière à ces trois composantes de base - écologiques, météorologiques et topographiques - contribue à adopter en 1993 le concept nord-américain de **prescription** qui constitue la trame de l'actuelle Fiche INRA - version N°8, utilisée par le Réseau national des équipes françaises de brûlage.

Mené par une petite équipe aux faibles moyens humains et matériels, le programme de gestion résulte du panachage de trois cultures complémentaires d'emploi du feu : le feu «**froid**» dans les peuplements forestiers à litière continue selon la

méthode portugaise, le feu **dynamique** dans les milieux plus austères inspiré par la pratique cévenole d'utilisation du feu dans la prévention et la lutte ainsi que le feu **estival**, mais à faible énergie, pratiqué dans les grandes îles italiennes pour obtenir des pare-feu nus que l'on peut qualifier de «*zéro combustible*» (voir l'encadré «*La technique employée*»).

Par ailleurs, dès 1990, de nouveaux tests sont réalisés en ouverture initiale du milieu forestier, mais cette fois dans des peuplements plus propices qu'en 1986 : pin pignon, chêne blanc, châtaignier et taillis enherbé de chêne-liège. Les résultats sont d'autant plus intéressants que le couvert arboré est dense : en effet, la litière forestière y est plus abondante et continue, ce qui permet une conduite du feu *à la recule*, à la fois sûre et efficace. De

## La technique employée, une synergie européenne

Dès les premiers essais de «feux contrôlés» dans les Maures en 1986, le mode opératoire reprend les grands principes qui ont fait le succès du programme portugais des années 80 :

- utilisation de lisières franches, naturelles (sentier, piste, ruisseau) ou artificielles par débroussaillage et grattage au râteau,
- conduite du feu à la recule et à contre-vent, de haut en bas de la pente,
- vent (pour évacuer l'énergie) faible à modéré,
- humidité de l'air moyenne ou élevée,
- période de repos de végétation pour les arbres,
- contrôle du feu avec des outils manuels et utilisation minimale d'eau pour toujours rester maître du feu (selon le pertinent «principe de précaution»),

En 1989, ce dispositif est complété :

- traduction de la fiche «*Fogos controlados*» de la «Circunscrição Florestal do Porto» (ALEXANDRIAN et MOREIRA DA SILVA, 1986), puis mise au point d'une fiche française de «brûlage dirigé» avec l'INRA,

- remplissage d'une fiche journalière comme mémoire du brûlage, avec une triple fonction : d'abord comme outil d'autoformation, ensuite comme références objectives pour mieux comprendre les impacts sur le milieu et enfin comme substrat pour les équipes de recherche scientifique,

- établissement de liens privilégiés et d'un accord de

coopération avec l'équipe de recherche de l'INRA pour accompagner cette action de développement et tenter de répondre scientifiquement aux difficultés que nous allions inévitablement rencontrer,

- adoption quand nécessaire d'une conduite du brûlage par lignes successives de feu montant, du haut vers le bas de la parcelle,
- adaptation des techniques de lutte «commando» en milieux difficiles pour gérer le feu par anticipation, avec des moyens humains et matériels modestes,
- utilisation de produits moussants et retardants.

Ces deux derniers aspects doivent beaucoup à la technicité et à l'état d'esprit du Commando génie feux de forêt (COGEFFO) constitué par le Service départemental d'incendie et de secours du Gard (BINGGELI, 1988).

En 1991, une autre composante est adoptée :

- l'emploi du feu au printemps et en début d'été pour réaliser des ouvrages aptes à arrêter un incendie (hormis le franchissement par sautes).

Cette ultime perspective est issue des pratiques siciliennes (BINGGELI, 1981) et sardes (BINGGELI, 1994) de brûlis sur de réels pare-feu, qui représentent en Europe le plus ancien et le plus régulier emploi contemporain du feu à but DFCI. Mais le contexte réglementaire départemental français n'a pas permis de mener cette recherche de qualité avec l'ampleur nécessaire.

## Derrière le rideau de fumée

# L'articulation du programme «brûlage dirigé» dans le Massif des Maures

### L'opérateur

Le Syndicat intercommunal à vocations multiples (SIVOM) du Pays des Maures et du Golfe de St-Tropez  
14 Rue Carnot BP J 83312 Cogolin Tél : 04 94 54 13 52

### avec le concours

d'Espaces Méditerranéens, Les Bayles 83670 Fox-Amphoux Tél : 04 94 80 73 38

### Chronologie d'une montée en régime dans les Maures

- 1984 : Premiers échanges avec les services forestiers du Nord Portugal.
- 1986 : Brûlages expérimentaux.
- 1989 : Intégration du feu dans le planning d'entretien des coupures.
- 1990 : Recherche-développement sur le brûlage d'ouverture.
- 1991 : Première synergie entre brûlage et pâturage sur pare-feu.  
Signature d'un accord de recherche avec l'INRA d'Avignon.
- 1992 : Maîtrise du feu comme outil sylvicole en «élagage et éclaircie thermique DFCI».
- 1993 : Utilisation du brûlage comme instrument d'aménagement du territoire et de protection du paysage dans la presqu'île de St-Tropez.
- 1994 : Début des brûlages dans de jeunes plantations.  
Traitement des interfaces habitat-forêt.
- 1995 : Elargissement des pare-feu par création de zones d'appui.
- 1996 : Généralisation du brûlage d'ouverture sous régénération de pin maritime.



### Cadre d'intervention

*Animation et orientations* : Elus, Commissions communales feux de forêts et techniciens du SIVOM.

*Réalisation* : Personnel et moyens techniques du SIVOM.

*Encadrement* : Détachement d'un cadre d'Espaces Méditerranéens.

*Financements* : Union européenne, Conservatoire de la forêt méditerranéenne, Ministère de l'intérieur, Conseil régional Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Communes, mécénat privé.

### Milieu d'intervention

*Périmètre* : les 11 Communes du SIVOM, qui couvrent 40 000 ha du Massif forestier des Maures: Roquebrune-sur-Argens, Plan-de-la-Tour, Gassin, Ramatuelle, Cogolin, La Môle, Le Lavandou, Collobrières, La Garde-Freinet, Les Arcs, Le Muy.

Photo 3 : Grattage du pied d'un pin maritime enrésiné

Photo F.B.

*Peuplements* : Suberaies et maquis dominants, avec peuplements mixtes ou îlots de chênes blancs, chênes verts, châtaigniers, pin maritime et pin pignon.

*Utilisation du feu* : en entretien et en ouverture.

*Cadre* : souvent en association de techniques : après ou avant broyage, dessouchage, coupe manuelle, phytocide, pâturage, ...

*Travail* : sur grandes coupures, zones d'appui aux ouvrages, interfaces urbanisées, plantations et en plein massif.

## Organisation opérationnelle

*Moyens humains* : une équipe légère et souple, disposant d'une grande capacité d'adaptation au terrain et aux circonstances avec :

- 1 responsable d'équipe ;
- 1 à 2 bûcherons ;
- 1 à 2 ouvriers forestiers polyvalents en renfort occasionnel.

*Matériel* : un véhicule léger d'appui (de type Landrover) avec :

- un poste radio par personne ;
- le matériel usuel de brûlage forestier : râteaux, torches d'allumage et carburant, seaux-pompes dorsaux ;
- du petit matériel de forestage ;
- une pharmacie spécifique ;
- une réserve d'eau de 750 l et 70 m de tuyau.

*Radio* : réseau du SIVOM en lien avec les Mairies et les Centres de secours.

*Météo* : analyse quotidienne des cartes, photos satellites, prévisions et relevés Minitel.

*Bandes de sécurité* : pistes, sentiers de randonnée et de chasse, layons constitués par les engins, le bétail et les sangliers, avec ratissages complémentaires.

*Protection des arbres* : grattage de sécurité au pied des châtaigniers, pins maritimes enrésinés et chênes verts. Nettoyage ou utilisation du retardant - incolore - sur chêne-liège.

*Extinction* : travail «à sec» préféré, pour raison d'efficacité et de sécurité.

*Période autorisée* : du 15 octobre au 31 mai, avec de très fortes contraintes réglementaires du 15 mars à fin mai (arrêté préfectoral relatif à l'emploi du feu).

*Période potentielle* : des premières bonnes pluies de septembre-octobre au dernier épisode orageux de juin-juillet, avec prescriptions estivales rigoureuses.

*Front de feu* : 50 m à 1 km.

*Taille journalière des chantiers* : 0,2 à 10 ha.

*Rendement* : 0,3 à 5 ha/personne/journée selon le milieu, la météo, les objectifs et l'état de fatigue.

## Evaluation

Banque de données et d'images constituée sur 300 brûlages.

Attention particulière portée au remplissage et à l'amélioration des fiches INRA.



Photo 4 : Brûlage d'ouverture sous pinède  
Photo F.B.

1994 à 1996, la périphérie du village de Ramatuelle est ainsi *brûlée* sur 60 ha, en association avec un troupeau bovin qui a préparé le site en y créant un layonnage de sécurité (BINGGELI, 1994).

## Des lendemains qui flambent ?

Jusqu'à présent, nous nous devions de progresser de façon raisonnée, donc raisonnable, dans l'introduction du feu dans les forêts des Maures. Aujourd'hui, nous disposons du recul cumulé de trois expériences :

- les 4 à 5 000 ha de pinèdes portugaises, domaniales, communales et communautaires (les «baldios»), traitées par le feu contrôlé sur coupure et en pleine forêt dans les années 1980,

- près d'un demi-siècle de pratique sarde et sicilienne sur des centaines d'hectares annuels de pare-feu à l'entrée de l'été,

- les 10 ans d'expériences dans les Maures, dont les 8 dernières années de brûlage au quotidien pratiqué sur près de 500 ha.

A partir de ces trois références, il est maintenant certain - au niveau technique - que le brûlage forestier a toute sa place dans le Massif des Maures. S'il ne répond qu'à une partie des nécessités d'ouverture et d'entretien, il est un excellent complément aux autres techniques de gestion DFCI sous peuplements, soit par réduction des coûts, soit par augmentation de l'efficacité du travail préventif.

L'objectif un temps caressé de «2 000 ha de brûlage en l'an 2000» aurait pu être atteint sans risque pour le capital forestier. Mais la maîtrise technique obtenue n'est qu'un des paramètres du brûlage dirigé qui doit aussi intégrer tous les aléas humains, qu'ils soient de nature budgétaire, administrative, réglementaire, institutionnelle ou sociologique.

Dans un avenir immédiat, les efforts du SIVOM du Pays des Maures et du Golfe de St-Tropez consisteront surtout à conforter les acquis tout en pré-



**Photo 5 : Coupure de combustible dans une pinède après éclaircie, broyage des broussailles et rémanents, et brûlage dirigé - Gagnol - La Garde Freinet (83)**

Photo F.B.

cisant le mode de gestion des jeunes pinèdes, tant en «*élagage et éclaircie thermique*» dans les poches de régénération naturelle après incendie (BINGGELI, 1997)<sup>2</sup> que dans les plantations, notamment celles des variétés de pin maritime tolérantes à la cochenille. (BINGGELI & GAULIER, 1997).

F.B.

BINGGELI F. - Le contre-feu en action. Forêt Méditerranéenne, t. X, n° 1, pp 223-224, juillet 1988.

BINGGELI F. - La gestion énergétique par brûlage dirigé du risque d'incendie dans les peuplements forestiers du Massif des Maures - Séminaire de la Délégation à la protection de la forêt méditerranéenne, Alès, 10-11 mai 1994. 10 p.

BINGGELI F. - Devoir d'assistance à paysage en danger : mise en protection de Ramatuelle, programme pyro-pastoral. Forêt Méditerranéenne, t. XV, n° 3, juillet 1994, pp 356-357.

BINGGELI F. - Mise en protection de Ramatuelle : une gestion intégrée pyro-pastorale. Programme 1993-1995. Rapport final. SIVOM du Pays des Maures et du Golfe de St-Tropez. 1994, 24 p.

BINGGELI F. - Elagage et éclaircie thermique en DFCI. Forêt Méditerranéenne, t. XVIII, n° 4, octobre 1997.

BINGGELI F. & GAULIER A. - La gestion du pin maritime par brûlage dirigé dans le Massif des Maures. Espaces Méditerranéens. Octobre 1997.

CHAUMONTET O. - Le feu contrôlé comme outil de débroussaillage dans le massif des Maures. Forêt Méditerranéenne, t. X, n° 1, p 206, juillet 1988.

MOREIRA DA SILVA J. - Historique des feux contrôlés au Portugal. Forêt Méditerranéenne, t. XVIII, n° 4, octobre 1997.

## Bibliographie

ALEXANDRIAN D. & MOREIRA DA SILVA J. - Séminaire itinérant franco-portugais : le feu contrôlé - Forêt Méditerranéenne, t. VIII, n° 1, juillet 1986. 42-44.

BINGGELI F. - Notes de voyage en Italie - Espaces Méditerranéens, 1981.

(2)Voir l'article spécifique dans le même numéro

## Résumé

*Le brûlage dirigé sous peuplements forestiers est pratiqué depuis 10 ans sur le littoral de la Côte d'Azur par le Syndicat intercommunal à vocations multiples (SIVOM) du Pays des Maures et du Golfe de Saint-Tropez.*

*Après concertation avec les spécialistes portugais, une première phase expérimentale est mise en oeuvre dans des milieux qui apparaissent vite difficiles à traiter par le feu : suberaie et petit maquis. La discontinuité du combustible sec au sol oblige à adopter un feu plus dynamique.*

*En 1989, le brûlage dirigé est adopté comme outil de gestion sur les ouvrages de 100 m de large positionnés aux endroits stratégiques du massif. Sa plage d'utilisation est étendue au châtaignier, chêne blanc, pin maritime et pin pignon.*

*Pour obtenir le meilleur résultat, une programmation sélective est mise en place selon les types de peuplements, les fenêtres météo et l'exposition des versants. Cette logique de prescription est entre autre la résultante d'une excellente dynamique avec les chercheurs de l'INRA.*

*La conduite du feu devient plus variée et s'enrichit d'une synergie européenne : culture forestière du « feu contrôlé » portugais, logique strictement DFCI du feu estival dans les îles italiennes, technique commando des pompiers du Gard.*

*Dans les Maures, le brûlage dirigé est maintenant employé au delà des grandes coupures de combustible. Il permet de réouvrir des forêts en complément à l'action du gros bétail en transhumance, mais aussi de traiter des plantations et de jeunes régénérations de pins après incendie.*

## Resumo

### 10 anos de fogos controlados nas florestas do «Massif des Maures»

*Os fogos controlados debaixo de povoamentos florestais são praticados há 10 anos no litoral da Côte d'Azur pelo Sindicato Intercomunal com vocações múltiplas (SIVOM) do Pays des Maures e do Golfe de Saint-Tropez.*

*Depois dum a troca de pontos de vista com especialistas portugueses, foi iniciada uma fase experimental num meio que rapidamente se mostrou ser difícil a tratar pelo fogo : sobreiral e vegetação arbustiva*

## Le brûlage dirigé : un siècle et demi d'histoire (s) !

Un article à venir dans *Forêt Méditerranéenne* démontrera que les conclusions tirées des 10 ans d'expériences de brûlage dirigé dans les Maures semblent crédibles ... puisque confirmées à l'attention du Parlement par le Directeur des forêts et les plus grands spécialistes, en préalable à un projet de Loi ... en mille huit cent soixante neuf ! Il fera un tour d'horizon de l'évolution des pratiques et des politiques de brûlage dirigé depuis 150 ans.

*espontânea. A descontinuidade do combustível seco junto ao solo obriga a adoptar um fogo mais dinâmico*

*Em 1989, o fogo controlado foi adoptado como uma ferramenta de gestão sobre bandas de 100 metros de largura localizadas nos locais estratégicos do maciço. A sua área de utilização estende-se ao castanheiro, carvalho branco, pinheiro bravo e pinheiro manso.*

*Para obter o melhor resultado, foi posta em prática uma programação selectiva conforme os tipos de povoamentos, as condições meteorológicas locais estratégicas do maciço. A sua filosofia illosificada em prática uma programação selectiva conforme com os investigadores do INRA (Instituto Nacional de Investigação Agrária).*

*A condução do fogo tornou-se mais variada e enriqueceu-se com uma sinergia europeia : cultura florestal do «fogo controlado» português, lógica estritamente DFCI do fogo estival nas ilhas italianas, comando técnico dos bombeiros do Gard.*

*Nos Maures, o fogo controlado é actualmente empregado para lá da redução do combustível. Permite reabrir as florestas complementando a acção dos grandes herbívoros em transumância, mas também tratar as plantações e as jovens regenerações de pinheiros apón o incêndio.*

## Summary

### 10 years of controlled burning in «Massif des Maures» (southern France)

*Along the coast of the Côte d'Azur (southern France), controlled burning of*

*forest undergrowth has been carried out for ten years by the SIVOM (local government association) of the Pays des Maures et le Golfe de Saint-Tropez area.*

*After consultation with Portuguese specialists, a first experimental programme was set up in areas that soon revealed themselves to be difficult to treat by this method : in cork oak forest and low maquis , breaks in the inflammable ground cover require a more vigorous fire.*

*In 1989, controlled burning was adopted as a tool in the management of 100m-wide clear breaks positioned at strategic locations in the hill country. Use of the method was extended to sweet chestnut, downy oak, maritime pine and stone pine forest.*

*To obtain optimal results, a selective programme was introduced taking into account the types of woodland, weather patterns and direction of slope. This type of regulatory approach is the result, amongst other reasons, of a very active collaboration with researchers from INRA (French National Institute for Agronomic Research).*

*The burning procedure has become more varied while at the same time benefitting from a European-wide synergy associating the habit of controlled burning in Portuguese forestry practice, the rigour of the wildfire-prevention approach to summer risk on the Italian islands and the commando technique of firefighters in southern France (the Gard).*

*In the Maures region, controlled burning is now used for more than just maintaining firebreaks. It has facilitated the opening up of forests when allied to the effects of grazing when big livestock is shifted ; and, also, the upkeep of plantations and young seedlings in pinewoods after major fires.*