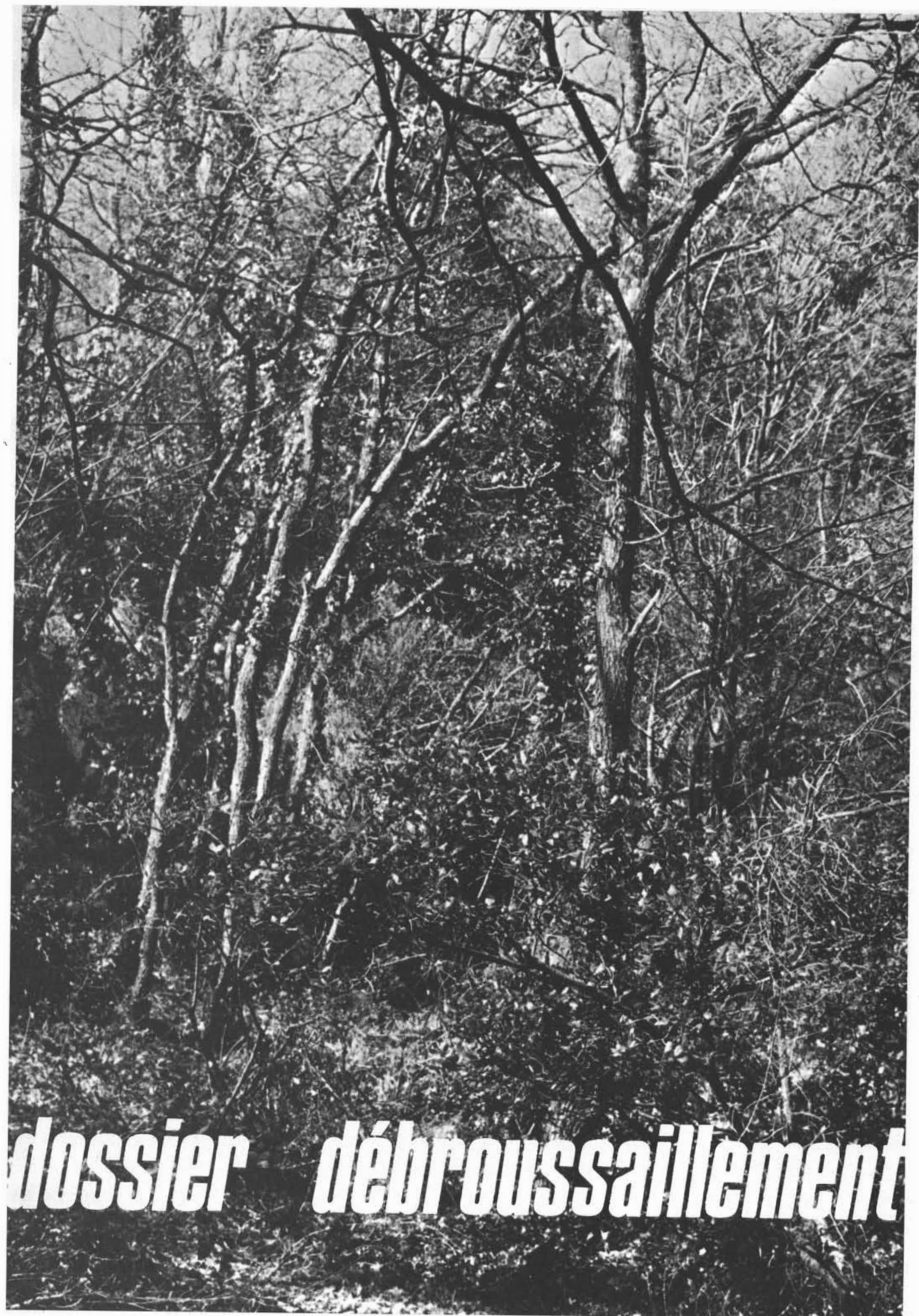
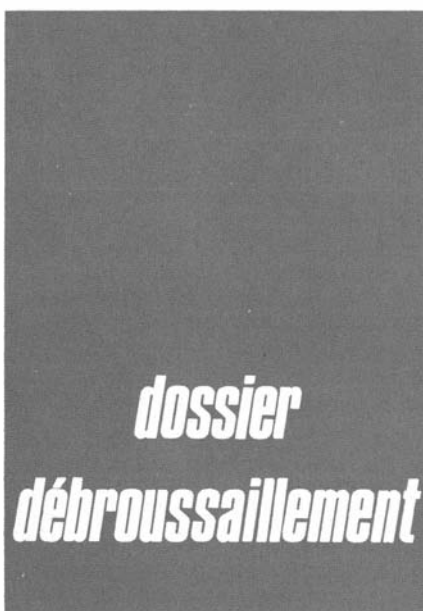






Pour protéger les forêts méditerranéennes contre l'incendie... le débroussaillage

« Débroussaillage »... remède miracle ou formule clé pour quelques-uns, qui après l'été de 1979, se sont découvert des dons de prophète et ont entrepris de diffuser leur religion pour protéger la forêt contre l'incendie.

Que faut-il en penser ?

Depuis de nombreuses décennies, au moins depuis l'après-guerre de 1939-45, on admettait, sans l'avoir démontré, et parfois sans vraiment y croire, que la broussaille, vil composant des forêts méditerranéennes, portait la responsabilité principale de l'incendie et que la solution idéale, pour supprimer les feux de forêts, consistait à débroussailler entièrement l'espace forestier.

Personne n'osait proposer cette solution car on savait bien que l'extraction totale des morts-bois était impossible, techniquement et financièrement.

2,5 millions d'hectares $\times$ 8,000 F = 20 milliards de F.

et il faut recommencer au bout de 3 ans, puis de 6, puis de 9 et cela peut-être jusqu'à la fin des temps.

L'idée était du domaine du rêve et de l'utopie, tout au moins dans le contexte de notre économie.

Certains ont cependant annoncé publiquement, qu'en débroussaillant 800 000 ha, on sauverait les forêts médi-

Sommaire

pages

Pour protéger les forêts méditerranéennes contre l'incendie... Le débroussaillage.

Louis CHAUTRAND 72

Quelques aspects du débroussaillage en Provence en relation avec le problème des énergies nouvelles - Menaces sur la forêt méditerranéenne.

André LAVAGNE 74

Pour une sylviculture de prévention des incendies : l'éclaircie-débroussaillage.

Michel NEVEUX 77

L'entretien des pare-feu par substances chimiques.

Pierre DELABRAZE 78

Un nouvel engin pulvérisateur de phytocides.

Daniel ALEXANDRIAN 81

La mécanisation du débroussaillage : état de la question et perspectives.

Armel DAVENEL 83

Circulaire du 15 février 1980 relative au débroussaillage, en région méditerranéenne (Intérieurs, Environnement et cadre de vie, Agriculture, Industrie, Transports) 86

terraneennes, et ils se trouvaient confortés dans leur thèse par les « compositeurs », les « méthaniseurs » et tous ceux qui espèrent utiliser la phytomasse forestière à des fins énergétiques.

Mais les écologistes, au nom des équilibres biologiques, crient « casse-cou ».

Les forestiers, plus prudents, avaient entrepris depuis longtemps d'expérimenter dans les périmètres pilotes, divers types de débroussaillage susceptibles d'être généralisés.

En recherchant la part du raisonnable dans ces points de vue, on peut poser le problème de la façon suivante :

Débroussailler : Pourquoi ? - Où ? - Quand ? - Comment ?

Pourquoi ?

La réponse est donnée par les résultats de l'étude du comportement de la végétation forestière devant le feu. Si l'on admet que la structure verticale du peuplement forestier peut être décomposée en trois : strate arborée, strate arbustive et strate herbacée, il est bien évident que la suppression de la strate arbustive, généralement constituée par la broussaille, aura pour effet, sans arrêter la progression de l'incendie au niveau du sol, d'empêcher la naissance des feux de cimes et de limiter dans une forte proportion les dégâts dus au dégagement d'une énergie calorifique importante.



Photo 1. - Aux U.S.A. un débroussaillieur triple corps.

Photo Louis CHAUTRAND.

Aux Etats-unis, le débroussaillage réalisé le plus souvent au moyen du feu contrôlé (Prescribed fire) a plusieurs objectifs officiels : et parmi ceux-ci :

- de réduire le combustible au niveau du sol et par conséquent de diminuer le risque d'incendie et les dommages causés par le passage d'un feu imprévu;
- de favoriser le pâturage en permettant la croissance des espèces herbacées;
- d'améliorer le site, l'accès et la circulation en sous-bois.

Ces objectifs sont parfaitement transposables à la forêt méditerranéenne française.

Il convient d'ajouter que les produits du débroussaillage peuvent être considérés comme matières premières en vue : soit de l'obtention d'un produit fertilisant, par compostage, avec ou sans récupération de chaleur;

soit de la fabrication d'agglomérés destinés à produire des calories industrielles ou domestiques.



Photo 2. - Aux U.S.A. préparation d'un feu prescrit.

Photo L. C.

Où ?

- Sur les zones de cloisonnement. Dans les grands massifs menacés par l'incendie, il convient de limiter la surface maximale consentie au feu et de créer des coupures incombustibles, sortes de cloisons étanches dont le rôle, même passif, doit être incontestable.

Le résultat peut être obtenu par une autre structure, telle que la culture ou l'urbanisation, ce qui implique d'importants défrichements, mais également par de vastes débroussaillages entretenus en parfait état par des moyens biologiques, mécaniques ou chimiques. (Forêt pâturage - forêt parc). La circulaire ministérielle du 15 février 1980 admet de traiter ainsi jusqu'à 20 ou 25 % des superficies forestières concernées.

- Sur les pare-feu. Ceux-ci étant considérés comme des coupures actives, indispensables pour assurer la sécurité des sauveteurs et pour servir de bases aux opérations tactiques et stratégiques d'extinction.

- En bordure des voies carrossables, sur une faible profondeur, en vue de garantir la forêt contre les imprudences des usagers de la route (bande antimégot).

- Autour des habitations. Double sécurité, d'une part pour l'habitant à l'égard des incendies qui risquent de l'envahir, et pour la forêt en garantie d'éclosions du fait des résidents imprudents.

Quand ?

Autrefois, et jusqu'à la moitié du xx^e siècle, la sylviculture simplifiée des forêts méditerranéennes françaises était basée sur la production de bois d'œuvre et d'industrie (Caisserie - Piquets de mine) ainsi que sur l'exploitation de menus produits : résine, fagots de boulangerie, balais de

bruyère (les concessions de bruyère pour la fabrication de balais destinés à la ville de Marseille ont duré jusqu'en 1955) écorces à tan, cyste ladanifère etc.

Les besoins en chauffage domestique incitaient à couper régulièrement les taillis et à utiliser au maximum les rémanents d'exploitation.

Le volume de la phytomasse était parfaitement contrôlé et maintenu à un faible niveau.

Aujourd'hui, dans le contexte de l'économie moderne et de la situation sanitaire des peuplements forestiers, le contrôle de la végétation ne peut être fait qu'artificiellement.

Le débroussaillage des pare-feu et de zones incombustibles n'est efficace que peu de temps, 2 ou 3 ans dans les maquis vigoureux, 3 ou 4 ans dans les garrigues claires. L'entretien pose des

problèmes financiers presque insolubles. Les travaux sont effectués le plus souvent en hiver, en raison de la disponibilité de la main-d'œuvre agricole et pour permettre la destruction des déchets par incinération dans le cadre de la réglementation en vigueur.

Les techniques récentes de broyage mécanique sur place, l'exportation des résidus considérés comme matière première, l'emploi des produits chimiques ou même celui du feu provoqué, devraient permettre de travailler toute l'année.

Comment ?

Qu'appelle-t-on débroussaillage ? La définition du terme est donnée par la circulaire interministérielle du 15 février 1980.

« La suppression par extraction ou par coupe à ras du sol, de tous les végétaux



Photo 3. - Feu provoqué aux U.S.A.

Photo L. C.

herbacés ou ligneux... à l'exception des essences feuillues ou résineuses judicieusement réparties, quelle que soit leur taille, si elles sont normalement susceptibles de devenir des arbres... ».

Il convient toutefois de veiller à ce que la destruction des morts-bois ne soit pas à l'origine de phénomènes érosifs et de compléter le débroussaillage par l'élagage des branches basses de l'étage arboré.

Cela peut paraître très complexe. En fait, il s'agit seulement d'organiser la structure du peuplement forestier de façon à supprimer la strate broussaillieuse, élément principal de la progression du feu et de l'embrasement de l'étage dominant, étant entendu que sur les zones traitées, celui-ci doit rester suffisamment clair pour éviter la propagation par les cîmes et suffisamment dense pour limiter la repousse de la broussaille.

(Qui oserait penser que la foresterie est une technique et non un art ?).

Introduction du lapin ou de la chèvre « sauvage » que certains préconisent, l'adoption de techniques sylvo-pastorales, délicates mais efficaces, doit être envisagée. Le feu lui-même, employé avec précaution dans des circonstances bien définies (la broussaille brûle toujours ou mal ou trop bien) est utilisable pour réduire la phytomasse. Les forestiers et les sapeurs-pompiers de Provence et du Languedoc se sont penchés sur la méthode et ont entrepris plusieurs expérimentations.

Le problème a également été posé de la réalisation du débroussaillage par simple recépage rez-terre ou par extraction des souches.

Il ne semble pas résolu et mérite une étude coût-efficacité approfondie.

Dans le premier cas, la repousse s'effectue vigoureusement jusqu'à l'épuisement des souches, dans le second un matériel puissant est indispensable et le prix de revient notablement plus élevé.

Quelques aspects du débroussaillage en Provence en relation avec le problème des énergies nouvelles. Menaces sur la forêt méditerranéenne

A en croire la grande presse, la radio et la télévision, les plus grandes espérances nous sont offertes, pour résoudre nos problèmes énergétiques, par « l'énergie verte », par l'utilisation de la « biomasse » provenant des végétaux vivants.

Un récent numéro de la Revue « La Recherche » (1979-101) exposant le dossier solaire français commente les projets du Ministère de l'Industrie, de la Délégation générale à la Recherche scientifique et technique (D.G.R.S.T.) et du C.N.R.S.

« La contribution de la biomasse dans nos bilans énergétiques à la fin du siècle pourrait atteindre 3 à 5 millions T.E.P. (tonne équivalent pétrole) par l'apport des cultures spécifiques et la récupération des déchets végétaux (programme V.E.D.A.), à quoi s'ajouteraient 7 millions T.E.P. provenant d'une utilisation systématique du bois comme combustible, soit au total 10 à 12 millions T.E.P. ».

Cette « nouvelle révolution biologique » pourrait être « aussi importante que la fusion thermo-nucléaire pour relayer les sources d'énergie fossiles et fissiles » ?

Nous ne voudrions pas ici briser cet élan d'optimisme, mais simplement considérer objectivement le problème dans ses répercussions possibles sur la forêt méditerranéenne. Et tout d'abord, il convient de séparer deux objectifs que le programme énergétique confond ou sépare mal : l'utilisation énergétique des déchets agricoles (fumiers, lisiers), des déchets issus d'industries agricoles ou forestières (sciures...), et l'utilisation énergétique provenant de l'exploitation plus « rationnelle » de la forêt.

Dans le premier cas, il s'agit de récupérer « de la meilleure façon » du point de vue énergétique des produits qui de toute façon étaient disponibles et destinés à un recyclage plus ou moins rapide.

Dans le deuxième cas, il s'agit de faire une opération « rentable » à partir de la matière vivante en place pour une conversion énergétique immédiate.

Dans ce deuxième cas, l'opération peut se faire encore de deux façons :



Photo 4. — Feu provoqué aux U.S.A. : la tranchée de protection.

Photo L. C.

Les moyens utilisables pour débroussailler sont nombreux. Le choix est fonction du lieu, de l'environnement et du prix de revient admissible.

Aucun procédé ne doit être rejeté a priori, mais aucun n'est généralisable dans le contexte méditerranéen fait d'un ensemble de cas particuliers.

Même les méthodes manuelles, considérées comme les plus coûteuses, sont à envisager pour assurer le plein d'emploi d'une main-d'œuvre agricole ou combattre le chômage.

La mécanisation est très séduisante. Malheureusement, la machine est encore mal adaptée au travail qui lui est demandé et elle consomme beaucoup d'énergie. Il est à souhaiter qu'un matériel adéquat et d'emploi économique soit rapidement mis au point.

Les procédés chimiques, d'application facile, encore que les produits restent coûteux, devraient permettre de contrôler les repousses et d'entretenir les débroussailllements.

Les méthodes biologiques sont certainement utilisables. Sans aller jusqu'à la réin-

Les lignes qui précèdent ne font qu'évoquer quelques-unes des questions concernant le débroussaillage dans le cadre de la protection des forêts contre l'incendie.

Pour compléter sa documentation, le lecteur curieux ou insatisfait pourra consulter la Circulaire ministérielle du 15 février 1980 et prendre contact avec les spécialistes de l'Institut national de la Recherche agronomique, du Centre technique du Génie rural des eaux et des forêts, du Centre régional de la Propriété forestière, des Services régionaux et départementaux de l'Administration et de l'Office national des Forêts.

Louis CHAUTRAND,
Ingénieur en chef du Génie rural,
des eaux et forêts,
Chef du Service régional
d'Aménagement forestier,
Avenue de Marveyre, 13008 Marseille

- 1) soit par des cultures intensives à grande productivité (maïs, canne de Provence), soit par aquaculture (fougères d'eau, lentilles d'eau, algues chlorophylliennes);
- 2) soit par récupération du matériel vivant en place, bois, broussailles et taillis. « Sans diminuer les utilisations nobles du bois, on pourrait valoriser ... 10 millions de m³ de taillis qui fourniraient 3 à 5 millions T.E.P./an (à raison de 0,2 à 0,3 T.E.P. par m³).

C'est le deuxième point du deuxième cas seulement (débroussaillage, utilisation du taillis) que nous voudrions discuter ici.

On constate en effet qu'à la suite de convergences de points de vue, à la suite de convergences d'intérêts, que certaines opérations se rapportant à l'utilisation énergétique de la matière vivante ont vu le jour, dans le département du Var notamment, sous des vocables divers, « humus », « compostage », « débroussaillage » et autres.

Un concert de louanges s'observe périodiquement dans la presse devant de telles initiatives. Il n'est pas de mon propos de critiquer ici des personnes, imaginatives souvent, et dynamiques, qui se lancent dans ces opérations, mais d'observer raisonnablement l'impact de ces pratiques sur le milieu naturel.

Le schéma habituel du raisonnement pour avaliser ces pratiques est le suivant : le débroussaillage systématique de la forêt provençale est la meilleure façon de lutter contre les incendies de forêt et de plus la récupération renouvelable des débris végétaux permet une utilisation énergétique nouvelle.

Sans vouloir prendre le contre pied absolu de cette proposition, nous voudrions en montrer les limites et quelquefois les dangers.

Notre développement portera sur trois points :

1. le débroussaillage systématique réalisé provoque un impact non négligeable sur le milieu naturel qu'il détériore du point de vue qualitatif et quantitatif;
2. le débroussaillage n'est pas la panacée dans la lutte contre l'incendie; il aboutit quelquefois à l'effet inverse de celui escompté;
3. le bilan énergétique de l'opération est mal comptabilisé, les rendements réels sont faibles, parfois ridiculement bas.

1. Dommage sur le milieu naturel

Ce dommage pourtant évident n'est jamais pris en compte; certains vont même jusqu'à préconiser le résultat inverse, la végétation serait en quelque sorte dynamisée, régénérée... par le passage de la débroussailleuse.

Encore faut-il distinguer dans les opérations de débroussaillage celles menées par l'O.N.F (opération harki), dommageables certes, mais faites le plus souvent avec circonspection (respect des essences feuillues et de certains arbustes) et celles actuellement faites souvent sous initiative privée par les « composteurs » du Haut-Var.

Les opérations ainsi réalisées actuellement sur les communes de Régusse, Artignosc (bois des Collocations), Sillans, Montmeyan et plus à l'ouest, Saint-Julien (Pilandier) sont assez discutables. Mais n'essayons pas de nuancer les responsabilités, mais plutôt d'analyser les dommages.

La destruction de certaines espèces ne résistant pas au débroussaillage est le premier effet constaté : espèces annuelles n'ayant pas accompli leur cycle reproducteur, géophytes bisannuelles ou vivaces, traumatisées par les engins, chamaephytes et nano-phanérophytes (arbruste et arbrisseau) ne possédant pas de pouvoir de régénération de souche.

Les espèces sensibles à la coupe sont souvent les espèces les plus délicates, les plus caractéristiques des phytocénoses, alors que les espèces résistantes sont souvent les « mauvaises herbes » et « arbrisseaux épineux » que l'on favorise ainsi malencontreusement.

Le débroussaillage a donc un effet hautement perturbant sur le milieu naturel

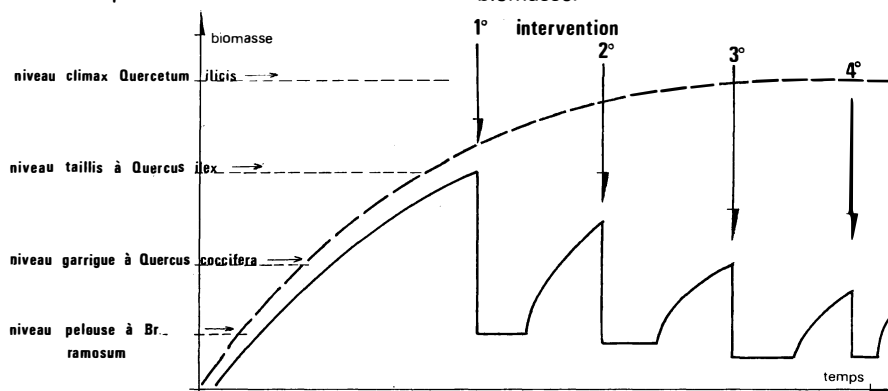


Figure 1. — Diminution de la biomasse disponible et régression de la dynamique végétale après débroussaillages répétés sur des phytocénoses de la série du chêne vert. (Etude en cours, Saint-Zacharie, Var).

entraînant une sélection sévère des espèces, éliminant parfois une flore de grand intérêt.

A titre d'exemple, parmi les dix-sept espèces considérées comme « rares, à protéger » recensées sur la feuille de Draguignan au 1/100 000^e (en cours de lever), dix ont été plus ou moins endommagées par les débroussaillages systématiques : *Andropogon gryllus* à Bresq, *Astragalus vesicarius* à Malassoque, *Bupleurum rigidum*, *Cachrys trifida*, *Ceratoxia siliqua* (Caroubier) à Carcès, *Daphne alpina* (bois-gentil) à Aups, *Dictamnus albus*, *Ferulago galbanifera* à Cabasse, *Narcissus juncifolius*, *Opoisson chironium*.

Il est pour le moins paradoxal, de constater que ces espèces, mises à l'étude pour protection dans le cadre de la conservation des gènes et ce, à l'occasion de l'année 1980, année du Patrimoine, sont en même temps menacées dans le cadre d'une opération parallèle de valorisation de l'énergie.

Sans nous attarder sur ce point de vue, qui peut paraître spéculatif, nous rappellerons à la suite (nous ne pouvons développer dans ce cadre de cet article) quelques-uns des effets, observables à plus ou moins long terme, du débroussaillage sur la végétation :

- a) interruption de la dynamique progressive avec retour à un stade moins évolué antérieur. Les forêts « traitées »

donnent des taillis à sous-bois plus pauvre, les taillis « traités » engendrent des garrigues, les garrigues « traitées » cèdent la place à des pelouses.

Curieusement, on constate la même évolution que celle observée après des passages réitérés d'incendie. Le débroussaillage répété de certaines zones sensibles offre un bel exemple didactique d'« évolution régressive contrôlée ».

- b) diminution progressive de biomasse disponible de la phytocénose traitée, même si, par endroit, la productivité annuelle s'accroît, au moins lors de la première coupe. (Il y a là un champ expérimental de grand intérêt) (fig. 1).
- c) la récupération des déchets végétaux (pour compostage) amène une perte de l'apport de matière organique au sol et perturbe à plus long terme la pédogénèse.

Le premier effet du traitement de la végétation par débroussaillage est donc, l'appauvrissement qualitatif de la phytocénose et l'amenuisement de sa biomasse.

2. Aggravation (dans certains cas) du risque incendie

Les restrictions et réserves émises antérieurement (colloque de la Société d'Ecologie, 1975. Etude de l'aménagement intégré du vallon du Maraval, 1976), par notre équipe (Laboratoire de Phytosociologie et Cartographie végétale), ont été diversement perçues et souvent mal interprétées.

Nous n'avons jamais discuté de l'utilité des réseaux de T.P.F. (tranchée pare-feu) classiques, en cas de lutte active contre les incendies de forêts déclarées; nous n'avons jamais discuté de l'efficacité de la T.P.F. pouvant ralentir (sinon arrêter) la propagation du sinistre (diminution effective du risque propagation), mais nous avons par ailleurs démontré que la création de la T.P.F. peut dans certains cas (et ils ne sont pas rares) créer un risque nouveau de départ de sinistre, risque créé là où il n'existait pas auparavant.

Je résume à nouveau à la suite notre position sur ce problème.

Les incendies de forêts se développent dans notre région sous des

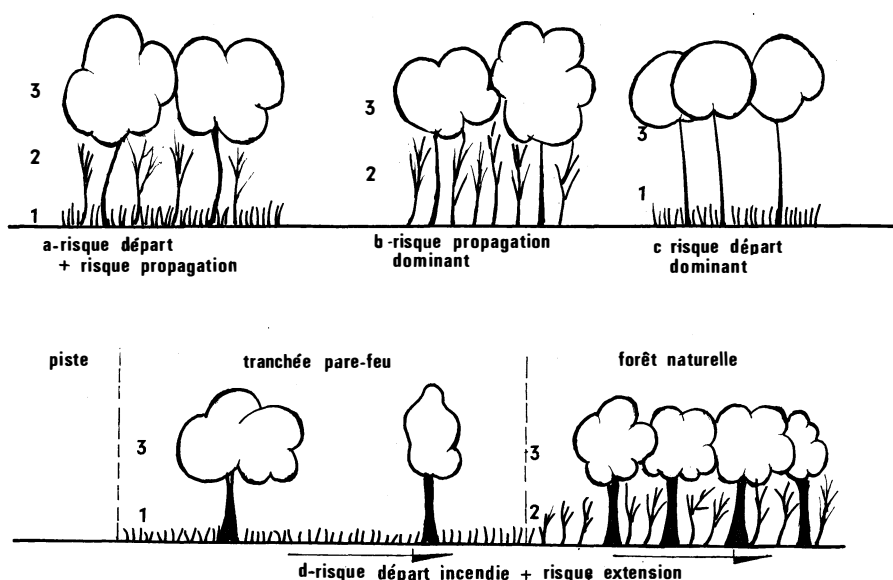


Figure 2. - Différents risques d'incendie (aggravation du risque total dans la tranchée). Vallon du Maraval, Pierrefeu, Var.

conditions climatiques particulières (xerothermes) et avec un combustible végétal approprié.

Comme pour n'importe quel foyer domestique « au feu de bois », le feu ne peut « prendre » que lorsque la première flamme trouve l'étoupe (ou le papier), puis les brindilles, enfin les bûches nécessaires à la combustion. Si l'un de ces trois éléments manque, le feu s'éteint.

Dans la nature, ces trois éléments sont représentés par les trois strates de la végétation :

1. La strate herbacée, sèche en été et quelquefois en hiver (l'étoupe) est constituée par des pelouses à graminées xériques, notamment à Brachypodes : *Brachypodium ramosum*, *B. phoenicoides*, *B. pinnatum* et sa présence conditionne le *risque départ incendie*.
2. La strate arbustive (les brindilles).
3. La strate arborée (les bûches, les branches hautes); ces deux dernières strates formées

d'associations diverses plus ou moins combustibles figurent le *risque propagation incendie*. Pour des raisons de concurrence, les trois strates sont heureusement rarement associées dans le milieu naturel.

Les rencontres les plus fréquentes sont de type 1 + 3 (pelouse à Brachypode rameux sous couvert de Pin d'Alep) ou du type 2 + 3 (garrigue ou maquis sous pinède ou chênaie).

L'ouverture de la tranchée pare-feu a ceci de grave qu'elle juxtapose en certains endroits un risque départ incendie (1), qui n'existait pas au préalable, à un risque propagation qui persiste en limite de la zone aménagée (de type 2 + 3) (fig. 2).

L'évolution de la zone débroussaillée vers des faciès ou associations à graminées pyrophiles n'est pas inéluctable, mais elle se produit chaque fois que le débroussaillage et l'élagage concomitant des arbres respectés amène un éclaircissement du sol. La végétation est très

sensible à ce facteur lumière et l'envahissement des graminées est très rapide (2 à 3 ans), d'autant plus rapide que les espèces concurrentes, qui auraient pu retarder leur développement, ont été coupées.

L'envahissement des graminées pyrophiles est particulièrement visible aux adrets sur les sols secs et seule la persistance d'un couvert arboré suffisant (plus de 80 %) inhibe ce phénomène et rend la tranchée pare-feu opérante.

Des estimations faites dans le Massif des Maures (vallon du Maraval, Pierrefeu) montrent que la T.P.F. n'a pas modifié (ou améliorée) la situation pour 30 % mais l'a aggravée dans 70 % des cas.

En Provence calcaire, on doit trouver des résultats analogues, résultats valables du seul point de vue du *risque départ* des sinistres.

On voit donc que le débroussaillage systématique n'est pas la panacée dans la lutte contre les incendies de forêt et que le problème devrait être étudié à nouveau, afin de moduler les interventions en fonction des types de végétation à traiter. La dialectique consistant à s'appuyer sur la prévention des incendies pour cautionner le débroussaillage pour compostage nous paraît donc contestable.

A moins que l'on aille jusqu'au bout de l'opération, c'est-à-dire qu'on réalise un débroussaillage systématique, non plus *en lisière* de la forêt, mais *dans le massif*, sur la totalité de la surface boisée.

On parviendrait alors à la solution limite, à la disparition de l'incendie par l'élimination du combustible végétal, à l'éradication de la forêt elle-même.

C'est semble-t-il la solution recherchée par certains promoteurs, et, si j'en juge par mes observations de terrain, déjà, entreprise et partiellement réalisée en maints endroits (Régusse, Bois des Collocations). Seul un haut rendement énergétique de l'opération (et encore dans un contexte de pénurie grave) pourrait prétexter ou du moins excuser de telles pratiques.

Ce dernier point est également discutable.



Illustration de Reiser parue dans « La recherche », n° 101, juin 1979. Reproduite avec l'autorisation de l'éditeur et de l'auteur.

3. Des réserves sur le rendement bio-énergétique des broyats issus du débroussaillage

La référence à des études sérieuses manquent pour étudier le bilan énergétique global de la transformation des broyats issus du débroussaillage en produits énergétiques (gaz méthane, méthanol, acide acétique, acide formique...) mais il semble toutefois que les promoteurs de certaines industries soient assez optimistes dans leur évaluation.

Actuellement, les gaz récupérés des composts, issus en partie du débroussaillage, permettent de chauffer dans une petite commune rurale un ou deux bâtiments administratifs.

Le résultat est certes intéressant, mais a-t-on tenu compte pour faire le bilan énergétique global de cette opération de l'énergie dissipée à partir de combustibles classiques (essence, fuel) ? Fonctionnement des tronçonneuses, gyro-broyeurs, véhicules de transport des débris, du personnel ? A-t-on tenu compte du fait que la matière première était, pour l'instant, fournie gratuitement ?

Sans vouloir lancer une querelle de chiffres, les estimations réalisées par les entreprises intéressées sur le volume de biomasse à extraire paraissent exagérées.

Un article paru dans la presse, relatant le projet de l'une d'entre elle, parle pour un rayon d'action de 8 000 km² (aire de 50 km de rayon), d'une extraction moyenne de 52 tonnes de broyat par hectare.

Ces chiffres sont extraordinairement élevés et les rares études qui ont été faites en Provence pour des phytocénoses voisines donnent des chiffres inférieurs pour la totalité de la phytocénose.

Les résultats du C.E.P.E. de Montpellier relatifs à l'estimation de la biomasse totale d'une garrigue à chêne kermès donnent 43,6 t/ha (et une productivité de 2,4 t/ha/an).

Des mesures analogues (thèse de 3^e cycle REBAUDO B.) faites par notre laboratoire, sur les maquis de la Provence cristalline, donnent des chiffres voisins, 46,9 t/ha de matière fraîche pour les maquis élevés et 29,7 t/ha de matière fraîche pour les maquis bas.

On voit mal ce qui pourrait subsister de la végétation naturelle (même dans le Haut Var) après un prélèvement de 52 t/ha sur une phytocénose. Il semble qu'il ne doive rien rester, et c'est bien ce qui ressort de nos observations de terrain, où, en certains endroits, la quasi-totalité de la biomasse forestière est passée au gyrobroyeur, opération conduite par places dans des formations climaciques ou pro-climaciques (proche de l'état d'équilibre) et dans lesquelles on a seulement respecté le Pin d'Alep, essence qui était en voie naturelle d'élimination par les espèces feuillues progressives (*Quercus ilex*, et surtout *Quercus pubescens*).

Il paraît urgent pour la sauvegarde de la forêt méditerranéenne, et dans une zone où elle est particulièrement bien conservée (chênaie pubescente méditer-

ranéenne ou oroméditerranéenne du Haut Var) de faire arrêter ces pratiques, au moins de les contrôler sévèrement, en les soumettant à l'étude d'impact préalable et au permis de défricher.

Mais, au-delà de ces initiatives prises, sans doute immodérées, on ne peut manquer de s'étonner de la légèreté de certains programmes de recherche lancés au niveau national (programme V.E.D.A., D.G.R.S.T.) visant à la recherche d'énergies nouvelles à partir de la biomasse végétale sans envisager au préalable le niveau actuel des ressources et l'épuisement possible des réserves.

Les rédacteurs de la Revue « La Recherche » (juin 1979) étaient vraisemblablement perplexes en énonçant le dossier énergétique « biomasse » et le dessinateur REISER l'illustre bien dans une bande dessinée à trois images, la première représentait l'arbre coupé à la tronçonneuse et abattu, la seconde le *bidon de méthanol* obtenu par trituration de l'arbre et la troisième... la *laitue* que l'on avait fait pousser sous serre grâce à ce carburant.

André LAVAGNE,
Professeur de Biologie Végétale,
Laboratoire de Phytosociologie
et Cartographie,
Université de Provence,
Centre Saint-Charles,
3, place Victor-Hugo,
13331 Marseille cedex 3.

Cet article assez critique sera suivi d'une autre communication plus constructive sur le compostage possible de certains sous-produits de l'exploitation forestière et de certains aspects positifs du débroussaillage en vue de la lutte contre les incendies de forêts.

Bibliographie sommaire

- ANTONY Paul J., 1979. — Dossier : Le solaire en France à l'horizon 2000. *La Recherche*, 101 : 692-698.
- LAVAGNE André, 1975. — L'apport des études écologiques dans la lutte contre les incendies de forêts. *R.F.F.*, numéro spécial : 363-370.
- LAVAGNE André, MOUTTE Paul, 1980 (à paraître). — Feuille de Draguignan au 1/100 000. Notice explicative. *Revue de Biol. et Ecol. méditerranéenne*, 7-1, 1980.
- LOSSAINT P. et RAPP M., 1971. — Répartition de la matière organique, productivité et cycle des éléments minéraux dans les écosystèmes de climat méditerranéen. *Proc. Brussels Symp. (Ecology and Conservation)*, 4 : 597-617.
- REBAUDO Bernard, 1977. — Premières évaluations des phytomasses dans les différents maquis des Maures occidentales, application à l'évaluation quantitative des dégâts commis par les aménagements. *Thèse de 3^e cycle*, Université de Provence, Marseille, 54 pp.

Pour une sylviculture de prévention des incendies : l'éclaircie-débroussaillage

L'analyse des surfaces forestières incendiées sur le littoral méditerranéen au cours des dernières décennies a permis de définir une vaste « zone rouge » qui est parcourue par le feu en moyenne tous les 25 ans.

Ceci confirme d'ailleurs l'observation générale des paysans vivant dans ces zones forestières.

Cet état de fait a pour conséquence que les peuplements forestiers n'ont statistiquement que peu de chance de dépasser le stade critique du perchis dense et embroussaillé pour parvenir au stade en équilibre de la futaie dense au couvert épais.

Afin d'assurer la pérennité de la forêt, il convient donc de l'aider à passer ce stade critique en y pratiquant une sylviculture appropriée destinée :

- d'une part, à éliminer la matière combustible constituée essentiellement par les différentes « broussailles » et les branches basses des arbres ;
- d'autre part, à dégager les arbres d'avenir par une éclaircie conduite dans le but de leur assurer un espace vital suffisant pour développer un couvert dense empêchant la repousse de broussailles.

De même que l'agriculteur déploie une grande activité pour éliminer la concurrence des mauvaises herbes, le sylviculteur doit en faire autant pour éliminer la concurrence des tiges en surnombre et des broussailles, aliment essentiel de l'incendie.

L'expérience a montré que des zones ainsi traitées se défendaient très bien contre un feu violent. Par exemple, au cours de l'été catastrophique de 1979, une parcelle de 7 hectares de pin d'Alep qui avait été éclaircie et débroussaillée au cours de l'hiver, a été entièrement épargnée grâce à ce traitement, bien que se trouvant sur le passage du violent incendie de Fuveau qui a détruit plusieurs centaines d'hectares et a même traversé l'autoroute ; des petits foyers au ras du sol ont cependant été disséminés dans toute la parcelle mais n'ont pu prendre d'ampleur par manque de combustible et surtout n'ont pu enflammer les cimes.

Une telle méthode de prévention des incendies, procédant plus d'une démarche agronomique que de défense de type militaire, devrait permettre à une partie au moins des peuplements d'arriver au stade en équilibre de la futaie et briser ainsi le cercle vicieux dans lequel se dégrade progressivement la forêt méditerranéenne.

Mais, bien évidemment, il serait écologiquement et économiquement irréaliste d'envisager un tel traitement sur la totalité de la surface forestière.

En se fixant un objectif à moyen terme (10 ans) de traiter ainsi environ 20 % de la surface forestière, on devrait pouvoir arriver à protéger efficacement au moins la moitié de la forêt et maintenir ainsi un **taux de boisement réel** en Provence analogue à la moyenne nationale.

Il importe en effet, pour que le débroussaillage présente un intérêt réel, que les surfaces traitées dépassent un seuil d'efficacité qui est actuellement loin d'être atteint.

Toutefois, certaines observations ont été formulées :

- **Sur le plan écologique** : on peut y répondre que, d'une part, un tel traitement ne risquerait pas de détruire l'équilibre des différents étages forestiers et de faire disparaître l'abri pour la faune puisque 80 % de la surface restent à l'état « naturel ».

Et que, d'autre part, le débroussaillage étant effectué par la technique du broyage de la végétation sur place, le sol bénéficiera d'un apport important de matière organique (20 à 50 tonnes par hectare) qui en se décomposant donnera de l'humus.

Les craintes exprimées étaient justifiées dans le cas d'un débroussaillage « brutal » au bulldozer qui au contraire risqueraient d'enlever la couche d'humus, mais peuvent être complètement dissipées dans le cas de la technique « douce » du gyrobroyage.

Par ailleurs, **sur le plan économique** le coût d'une telle opération ne serait pas envisageable sur de grandes surfaces avec les méthodes manuelles actuellement pratiquées et il devient indispensable d'effectuer ce travail avec des engins spécialisés permettant de réduire les coûts.

Le Centre national d'Etudes de l'expérimentation du Machinisme agricole (C.N.E.E.M.A.) en liaison avec les utilisateurs, C.R.P.F., C.T.G.R.E.F., O.N.F. a procédé à l'étude, la construction et l'expérimentation de deux engins adaptés au type de travail très dur du débroussaillage dans la « colline provençale ».

Les principales difficultés sont dues à la pente, la présence de pierres et la végétation coriace, et nécessitent un matériel très robuste ayant une maniabilité et une stabilité exceptionnelle dans des pentes allant jusqu'à 60 %.

La technique moderne de transmission hydrostatique permet de résoudre au mieux toutes ces contraintes.

C'est ainsi que le choix des zones à débroussailler dans la proportion indiquée plus haut, devra être commandé d'une part par la direction du vent, mais aussi par les possibilités de travail mécanique

et donc d'entretien ultérieur au meilleur prix de revient.

En effet, il ne suffira pas de débroussailler une année pour aboutir au résultat escompté, mais il faudra entretenir ultérieurement ces zones en état parfait de propreté.

Trois solutions peuvent être envisagées pour l'entretien :

- sur les zones ainsi débroussaillées, on peut organiser un élevage ovin sous couvert arboré grâce à un apport d'engrais permettant un pâturage tournant dans des enclos réalisés de manière légère par des clôtures électriques de type néo-zélandais. On aboutira ainsi à un peuplement de type « pré-bois » permettant la réinstallation d'une vie dans la forêt.

- l'entretien par les mêmes moyens mécaniques, mais largement facilité par le premier dégagement et donc d'un prix de revient très nettement inférieur.

- enfin, il est possible d'empêcher la repousse de la broussaille par épandage de produits biochimiques très sélectifs de type inhibiteurs de croissance et dégradables rapidement.

Au bout d'une succession de traitements annuels, le couvert se refermera, les graminées empêcheront la repousse des semi-ligneux et les peuplements auront franchi le stade critique qu'ils ne pouvaient dépasser auparavant car, même si un incendie les atteint, il ne s'étendra pas aux cimes des arbres.

Les zones ainsi maintenues propres serviront de points d'appui sûrs pour les pompiers qui actuellement ne peuvent s'engager sans risques importants dans une forêt encombrée de broussailles très combustibles.

En conclusion, le débroussaillage n'est pas une fin de soi, mais, compte-tenu de l'état actuel très combustible des peuplements envahis par la broussaille, il constitue une technique culturale temporaire dans leur vie permettant de franchir le cap difficile.

De toute façon, il ne sera pratiquée que sur une faible proportion du territoire et permettra de sauver du feu des peuplements qui, en l'absence d'entretien, sont actuellement statistiquement condamnés à la dégradation progressive.

Le coût d'une telle opération peut paraître important, mais il est du même ordre de grandeur que celui du seul entretien annuel des Autoroutes dans la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur. N'est-il pas aussi important pour l'intérêt général d'assurer l'équilibre écologique du territoire en tentant de donner à la Forêt une espérance de vie ?

Michel NEVEUX

Ingénieur du Génie rural,
des eaux et des forêts,
Directeur du Centre régional
de la Propriété forestière
de Provence - Alpes - Côte d'Azur
et de Corse.
7, impasse Ricard-Digne
13004 Marseille

L'entretien des pare-feu par substances chimiques

Parmi les techniques proposées aux forestiers pour l'entretien des pare-feu et des coupures de végétation - le « fuel-break » des Etats-Unis d'Amérique du Nord - figurent, en bonne place par suite des effets intéressants que l'on peut en espérer, celles qui mettent en œuvre des substances chimiques.

Est-il nécessaire de rappeler que l'éclosion d'un incendie se produit au niveau du sol, dans la couverture morte ou dans son horizon humique, puis que le développement du feu suppose une quantité suffisante de combustibles divers dans les strates inférieures des formations forestières ! Les destructions d'arbres sont en partie fonction de cette quantité de combustible et l'embranchement de leurs cimes n'apparaît ensuite que si une continuité certaine de végétaux inflammables et de branches existe.

De ces faits, il est préconisé une élimination ou une réduction des strates basses de la végétation sur tous les points sensibles : accotements des voies péri-métrales et de pénétration des massifs forestiers, bordures des dépôts et établissements dangereux, maillage constitué de « pare-feu » permettant l'intervention rapide des pompiers et assurant la sécurité de leurs établissements, grandes surfaces débroussaillées des formations arborées de loisirs, des peuplements forestiers remarquables et d'avenir, des lotissements.

Les débroussaillages manuels ou mécaniques, les petits feux courants d'hiver, le surpâturage intensif, certaines substitution de plantes, la création de couverts arborés compétitifs ou denses... les substances chimiques permettent ces aménagements de façon plus ou moins satisfaisante, car elles présentent toutes des inconvénients.

Que faut-il entendre par « substances chimiques » ?

Sous ce vocable, il ne faut pas actuellement retenir que les herbicides et des arboricides regroupés sous le terme de phytocides pour la commodité de l'expression et leur adjoindre les substances inhibitrices de croissance dont le développement se précise en horticulture.

Les phytocides sont des substances ou des préparations capables de détruire ou d'endommager plus ou moins gravement le développement des plantes ; ou d'en limiter provisoirement la croissance.

Leurs effets peuvent être totaux et entraîner la mort de toutes les espèces végétales traitées, ou dans certains cas des espèces herbacées presque exclusivement.



Photo 1. — Saint-Cannat. Résultat d'une application d'herbicide « total » — tebuthiuron à 7 500 g/ha — au printemps 1974. — Cf. La destruction de chênes verts dont les racines exploraient le terrain traité. 20.06.1978.

N'oublions pas que certains auteurs expliquent la compétition entre espèces par des « sécrétions inhibitrices ».

Mais, de plus en plus, les molécules chimiques constituant des phytocides sont spécifiques, naturellement ou de par leur mise en œuvre : les applications n'entraînent que l'élimination de certaines espèces et laissent ainsi des possibilités d'extension pour les espèces résistantes.

Ces phytocides agissent soit par contact, soit de façon systémique. Dans ce dernier cas, leur migration vers les tissus sensibles des plantes ou les éléments cellulaires réceptifs, puis leur fixation, entraînent des perturbations caractéristiques aux conséquences non obligatoirement létales.

Il faut noter que les actions et les effets dépendent, en partie, à la fois des concentrations et des doses de matières actives : des brûlures épidermiques par application d'une formulation commerciale non diluée s'opposent à la pénétration d'un phytocide systémique et la destruction d'arbres peut résulter du déversement accidentel d'un herbicide habituellement sélectif.

Le mode action peut nécessiter une application foliaire ou sur charpentes lignifiées : les bouillies pulvérisées sont généralement aqueuses, mais elles peuvent renfermer des additifs huileux d'origine minérale. La quantité de bouillie atteignant le sol est alors fonction de l'écran végétal traité et s'avère presque nulle.

D'autres produits supposent une absorption racinaire : bouillies et granulés sont les formulations classiques, les seconds ne se concevant que sur végétation sèche mais sur sol humide ou application

suivie d'une pluie pour assurer la pénétration.

La mort de la plante et sa destruction entraînent généralement la décomposition des phytocides des plantes ; les facteurs physico-chimiques du milieu et les micro-organismes des sols assurent celle des portions non absorbées par les végétaux.

Les substances inhibitrices de croissances provoquent le raccourcissement des portions interverticillaires, souvent la levée de la dormance de nombreux bourgeons proventifs à fleurs, et une nanification plus ou moins sélective des différents organes de la plante.

Composition pratique des phytocides

Sommairement, la matière active est présentée sous une forme chimique qui lui confère plus ou moins d'agressivité ou de sélectivité : sels divers (métaux, amines...), esters plus ou moins volatils. Cette matière active est placée dans un « solvant » ou sur un support en principe neutre mais contenant des adjuvants protégeant la molécule et facilitant sa pénétration dans le végétal.

Les formulations liquides sont étendues d'eau et la bouillie est susceptible de recevoir d'autres adjuvants.

Chaque spécialité reçoit un nom commercial : il est donc indispensable de connaître ce qu'il cache. La composition, celle que la procédure d'homologation a retenu pour accorder l'autorisation de commercialiser, est à la base de toute ordonnance.

Utilisation des phytocides sur les pare-feu

Un examen de la flore des surfaces à traiter précède toute application : composition et importance de chaque espèce, les différents stades végétatifs éventuellement.

Les objectifs sont précisés : espèces particulièrement inflammables à détruire, espèces acceptables à rabattre, arbres à conserver.

Deux situations se présentent :

a. — **la végétation est importante** : sa destruction même partielle, augmente considérablement les risques d'incendie dès la chute des feuillages et l'apparition de charpentes sèches. On pallie partiellement aux risques d'incendie en choisissant des traitements à action hivernale, puis en recépant cette végétation traitée avant la sécheresse de printemps ou d'été... mais l'énergie à développer augmente avec la siccité des bois ; on peut aussi appliquer des produits « retardants ou ignifugeants » aux périodes dangereuses.

Ces traitements sont déconseillés pour toutes les difficultés qu'ils entraînent. Leur efficacité est aussi souvent inférieure à celle que l'on serait en droit d'attendre, car la diffusion n'est pas toujours totalement terminée au moment du recépage.

b. — **la végétation n'est pas visible** (dormance des annuelles, préparation mécanique profonde du terrain, recépage...) ou **elle présente un faible développement** (petits rejets après recépage) : sur sols propres, seuls les herbicides à action racinaire prépondérante sont à envisager alors que les rejets se prêtent à des applications foliaires. Dans ce dernier cas, l'aggravation du risque incendie est très faible ; elle est limitée à l'année du traitement.

Par **aéronefs**, sur les zones dépourvues d'arbres, les applications peuvent être effectuées lorsque la législation le permet : granulés et bouillies éventuellement additionnées d'alourdisseurs (hydrocellulose...) sont déposés avec une très bonne précision par hélicoptère. Des précautions sérieuses allant jusqu'à l'interdiction de traitement doivent accompagner l'utilisation de produits volatils, comme les phytohormones de synthèse, surtout à proximité de cultures sensibles comme la vigne et les arbres fruitiers et il peut s'agir d'hectomètres en région méditerranéenne !

La présence d'arbres n'entraîne pas la proscription des granulés que les feuillages dévient bien un peu, mais condamne généralement les pulvérisations.

Il est alors possible d'**appliquer du sol** par rampe portée, jets projetés et canons, pulvérisateurs à grand rendement adaptés des types d'appareils pour vergers (cf. p. 81), toutes les bouillies en parcourant la totalité du terrain ou en traitant à partir des pistes avec des portées de quinze à vingt mètres efficaces. A la sélectivité du produit s'ajoute celle qui résulte de l'application dirigée évitant le dépôt sur les portions sensibles des arbres par exemples.



Photo 2. - Nanification du chêne kermès par application de fosamine ammonium en juin 1977 (Saint-Cannat). T.E. sur carnet. 20.06.1978. Photo P. D.

Photo 3. - Saint-Cannat. Nanification de filaria à feuilles étroites par application d'une substance de croissance au printemps 1977, le M.B.R. (+ épaissement des feuilles). 20.06.1978. Photo P. D.



Les traitements

Avec les produits systémiques, il faut éviter les effets défanants : bien choisir concentrations, doses et conditions de traitements ce qui signifie, presque exclusivement, de les exclure par températures élevées.

Les recherches conduites par l'INRA ont visé à préciser, pour chaque matière active, les efficacités et résistances spécifiques, les conditions de ces comportements; les périodes de plus grande efficacité et les doses minimales efficaces.

Pour les produits classiques, les espèces herbacées sont généralement plus sensibles aux traitements de printemps ou d'hiver, les espèces ligneuses à ceux d'automne, après les premières pluies.

Le souci d'efficacité a donc conduit à recommander un traitement de référence, suite d'applications, qu'il est loisible de simplifier dans certaines situations favorables à l'action des phytocides. Ce traitement envisage une période suffisamment longue, de cinq ans, pour juger pleinement des effets. Par la même occasion, cette période peut être retenue pour comparer les techniques entre elles. Le traitement complet propose pour la première période quinquennale :

- **au printemps** des années 0, éventuellement 1, souvent 2 et peut être 4 ou 5, un mélange de simazine pour empêcher la germination et la levée des petites graines, de dalapon contre les graminées et de 2, 4-D contre les dicotylédons herbacées.

De nombreuses autres formules peuvent remplacer ce mélange avec des spectres d'efficacité plus globaux ou plus sélectifs : aminotriazole, chlortiamide, dichlobénil, diuron, glyphosate, hexazinone, sulfamate d'ammonium, et, en l'absence d'arbres, chlorate de soude, bromacil, ethidimuron, thiazafururon.

- **à l'automne** des années 0, éventuellement 1, généralement 2 et souvent 3 ou 4, contre les semi-ligneux et les ligneux, le 2, 4, 5-T (ester) ou le triclopyr encore à l'étude. Le fosamine ammonium, à la fois débroussaillant et inhibiteur de bourgeons, ne semble pas suivre cette règle sur les ligneux à feuillage persistant : son efficacité optimum se situerait au printemps.

Le printemps favorise une plus complète expression des inhibiteurs de croissance étudiés.

Bien entendu, en respectant les compatibilités de matières actives et des spécialités, on peut réduire à une application annuelle - une, deux ou trois fois répétée sur la période de références selon les matières actives - un traitement global : cette application se situe généralement au printemps ou en été lorsque les phytocides agissent à partir des portions aériennes de la végétation et c'est la seule façon de réduire les risques de réensemencement; elle est conseillée à l'automne ou en hiver pour les substances transitant par les racines, car les semences du sol sont détruites elles-aussi.

Avantages et inconvénients

Détruisant ou, mieux, limitant le développement de la végétation inflammable sans qu'il y ait eu travail du sol, les traitements phytocides ne modifient pas la structure superficielle du sol, conserve l'armature anti-érosive constituée par les enracinements même dépérissants, ne provoquent guère de levées de dormance au niveau des collets ou sur les racines des végétaux ligneux et s'opposent partiellement à une réinfestation rapide par la flore strictement « aborigène » ou voisine. Astucieusement combinés, ces traitements spécifiques conduisent à des formations simplifiées d'espèces peu inflammables qu'il est possible de nanifier.

De mauvaises préconisations peuvent entraîner des dégâts localisés ou dans un environnement plus éloigné des zones traitées : tous les sols ne possèdent pas un pouvoir « épurateur » suffisant à une répétition de traitements ou à l'application de certaines substances. Renouvelés sans « assolement » dans la suite herbicide, ils provoquent des inversions de flore et des résistances spécifiques susceptibles d'aggraver les conditions du point de vue sensibilité au feu, comme le font les interventions mécanisées — quelquefois manuelles — ou le feu, voire le pâturage par une seule espèce animale.

Pour conclure, les substances chimiques exigent de l'utilisateur une bonne technicité, des connaissances botaniques et sur les modes d'action de chacun des produits : ils ne peuvent être confiés sans discernement à une main-d'œuvre non qualifiée ou non avertie.

La première application doit être précédée d'un débroussaillage manuel ou mécanique.

D'application rapide et ne nécessitant qu'un matériel léger, ils peuvent être mis en place aux moments les plus opportuns à un nettoyage efficaces des pare-feu.

Combinés aux autres techniques, les phytocides doivent contribuer au maintien en bon état permanent des nombreuses coupures végétales installées en région méditerranéenne française.

Pierre DELABRAZE
Conservateur
des Eaux et Forêts,
Directeur
de la Station de Sylviculture
méditerranéenne
Institut national
de la Recherche agronomique,
Avenue Antoine-Vivaldi
84000 Avignon

Bibliographie Sommaire

1973,75,77,79. COLUMA (conférences). Journées d'études sur les herbicides : nombreuses communications de P. DELABRAZE, J. C. VALETTE, J. MARÉCHAL, et Services de recherches de firmes phytosanitaires.

1975. R.F.F. n° SP, P. DELABRAZE. — « Mise en état de la forêt pour la protection contre l'incendie : propreté des sous-bois et des sols » ; p. 286-293.

1976. Compte rendu de Recherches Novembre 1972 - Décembre 1975. INRA, Station de Sylviculture Méditerranéenne. Avignon. « La protection de la forêt méditerranéenne ».

1977. Compte rendu de Recherches - Année 1976 - même intitulé que ci-dessus.

1978. Compte rendu de Recherches - Année 1977 - Document interne 78/2 même intitulé que ci-dessus (9 annexes sur les phytocides).

Comptes rendus du Colloque sur les incidences secondaires des herbi-

cides sur la flore et la faune C.N.R.A., Versailles 29 XII 78. Société française de Phytologie et de Phytopharmacie. Commission d'étude des conséquences de la protection des plantes sur les biocénoses (communications de HASCOET M., BARRALIS G., DELPECH R., DELABRAZE P., LHOSTE J., RAMBIER A., LOUVEAUX J., GIBAN J. et de LAFAUR E.).

1979. P. DELABRAZE et J. P. VALETTE. — Contrôle chimique du mimosa, *Acacia dealbata* Link. Document interne 79.1.

1979. — Compte rendu de Recherches - Année 1978 - (même intitulé) document interne 79/4.

Un nouvel engin pulvérisateur de phytocides

Les traitements par phytocides chimiques sont utilisés depuis de nombreuses années en région méditerranéenne française pour l'entretien des pare-feu. Ils servent à éliminer toute la végétation aux abords immédiats des routes à grande circulation de certains départements du Sud-Est (« bande anti-mégots ») ou bien encore à réduire le développement et la croissance des broussailles sur une plus grande largeur de chaque côté des routes et pistes passant en forêt (« débroussaillage de sécurité »).

Dans le premier cas, il est assez facile de mécaniser la pulvérisation des bouillies acqueuses sur 2 à 3 mètres d'accotements au maximum depuis une route asphaltée ; il est par contre beaucoup plus difficile d'imaginer un appareil capable de fonctionner sur une piste forestière très sommaire, sur une largeur pouvant atteindre 25 mètres, tout en respectant les nombreux arbres généralement conservés sur le terrain (1).

Dans ce dernier cas, jusqu'à une époque très récente, les pulvérisations

étaient faites manuellement, à l'aide de seaux dorsaux ou de tuyaux souples. Leurs prix de revient étaient bien souvent prohibitifs car ils étaient conditionnés par l'importance de la main-d'œuvre.

Pour résoudre ce problème, une étude a été confiée au Centre National d'Etudes et d'Expérimentation de Machinisme Agricole (C.N.E.E.M.A.) pour la constitution d'un prototype d'équipement pouvant être porté sur un tracteur et effectuer la pulvérisation à grand rendement de produits phytocides.

Le principe de fonctionnement retenu dans cette étude a été très simple : pour éviter que la finesse des gouttes soit inversement proportionnelle à la distance de projection (2), il fallait rendre ces deux paramètres indépendants et, pour cela, faire porter les gouttes par un flux d'air de manière à avoir deux possibilités de réglage séparées.

(1) Il est très conseillé de maintenir, lorsque c'est possible, un couvert arboré dense sur les pare-feu afin de réduire la vitesse du vent (et donc d'un feu éventuel), diminuer grâce à leur ombre la repousse des broussailles et améliorer l'aspect esthétique de ces équipements.

(2) C'est le cas des engins classiques : on ne peut pulvériser très loin que des grosses gouttes qui mouillent mal la végétation.



Photo 1

Photo Guy BENOIT de COIGNAC



Photo 3
Photo G.B.C.



Photo 2
Photo G.B.C.

Pour la construction de ce prototype, le C.N.E.E.M.A. a retenu la turbine « FLU-DAIR » de marque TECNOMA (photo 1) montée sur un tracteur M.B. TRAC 800 sur lequel on a en outre fixé une cuve de 2 000 l en acier inoxydable (photo 2).

La puissance à la prise de force du tracteur est approximativement de 60 CV et la vitesse d'avancement optimale est comprise entre 1 et 2 km/h.

L'engin se déplaçant sur une piste peut traiter une bande de 15 à 25 mètres de part et d'autre. Les possibilités de variation, d'orientation et de hauteur de la turbine permettent de travailler en terrain accidenté et sur des pistes en terre battue ou simplement empierrées.

Son utilisation depuis 4 ans, d'abord sur des chantiers expérimentaux, puis en vraie grandeur par l'Office National des Forêts dans le département des Bouches



Photo 4
Photo G.B.C.

du Rhône, a montré qu'il pouvait traiter correctement, sans conséquence néfaste pour les arbres, toutes sortes de pare-feu arborés (feuillus ou résineux) à condition qu'un élagage jusqu'à 2 mètres de haut au minimum ait été pratiqué au moment du débroussaillage mécanique préalable obligatoire (photo 3).

Les caractéristiques de la turbine permettent d'avoir un très faible taux d'embruns sur la largeur à traiter à condition, bien évidemment, de ne travailler que par temps calme. Quelques embruns apparaissent en fin de jet, mais l'expérience a montré que leur dilution est telle qu'ils ne compromettent pas la vie du peuplement naturel en dehors de la zone de pare-feu traitée (photo 4).

En terrain facile, la pulvérisation peut être réglée par le chauffeur de l'engin lui-même. Par contre, sur terrain difficile (relief tourmenté, densité d'arbres élevée, piste en très mauvais état, etc.) il est nécessaire de prévoir un servent en plus du chauffeur.

Cet engin peut être aussi utilisé pour la création de ligne d'arrêt ignifugée en bordure de piste par l'épandage de produits retardants. Compte tenu des caractéristiques moyennes des produits couramment employés, une bande d'arrêt de 200 mètres de long sur 5 mètres de large peut être réalisée en 15 minutes environ entre deux remplissages.

Une dernière utilisation possible (3) est le traitement phytosanitaire des peuplements forestiers, en particuliers des boisements linéaires : pare-feux boisés, bords de pistes, haies, etc. Dans la région, on peut citer les traitements insecticides de la chenille processionnaire du pin, du bombyx disparate ou de la tordeuse des chênes, des pucerons, ... ainsi que les traitements fongicides du cyprès.

En se plaçant dans une hypothèse moyenne (600 heures de fonctionnement par an et amortissement en 7 ans), le coût d'utilisation est d'environ 80 F/heure, approvisionnement et main-d'œuvre non compris. Sachant que l'engin peut réaliser, suivant les difficultés du terrain, 0,5 à 1 km de pare-feu par heure effective de travail, on constate que son prix de revient d'utilisation est près de 4 fois moins élevé que celui du traitement manuel. En outre, comme c'est actuellement le cas avec le prototype utilisé par l'Office National des Forêts, il permet d'augmenter considérablement, avec le même personnel, la surface traitée annuellement, tout en restant dans les limites de la période favorable.

Daniel ALEXANDRIAN
Ancien élève de l'Ecole Polytechnique
Ingénieur civil des Eaux et forêts
Division Protection des forêts
contre l'incendie
Centre technique du Génie rural
des eaux et des forêts
Le Tholonet - B.P.
13603 Aix-en-Provence

(3) La première, en réalité du pulvérisateur TECNOMA.

La mécanisation du débroussaillage : état de la question et perspectives

La sous exploitation du milieu naturel méditerranéen est un élément essentiel pour expliquer la gravité des incendies qui sévissent chaque année. Des surfaces importantes sont ainsi détruites : environ 1% de la surface totale boisée en 1979. Les arguments ne manquent pas pour expliquer la faible productivité actuelle de la forêt méditerranéenne. Une végétation basse particulièrement inflammable et combustible s'est développée d'autant plus facilement que l'homme s'en est dé-

sintéressé. Cet embroussaillage de la forêt et de zones autrefois consacrées à l'agriculture et à l'élevage est largement responsable de la multiplication et de l'extension des incendies.

L'élimination systématique de cette broussaille sur l'ensemble de la forêt méditerranéenne n'est pas économiquement envisageable. Elle n'est sans doute pas même favorable à la conservation des équilibres naturels qu'il est souhaitable de rétablir. Toutefois, il est indispensable d'augmenter l'importance des surfaces débroussaillées et de les entretenir. Les pare-feu créés jusqu'à présent, s'ils facilitent considérablement les interventions lors de la lutte active, se révèlent souvent insuffisants pour éviter par eux-mêmes la propagation des incendies. Ils doivent être généralisés et renforcés par de grandes coupures agricoles, pastorales ou par la création de futaies entretenues. Ces opérations de débroussaillage sont estimées actuellement trop onéreuses pour être développées jusqu'à leur optimum. Les chantiers traditionnels peu mécanisés sont lents et trop exigeants en main

d'œuvre. Les machines actuellement utilisées ont un domaine d'intervention limité en dehors duquel leurs performances sont souvent très insuffisantes. L'apparition sur le marché de matériels spécialement conçus pour réaliser ces travaux ouvre des perspectives beaucoup plus larges au développement de la mécanisation du débroussaillage.

Le débroussaillage manuel : Une opération lente et coûteuse

Classiquement, les chantiers de débroussaillage manuel comportent une première phase de coupe au moyen de serpes, de scies, de tronçonneuses et de débroussailluses portatives. Le travail s'effectue par équipe de deux : l'un porte la débroussailluse, l'autre dégage à la fourche les broussailles.

Puis, elles sont mises en tas ou andainées. Cette opération n'est pas sans risque pour les ouvriers. Des consignes strictes de sécurité doivent être appliquées. Les distances entre ouvriers sont à respecter scrupuleusement. Le port de lunettes blindées contre les projections, de gants, de chaussures de sécurité, de guêtres est indispensable.

Les broussailles mises en tas ou andainées doivent alors être réduites, soit par incinération, soit par broyage.

Le brûlage, bien que mettant en œuvre un matériel fort réduit, est une technique chère car elle est exigeante en main d'œuvre. Cette opération peut représenter près de 20 % du temps de chantier. En effet, le brûlage doit être surveillé en permanence. De même que l'écobuage encore pratiqué en zone agricole, cette méthode comporte un risque d'incendie. Pratiquée trop près des arbres, elle les échauffe et les abîme souvent irréversiblement. D'autre part, elle ne peut être pratiquée légalement que d'octobre à mars.



1	
2	3

Photos J. B.



Le broyage, lorsque l'accès des engins est possible, permet de pallier ce risque. Deux techniques de broyage peuvent être mise en œuvre :

- Effectuer plusieurs passages sur l'andain avec un tracteur équipé d'une débroussailleuse à axe vertical ou, de préférence à axe horizontal pour obtenir un broyat plus fin. Toutefois, il serait peu judicieux de s'équiper d'un tel appareil pour l'employer à cette seule fin. Il doit être utilisé à broyer la végétation sur pied dans toutes les situations favorables.

- Alimenter manuellement une déchiqueteuse de taillis ou de résidus attelée derrière un tracteur ou un camion tout terrain.

Cette technique est au moins aussi exigeante en main-d'œuvre et en temps que le brûlage. Elle fait appel d'autre part à des matériels chers. Mais elle a l'avantage d'être applicable toute l'année. D'autre part, elle est la seule qui permet actuellement la récupération du broyat. La valorisation de ce broyat sous forme de compost est actuellement pratiquée par certaines entreprises de débroussaillage. Une utilisation énergétique de ce broyat n'est pas à exclure à l'avenir.

Avec ce type de chantier classique peu mécanisé, il n'est malheureusement pas rare que les coûts à l'hectare débroussaillé atteignent plus de 10 000 F en travaux neufs. De tels chantiers nécessitent bien souvent de 30 à 40 journées homme par hectare. Près de 40 000 hectares de pare-feu seraient à ouvrir à court terme. Cet objectif ne peut être raisonnablement atteint qu'en recourant à des méthodes beaucoup moins gourmandes en main-d'œuvre et financièrement plus acceptables. La mécanisation des opérations de débroussaillage n'est pas une idée nouvelle. Mais son développement s'effectue lentement. Des conditions de terrain souvent difficiles limitent rapidement les possibilités d'interventions des matériels et des porteurs existants.

Photos 4 et 5. - Avant-après

Photos J. B.

Les matériels de débroussaillages : des spécifications techniques indispensables pour obtenir de bons résultats et accroître leur domaine d'intervention

Deux types d'outil sont actuellement employés pour broyer la végétation sur pied : les broyeurs à axe vertical souvent appelés gyrobroyeurs et les broyeurs à axe horizontal. La plupart de ces broyeurs s'inspirent de matériels agricoles. Les conditions d'utilisation en débroussaillage sont beaucoup plus sévères qu'en agriculture. Ces matériels ont donc dû être renforcés. Les organes de coupe sont plus lourds et plus massifs pour résister aux chocs. Ces transformations se font au détriment de la finesse du broyat. Toutefois, hormis la récupération de terres abandonnées à des fins agricoles, un broyage grossier est le plus souvent jugé satisfaisant. Les détériorations d'organes de coupe (couteaux, marteaux, chaînes) sont fréquents. Ces matériels doivent être conçus en vue de faciliter les démontages d'organes défaillants. Les axes de rotation des supports doivent être robustes pour éviter les déformations et les grippages. Le montage individualisé des axes et la protection de la boulonnerie contre les martelages diminuent considérablement les temps d'intervention.

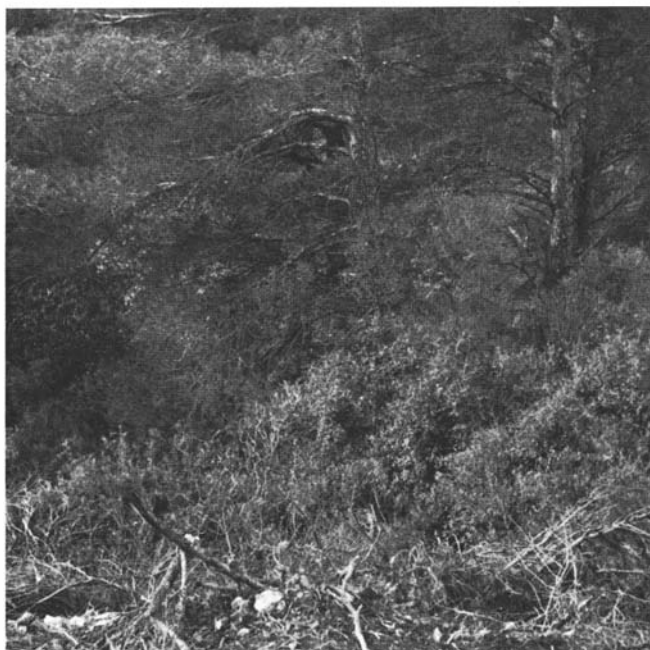
Les broyeurs à axe vertical comportent un (rarement plusieurs) axe de rotation placé verticalement par rapport au sol. Les organes de coupe qui équipent ces matériels sont soit des couteaux, soit des brins de chaîne. Les couteaux sont montés libres autour de leurs axes pour diminuer les risques de ruptures mécaniques provoquées par les chocs contre les pierres et les brins de fort diamètre.

La capacité de coupe de ces broyeurs est liée aux choix des organes de coupe et à la puissance du porteur qui l'anime. Equipé de couteaux et animé par un porteur de plus de 60 ch, ce type de broyeur peut couper des brins de 6 à 7 centimètres de diamètre. Mais seuls les brins inférieurs à 4-5 cm sont broyés de manière satisfaisante. Les brins de diamètre supérieur devront être rares pour obtenir un travail acceptable.

L'utilisation de couteaux, en zone fortement caillouteuse s'avère rapidement impossible, en raison de leur détérioration rapide. Le seul recours est la chaîne à forte résistance mécanique montée sur un moyeu lourd. Les brins de chaînes ne peuvent être maintenus dans un plan de rotation fixe comme les couteaux. Aussi, les chocs contre le carter et le moyeu sont-ils nombreux et violents. Le carter devra être de conception robuste et les fixations des brins noyées dans la masse du moyeu pour faciliter les démontages ultérieurs.

Le débroussaillage par chaînes absorbe plus de puissance et peut entraîner un doublement de la consommation. D'autre part, les temps de chantier sont accrus avec une capacité de coupe moindre. Un compromis est donc à trouver entre l'emploi de chaînes et celui de couteaux. Notamment, la mise au point d'un dispositif rapide de passage de l'un de ces types de coupe à l'autre présenterait un intérêt certain.

Les broyeurs à axe horizontal utilisés en débroussaillage sont généralement équipés de marteaux lourds tournant librement autour de leurs axes. Ces organes de coupe, plus nombreux et plus courts, tournent dans un plan vertical perpendiculaire au sol. Au cours de l'avancement, ils grignotent la végétation plutôt qu'ils ne la coupent. La capacité de coupe de ces matériels est plus importante (8-9 cm de diamètre), mais c'est surtout la finesse du broyat qui est améliorée. Ce type de broyeur est donc particulièrement intéressant pour la récupération de zones agricoles. A largeur de travail identique, les rotors sont beaucoup



plus lourds que ceux des broyeurs à axe vertical. Pour leur entraînement, ils nécessitent donc des porteurs plus puissants : 100 à 110 ch au minimum pour une largeur de travail de 1,50 m. L'utilisation d'un porteur insuffisamment puissant entraîne des ralentissements importants du rotor qui peuvent provoquer le calage du moteur. Les performances de chantier et la qualité du broyat s'en trouvent considérablement diminuées.

Ces broyeurs se révèlent généralement plus robustes à l'usage. Cependant, le remplacement des organes de coupe (de 16 à 40 pour une largeur de 1,50 m) toutes les 300 à 500 heures de fonctionnement est une opération coûteuse.

De toute façon, le choix de l'une ou l'autre technologie ne peut se faire indépendamment du choix du porteur dont certaines caractéristiques sont impératives pour obtenir des résultats satisfaisants.

L'outil débroussaillier doit être animé par une prise de force indépendante de la vitesse d'avancement du tracteur. Toute perte de vitesse du rotor du broyeur se traduit par une perte de l'énergie cinétique accumulée. Les capacités de coupe et de broyage deviennent tout à fait médiocres.

Pour maintenir une vitesse de rotation suffisante, la vitesse d'avancement du porteur doit être faible tout en conservant un régime moteur élevé. Le porteur doit comporter des vitesses dites « rampantes » ou mieux disposer d'une boîte de vitesse ou d'une transmission hydrostatique. Le conducteur peut ainsi adapter de façon continue la vitesse d'avancement de l'engin débroussaillier sans ralentir le moteur ou sans solliciter l'embranchement.

La seule position rationnelle de l'outil est à l'avant du porteur. Ce qui implique soit la présence d'un dispositif d'attelage et d'une prise de force à l'avant du tracteur, soit celle d'un poste de conduite réversible. Cette disposition permet à l'outil d'ouvrir la trace du porteur et au conducteur de mieux cerner les obstacles.

Certains tracteurs agricoles de la gamme de plus de 100 ch, actuellement disponibles sur le marché, disposent ou peuvent disposer sur option de ces caractéristiques minimales. Ces tracteurs sont le plus souvent équipés de broyeurs horizontaux. Leur largeur de travail est presque toujours inférieure à la largeur hors tout, ce qui n'est évidemment pas sans poser des problèmes de pénétration, dans la végétation. Ces engins à roues se comportent plutôt bien en zone de broussailles épaisses. Mais les peuplements à conserver doivent être peu denses. En effet, ces tracteurs sont peu maniables en raison de leur encombrement et de leur faible rayon de braquage, particulièrement en version 4 roues motrices pourtant indispensable pour améliorer l'adhérence.

Le travail dans les peuplements denses et hétérogènes devient vite fastidieux. De nombreux troncs sont abîmés. Ces tracteurs agricoles conviennent plus particulièrement à la récupération de terres en friches et à la remise en état de parcours.



Photo 6. - Vue de la « mule » mécanique et de l'enfin de broyage.

Photo J. B.

Le type de végétation n'est pas la seule limite à l'utilisation de ces tracteurs : la pente dès qu'elle dépasse 40 à 50 %, le travail en devers à plus de 25-30 %. Ces situations sont pourtant fréquentes en région méditerranéenne. Les performances les plus remarquables sont obtenues avec de petits engins à chenilles qui peuvent franchir des pentes de près de 80 % et travailler en devers jusqu'à 30-40 % de pente. Toutefois, les chenillards de type travaux publics (ou agricoles) ne rassemblent pas toutes les conditions nécessaires à une conduite souple qui ménage et le conducteur et la mécanique.

En collaboration avec un constructeur de machines agricoles (1), le Centre national d'Etudes et d'expérimentations du Machinisme agricole a mis au point, à partir d'un tracteur à chenilles existants (S.I.F.E.R.) une « Mule Mécanique » comportant toutes les caractéristiques indispensables pour un travail de débroussaillage en conditions forestières difficiles. Cette réalisation a pu être menée à bien grâce à un financement obtenu auprès de l'Etablissement public régional de Provence - Côte d'Azur par le Centre régional de la Propriété forestière.

Elle est équipée d'un broyeur à axe vertical sur lequel peut être montée une paire de couteaux libres ou trois brins de chaîne haute résistance fixés sur un moyeu lourd. Le rotor est entraîné hydrauliquement par une pompe à débit variable avec la possibilité de changer le sens de rotation, particularité qui facilite les déboussages éventuels. La largeur de travail de 1,5 m est parfaitement compatible avec l'encombrement du porteur.

Mais ce sont les caractéristiques du porteur qui sont les plus déterminantes. Grâce à sa transmission hydrostatique, la vitesse d'avancement peut être modulée de façon continue de 0 à 7 km/h. Son train de chenilles souples tendues hydrauliquement épouse les déformations

du terrain. Le travail en terrain fortement accidenté devient ainsi beaucoup moins pénible qu'il ne l'est avec les chenillards à train de chenilles rigides. Une seule manette suffit pour effectuer l'ensemble des manœuvres (marche avant, marche arrière, virage).

L'ensemble de ces caractéristiques lui confère une souplesse et une maniabilité des plus remarquables. Cet attelage peut tourner sur lui-même. Son encombrement (2,5 m x 4,8 m) est beaucoup plus faible que celui de tracteurs agricoles 4 x 4 équipés d'un broyeur à axe horizontal. Il peut donc être utilisé dans des peuplements à conserver relativement denses. La puissance thermique du moteur (72 CV à 2 400tr/mn) ne permet pas l'utilisation de broyeur à axe horizontal sur cet engin.

Cependant, il est démontré que cette « Mule Mécanique » munie de couteaux a une capacité de coupe comparable à ce type de broyeur. Mais le broyat ainsi obtenu est beaucoup plus grossier.



Photo 7. - Le résultat du débroussaillage mécanique par engin à axe vertical; les feuilles de chêne blanc donnent l'échelle.

Photo J. B.

(1) Entreprise Femenia de Bastia (Haute-Corse), N.D.L.R.

Il apparaît souhaitable de traiter de préférence, avec cette « Mule », des broussailles dont la densité n'excède pas 60 à 70 tonnes de matière verte par hectare, les brins de diamètre supérieur à 5-6 cm étant rares.

Lors d'essais de débroussaillage réalisés dans des conditions plutôt favorables (pente et densité de peuplement à conserver faible) sur de la broussaille de densité moyenne (40 tonnes de matière verte à l'hectare), les rendements suivants ont pu être observés :

- 3 heures 3/4 à l'hectare, avec un broyeur équipé de couteaux,
- 5 heures à l'hectare, avec un broyeur équipé de chaînes.

Ces résultats laissent augurer la possibilité de traiter en moyenne un hectare par jour. En tenant compte de périodes d'entretien et de réparation toujours plus importantes en foresterie qu'en agriculture, ce matériel devrait pouvoir effectuer 150 à 200 hectares par an, en travaux neufs. Cette estimation doit être utilisée avec beaucoup de prudence, de même que la fourchette de coût suivante :

1 500 F à 3 000 F à l'hectare. Il reste à confirmer ces estimations par une utilisation prolongée.

Ces engins vont permettre de compléter la gamme existante en étendant le domaine d'intervention du débroussaillage mécanique à des zones difficiles. Toutefois, il n'est guère possible d'envisager une mécanisation totale du débroussaillage en région méditerranéenne. Certaines zones trop accidentées ou trop pentues, trop encombrées de pierres ou surtout d'affleurement rocheux empêchent toute circulation, créent des risques de renversement des engins ou d'usure trop rapide ou de bris tant d'organes du tracteur que des pièces travaillantes. La seule possibilité d'intervention reste alors la méthode manuelle : ces opérations resteront coûteuses. Certaines conditions locales impliquent une complémentarité du travail manuel et mécanique, des outils ou des méthodes. En raison de la densité et de l'hétérogénéité de certains peuplements, il pourra être judicieux de se contenter d'un dégrossissage à l'engin mécanique, puis d'effec-

tuer manuellement le nettoyage autour des arbres éventuellement complété par un élagage. Le débroussaillage est alors utilisé au broyage des andains. Mais pour minimiser les coûts, la méthode manuelle est à éviter partout où les engins mécaniques peuvent intervenir avec des performances satisfaisantes. Il importe donc que des moyens soient mis à la disposition des Collectivités ou des associations de Propriétaires forestiers pour réaliser ces investissements.

Armel DAVENEL
Ingénieur civil du Génie rural,
des eaux et des forêts,
Centre national d'Etudes
et d'expérimentation
du Machinisme agricole,
Echelon du Midi,
685, route d'Arles,
P.P. 4020
30001 Nîmes Cedex

Circulaire du 15 février 1980 relative au débroussaillage en région méditerranéenne

Le ministre de l'intérieur, le ministre de l'environnement et du cadre de vie, le ministre de l'agriculture, le ministre de l'industrie et le ministre des transports à Messieurs les préfets.

Paris, le 15 février 1980.

Dans le cadre des dispositions arrêtées par le Gouvernement en vue d'améliorer les conditions de prévention et de lutte contre les feux de forêts, figure le renforcement des actions préventives de débroussaillage. La présence d'une végétation basse, touffue et particulièrement combustible est en effet dans une large mesure responsable du départ des incendies, de leur multiplication et de leur extension. La maîtrise du développement de cette végétation doit donc constituer une des préoccupations essentielles des responsables de la protection de la forêt méditerranéenne contre les incendies.

Définition du débroussaillage : dans les conditions les meilleures, une forêt adulte, bien conduite, au couvert suffisamment dense, comporte un sous-étage très clairsemé et peu combustible. C'est le but vers lequel un bon sylviculteur doit tendre. Pour y parvenir, des opérations de débroussaillage s'avèrent souvent nécessaires. Elles consistent en la suppression par extraction ou par coupe à ras du sol de tous les végétaux herbacés ou ligneux (chêne kermès, calycotomes, ajoncs épineux, bruyères, cistes, etc.), à l'exception des essences feuillues ou résineuses judicieusement réparties, quelle que soit leur taille, si elles sont normalement susceptibles de devenir des arbres d'au moins cinq mètres de hauteur et de toutes les essences d'utilité ou d'agrément régulièrement entretenues. Si ces dernières essences constituent pour les constructions une menace en risquant de favoriser la propagation de l'incendie, il convient de recommander aux propriétaires d'en rompre la continuité. Dans le cas de maquis bas ou de garrigues, il faudra veiller à ce que leur destruction ne provoque pas de phénomènes érosifs. Le débroussaillage sera complété par l'élagage des branches basses.

Le plan de débroussaillage : le débroussaillage n'assure une sécurité efficace contre les incendies que si, dans un secteur donné, il y est systématiquement pourvu. En conséquence, les préfets devront appliquer les articles L. 322.1 et R. 322.1 du code forestier dans le cadre d'un plan d'ensemble arrêté par secteurs homogènes. Ce plan sera préparé par les communes intéressées avec l'aide de la direction départementale de l'agriculture. Après consultation de la commission départementale consultative de la protection civile, le plan sera approuvé par le préfet et mis à exécution selon la procédure explicitée aux paragraphes 1.1 et 2.2.

Journal officiel du 28 mars 1980

Le problème se pose en termes différents s'il s'agit de protéger les massifs forestiers ou de sauvegarder les vies humaines en assurant le débroussaillage autour des maisons et le long des voies.

1. LE DEBROUSSAILLEMENT EN FORET

S'il est économiquement irréaliste et écologiquement non souhaitable d'envisager un débroussaillage généralisé des forêts, il apparaît indispensable d'augmenter l'importance des surfaces débroussaillées dans le cadre du plan de débroussaillage ; en effet, dans des conditions exceptionnelles de sécheresse et de vent, les pare-feu classiques (vingt-cinq mètres de part et d'autre des pistes) s'avèrent insuffisants pour s'opposer par eux-mêmes à la progression du feu et ils doivent être complétés par un dispositif de cloisonnement constitué de grandes coupures agricoles, pastorales ou forestières, ces dernières étant représentées par de vastes secteurs débarrassés de leur végétation basse combustible. Le débroussaillage ainsi effectué pourrait intéresser jusqu'à 20 ou 25 p. 100 de la surface totale de chaque massif, ce pourcentage variant beaucoup selon le type d'associations végétales, la composition des peuplements et la nature des essences.

1.1. Procédure.

Les maires soucieux de protéger le patrimoine forestier de leurs communes devront susciter la constitution d'associations syndicales regroupant les propriétaires forestiers, en particulier les communes, et les propriétaires agricoles ou pastoraux des secteurs à débroussailler ou à équiper en priorité. Dans le cadre des dispositions des articles L. 321-2, L. 321-3 et R. 321-7 du code forestier, ces associations, couvrant tout ou partie du territoire communal, auront notamment pour objet l'établissement d'un plan de débroussaillage en forêt ainsi qu'autour des maisons et le long des voies ouvertes à la circulation publique, complété éventuellement par un plan d'équipement. Ce plan de débroussaillage devra être cohérent avec les plans simples de gestion concertés ou non, existants ou à présenter, ainsi que, le cas échéant, avec les secteurs d'intervention prioritaire. Après que ce plan ait été approuvé par la commission communale des forêts, il sera soumis à l'avis de la commission départementale consultative de la protection civile conformément à l'article R. 321-6 du code forestier.

Le préfet pourra alors accorder une aide de l'Etat à l'association syndicale responsable de la réalisation des travaux, de leur contrôle et du suivi des opérations.

Au cas où le maire ne parviendrait pas à constituer une association syndicale, il lui appartiendra de demander au préfet la mise en œuvre de la procédure de classement des forêts particulièrement exposées aux incendies et l'instauration d'associations syndicales autorisées ou constituées d'office prévues aux articles L. 321-1, L. 321-2, R. 321-1 à R. 321-5 et R. 321-9 à R. 321-11 du code forestier.

Si l'association syndicale ainsi constituée n'effectue pas ou n'effectue que partiellement les travaux de débroussaillage qui lui incombent, le maire devra en aviser le préfet qui fera alors procéder d'office à l'exécution des travaux conformément aux dispositions du quatrième alinéa de l'article 26 de la loi du 21 juin 1865.

Dans cette hypothèse, le maire peut agir également en vertu des dispositions de l'article L. 131-2 du code des communes lui permettant de prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité publique; il peut notamment ordonner par arrêté l'exécution de travaux de débroussaillage. Il est indispensable que les opérations de l'espèce s'intègrent au plan de débroussaillage. Au cas où les travaux prescrits par le maire ne sont pas exécutés, la seule sanction encourue par le propriétaire défaillant est une amende de 3 à 40 F infligée en application de l'article R. 26 (15°) du code pénal; dans l'état actuel de la législation, le maire ne peut pas faire exécuter les travaux d'office. Il semble donc préférable de recourir aux procédures prévues par le code forestier, qui sont plus efficaces.

Enfin, il faut noter qu'en vertu des dispositions des articles 175 et suivants du code rural, les départements, les communes ou leurs groupements sont autorisés à exécuter et à prendre en charge un certain nombre de travaux d'urgence dont les travaux de défense contre les incendies de forêt.

1.2. Financement.

L'aide de l'Etat aux collectivités locales ou aux particuliers pour débroussailler leurs forêts ne s'exercera plus qu'au bénéfice :

- Des associations syndicales visées au paragraphe 1.1;
- Des maîtres d'ouvrages de secteurs d'intervention prioritaire;
- Des départements, et
- De l'entente interdépartementale en vue de la protection de la forêt contre l'incendie.

Cette aide sera allouée sous forme d'une subvention pouvant être modulée au taux de 30 à 80 p. 100. Pour la détermination du taux, il devra être tenu compte de l'intérêt des travaux projetés, des ressources du bénéficiaire, de la production de la forêt et des possibilités d'intervention du F.E.O.G.A. Toutefois, à titre transitoire, l'aide de l'Etat pourra s'exercer selon les errements antérieurs au profit de propriétaires isolés à un taux maximal de 60 p. 100 en 1980 et de 30 p. 100 en 1981. Elle interviendra dans trois domaines :

- a) Le débroussaillage initial des zones forestières figurant au plan retenu;
- b) L'acquisition de matériel de débroussaillage qui sera acheté, géré et utilisé par le bénéficiaire de l'aide (taux maximum de 60 p. 100);
- c) L'achat et la pose de clôtures pour le pacage du bétail sur les terrains débroussaillés.

En contrepartie, le bénéficiaire devra prendre l'engagement que les entretiens ultérieurs de débroussaillages seront assurés par ses soins. Il pourra, le cas échéant, solliciter le concours à cette fin des collectivités locales. En cas de manquement à cet engagement, l'Etat fera reverser le montant de l'aide accordée.

Les subventions de l'Etat pourront être le cas échéant complétées :

- Par des subventions des collectivités locales (communes et départements) ou des établissements publics régionaux;
- Par des prêts du crédit agricole.

Ces règles de financement s'appliqueront également à l'équipement des massifs en pistes et en pare-feu classiques établis le long de ces pistes.

1.3. Aspects techniques.

Il importe de distinguer le débroussaillage initial, qui ne peut être exécuté que par des moyens mécaniques ou manuels et qui entraîne des dépenses élevées, et les débroussaillages d'entretien exécutés par la suite soit manuellement, soit mécaniquement, soit par la dent du bétail, soit au moyen du petit feu, soit chimiquement.

1.3.1. Le débroussaillage mécanique est à l'heure actuelle effectué en utilisant toute une gamme d'engins ne détruisant pas l'horizon homifère, tels que tracteurs à roues ou à chenilles équipés de débroussailluses ou de girobroyeurs, débroussaillages à main ou tronçonneuses. Des prototypes ont également été récemment mis au point par le centre national d'études et d'expérimentation de machinisme agricole (C.N.E.E.M.A.) de Nîmes et offrent des perspectives d'utilisation intéressantes.

Les produits de broyage pourront être récupérés soit sous forme de plaquettes pour le chauffage ou la carbonisation, soit sous forme plus fine pour la fabrication de compost.

Le débroussaillage sera réalisé par l'association ou le groupement ou bien confié à une entreprise, à une association voisine ou à une union d'associations. Dans le cas de la régie, il apparaît souhaitable de faire réaliser le travail par des agriculteurs faisant de préférence partie de l'association.

1.3.2. Le débroussaillage par la dent du bétail :

Ce type de débroussaillage sera effectué dans la majorité des cas par les moutons. Il exigera naturellement la présence de troupeaux à proximité, appartenant à des éleveurs si possible membres de l'association. Ces éleveurs passeront avec l'association un contrat prévoyant les droits et devoirs de chacune des parties. Cet entretien par le bétail pourra revêtir deux formes :

Soit un pâturage itinérant de type extensif conduit par un berger dans les secteurs défensables, c'est-à-dire autorisés;

Soit un pâturage semi-permanent de type intensif. Dans ce cas, les secteurs favorables seront aménagés en utilisant notamment les méthodes préconisées par le centre d'études phyto-sociologiques et écologiques (C.E.P.E.) de Montpellier consistant en la création de pâturages améliorés par la gestion rationnelle du troupeau (rotation et clôture); éventuellement aidée par la suppression des broussailles au moyen de girobroyage et par le développement des bonnes espèces de légumineuses et de graminées en apportant une fertilisation adéquate.

1.3.3. Le débroussaillage par le petit feu :

Le petit feu préventif est réalisé en dehors de toute opération d'extinction (généralement hors période d'incendie) en vue de nettoyer les sous-bois, de créer et d'entretenir des pare-feu. Son but est de détruire la végétation broussailleuse sur pied sans détruire le peuplement forestier.

La pratique du petit feu était largement utilisée autrefois dans certaines circonstances pour entretenir la propreté du sous-bois. Son réemploi, pour participer au nettoyage des forêts méditerranéennes, peut être envisagé. Il exige cependant certaines précautions.

1.3.3.1. Conditions d'utilisation :

Les résultats de récentes expérimentations conduisent à écarter ce mode de nettoyage dès que la végétation basse est trop importante. Une utilisation ne peut donc s'envisager que sur un terrain débroussaillé au plus quatre ans auparavant. En outre, les conditions de mise à feu varient beaucoup au cours de la journée sans que l'on puisse déterminer à l'avance, avec précision, quel moment conviendra.

Il faut donc pouvoir apprécier l'état de la végétation et les conditions météorologiques les plus favorables. Il faut être également en mesure de contrôler à tout instant la progression du feu.

Au niveau de chaque commune, voire de chaque association syndicale, il est donc nécessaire que ce soit une personne expérimentée et compétente, entourée d'une bonne équipe, qui assure la mise en œuvre du petit feu et veille à ce que toutes les dispositions de sécurité soient prises. Cette personne sera proposée par le maire à l'agrément du préfet qui recueillera l'avis de l'inspecteur départemental des services d'incendie et de secours et du directeur départemental de l'agriculture.

1.3.3.2. Aspects réglementaires :

L'emploi du feu est traité par les articles R. 322-1 et R. 322-3 du code forestier. Selon ces dispositions, l'usage du petit feu est autorisé aux seuls propriétaires ou à leurs ayants droit; il peut être limité dans le temps par un arrêté préfectoral. L'arrêté préfectoral type prévoit l'interdiction d'allumer un feu toute l'année par vent fort (40 kilomètres/heure). Les conséquences de l'utilisation du petit feu restent évidemment de la responsabilité de ceux qui y ont recours.

Une association syndicale peut utiliser le petit feu, si elle l'a prévu dans ses statuts. Le préfet ou le maire ne peut lui prescrire son utilisation comme moyen de débroussaillage non plus qu'à tout autre propriétaire.

1.3.4. Le débroussaillage chimique :

Cette technique, peu onéreuse, est bien adaptée aux entretiens qui doivent suivre un premier débroussaillage, sous réserve du strict respect de la réglementation générale la concernant; elle peut être utilisée selon les normes définies par l'institut national de la recherche agronomique (Avignon) et avec des produits homologués.

2. LE DEBROUSSAILLEMENT AUTOUR DES CONSTRUCTIONS ET EN BORDURE DES VOIES OUVERTES A LA CIRCULATION PUBLIQUE

Les dispositions du code forestier relatives au débroussaillage autour des constructions et en bordure des voies ouvertes à la circulation publique rencontrent dans leur application des difficultés. Il importe néanmoins de les appliquer avec rigueur car ce type de débroussaillage est capital pour assurer la sécurité

des personnes et des biens dans les zones boisées présentant un risque élevé d'incendie et pour diminuer le nombre de départs des feux.

2.1. Les installations concernées.

2.1.1. Les constructions :

L'article L. 322-1 du code forestier permet au préfet d'imposer à tout propriétaire d'habitation, dépendance, chantier, atelier et usine de débroussailler son terrain jusqu'à une distance maximale de cinquante mètres des constructions, faute de quoi il y est pourvu d'office à ses frais par les soins de l'administration. Si la nature de la construction exige des précautions particulières pour la protection des vies humaines, l'administration peut exiger, dans les mêmes conditions, le débroussaillage sur les fonds voisins.

Le débroussaillage ainsi prescrit intéresse les abords de toutes les constructions susceptibles d'accueillir, de manière permanente ou temporaire, des personnes physiques. C'est le cas en particulier des « cabanons », des caravanes fixes, des maisons mobiles installées à demeure, des campings aménagés, etc.

2.1.2. Les terrains :

Les terrains non bâtis, même s'ils sont constructibles au regard du code de l'urbanisme, ne rentrent pas dans le champ de l'article L. 322-1 du code forestier dans sa rédaction actuelle.

Leur débroussaillage n'est susceptible d'être prescrit que par le maire de la commune, en application des articles L. 131-2 (6°) et L. 131-7 du code des communes. Il ne peut, dans ce cas, y être pourvu d'office ni par le maire ni par l'administration.

2.1.3. Les voies ouvertes à la circulation publique :

L'article L. 322-3 du code forestier autorise l'administration à procéder à ses frais au débroussaillage des terrains situés dans une bande de cinquante mètres de largeur de part et d'autre de l'emprise des voies ouvertes à la circulation publique.

Les voies ouvertes à la circulation publique sont toutes celles qui sont livrées par leurs propriétaires à la libre circulation des véhicules routiers. Il s'agit par conséquent des autoroutes, des routes nationales, des chemins départementaux, des voies communales, des chemins ruraux ainsi que de toute autre voie même privée répondant à la définition précitée.

En bordure de ces voies et sur une largeur maximale de cinquante mètres de part et d'autre de leur emprise, l'administration peut procéder à des travaux de débroussaillage dans les conditions fixées au paragraphe 2.2.2. L'emprise d'une route publique est la surface du terrain appartenant à la collectivité et affectée à la route ainsi qu'à ses dépendances. Pour une voie privée, l'emprise comprend la chaussée de roulement, les bas côtés, les fossés d'assainissement, les déblais et remblais ainsi que les aires de repos et dépendances.

Lorsqu'une voie est interdite de façon permanente à la circulation publique, ce qui est le cas le plus fréquent pour la voirie de défense de la forêt contre l'incendie, l'article L. 322-3 du code forestier ne peut, dans l'état actuel de la législation, être appliqué.

2.1.4. Les voies ferrées :

Par voies ferrées, il faut entendre aussi bien les voies ferrées publiques que les voies ferrées privées. Les compagnies de chemin de fer, outre le débroussaillage qu'elles assurent dans leurs emprises, peuvent si nécessaire user de la faculté offerte par les articles L. 322-4 et R. 322-7 du code forestier de procéder au débroussaillage au-delà de ces emprises jusqu'à une distance de vingt mètres à partir du bord extérieur de la voie.

A cet égard, il est indispensable qu'un plan de débroussaillage des secteurs sensibles limitrophes des voies ferrées soit établi en concertation étroite entre les services administratifs compétents (direction départementale de l'agriculture, office national des forêts, sécurité civile, service départemental d'incendie et de secours) et la compagnie de chemin de fer.

2.1.5. Les lignes électriques :

Les distributeurs d'énergie électrique possèdent une servitude consistant dans le droit de procéder à l'abattage des arbres et à l'élagage de ceux qui, se trouvant à proximité des conducteurs aériens, gênent leur pose ou pourraient, par leur mouvement ou leur chute occasionner des courts-circuits ou des avaries aux ouvrages.

2.2. Les procédures.

2.2.1. Débroussaillage autour des constructions.

2.2.1.1. Notification aux propriétaires de l'obligation de débroussailler :

Le maire avisera les propriétaires, par lettre recommandée, de ce qu'ils sont dans l'obligation de procéder au débroussaillage de leur propriété dans un délai déterminé qui ne peut être inférieur à deux mois. Cette lettre précisera les spécifications techniques du débroussaillage ainsi que son emprise

et les informera que, passé ce délai, il y sera procédé d'office à leur charge par l'administration s'ils ne se sont pas pliés à cette injonction. Si l'adresse du propriétaire n'est pas connue, la notification de cet avis pourra être faite valablement en mairie.

2.2.1.2. Exécution d'office :

Si les travaux ne sont pas exécutés dans le délai prévu, le maire en avisera le préfet qui demandera au directeur départemental de l'agriculture de les entreprendre d'office. Ils seront préfinancés par les collectivités locales ou, à défaut, par l'Etat sur le chapitre 51-92, article 90, dans la limite des crédits disponibles. Ils seront, dans ce dernier cas, exécutés dans les conditions prévues par le code des marchés publics.

Les propriétaires seront informés de la date du commencement des travaux par lettre recommandée, envoyée dix jours auparavant au moins, et invités à être présents pendant leur exécution. Ils ne pourront interdire à l'entreprise chargée des travaux l'accès à leur propriété. Si la propriété est close et si le propriétaire refuse de l'ouvrir ou ne se manifeste pas, l'autorité administrative pourra être autorisée à y pénétrer par une ordonnance de référé rendue par le tribunal de grande instance. L'ouverture de la propriété sera effectuée en présence de l'huissier de justice chargé de l'exécution de l'ordonnance et, le cas échéant, d'un officier de police judiciaire.

2.2.1.3. Recouvrement de la dépense :

Les travaux achevés, le directeur départemental de l'agriculture dressera le mémoire des travaux exécutés, et le transmettra au préfet qui en rendra exécutoire le rôle à l'encontre du propriétaire défaillant.

Lorsque le préfinancement est assuré par l'Etat, le recouvrement des frais sera effectué par les comptables de la direction générale des impôts. Le montant en est versé au comptable des impôts du lieu où ont été effectués les travaux.

Un crédit d'un montant égal au produit des sommes recouvrées sera inscrit chaque année au budget du ministère de l'agriculture.

Si le propriétaire ou son adresse sont inconnus, le préfet pourra demander aux services fiscaux de mettre en œuvre la procédure des biens vacants et sans maîtres.

2.2.2. Débroussaillage en bordure des voies ouvertes à la circulation publique :

Les propriétaires de ces voies doivent assurer la sécurité des personnes qui les empruntent et veiller à ce que l'état de la végétation sur les emprises ne risque pas de favoriser l'éclosion et la propagation des feux ; c'est ainsi que les collectivités locales ont à débroussailler les emprises et dépendances des voies communales et départementales et l'Etat agira de même pour les routes nationales.

En ce qui concerne le débroussaillage à une distance maximale de 50 mètres des emprises des voies ouvertes à la circulation publique, c'est l'Etat qui en assume la réalisation et en supporte la charge conformément aux dispositions de l'article R. 322-1 du code forestier. Agissant dans le cadre de l'arrêté préfectoral pris en application de cet article, le directeur départemental de l'agriculture avisera les propriétaires concernés par lettre recommandée dix jours au moins avant le commencement des travaux. Cet avis précisera l'emprise du débroussaillage et ses spécifications techniques. Les propriétaires ne pourront interdire l'accès de leur propriété à l'entreprise chargée des travaux. Si une propriété est close et si le propriétaire refuse de l'ouvrir ou ne se manifeste pas, sa propriété pourra être ouverte en présence d'un huissier de justice et, le cas échéant, d'un officier de police judiciaire.

Faute par l'administration d'avoir commencé les travaux dans un délai d'un mois à compter de la date par elle indiquée pour leur commencement, l'avis est réputé nul et non avenu.

Le Gouvernement attache une grande importance à la mise en œuvre rapide et complète des dispositions de la présente instruction, qui sera publiée au *Journal officiel* de la République française.

Le ministre de l'agriculture,
PIERRE MÉHAIGNERIE.

Le ministre de l'intérieur,
CHRISTIAN BONNET.

Le ministre de l'environnement et du cadre de vie,
MICHEL D'ORNANO.

Le ministre de l'industrie,
Pour le ministre et par délégation :
C. DE CROISSET.

Le ministre des transports,
JOËL LE THEULE.