

Journées de démonstration de matériels de débroussaillage organisées par le Centre régional de la propriété forestière de Provence-Alpes Côte d'Azur et de Corse

Le Luc — 27 juin

La Mole — 12 octobre 1983

par Louis-Michel DUHEN *
et Gilles BOSSUET **

L'A.R.I.F. (Action Régionale d'Information sur la Forêt) avait inscrit dans son programme de sensibilisation aux problèmes de la forêt méditerranéenne, une journée de démonstration de matériels de débroussaillage. Les deux partenaires de l'A.R.I.F., à savoir : le Conseil Régional Provence, Alpes, Côte d'Azur et le S.R.A.F. (Service Régional d'Aménagement Forestier) avaient demandé à Michel Neveux, Directeur du C.R.P.F. (Centre Régional de la Propriété Forestière) d'organiser cette manifestation. En effet, elle faisait suite à une initiative semblable que le C.R.P.F. et l'O.N.F. avaient provoquée en 1980 dans les Alpes-Maritimes.

Cette année la démonstration s'est effectuée sur le circuit automobile du Luc (Var), en présence de personnalités comme Michel Delenne, Chargé de Mission au Conseil Régional, André Chalot, S.R.A.F., Jacques Girard, Directeur Régional de l'O.N.F. et du

Docteur André Werpin, Président de l'Association des Communes Forestières du Var.

L'assistance, composée en grande majorité de professionnels, était venue nombreuse puisqu'on l'évaluait à 300 personnes.

Nécessité du débroussaillage ⁽¹⁾

Avant de décrire les différents matériels exposés, il est bon de rappeler l'intérêt du débroussaillage. Les forêts du littoral ne sont plus exploitées ni parcourues comme autrefois. Délaissées par les hommes et les troupeaux, elles se couvrent d'une végétation basse qui se développe sous les arbres. Très inflammable et hautement combustible, cette broussaille favorise la propagation des feux ce qui explique que, chaque été, on doit déplorer des

(1) Cf. Forêt méditerranéenne, t. II, n° 1, juillet 1980. Dossier débroussaillage.

* Louis-Michel DUHEN
Ingénieur E.S.B.
Adjoint au Directeur du Centre régional de la Propriété forestière de Provence-Alpes-Côte d'Azur et de Corse, 7, rue Ricard Digne, 13004 Marseille

** Gilles BOSSUET
Technicien
Centre régional de la Propriété forestière, 11, rue Pierre Clément, 83000 Draguignan

feux de très grande ampleur (1000 à 3000 hectares). Aussi, il devient urgent de cloisonner les massifs forestiers par de grandes bandes à l'intérieur desquelles on maintiendra les arbres tandis qu'on détruira régulièrement la

végétation arbustive. L'interruption du sous-bois embroussaillé évite que les feux ne prennent trop d'importance ralentit la propagation et permet aux services d'intervention de pénétrer. Selon la circulaire de février 1980, ce

débroussaillage est souhaitable sur 20 % de la surface forestière soumise à incendie. La « zone rouge » comprenant en Région Provence, Alpes, Côte d'Azur une surface d'environ 250 000 ha de forêts, il serait donc nécessaire de débroussailler environ 50 000 ha, soit une surface annuelle de 5 000 ha sur un programme de 10 ans.

Le « marché » des engins de débroussaillage serait donc, en théorie, et pour la seule région de Provence-Alpes-Côte d'Azur de l'ordre d'une cinquantaine d'engins, tournant à longue durée d'année. Cependant, peu d'engins conçus spécialement pour ce travail, en conditions très difficiles, sont actuellement disponibles. Nous soulignerons dans la suite de l'article l'effort des firmes qui cherchent à mettre au point des appareils adaptés aux conditions de la forêt méditerranéenne. L'explication est simple si on considère les coûts de ces débroussaillages : 10 000 à 16 000 F/ha en manuel de 5 000 F à 9 000 F/ha avec des engins mécanisés et peut-être beaucoup moins si on arrive à récupérer le broyat de maquis ? (2).

Les caractéristiques des matériels qui ont évolué au cours de cette journée figurent dans un tableau ci-joint. Nous y avons fait apparaître les puissances, le mode de traction, les dimensions de l'engin seul et avec le débroussaillateur, le type de broyeur, la position du pilote et de façon succincte les avantages et les inconvénients. Nous avons distingué les débroussaillages faciles ou d'entretien des débroussaillages difficiles dans lesquelles la broussaille dépasse 60 m³/ha. Dans ce dernier cas les puissances requises et les modes de traction sont bien spécifiques. Vous laissant le soin de vous reporter à ce tableau qui ne présente que des appréciations sommaires sous toutes réserves, nous nous attacherons maintenant à détailler les nouveautés comme la tête récolteuse, les améliorations techniques apportées par l'hydrostatique et l'évolution des broyeurs.

Une tête récolteuse de broyat

La majorité des matériels exposés effectuait un débroussaillage seul.

Dans ce cas, la végétation, plus ou moins hachée, est laissée sur place. Le débroussaillage mécanique représente alors une **dépense** de l'ordre de 7 000 F/ha en moyenne ($\pm 2 000$ F). Sachant qu'il y aurait 5 000 hectares à débroussailler, un crédit annuel de 35 millions de Francs pendant 10 ans serait nécessaire pour mener à bien cette opération. Il sera difficile de le trouver. Aussi, il apparaît une nouvelle tendance dans la conception d'un appareil de débroussaillage qui consiste à l'équiper d'une tête de récupération de broyat; celui-ci a une valeur énergétique certaine, ceux qui



PHOTOS 1 et 2. — La nombreuse assistance.

Photos J. Bonnier



PHOTO 3. — La « tête » du Scorpion.

Photo J.B.

(2) Cf. Forêt méditerranéenne, t. IV, n° 2, décembre 1982. Biomasse et énergie.

l'ont vu brûler lors des grands incendies n'en doutent pas. Les études en laboratoire du pouvoir calorifique (P.C.I. sur poids brut) donnent un résultat de 3 000 kcal/kg pour un broyat originaire des Maures. Ce broyat obtenu pourrait donc alimenter des chaufferies destinées à produire de la chaleur pour les serres ou des établissements publics (casernes, etc.). Dans ces conditions et sous réserves des rendements machine satisfaisants, la vente du broyat pourrait payer une partie de l'opération débroussaillage là où il y a le plus de végétation à enlever (par exemple dans les Maures 80 m³/ha).

Cependant, les problèmes techniques à surmonter sont sérieux; sur le même engin il faut avoir un dispositif de coupe de la broussaille et des petits bois, une déchiqueteuse pour les réduire en plaquettes de chauffage et un panier pour les stocker temporairement.

Un premier prototype de la C.I.M.A.F. a été présenté pour la première fois au public, mais aussi pour la dernière fois. En effet, ce prototype a déjà travaillé en vraie grandeur, ce qui a permis à ses concepteurs d'effectuer des modifications. Le porteur suivant sera plus puissant (240 CV au lieu de 160 CV) et plus compact (les dimensions données dans le tableau sont celles du nouveau modèle qui sera essayé fin novembre). Le panier sera de dimension plus réduite et épousera mieux la forme du porteur. Enfin, la tête récolteuse pourra couper la végétation plus à ras. Le problème est d'éviter à tout prix d'envoyer des cailloux dans la déchiqueteuse, ce qui aurait pour effet de rendre inutilisables les couteaux de celle-ci. Par rapport à ce premier prototype, le travail de finition sera amélioré.

Il faut également noter que la démonstration du Luc ne pouvait être très probante car la végétation n'était pas très abondante.

L'utilisation d'une tête récolteuse ne se justifie que dans des maquis très denses et donc dans le cas du débroussaillage initial. Il n'y a donc pas de craintes à avoir d'une exportation massive de biomasse avec les éléments minéraux qu'elle contient, puisque, lors des débroussaillages d'entretien, la matière organique sera laissée sur place pour être réintroduite dans le cycle naturel.

Généralisation du tout hydrostatique

Une autre nouveauté était le porteur Scorpion (6 x 6) tout hydrostatique. Il est dommage que la C.I.M.A.F. n'ait pu le présenter au Luc dans sa version équipée d'un gyrobroyeur. Les deux roues centrales sont montées sur vérin ce qui permet de corriger l'assiette en dévers. Les performances d'un appareil de ce type dans les maquis Corses, sur un chantier de 20 hectares que ne voulaient pas trai-



PHOTO 4. — La « Mule mécanique ».

Photo J.B.



PHOTO 5. — Le « M.B. trac » de Mercedes.

Photo J.B.



PHOTO 6. — Le « Castoro » de Macmoter.

Photo J.B.



PHOTO 7. — Le « Dahut », prototype du C.E.M.A.G.R.E.F.

Photo J.B.



PHOTO 8. — L'« Argelass » de la S.O.C.O.M.E.P.

Photo J.B.



PHOTO 9. — Le « FIAT 765 C ».

Photo J.B.

ter les entreprises locales, ont été étonnantes (1 ha/jour). C'est le recours à des solutions entièrement hydrostatiques qui permet d'atteindre ces performances.

Dans une transmission hydrostatique, on transfère la puissance mécanique du moteur jusqu'aux roues sous forme hydraulique en mettant en pression un certain débit d'huile, grâce à une pompe à débit variable directement animée par le moteur thermique et ceci jusqu'aux moteurs hydrauliques qui font tourner les roues.

Les avantages sont nombreux. Les dispositifs traditionnels qui sont souvent source d'ennuis mécaniques ou d'entretien n'existent plus : embrayage, boîte de vitesse, transmission à cardan, pont moteur avec différentiel. Avec un ou deux leviers, le pilote fait avancer l'engin de 0 à sa vitesse maximum, le freine et le ralentit dans les deux sens de la marche. La progressivité de la transmission hydrostatique permet souvent à l'engin de se mouvoir dans des conditions limites d'adhérence avec le sol, grâce au fait qu'il ne cisaille pas la couche superficielle (forte pente). Comme on fait varier la vitesse de l'engin à volonté, le moteur thermique travaille à un régime constant, ce qui est intéressant pour sa longévité et sa rentabilité. Enfin, les prises de force sont hydrauliques, ce qui est utile pour la transmission au gyrobroyeur qui se fait, alors, sans à-coup. Le recours à différents vérins sur les roues pour corriger l'assiette, sur la cabine pour corriger le dévers etc. ne pose aucun problème. Mais un avantage décisif est l'agrément et la facilité de la conduite. La conduite d'un chenillard suivie de celle de la Mule par exemple, démontre avec évidence cette amélioration. Cela est très important quand on connaît les milieux dans lesquels doivent évoluer ces matériels et la fatigue que cela entraîne pour le conducteur à longueur de journée. Les inconvénients sont surtout d'ordre financier. Les systèmes hydrauliques sont encore peu généralisés et sont donc plus chers. Ils requièrent aussi une puissance plus élevée. Enfin, il est nécessaire de prévoir des radiateurs d'huile importants (3).

Actuellement, les systèmes hydrostatiques se généralisent. Parfois c'est uniquement la transmission du gyrobroyeur qui est hydrostatique (chenillard Fiat). Mais le plus souvent, les engins sont entièrement hydrostatiques : petits engins de T.P. équipés d'un gyrobroyeur (Bobcat, Macmoter), la Mule (chenillard Femenia), le Scorpion (C.I.M.A.F.) et le Dahut du C.E.M.A.G.R.E.F. Ce dernier appareil

(3) Cf. Convention CRPF/CNEEMA. Décembre 1980.

* Notes pour lire le tableau ci-contre

L longueur du porteur seul
L + G longueur du porteur plus celle du gyrobroyeur
l largeur.

Tableau 1. — Tableau récapitulatif

Constructeur	Modèle	Puissance	Traction	Dimension	Broyeur	Avantages	Inconvénients
Motoculteur	Gravelly	8 CV	2 R.M.		Axe vertical devant pilote	Maniabilité, coût	Limité au débroussaillage facile sur pente faible et surface plane
Bobcat	843	60 CV	4 × 4 R.M.		Axe vertical devant pilote	Tout hydrostatique, maniabilité, faible encombrement, commande douce	Limite au débroussaillage facile sur pente moyenne. Faible garde au sol peu stable en dévers
Macmoter	68 Castoro	74 CV	4 × 4 R.M.	H. 2,30 m L. seul 2,90 m L + G 4,70 m l 1,80 mm	Axe vertical devant pilote	Tout hydrostatique, maniabilité, faible encombrement. Commande douce, un peu plus puissant	Limite au débroussaillage facile sur pente moyenne. Faible garde au sol, peu stable en dévers.
Mercédes	MB Trac 1000	100 CV	4 × 4 R.M.	H. 2,80 mm L. seul 4,68 m L + G 6,48 m l 2,50 mm	Axe horizontal Bouisset devant pilote	Permet débroussaillage difficile. 2 prises de force. Accepte gyrobroyeur à axe horizontal	Problème de stabilité en dévers, encombrement important. Transmission mécanique du gyrobroyeur
C.I.M.A.F.	Scorpion (prototype)	160 CV	6 × 6 R.M. 2 roues sur vérin pour correction d'assiette	H. 2,40 m L. seul 3,70 m L + G 5,50 m l 2,00 m	Axe vertical devant pilote	Permet le débroussaillage initial tout hydrostatique. Puissance élevée, accepte pente de 30 à 40 %. Engin spécialement conçu pour débroussaillage, commandes douces	Investissement plus élevé. Problème des crevaisons, n'est pas adapté aux pentes très fortes, 40 %
C.E.M.A.G.R.E.F.	Dahut (prototype)	275 CV	4 × 4 — 4 roues motrices et directrices montées sur vérin pour faire varier la garde au sol, déhanchement pour correction d'assiette sur dévers	H. 3,40 m L. seul 5,55 m L + G 8,55 m l 2,70 M	Axe horizontal Nicolas devant pilote	Permet le débroussaillage initial tout hydrostatique. Bonne stabilité, grande maniabilité. Possibilité de marche en crabe, roule sur route à 25 km/h. Poste de conduite réversible.	Encombrement important, coût très élevé
S.O.C.O.M.E.P.	Argelass	79 CV	Chenilles	H. 2,45 m L. 3,60 m L + G 5,40 m l 1,80 m	Axe vertical derrière pilote	Permet débroussaillage difficile en pente forte. Inversion de marche mécanique. Prise de force indépendante. Refroidissement par air, fiabilité. Bonne économie de fonctionnement. Moteur tournant lentement, robuste	Pas de poste de conduite inversé. Transmission mécanique au gyrobroyeur. Usure rapide des Chenilles dans les Maures, usure de l'embrayage. Commandes dures
Femenia (prototype)	Mule	80 CV	Chenilles	H. 2,16 m L. 3,30 m L + G 5,10 m l 1,55 m	Axe vertical devant pilote	Permet débroussaillage difficile en pente très forte. Tout hydrostatique. Maniabilité, encombrement réduit. Engin spécialement conçu pour le débroussaillage. Commandes douces	Mise au point pas encore définitive. Fiabilité insuffisante. Chenilles fragiles. Déchenillage fréquent.
Fiat	765 C	78 CV	Chenilles	H. 2,45 m L. 3,60 m L + G 5,10 m l 1,66 m	Axe vertical devant pilote	Permet débroussaillage difficile en pente forte, poste de conduite inversée. Transmission hydrostatique au gyrobroyeur, ce qui évite les à-coups. Fiabilité	Option inverseur ou vitesse lente. Commandes dures. Usure rapide des chenilles dans les Maures, usure de l'embrayage. Refroidissement par eau
Caterpillar	53	110 CV	Chenilles — Transmission hydrostatique	H 2,90 m L 5,20 m	Axe vertical devant pilote	Permet débroussaillage difficile en pente très forte. Transmission hydrostatique. Bonne maniabilité, bonne visibilité. Engin bien équilibré (moteur à l'arrière). Fiabilité de l'engin, service après vente, disponibilité des pièces éprouvées. Forfait horaire couvrant frais réparation sur pièces, M.O., déplacements. Chaines pré lubrifiées. Engin de génie civil polyvalent équipé d'un godet et d'un ripper.	Gabarit important. Investissement de départ plus important. Faible débattement d'une chenille par rapport à l'autre et donc perte d'adhérence en terrain accidenté. Adaptation du broyeur à améliorer.
Caterpillar	63	150 CV	Chenilles Transmission hydrostatique	H 3,15 m L 5,65 m	Axe horizontal devant pilote	Identiques au 953. Puissance permettant d'adapter un broyeur horizontal	Identiques au 953. Gabarit encore plus important



PHOTO 10. — Les deux modèles Caterpillar côte à côte. A gauche le « 953 ». Photo J.B.



PHOTO 11. — Le « 963 » de Caterpillar au travail.

Photo J.B.

représente tout ce qu'il est possible de faire avec l'hydrostatique. Bien sûr, ce cumul de toutes ces options ne va pas sans un certain encombrement et un coût très élevé d'acquisition et d'entretien. Rappelons les 4 roues motrices et directrices, roues montées sur vérins pour faire varier la garde au sol, cabine montée sur vérins permettant un déhanchement qui conserve la cabine et l'ensemble de la coque lourde verticaux lorsque l'engin se déplace en dévers de 30 %, poste de conduite réversible, présence d'un treuil hydrostatique, dispositif d'ancrage de sécurité à l'avant, adaptation possible d'une lame à l'avant, circulation possible sur route à 25 km/h.

Le recours à toutes ces options peut être envisageable sans trop de complications par le système hydrostatique.

Peu après la démonstration du Luc, la gamme d'engins débroussailleurs s'élargissait avec l'arrivée de nouveaux modèles à transmission hydrostatique. Des chargeurs à godets, fabriqués en France sous licence américaine Caterpillar, ont été adaptés pour le débroussaillage par la société qui les commercialise : Ste Hy Bergerat Monnoyeur France. Ils ont été testés sur un chantier d'une dizaine d'hectares dans les Maures. Les rendements en première ouverture dans une végétation très dense et en conservant un couvert forestier sont de l'ordre de 12 à 15 heures de travail mécanique pour 1 hectare.

L'avantage principal par rapport aux engins existants réside dans la bonne *fiabilité* du tracteur et dans le confort de conduite procuré par la

transmission hydrostatique et la cabine climatisée. Cela se traduit par une augmentation du nombre d'heure machine annuel ce qui peut contribuer à diminuer le coût du débroussaillage à l'hectare. On peut également signaler la polyvalence de ces engins pour ouvrir des pistes forestières et pour faire une préparation du sol avant reboisement.

Cependant, il faut noter comme inconvénients l'encombrement important et un investissement de départ plus élevé.

Conclusion

Ces journées ont été riches d'enseignement. Il reste à souhaiter une amélioration de la plupart de ces engins pour qu'ils puissent tourner à longueur d'année dans des conditions de travail acceptables pour les chauffeurs et réaliser de grandes surfaces.

Cela permettra de réduire les coûts de ces opérations de débroussaillage. On pourra alors réaliser tout ce qui devrait être fait pour que la prévention contre les incendies soit efficace. Mais il reste encore beaucoup d'améliorations technologiques à réaliser.

L.-M.D.
G.B.