

Sommaire

	Pages
Avant-propos.....	172
I. — Rapport de présentation	172
II. — La démonstration de matériel forestier à Uchaux-Mondragon (Vaucluse)	173
1. — Une première.....	173
2. — Un bon millésime.....	174
3. — Le matériel d'exploitation forestière	174
4. — Le matériel de débroussaillage	177
5. — Coordonnées des exposants	179

3 ■ MÉCANISATION DU TRAVAIL FORESTIER EN RÉGIONS MÉDITERRANÉENNES

III. — Le débroussaillage	181
1. — Considérations générales sur le débroussaillage mécanique, Charles-Eugène TOURETTE	181
2. — La protection des forêts contre l'incendie : vers un engin spécifique conçu pour le débroussaillage, Didier DUMAY	182
3. — Le débroussaillage mécanisé en forêt méditerranéenne et le préalable à toute intervention : la formation des conducteurs d'engins, Christian SALVIGNOL	184
4. — Diminuer les coûts du débroussaillage mécanique, Gilles BOSSUET	185
5. — Un exemple d'adaptation pour la forêt d'un matériel agricole avec le souci d'une certaine polyvalence, C.E.M.A.G.R.E.F. de Nogent sur Vernisson	186
6. — La mule Femenia : la troisième génération sera-t-elle adulte ? Didier DUMAY	188
7. — Le débroussaillage et son impact cynégétique	189
8. — Une réalisation : la C.U.M.A. forestière du Centre-Var, Charles-Eugène TOURETTE	189

Les travaux du groupe « Mécanisation du travail forestier en régions méditerranéennes » ont été préparés et animés par

Charles-Eugène TOURETTE

Président de la Coopérative d'utilisation du matériel agricole (C.U.M.A.) forestière du Centre-Var
Mairie
83340 Le Luc

assisté de

François BINGGELI

Ingénieur horticole
Association Espaces forestiers méditerranéens
Les plaines de Lambert
83670 Fox-Amphoux

IV. — La biomasse	191
1. — Le point sur la mobilisation et la valorisation énergétique et agronomique de la biomasse forestière, François BINGGELI	191
2. — Espoirs et interrogations sur le Scorpion, moissonneuse à broussailles	193
3. — Travaux en matière de débroussaillage et de techniques de récolte de la biomasse forestière, C.E.M.A.G.R.E.F. de Montpellier....	194
4. — La combustion du bois déchiqueté	198
V. — Les produits de la forêt	199
1. — Un essai de mécanisation en forêt paysanne : témoignage d'un propriétaire des Cévennes, Bernard CABANNES	199
2. — Les nécessités d'une adaptation technologique aux contraintes de la forêt méditerranéenne pour une remise en production de celle-ci : exemple de la castanéiculture, Pascal THAVAUD	201
3. — Enquête auprès des professionnels portant sur les activités exercées et les engins utilisés, Christian SALVIGNOL	202
4. — L'exploitation forestière en zones difficiles ou peu accessibles	203
5. — La forêt paysanne des Alpes du Sud face à la filière bois et à la scierie mobile, Michel BELISAIRE	205
VI. — La sécurité	208
1. — Les conditions du travail en forêt : des moyens pour prévenir	208
2. — La démonstration d'Uchaux : la sécurité au pluriel	209
3. — La sécurité : des problèmes humains, un problème de société	210
VII. — La séance de clôture	211
1. — Rapport de synthèse	211
2. — Interventions de la salle	212

Avant-propos

Par le biais d'une dizaine de fiches techniques et de témoignages, ainsi que d'un rapport initial de synthèse, l'assistance bénéficia du travail de préparation réalisé les mois précédents ces journées d'Avignon. Chaque rédacteur présente sa contribution, laquelle est ensuite discutée s'il y a lieu, voire amendée. Certaines sont le catalyseur de débats riches en informations inédites et, parfois, en opinions contradictoires. Que le lecteur ne soit donc pas surpris par la présente restitution où prédominent tantôt la synthèse rédactionnelle émanant d'un spécialiste, tantôt les échanges verbaux de l'assemblée.

Notons en outre que les débats du troisième jour sont très influencés par la journée sur le terrain que chacun

s'accorde à qualifier de fort réussie. Hommage est d'ailleurs rendu à Messieurs Neveux et Illy qui l'ont patronnée. On n'aura certainement pas pu y apprécier tous les défauts et les qualités des engins sur un terrain choisi pour les garanties de sécurité qu'il offrait. Pour plusieurs machines, mieux vaudrait donc parler de présentation que de démonstration.

Dans ce compte rendu, nous avons préféré opérer un regroupement thématique et prendre quelque liberté par rapport à la chronologie des interventions. Les cinq dossiers ainsi constitués sont toutefois l'objet d'inévitables recouvrements.

I. — Rapport de présentation

par Charles-Eugène TOURETTE

La disponibilité de moyens mécaniques ne peut que concourir à l'amélioration des exploitations forestières, pour autant que les exploitants :

- se dotent des moyens proportionnés à la taille de l'exploitation, adaptés aux exigences de sa production et capables d'opérer sur les sites à exploiter,
- acceptent de mettre l'exploitation en condition pour que les moyens mécaniques acquis s'y intègrent harmonieusement.

Valablement équipé et organisé, l'exploitant pourra s'attacher à l'optimisation des possibilités offertes par les moyens mécaniques et humains disponibles.

Il demeure en effet certain que, si poussée soit-elle, la mécanisation n'évitera pas le recours à la « main de l'homme » pour l'exécution de certains travaux.

L'accroissement de la productivité, facteur déterminant de la rentabilité, restera, de ce fait, dépendant de l'ordonnement méthodique de la succession des opérations à réaliser au cours de chaque campagne.

Le choix judicieux des équipements et la nécessité d'un minimum d'organisation exigeront des responsables concernés un minimum de compétences mécaniques, et une certaine expérience en matière de gestion.

Une formation ou un complément de formation, modulée en fonction des connaissances actuelles de chacun, ne sera pas négligeable.

Des informations objectives sur des possibilités offertes par la pratique d'une politique associative fixant la logique des interventions des différents acteurs, resteront indispensables.

La création de groupements d'exploitants pour acquérir, exploiter et gérer des équipements lourds, sera dans de nombreux cas le seul moyen autorisant la couverture des investissements requis pour disposer des machines et engins adaptés aux besoins.

Il s'agit en effet d'ensembles onéreux dont les coûts ne sont généralement pas à la mesure des possibilités financières d'un seul exploitant ou propriétaire.

Alors que pour les exploitations de taille appréciable et essentiellement forestières, ou aux groupements de telles exploitations, les engins les mieux adaptés seront à usages spécifiques, pour la forêt paysanne, un engin robuste, fiable de conduite aisée et à usages multiples, devrait répondre aux besoins.

Surtout si la cellule de base reste un tracteur à usage fondamentalement agricole, susceptible de recevoir des outillages forestiers et d'opérer valablement en forêt.

Ce sont sous ces éclairages que vont être abordés au cours de ces Rencontres les trois thèmes :

- débroussaillage,
- techniques de valorisation de la biomasse,
- récoltes des bois d'œuvre et d'industrie, du liège et des châtaignes.

Ces trois secteurs d'activités forestières ont un réel besoin de mécanisation, le volume des travaux à réaliser, notamment au niveau du débroussaillage, n'est plus à la hauteur des actions manuelles.

A l'endroit de la biomasse, c'est une chaîne d'équipements qui doit être envisagée, depuis les engins de récolte jusqu'à ceux de la phase utilisation suivant l'option qui sera retenue :

- la biomasse matériau de fertilisation,
- la biomasse source d'énergie.

Qu'il soit dit que très probablement, lorsque de l'ordre sera mis dans les esprits, les deux utilisations de la biomasse cohabiteront pour le plus grand bien de tous.

Pour la filière bois, la mécanisation qui se présente en bout de chaîne sous la forme d'installations d'allure industrielle, pourra devenir plus légère avec les scieries mobiles.

Quant à la récolte du liège et des châtaignes, activités spécifiques à la région qu'il serait regrettable de voir définitivement disparaître, la mécanisation n'en est qu'à ses balbutiements.

A n'en pas douter, dans un avenir sûrement très proche, il se trouvera des techniciens astucieux pour mettre au point des appareils adaptés aux exigences de la levée du liège et de la récolte des châtaignes.

Au cours de la journée de démonstration de matériels, les participants intéressés auront tout loisir pour satisfaire leur besoin d'informations sur les machines présentées.

En conclusion, il faut bien dire que tous les problèmes posés au cours de ces Rencontres ne pourront être résolus.

Ce n'est pas pour autant qu'il faudra s'abstenir d'interroger.

La moisson des interrogations doit au contraire être généreuse. La mécanisation des travaux forestiers intéresse certainement de plus vastes secteurs que ceux explorés jusqu'ici.

Si les échanges de vue qui vont avoir lieu suscitaient chez le plus grand nombre le désir de conduire à leurs termes l'étude de tels problèmes posés, les Rencontres d'Avignon auraient pleinement rempli leur mission.

II. — La démonstration de matériel forestier à Uchaux-Mondragon (Vaucluse)

avec le concours de Michel NEVEUX, Louis-Michel DUHEN, Christian SALVIGNOL et Antoine GAMA

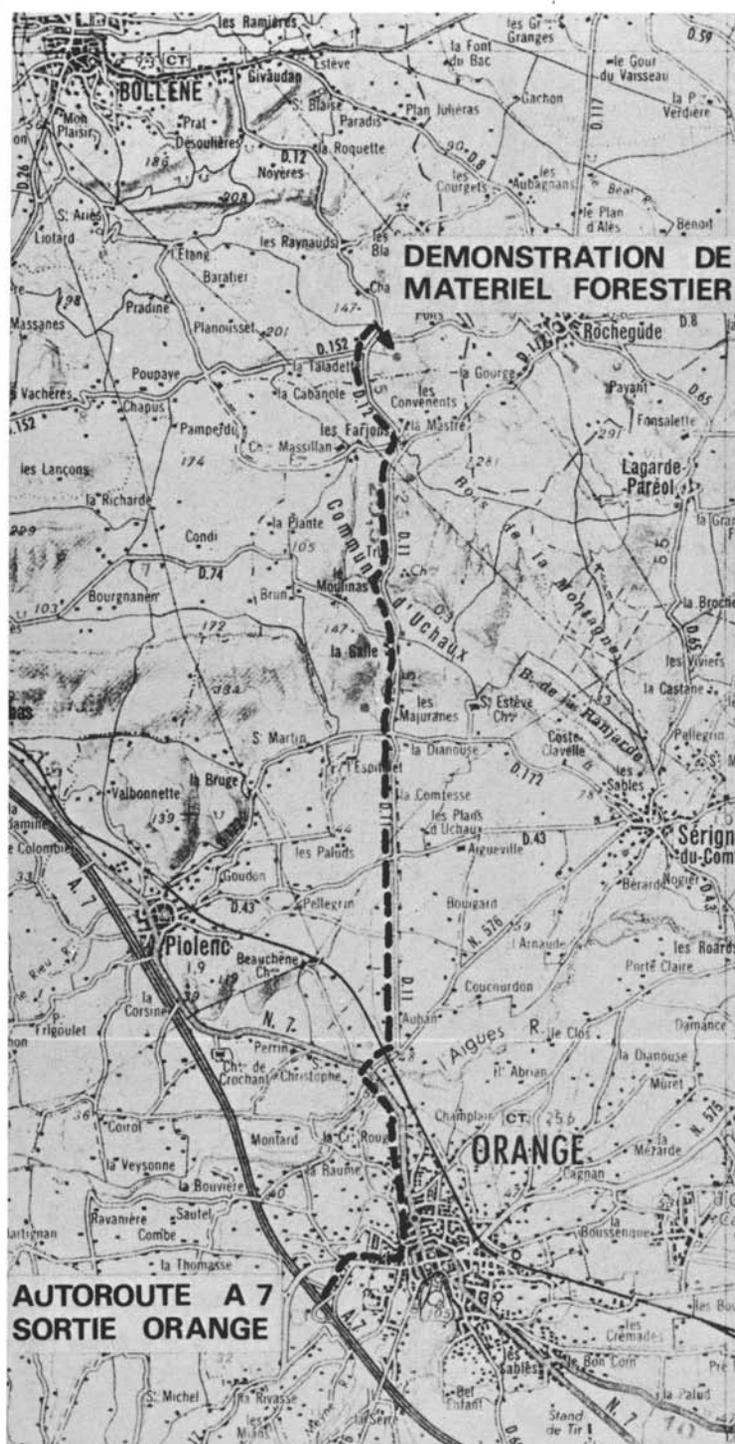
1. — Une première

A l'initiative des Centres régionaux de la propriété forestière (C.R.P.F.) des régions Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse, les « Rencontres d'Avignon » fournissent l'occasion d'organiser la première grande démonstration polyvalente de machinisme forestier en région méditerranéenne, le vendredi 15 juin 1984. De bonne dimension, légèrement accidenté, proche de la Cité des Papes, facile d'accès, offrant de larges possibilités de parking pour les véhicules porteurs, les autocars et les voitures, le site retenu fut une propriété d'Uchaux que Monsieur et Madame Favre nous ont aimablement mis à disposition. Qu'ils soient remerciés ici pour leur fructueuse collaboration et l'accueil réservé à cette manifestation qui, quelques heures durant, a troublé le calme de ce bel endroit. Une garrigue basse à chêne vert témoigne du passage des flammes il y a dix ans. Seuls quelques arpents de pins d'Alep et de chênes blancs ont été préservés. Le débroussaillage des aires d'exposition et des parkings a été rendu possible grâce au concours de Monsieur Christian Tramier, entrepreneur à Sainte Cécile-les-Vignes.



Photo 1. Le M.B. Trac de Mercedès lors du nettoyage du parking par l'entreprise Tramier. Photo François BINGGELI

Tôt le matin, MM. Neveux et Duhén du C.R.P.F. de Provence-Alpes-Côte d'Azur et de Corse réceptionnent les engins dont les accompagnateurs venus de toute la France, et même de l'étranger, avaient parfois voyagé toute la nuit. Chaque machine fut disposée en fonction de ses caractéristiques : ici le petit matériel, les outils à usage individuel et quelques machines destinées plus spécialement à la forêt paysanne; là les moyens et gros engins de prévention contre l'incendie, d'exploitation forestière — avec de nombreuses nouveautés pour nos régions — et bien sûr de débroussaillage; dans la futaie de pins enfin, en vedette la très remarquée « fourmi » bûcheronne venue tout droit de Suède et pour la première fois en France.



La gendarmerie, les agents de l'Office national des forêts du Centre d'Avignon et les pompiers de Vaucluse prêtèrent leur indispensable concours pour canaliser le flux de véhicules et d'engins et ainsi contribuer à prévenir tout accident.

La réponse positive de 24 sociétés et organismes aux invitations lancées et la présence d'un large éventail de modèles témoignent de l'intérêt porté aux efforts actuellement consacrés à la forêt méditerranéenne.

2. — Un bon millésime

Quatre des six groupes de travail des « Rencontres d'Avignon » se rendirent sur place. Les personnes férues de mécanisation y passèrent toute la journée sous un soleil de plomb, bien que régulièrement voilé par quelques nuages de poussière soulevée par les engins en action sur un terrain asséché par un fort mistral. Le groupe qui traitait du bois et de sa transformation fit une rapide visite, en regrettant l'absence d'une scierie mobile étrangère, désespérément bloquée quelque part en France, dans un service d'homologation ! Il partagea le repas avec les premiers arrivés avant de reprendre la route vers d'autres réalisations. L'après-midi fut consacré à ceux que passionnait la prévention des incendies, puis à ceux qui s'étaient attelés aux techniques de reboisement.



Photo 2. La pause de midi.

Photo F.B.

Et tout au long de la journée se succédèrent les professionnels et les propriétaires qui avaient été spécialement conviés à cette journée par les soins des C.R.P.F., des Conseils Régionaux, de l'Ecole forestière de la Bastide-des-Jourdans, ainsi que des constructeurs et diffuseurs eux-mêmes.

Ce sont près de 500 personnes qui ont apprécié les promesses engendrées par telle nouveauté, les innovations apportées à telle débroussailleuse totalement rajeunie ou l'incomparable qualité de travail obtenue avec un outil maintenant devenu un classique du genre.

Parmi les exposants et le public, nombreux furent d'ailleurs ceux qui souhaitaient déjà que cette journée soit reconduite dans l'avenir. Et tel entrepreneur ou agriculteur de suggérer d'enrichir la gamme présentée.

Chaque groupe débarquant à Uchaux était pris en charge par Monsieur Michel Neveux. Muni de son porte-voix, le directeur du C.R.P.F. Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse les conduisit de stand en stand et fournissait avec le concours des exposants toutes précisions utiles avant l'entrée en scène de chacun des 30 engins présentés : historique, caractéristiques, performances, prix, projets d'avenir...

Photo 4. Le débusqueur Skidder.

Photo F.B.

3. — Le matériel d'exploitation forestière

A. — La fourmi

Il s'agit d'une petite machine qui coupe le bois avec une pince hydraulique et qui peut effectuer le débusquage des arbres en javelles. Elle est fabriquée en Suède par la Société Bukawi AB et distribuée par les Etablissements Nidal.



Photo 3. La fourmi.

Photo F.B.

Sa particularité est de ne pas porter le conducteur. Celui-ci marche derrière la machine sous un arcéau et une grille de protection. La transmission hydrostatique réduit le nombre de manettes de commande qui se trouvent devant lui.

La machine se déplace grâce à 4 roues motrices. Sa maniabilité est grande car la machine est articulée au centre. Le premier corps est composé d'un moteur diesel de 24 CV et d'un bras articulé terminé par un bras hydraulique capable de couper des tiges d'une vingtaine de centimètres. L'essieu avant est constitué d'une pince à grumes qui serre les grumes pendant le transport.

Cette machine très maniable convient bien pour les travaux d'abattage sélectif et pour le débardage en javelle des grumes.

Largeur : 1,60 m
Longueur : 3,30 m
Poids : 2,20 t
Vitesse : 4,5 km/h

B. — Le débusqueur Skidder



Il existe trois modèles de ce tracteur articulé avec lame de bull construit par **CEMET-AGRIP**. Le modèle 3000 est un engin classique d'un prix intéressant. Le 3500 S constitue une nouvelle génération de tracteur, idéal pour la forêt méditerranéenne; il est utilisé par l'Ecole forestière de la Bastide-des-Jourdans. Les modèles EC et TR 4000, très puissants, peuvent être employés sur gros bois dans certaines régions des Alpes.

Caractéristiques générales	3000	3500 S	4000
· Chassis	articulé	surbaissé	
· Poids	4 500 kg	7 200 kg	7 650 kg
· Longueur hors tout	4,8 m	5,1 m	5,56 m
· Hauteur	2 m	2,8 m	2,7 m
· Garde au sol	0,4 m	0,45 m	0,5 m
Equipement	Treuil ADLER HY LO simple tambour, 100 m de câble en Ø 14 mm		
Moteur	Deutz F4L 912, 80 CV	Deutz F5L 912, 100 CV	RVI 797 133 CV
Transmission			
· Boîte	ZK	ZF	RVI
· Vitesse	5 AV synchronisées + 1 AR, avec inverseur.		

C. — Le porteur autochargeur Kockums

Ce porteur suédois articulé 8 x 8 de **Kockums Industrie**, distribué par **CEMET-AGRIP**, pèse 8 500 kg et supporte 7 500 kg de charge utile. Long de 8,12 m, large de 2,5 m et haut de 3,32 m, il a une garde au sol de 0,63 m. Il est équipé d'une grue Cranab 45-55 (force : 5000 daN.m; flèche : 5,55 m; rotation : 380°). Il peut être muni de chenilles et d'une lame avant. Moteur Ford 2722 E, 79 CV; 3 vitesses AV et 1 AR. Cet engin n'occasionne aucune dégradation du sol, car il exerce une pression très faible. Il est idéal pour les coupes rases et les éclaircies systématiques en ligne.



Photo 5. Le porteur autochargeur Kockums.

Photo F.B.

D. — Le tracteur Holder

C'est un petit tracteur articulé surprenant par toutes ses possibilités. Il peut réaliser des débroussaillages faciles à moyennement difficiles. Il peut également être équipé d'une lame de débusquage et servir comme débardeur pour les grumes que nous trouvons dans nos forêts méditerranéennes. Articulé et de petite taille, il s'avère très

maniable en forêt. Dans « Mécanisation forestière » du mois d'avril 1984, Didier Dumay fait une analyse des potentialités de ce tracteur, ainsi que des améliorations qui pourraient lui être conférées.



Photo 6. Le tracteur Holder en débroussaillage.

Photo F.B.

Caractéristiques générales

- Longueur hors tout avec lame AV et treuil avec bouclier 4,54 m
- Largeur hors tout.. 1,48 m
- Hauteur 2,07 m
- Garde au sol 0,33 m
- Masse à vide 3 000 kg

Equipements

- Treuil double tambour Schlang et Reichart 2,5 daN (2,5 t)
- 70 m de câble de Ø 9 mm
- 50 m de câble de Ø 11 mm
- Treuil double tambour Igländ 2,5 daN (2,5 t)

Options

- Prises de force AV et AR
- Radio-commande
- Boucliers de protection

Moteur

- Diesel, 4 temps, 3 cylindres
- Marque HOLDER
- Refroidissement par eau
- Puissance nette 36,5 kW (50 CV DIN) à 2 500 tr/mn (puis. max. : 40,5 kW)
- Couple 15 daN.m (15 m.kg) à 1 300 tr/mn

Transmission

- Boîte mécanique synchronisée 12 vitesses AV et 4 vitesses AR
- Blocage de différentiel AV et AR

Direction

- hydrostatique par articulation du châssis

E. — Le tracteur Chapuis

A l'état de prototype à Uchaux, ce porte outils polyvalent à 4 roues motrices et directrices est destiné aux travaux de montagne. Un centre de gravité très bas et une égale répartition de charge entre les deux essieux AV et AR devraient lui permettre d'évoluer sur des pentes de



Photo 7. Le porte-outil Chapuis.

Photo F.B.

70 %. La cabine avancée offre à l'arrière la place à un plateau porteur pour une charge de 3 tonnes. Transmission et direction hydrostatiques. Prises de force et relevages AV et AR. Longueur : 3,6 m; largeur : 1,84 m; hauteur : 2,10 m; garde au sol : 0,33 m; poids : 2 700 kg. La cabine haute sécurité indéformable contribue à offrir de bonnes garanties de sécurité. Cet engin polyvalent de haut niveau technologique permettra d'éviter les inconvénients de matériel spécifique : acquisition d'une « chaîne de mécanisation » trop coûteuse ou équipement partiel de l'entreprise ou de l'exploitation.

F. — Le rollerbuch

Basée sur des principes très simples, cette botteleuse de stère de bois conçue par Hydro-M à Toulouse, est adaptable sur tout tracteur agricole équipé d'un relevage 3 points ou d'une fourche avant. Le bois est entassé dans une forme, puis il est cerclé par un feuilard métallique ou plastique pour être transporté jusqu'à son lieu de stockage.



Photo 8. Le rollerbuch, botteleuse de stère.

Photo F.B.

A cet endroit, par un simple jeu d'axes et de déplacement de centre de gravité, le fagot est vidé à terre, où il pourra être repris par une grue à grappin.

Les utilisateurs coutumiers de bois en 1 mètre verront rapidement le parti que l'on peut tirer d'un tel outil :

- la manipulation de la bûche est réduite à une seule intervention,
 - chaque manipulation suivante se fera sur un fagot de plus de 500 kg,
 - la simplicité de fonctionnement, notamment sans système hydraulique, réduit bon nombre de pannes et d'entretiens,
 - le contrôle des quantités produites est particulièrement simplifié puisque chaque fagot contient un stère et que les variations de volume seront de l'ordre de quelques pourcents au maximum,
 - simplification du stockage en bord de route, le cerclage réduisant fortement les risques de vol.
- (Texte de Gilles Barreau dans « Le bois national »).

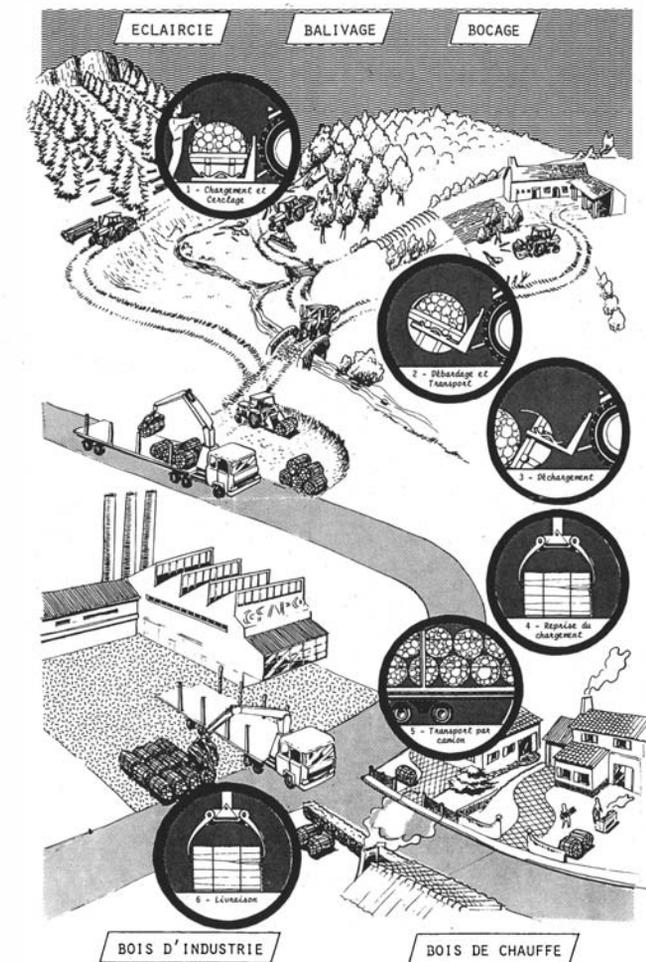


Figure 1. — Schéma d'utilisation des « bottes » de bois.

G. — La gruminette

D'un prix des plus modiques (de l'ordre de 1 000 F), ce débiteur de grume fut très remarqué par les agriculteurs et propriétaires forestiers à qui il est offert de faire eux-mêmes leurs planches. Il s'agit tout simplement d'un guide muni de rouleaux. Réglable, il se monte sur une banale tronçonneuse de 5 CV au moins. Il permet de découper une grume dans le sens de la longueur, quelle qu'elle soit. La largeur est fonction de la dimension du guide-chaîne.

H. — Le petit matériel de coupe et de sécurité

Plusieurs stands étaient consacrés aux tronçonneuses, aux débroussailleuses portées ou sur motoculteurs, et aux vêtements de sécurité (cf. p. 208).

Photo 9. La gruminette.

Photo F.B.

4. — Le matériel de débroussaillage

A. — Le crabe

Il s'agit d'un covercrop forestier de l'**A.C.M.C.**, d'un type bien particulier qui devrait permettre son utilisation sur nos sols ingrats. Il se compose de deux rangées de disques crénelés qui ont la possibilité de s'escamoter



Photo 10. Le crabe débroussaillant.

Photo F.B.

devant un obstacle : souches, gros cailloux, affleurements rocheux. Tout un système astucieux de ressort à lame et de rondelles schoor autorise le débattement horizontal et vertical des disques, tout en les maintenant en pression pour qu'ils pénètrent profondément dans le sol.

Cet outil est disponible dans des versions de 7, 9, 11, 13 et 15 disques requérant les puissances suivantes (70, 90, 110, 130, 150 CV). Sa profondeur de travail est de 30 à 40 cm. Ce ne sera pas toujours suffisant pour réaliser le travail du sol avant plantation. Par contre, il semble l'outil idéal pour débroussailler en arrachant les racines, la végétation de la garrigue, pour entretenir les pare-feux après débroussaillage et éventuellement les transformer en pâturages arborés, pour réaliser le dégagement des jeunes plantations et pour effectuer un travail du sol facilitant les régénérations naturelles.

B. — Le scorpion

Prototype construit par la **CIMAF**, le Scorpion est une machine de 240 CV à six roues motrices entraînées hydrauliquement; elle est équipée à l'avant de la tête récupératrice CIMAF-TRV qui est composée de deux disques horizontaux équipés de deux couteaux et surmontés de deux cônes rotatifs à vitesse variable. Derrière ces cônes,



Photo 12. Le scorpion et son porte char; en arrière plan, la navette tout terrain portant les plaquettes en bord de route. Photo F.B.



Photo 11. Layon ouvert par le crabe.

Photo F.B.

un tambour préparateur introduit la végétation dans une coupeuse qui produit des copeaux qui sont éjectés dans une trémie de 4 m³ située au-dessus de la machine. Cette trémie peut déverser jusqu'à 4 m de hauteur (cf. p.).

C. — Récupérateur de broussaille du C.E.M.A.G.R.E.F.

Il s'agit d'un prototype destiné à broyer la broussaille tout en la récupérant. L'outil est composé d'un broyeur à axe vertical du type Nicolas, qui réalise la coupe de la végétation et son broyage. Ce broyat est récupéré grâce à un carter judicieusement disposé et il est ensuite stocké dans un caisson accumulateur dont la contenance est de l'ordre du mètre cube. Un dispositif permet de verser le broyat facilement dans une benne. Cet outil était attelé sur le relevage trois points d'un tracteur agricole Renault de 150 CV. Cependant, sur le terrain de la démonstration, il est apparu qu'il serait bien mieux adapté soit au chargeur à chenille Caterpillar, soit à un tracteur du type Metrac.



Photo 13. Le récupérateur du C.E.M.A.G.R.E.F. en conduite inversée. Photo F.B.

Le rendement d'un tel outil est moindre que celui du Scorpion. Cependant son prix est beaucoup moins élevé et il ne constitue qu'un accessoire d'un tracteur par lui-même polyvalent.

Cette conception ouvre une voie qui mérite d'être explorée (cf. p. 193).

D. — La mule

Femenia présentait la dernière version de sa débroussaillieuse surnommée « la mule ». Il s'agit de la machine de série qui a fait de gros progrès par rapport aux prototypes et aux machines de présérie qu'on avait pu rencontrer jusqu'à présent. Le train de chenille (tuiles, barbotins, galets-tendeurs) provient des chars AMX, le moteur est un Fiat 8 051 développant 83 CV DIN à 2 200 tr/mn. La largeur hors-tout est de 1,65 m pour une largeur de travail de 1,40 m (broyeur à axe vertical à chaînes ou à couteaux). Les transmissions tant pour assurer la translation que le mouvement de l'outil, sont entièrement hydrauliques, le moteur thermique entraînant des pompes Linde de 35 cm³ sous 400 bars (cf. p. 188).



Photo 14. La mule, troisième génération avec ses chaînes d'A.M.X. Photo F.B.

E. — Le caterpillar

Caterpillar présentait de son côté un broyeur à axe vertical sur une chargeuse sur chenilles de 120 CV. La transmission du mouvement à l'outil était assurée hydrauliquement, mais un refroidisseur d'huile avait dû être rajouté. On constatait là, une fois de plus, que le travail en forêt est plus dur que celui de génie civil.



Photo 15. Le caterpillar.

Photo F.B.

F. — Le chenillard Fiat

Fiat par l'intermédiaire de Blanc et Rochebois présentait également des gyrobroyeurs sur des tracteurs à chenilles de 80 CV équipés d'un blindage minimum pour travailler en forêt. Sur l'un des deux tracteurs Fiat qui ont participé à ces démonstrations, le poste de conduite avait été inversé. A l'usage, cette transformation présente moins d'intérêt que ce qu'elle devrait apporter à première vue :



Photo 16. Le Fiat 765 C photographié au Luc (Var) en juin 1983. Photo F.B.

les temps de travail en marche avant et en marche arrière sont sensiblement égaux, ce qui impose une boîte de vitesses à inverseur et non pas une simple marche arrière, mais il est de ce fait impossible de déterminer une orientation préférentielle au poste de conduite (cf. p. 189).

G. — L'argelass

Hydomatt présentait sa gamme de broyeurs à chaînes à axe vertical et le chenillard Argelass spécialement adapté à ce type de travail à partir du tracteur Same Léopard de 85 CV. Cet ensemble possède de solides références à l'O.N.F. dans les Alpes Maritimes.



Photo 17. L'Argelass.

Photo F.B.

Photo 18. La débroussaillieuse Turner autotractée.

Photo F.B.



La même société tente de trouver un successeur au célèbre Gravely avec une petite débroussailleuse à axe horizontal de 0,76 m de largeur travaillante animée par un moteur Kolher de 14 CV à démarreur électrique. Cette débroussailleuse TURNER auto-tractée, également d'importation, devrait être commercialisée à un prix qui serait de l'ordre des deux tiers de celui du Gravely.

H. — Les broyeurs pour tracteurs agricoles

Les artisans constructeurs de broyeurs utilisables avec des tracteurs agricoles classiques de fortes puissances étaient représentés par Franco pour des modèles super-

renforcés à axe vertical et par Bouisset ancien importateur de Willibald, qui commercialise maintenant sa propre machine sous forme de broyeur à axe horizontal.

I. — Informations complémentaires

A l'occasion des journées du Luc et de la Mole (Var) en 1983, « Forêt méditerranéenne » a publié un article de Louis-Michel Duhon et Gilles Bossuet dans le *volume V n° 2 de 1983*. Outre de nombreuses illustrations, on y trouve un grand tableau récapitulatif où sont signalées les caractéristiques techniques, les avantages et inconvénients de chaque engin.

5. — Coordonnées des exposants

NOM	MATÉRIEL PRÉSENTÉ	ADRESSE
HYDRAMATT (M. Brouillet)	— Argelass + Gyrax — 80 CV — Gehl + broyeur — 80 CV — motopompe — débroussailleuse Turner — tronçonneuse Husquevarna	Domaine Jean-Louis La Pomme Belcodène 13720 La Bouilladisse
BLANC & ROCHEBOIS (M. Gianella) et Ets BENOIT (Frères)	— tracteur à chenilles Fiat 765 C 80 CV — poste inversable + gyro — tracteur à chenilles Fiat 765 C 80 CV — poste normal + Gyrax — broyeur Erjo — Fiat Someca 1380 DT + crabe	R.N. 7 83170 Brignoles 39, av. d'Avignon 84130 Le Pontet
FEMENIA FABRICATION (MM. Femenia et Leroux)	— 1 « mule forestière » — 100 CV nouvelle version chenillée hydrostatique	Zone Industrielle Furiani 20200 Bastia
BERGERAT — MONNOYEUR (MM. Cloix et Vial)	— 1 Caterpillar 953 - 100 CV + Gyrax	B.P. n° 1 13480 Cabries
CIMAF — SEMDEM (MM. Gasquet et Van Landeghem)	— 1 « Scorpion » avec récupérateur de broussailles	Chatillon-sur-Morin 51310 Esternay
CHAPUIS (CERPAM-GIE Alpage-Forêt — M. Lachenal)	— 1 tracteur de montagne, polyvalent prototype 4 roues motrices hydrostatiques	CERPAM (à l'atten- tion de M. Gillet) 66, Bd Gassendi 04000 Digne
L. BARA (M. Thomas)	— Holder 60 CV + Cullerier	26, rue Albert Joly 78000 Versailles
A.C.M.G.	— Cover-crop. forestier « Le Crabe »	La Pierre 38570 Goncelin
RENAULT et CULLERIER (S.A.M.P. Avignon)	— tracteur + débroussailleuse	35, route de Montfavet 84000 Avignon
Sté CEMET - AGRIP (M. Cuttaz)	— 1 tracteur-débardeur 3000- 80 CV — 1 tracteur-débardeur 3500-100 CV — 1 tracteur-débardeur 4000-130 CV — 1 Parteur 8 x 8 KOCHUM	Matériel forestier 74330 Poisy
CEMAGREF (MM. Lyon et Barbe)	— Renault 145-14-TX + broyeur récupérateur	Domaine de la Va- lette, 10, Val de Montferrand BP 5095 34033 Montpellier Cédex

<i>Ets NIDAL</i> (<i>M. Julo — M. Niedermayer</i>)	— coupeuse élagueuse « Fourmi » 25 CV	26, rue de Rouffac 68200 Mulhouse
<i>Ets NICOLAS</i>	— élagueuse — déchiqueteuse — broyeur à axe vertical	2, av. du Tertre B.P. 11 89290 Champs/Nonne
<i>FRANCO</i>	— outils débroussailleurs	69360 St Symphorien-d'Ozon
<i>BOUISSET</i>	— broyeur à axe horizontal BFU 150 et BFU 200	Route de Nîmes 30510 Generac
<i>NAUDER (M. Mitton)</i>	— 2 débroussailleuses Gravely — 1 débroussailleuse Troméca — débroussailleuses à dos Jonsered — tronçonneuses Jonsered	B.P. 127 R.N. 10 — Coignières 78312 Maurepas
<i>ROLLERBUCH (M. Barreau)</i>	— matériel pour confectionner les stères de bois	Granague 31380 Montastruc
<i>LA GRUMINETTE (M. Griffon)</i>	— scie à grumes portative	74, rue du Moulin 79000 Niort
<i>PELLENC et MOTTE</i> (<i>M. Pellenc</i>)	— sécateurs hydrauliques	Quartier Notre-Dame 84120 Pertuis
<i>STIHL (M. Guillaux)</i>	— débroussailleuses portatives et tronçonneuses	Z.I. Nord de Torcy Rue des Epinettes 77201 Marnes La Vallée
<i>Yvan BEAL</i>	— débroussailleuses et motoculteurs ISEKI	27, av. de l'Agriculture 63014 Clermont Ferrand Cédex
<i>JONSERED</i>	— tronçonneuses et débroussailleuses	Monsieur TREMEL 32, les Ambelles 13600 La Ciotat
<i>M. PEREZ</i>	— matériel de sécurité casques, lunettes	6, rue Jules Moulet 13006 Marseille

III. — Le débroussaillage

1. — Considérations générales sur le débroussaillage mécanique

par Charles-Eugène TOURETTE

A. — L'équipement minimal

Il sera essentiellement constitué par :

- un engin lourd de débroussaillage,
- un véhicule d'accompagnement,
- des machines portatives :
 - débroussailleuses à dos
 - tronçonneuses
 - sécateurs, cisailles...
- les outillages de première intervention et ceux nécessaires au remplacement des outils de débroussaillage :
 - mise en place de chaînes aux lieux et places des couteaux et inversement,
 - montage de la lame bull ou de débuscage si cette dernière est amovible.

B. — L'engin lourd de débroussaillage

A chenilles ou sur pneus forestiers, d'une puissance minimale de 75 à 80 CV, d'une largeur n'excédant pas 1,80 m et d'un poids en ordre de marche d'environ 5 à 6 t, et capable d'évoluer à des vitesses dites « rampantes », l'engin de débroussaillage pourra être équipé :

- soit d'un gyrobroyeur à axe vertical conçu pour utiliser indifféremment des couteaux ou des chaînes — l'entraînement du gyrobroyeur sera, autant que faire se pourra, hydraulique pour conférer à l'ensemble le maximum de souplesse de marche —,
- soit d'un broyeur à marteaux à axe horizontal.

Une lame bull ou de débuscage complètera heureusement un tel équipement.

Il faut tendre vers la disponibilité de machine garantissant :

- un confort maximum et une grande sécurité des conducteurs,
- une réduction de la fatigue de ces derniers.

Des sièges orientables ou inversables constitueront des équipements rationnels. Ils permettront au conducteur de se situer toujours face à son travail.

Des engins à commandes hydrostatiques seront incontestablement ceux dont la conduite restera la plus aisée et surtout la plus sûre, l'arrêt de la machine devenant de fait instantané.

C. — Le véhicule d'accompagnement

Ce sera de préférence un véhicule tous terrains destiné au transport :

- du personnel de conduite de l'engin de débroussaillage, celui-ci demeurant sur les théâtres d'opérations, la journée de travail terminée;
- des réserves de carburant et de lubrifiant;
- de l'outillage;
- des machines portatives.

De tels types de véhicules, les Dangel par exemple, peuvent être porteurs d'un ensemble citerne à eau de l'ordre de 500 litres de capacité, d'un groupe motopompe et d'une lance.

Pendant les périodes de hauts risques et pendant toute la saison sèche, ainsi équipé, un tel véhicule d'accompagnement assurera une protection non négligeable de la zone sur laquelle opèrera l'engin de débroussaillage, au niveau de l'intervention contre un feu naissant.

D. — Les effectifs

Pour des raisons de sécurité, deux conducteurs seront affectés à l'engin de débroussaillage.

Celui qui restera à terre effectuera des travaux manuels à proximité de l'engin pour être à même d'intervenir dans les moindres délais en cas de difficultés rencontrées par le conducteur en opération.

Cette proximité de l'engin se situera, de toute évidence, hors de portée des projections provoquées par le gyrobroyeur en action.

E. — Les facteurs de choix

Chaque cellule opérationnelle orientera son choix de matériels à partir de facteurs déterminants, tels que entre autres :

- fiabilité et robustesse,
- topographie des sites,
- nature de la végétation,
- destination du broyat,
- qualité du service après-vente du constructeur de l'engin,
- rapidité d'intervention de ce service,
- efficacité des interventions,
- facilité d'approvisionnement en pièces de rechange,
- etc.

2. — La protection des forêts contre l'incendie : vers un engin spécifiquement conçu pour le débroussaillage

par Didier DUMAY

A. — Le contexte

En exagérant à peine on peut dire que :

Si le débroussaillage des forêts méditerranéennes avait pour seul objectif de les protéger contre les incendies, le jeu n'en vaudrait sans doute pas la chandelle. En fait on ne le répètera jamais assez, **le débroussaillage est une opération sylvicole** qui doit être conduite avec soin pour atteindre le but recherché, lequel est « l'éducation » du peuplement afin de le mettre en état d'auto-défense en favorisant la fermeture du couvert, ce qui est évidemment plus ou moins facile à obtenir en fonction des essences dont on dispose.

Le débroussaillage n'a rien à voir avec le défrichage qui consiste à supprimer toute végétation et peut être réalisé rapidement avec des engins puissants; il consiste au contraire à exercer des choix précis entre ce qui doit être enlevé et ce qui doit être conservé. Bref il est d'autant plus coûteux que la dimension des engins utilisables est nécessairement limitée par l'objectif.

Si l'on considère que les travaux réalisés avec les seuls outils portatifs (tronçonneuse, débroussailluse) atteignent des coûts à l'hectare qui peuvent égaler celui du fonds, il est évident qu'ils seront de plus en plus limités à des peuplements particulièrement vulnérables et précieux et ne totaliseront jamais des surfaces importantes.

Globalement et même si certaines zones sont bien équipées, le taux de débroussaillage des espaces sensibles reste peu significatif; le gouvernement a décidé de faire un effort massif dans ce domaine: avec quels moyens ?

Des années d'expérience ont mis en lumière deux « théorèmes » :

— Rapporté à son rendement, plus l'engin est petit plus son coût de fonctionnement est élevé.

— Le coût de la main d'œuvre étant à peu près incompressible on a donc intérêt à doter l'homme de la grosse machine possible, en comptabilité avec l'objectif sylvicole recherché.

Jusqu'à ces derniers temps il était évident que le faible marché potentiel ne pouvait pas générer la construction d'un matériel spécifiquement conçu pour le débroussaillage. Il restait donc à rechercher dans le matériel agricole ou le matériel T.P. (travaux publics) ce qui pourrait au prix de modifications d'importance raisonnable, être adapté au travail en forêt.

Le matériel agricole a toujours du mal à « tenir la distance » dans un emploi beaucoup plus dur que celui pour lequel il a été conçu. Si le problème de la robustesse ne se pose pas, en revanche pour le matériel T.P. il est généralement pour les puissances nécessaires beaucoup trop lourd, offre des vitesses d'avancement trop élevées (sauf la nouvelle génération hydrostatique de Caterpillar) et impose l'entraînement hydraulique du broyeur car il est dépourvu de prise de force mécanique.

Au chapitre des bilans les adaptations sur des porteurs de la famille agricole sont généralement d'un prix abordable mais d'un entretien coûteux. Tandis que les attelages conçus à partir du T.P. sont chers à l'achat, mais d'un coût d'exploitation plus raisonnable et surtout moins aléatoire.

Pour que la volonté affirmée par les pouvoirs publics de faire « décoller » le débroussaillage ne se brise pas sur l'obstacle des coûts à l'hectare il semble indispensable que l'on puisse bientôt disposer d'engins qui ne soient pas indisponibles la moitié du temps (si ce n'est pas plus) comme c'est le cas pour la plupart des adaptations actuelles, mais qui soient cependant d'un coût abordable.

B. — L'inventaire des contraintes

Quel pourrait être le cahier des charges d'un tel engin ?

Il convient de commencer par dresser l'inventaire des contraintes :

1. — Il faut disposer d'une **marge de puissance** suffisante pour permettre au broyeur de « digérer » des biomasses importantes (jusqu'à 150 T à l'hectare).

2. — Pour produire un broyat acceptable et laisser le terrain propre, **les vitesses d'avancement** doivent pouvoir s'étagier entre 0,6 et 1,5 km/h au régime du couple maximal du moteur.

3. — Compte tenu de la densité minimale de tiges qu'il faut conserver pour obtenir in fine la fermeture du couvert, l'engin ne doit pas excéder certaines **dimensions**.

4. — Une proportion notable des terrains à traiter présentant des reliefs accentués et tourmentés, l'engin doit pouvoir évoluer jusqu'à 100 % et travailler jusqu'à 80 % de **pente**.

5. — Les organes de transmission et de freinage doivent résister à des **changements de sens de la marche incessants** et dont la fréquence peut être 100 fois supérieure à ce qui est observé en usage agricole.

6. — La chaleur et la poussière faisant partie intégrante de l'**ambiance de travail**, la mécanique et son servent devront être particulièrement protégés à cet égard. N'oublions pas que le confort du conducteur est un facteur déterminant en matière de rendement.

7. — **Les projections** par le broyeur de pierres et d'objets divers abandonnés dans les forêts par nos concitoyens constituent également une donnée permanente du problème, le conducteur ainsi que les organes mécaniques fragiles devront être totalement protégés contre ce danger.

8. — La présence sur le terrain de blocs rocheux ou d'arbres abattus entravant le passage est fréquente. De même dans les zones de cultures abandonnées il est généralement indispensable que l'engin puisse faire son chemin d'une « planche » sur l'autre à l'aide d'un **équipement auxiliaire** lui permettant de **dégager les obstacles ou de réaliser un nivellement sommaire**. Cet équipement ne doit pas toutefois aggraver notablement l'encombrement de l'engin.

9. — La **cellule porteuse** étant donc appelée à recevoir un équipement principal (le broyeur) et un équipement auxiliaire, il serait appréciable que le conducteur opère dans les deux cas dans le bon sens, c'est-à-dire avec son outil de travail devant lui.

10. — Le passage quotidien de l'engin à l'atelier étant exclu, il devrait posséder un **moyen autonome de production d'air comprimé** afin de permettre le soufflage de tous les organes dont seul un dépoussiérage régulier peut assurer la survie.

Cette énumération concerne évidemment un engin de débroussaillage à objectif **traditionnel**, c'est-à-dire laissant le broyat en place pour enrichir l'humus. La récupération de la biomasse constitue une autre hypothèse qui nécessite un autre engin spécifique dont il n'est pas question présentement.

C. — Les solutions techniques

Quelles sont les **solutions techniques** qui pourraient permettre de satisfaire à ce cahier des charges et d'aboutir à un engin financièrement abordable ?

Certains points sont bien cernés depuis quelques années :

1. — **La largeur hors tout** : on a estimé que **1,80 m** constitue un bon compromis pour pouvoir circuler en forêt en respectant les tiges à conserver tout en disposant d'une stabilité satisfaisante.

2. — **Le poids** qui doit rester compris entre 5 et 6 tonnes pour que l'engin reste facile à déplacer sans le recours à un porte-chars et que la pression au sol reste faible.

3. — Le train de roulement sur **chenilles** qui seul permet d'évoluer sur les pentes efficacement et en sécurité.

D'autres options peuvent maintenant être prises :

4. — Pour la **translation**, le succès du débusqueur « **HYDROTIM** » l'atteste, il faut adopter la solution **hydrostatique** dont maintenant la technologie est au point et la fiabilité correcte.

Cette option supprime l'embrayage, assure la variation continue de la vitesse d'avancement dans la fourchette ad hoc (0-30 km/h), le changement de sens instantané d'un seul geste et permet en outre de réduire le temps de formation du personnel puisque tout risque de casse résultant d'une fausse manœuvre est pratiquement éliminé.

5. — En revanche optons résolument pour une **prise de force mécanique** afin de transmettre directement la puissance du moteur au broyeur par l'intermédiaire d'un réducteur 1/2 et d'un embrayage électromagnétique à entraînement progressif.

Par rapport à l'hydraulique cette solution apporte simplicité, **coût réduit, maximum de rendement** et facilité d'entretien : pas de flexibles, pas de pompe hydraulique, pas de distributeur, pas de système réfrigérant et surtout pas d'huile donc pas de fuites.

Une étude soignée du système de bras et de vérins à double effet ainsi que l'utilisation de **transmissions à cardans homocinétiques** permet d'obtenir un angle de relevage très suffisant en utilisation courante. Les positionnements extrêmes possibles avec l'hydraulique tiennent plus du gadget que de la pratique; par ailleurs ils sont souvent négatifs au point de vue de la sécurité.

6. — **Le poste de pilotage** mérite qu'on lui apporte un soin tout particulier. En effet du confort du conducteur et de sa sécurité dépendent le rendement.

Dans la guerre des arceaux ouverts contre les cabines fermées, celles-ci doivent finalement l'emporter car l'hydrostatique va rendre possible la réalisation d'une cabine « **ROPS et FOPS** » (1) **étanche et climatisée**. Il est en effet inutile qu'elle soit étanche si elle n'est pas climatisée sinon dès que le conducteur a trop chaud il ouvre les portes et il y a autant de poussière à l'intérieur de la cabine que dehors. Il faut donc prévoir l'installation d'un compresseur à pistons et d'un groupe de climatisation (dans le toit de la cabine). Un moteur thermique de 95-100 CV fournira le supplément de puissance nécessaire.

L'adoption de verre armé ou de polycarbonate (MAKROLON) permettra d'éliminer les protections grillagées gênantes pour la vue tout en apportant une protection absolue contre les projections.

L'hydrostatique permettra également l'adoption d'un siège suspendu et amorti **pivotant sur tourelle** pour que le conducteur travaille toujours avec son outil devant lui quel que soit l'équipement utilisé (lame ou broyeur).

Les essuie-glaces ne vivent généralement pas longtemps en forêt, des rampes à air comprimé assurant à la demande le nettoyage par « soufflage » des vitres avant en arrière seront bien plus efficaces et durables.

7. — **Le broyeur** devra avoir une largeur de coupe égale à la largeur hors tout de l'engin. Le broyeur à axe

(1) ROPS « Roll over protection structure » (dispositif de sécurité en cas de renversement latéral du tracteur).

FOPS « Falling object protection structure » (protection du poste de conduite contre la chute d'objets pondéreux).

horizontal permettrait de réaliser un attelage plus court mais son prix d'achat très nettement plus élevé, son entretien plus décilat et plus coûteux lui feront préférer un broyeur à axe vertical, entraîné par prise de force 1 000 tours ce qui au régime d'utilisation courante le fera tourner à 900 tours/minute environ.

Cet appareil rustique et d'un entretien aisé peut en outre recevoir différents systèmes de coupe : en terrain peu ou pas pierreux des lames qui absorbent moins de puissance et dans le cas contraire (qui est le cas général en Provence) des chaînes (le fil de 16 mm de Ø semble actuellement être le meilleur compromis).

8. — Si la solution hydrostatique va diminuer les coûts de **maintenance** d'une part en supprimant quasi totalement les bris dus à la défaillance humaine, d'autre part en économisant les remplacements périodiques toutes les 1 000 heures en moyenne) des embrayages latéraux et des sangles de frein qui sont inéluctables sur les engins à transmission mécanique il ne faut pas se cacher que l'ennemi principal sera toujours la poussière.

Le passage à l'atelier chaque jour est, on l'a vu, inconcevable et de toute façon il est parfois nécessaire de dépoussiérer plusieurs fois par jour. Dans ces conditions il est indispensable de prévoir un compresseur « embarqué » (le même que celui qui permettra de souffler les vitres) suffisant pour nettoyer à la soufflette tout ce qui doit l'être (filtre à air, ailettes des radiateurs d'eau et d'huile) et éjecter des endroits inaccessibles les accumulations de débris végétaux (par suite de négligences sur ce point plusieurs engins ont été détruits ou gravement endommagés par le feu ces dernières années). Un préfiltre à air dynamique genre « garet » est de toute façon indispensable pour la protection du moteur thermique.

9. — Ce risque nous amène à des points de détail cependant importants : **l'installation électrique** doit être équipée d'un coupe circuit général placé le plus près possible de la borne positive de la batterie. Enfin le conducteur doit avoir à portée de la main un extincteur à gaz halogéné ou à CO₂; en effet les poudres polyvalentes ABC même les plus performantes s'agglomèrent à la



Photo 19. Le gros machinisme exige confort et facilité de conduite : la cabine du Scorpion avec climatisation et leviers de commande de l'hydrostatique.

Photo F.B.

longue par suite des vibrations de l'engin lesquelles sont bien plus importantes que sur un véhicule routier et au moment crucial la poudre ne sort pas de l'appareil.

Il est évident que la construction de cet engin ne peut se réaliser qu'à partir de composants de marques connues, éprouvés et suffisamment diffusés pour que les problèmes de maintenance ne soient pas régulièrement compliqués par des difficultés d'approvisionnement en pièces de rechange.

Quant au coût de l'engin de série, il dépendra évidemment du volume de la série en question. Il faudrait qu'il ne soit pas supérieur à 350 000 F HT (valeur mars 1984).

Didier DUMAY

Ingénieur divisionnaire des travaux des eaux et forêts,
Office national des forêts — Section D.F.C.I. —
Route de la Roberte,
06560 Valbonne

3. — Le débroussaillage mécanisé en forêt méditerranéenne et le préalable à toute intervention : la formation des conducteurs d'engins

par Christian SALVIGNOL

A. — Description de l'activité

Dans les régions méditerranéennes particulièrement sensibles aux incendies de forêt, on a choisi d'engager un vaste programme de débroussaillage.

Devant l'importance des travaux à effectuer et pour en abaisser le prix de revient, on utilise des débroussailliers automoteurs capables d'évoluer et de travailler dans des terrains difficiles. Il s'agit là de matériels performants dont la complexité et le prix élevé nécessitent que le personnel chargé de leur mise en œuvre en connaisse parfaitement les possibilités et le fonctionnement.

Le conducteur d'engins de débroussaillage, qui travaille généralement seul, doit être capable de réaliser les opérations suivantes :

— Mise en marche de l'engin et surveillance du bon fonctionnement.

— En cas d'incident, examen rapide de la situation et, selon les cas, intervention du conducteur lui-même ou de spécialistes chargés du contrôle et des réparations en leur indiquant les caractéristiques précises de l'incident.

— Maintien du matériel en état permanent de bon fonctionnement et, par conséquent, travaux d'entretien courants et réglages simples.

B. — Capacités requises chez les conducteurs

- Bonne résistance physique;
- Maîtrise de soi, soin et prudence;
- Habileté manuelle;
- Rapidité des réflexes;
- Esprit d'initiative.

C. — Savoirs et savoir-faire à acquérir

L'acquisition des savoirs et des savoir-faire s'étale sur une période de 3 semaines consécutives au cours desquelles seront notamment abordés les domaines suivants :

- Technologie et fonctionnement d'un engin;
- Notions élémentaires de mécanique et d'hydraulique;
- Conduite de l'engin et organisation des chantiers;
- Règles de sécurité.

D. — Les engins à utiliser

Les matériels utilisés pour le débroussaillage doivent avant tout présenter une robustesse à toute épreuve. Ils doivent être également maniables et faciles à conduire. Ils doivent, enfin, pouvoir évoluer sur des terrains difficiles et sur de fortes pentes.

Pour répondre à ces conditions, les caractéristiques techniques essentielles suivantes doivent être réunies :

- Engin à chenilles souples très robustes;
- Transmission hydrostatique;
- Engin de taille réduite;
- Poste de travail avant;
- Girobroyeur à chaîne ou à couteaux pour les terrains non empierrés.

E. — Plaidoyer en faveur de la qualification des conducteurs

L'engin ayant été conçu uniquement pour le débroussaillage en forêt méditerranéenne est la mule mécanique, de-fabrication française.

Ce matériel a été choisi par le Centre régional de formation d'apprentis forestiers de la Bastide-des-Jourdans pour la formation des conducteurs d'engins de débroussaillage car il répond aux critères énoncés précédemment.

Sa technicité et sa taille réduite en font un engin qui peut paraître complexe, à la fiabilité insuffisante. Les conducteurs qui ont pu acquérir leur compétence à travers une réelle formation et une expérience suffisamment longue n'ont pas cet avis.

Au contraire, ils reconnaissent à la mule des qualités réelles qui lui confèrent la possibilité de réaliser des opérations de débroussaillage dans des conditions de terrain et de végétation des plus difficiles, d'autant que les dits-chantiers ne pourraient être réalisés avec des moyens de débroussaillage manuels pour un coût raisonnable.

Mais il est essentiel de remarquer que de tels résultats ne peuvent être obtenus qu'au prix d'un **entretien minutieux, complet et répété**. Le niveau technique de ce type d'engin est tel que la moindre négligence peut entraîner une immobilisation longue et coûteuse (arrêt du travail, retard dans le chantier, frais de transport de l'engin pour intervention d'un spécialiste, etc.).

De même, **le meilleur rendement du matériel dans les conditions de sécurité idéales, ne peut être obtenu que par un conducteur averti**. On ne monte pas une pente très forte avec une transmission hydrostatique comme avec une transmission mécanique, par exemple.

Enfin, l'organisation rationnelle des chantiers est, seule, de nature à permettre des rotations efficaces des engins, pour un travail de qualité.

Les stagiaires en formation après une première expérience sans initiation reconnaissent spontanément l'intérêt d'un stage de qualification.

Les propriétaires d'engins d'une valeur de 350 à 400 000 francs mesurent également l'avantage d'une telle formule.

Alors, n'oubliez pas, pour un plein emploi des engins de débroussaillage, toute intervention en forêt doit avoir pour préalable la formation des individus concernés.

Partisan convaincu de l'interaction étroite existant entre le niveau de formation et le degré de technicité des engins, Monsieur Salvignol étaye ses propos par quelques considérations supplémentaires sur la mule. Si elle est tant décriée, c'est qu'elle est mal connue. Grâce à l'hydrostatique, elle devient facile à conduire. Mais sur cet engin, « la panne n'autorise pas le bricolage ». A ce propos, comparons le coût que représentent quelques heures de formation aux surcoûts engendrés par les immobilisations. Il précise par ailleurs que son école est en train de conférer à la mule une certaine polyvalence en y apportant les aménagements nécessaires à l'installation d'outils autres que le gyrobroyeur, notamment un treuil. Il pense en effet qu'elle peut constituer un module de base bien adapté à la forêt méditerranéenne.

Christian SALVIGNOL

Directeur du Centre régional de formation d'apprentis forestiers de la Bastide-des-Jourdans
84240 La Tour d'Aigues

4. — Diminuer les coûts du débroussaillage mécanique

par Gilles BOSSUET

Faut-il le rappeler, le principal intérêt de la mécanisation est d'arriver à diminuer le coût des travaux de débroussaillage pour, avec un même budget, traiter une surface plus grande, ou tout simplement réaliser les travaux d'entretien.

Quand on observe :

— les clauses techniques sévères demandées aux entreprises, par exemple travaux F.E.O.G.A.,

— les exigences des maîtres d'ouvrages qui veulent un travail de parc et jardin,

— la localisation des sites qui souvent pourrait être mieux adaptée à la mécanisation tout en gardant le caractère protection incendie s'il y a lieu,

— les engins de débroussaillage et en particulier les outils de coupes tels que gyrobroyeurs ou rotobroyeurs, qui coûtent cher et « démolissent » littéralement chauffeurs et engins avec les vibrations, les chocs et les poussières, il est normal dans ces conditions que les travaux mécaniques coûtent encore cher.

Pourtant, il est possible avec des solutions simples et de bons sens de pouvoir diminuer ces coûts.

Par exemple :

a. — Réviser les clauses techniques des travaux

Est-ce que, quelques années après l'ouverture, ces clauses techniques permettent de distinguer un chantier d'un autre chantier ?

Quelques idées :

— Prenons un chantier de débroussaillage de 10 ha, l'entrepreneur aurait la possibilité de réaliser ces travaux sur un périmètre de 12 ha et donc de laisser des secteurs ou îlots, au total 2 ha non traités. On éviterait le débroussaillage de 20 % de zones rocheuses, vallons accidentés et talwegs, peuplements arborés denses ne permettant pas la circulation des engins, etc. tous travaux manuels très onéreux à l'ouverture comme à l'entretien seraient éliminés.

— Les exploitants forestiers sont tenus d'exploiter « rez de terre » les coupes de taillis afin de faciliter la bonne repousse des rejets. Voudrait-on de la même façon faciliter la repousse des maquis et garrigues en exigeant la même chose des entrepreneurs de débroussaillage ? ce que n'apprécie pas du tout le matériel.

b. — Le débroussaillage : quelle finalité ?

Dès que l'on parle débroussaillage, chacun d'entre nous visualise les travaux départementaux le long de tous les axes de circulation que nous empruntons. Pour débroussailler ne serait-ce que 10 % de nos massifs, si on veut mécaniser les travaux, il est impensable de pouvoir exécuter la même **qualité de travaux** qui n'ont rien à envier à ceux des parcs et jardins.

Quelle est la finalité du débroussaillage ?

Constituer une zone pare-feu ou dégager certains objets en vue de l'amélioration des peuplements.

Chaque maître d'ouvrage doit admettre qu'il n'est pas nécessaire pour atteindre ces objectifs de pouvoir marcher en pantoufles sur le site et que quelques îlots non traités ou quelques broussailles au ras de certains arbres ne sont pas gênants.

Bien évidemment, toute économie réalisée à l'ouverture pourra être reportée sur les entretiens.

c. — Le choix des sites

Pour mécaniser les travaux, il faut choisir les sites en fonction de la **capacité des engins** et non pas tomber dans le piège de la surdimension des machines, ce qui coûte cher et demande beaucoup de temps.

La localisation des travaux doit être souple pour pouvoir contourner des difficultés qu'il est souvent difficile d'estimer au moment du projet.

Bien entendu, il s'agit de réaliser un compromis entre la localisation et les objectifs à atteindre, ce qui peut se réaliser au mieux dans le cadre des plans de débroussaillage par massif.

d. — Introduire d'autres types d'engins

Les gyrobroyeurs et rotobroyeurs qui sont les seuls outils à être utilisés **sont très onéreux**. Nul besoin d'être un expert en mécanique pour comprendre que les chocs, les frottements, les vibrations et poussières permanents font des ravages sur la mécanique des tracteurs et sur la santé des conducteurs.

Dans bien des cas, d'autres outils tels que **rateaux andaineurs, cover croop forestier, lame bull, cultivateur forestier, ripper à dents serrées**, sont à utiliser soit dans des végétations basses, soit en entretien, les coûts de maintenance de ces outils étant sans comparaison avec les précédents.

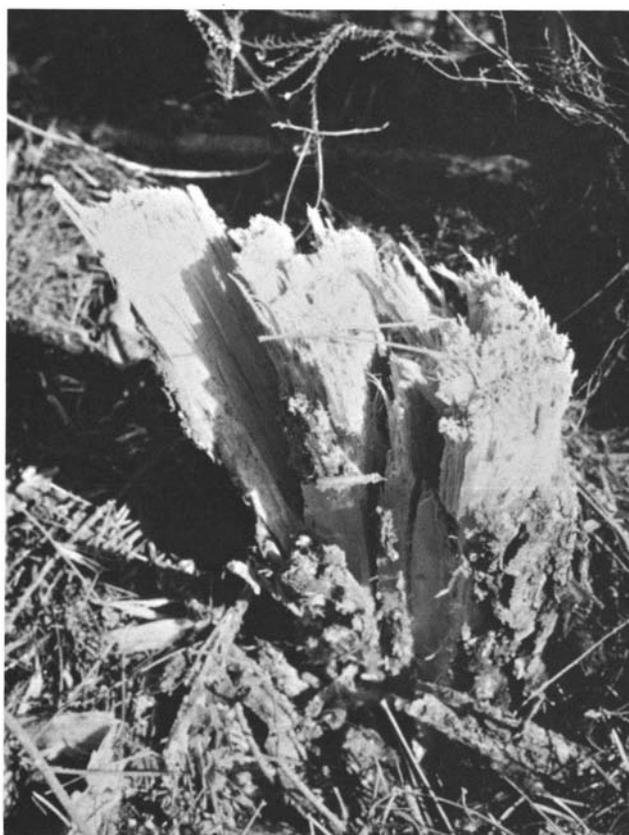


Photo 20. Quelle fonction assigner au débroussaillage en forêt : faire du « parc et jardin » ou travailler au meilleur rapport qualité D.F.C.I./prix pour traiter rapidement une grande surface ?

Photo F.B.

Il n'y a en effet ni chocs, ni vibrations, peu de frottements et poussières.

Encore une fois, l'utilisation de ces outils ne sera possible que si l'on veut bien admettre que nos **massifs forestiers n'ont rien à voir avec les parcs et jardins.**

Egalement d'autres outils mériteraient d'être mieux utilisés comme la débroussailleuse portée à dos pour les travaux d'entretien, qui devient très performante pour des réalisations d'entretiens annuels, avec des rendements de 6 000 m² à 1 ha/homme/jour sans obligation d'incinération.

Il ne faut pas négliger dans le chapitre débroussaillage mécanique ces petits engins qui ont fait d'énormes progrès et qui sont à la portée de tous.

Présentant cette contribution en l'absence de son rédacteur, Monsieur Thavaud préconise également les interventions légères d'entretien sur les secteurs utilisés comme parcours pour ne point perturber la strate herbacée. A propos des petites machines, Monsieur Dumay a vérifié sur les chantiers de débroussaillage des Alpes-Maritimes que les prix de revient montent lorsque la taille de l'engin diminue, le coût de la main-d'œuvre, facteur prépondérant du prix de revient, étant incompressible. Au niveau des engins lourds, pour comparer les coûts de

revient, il faut se situer dans les mêmes conditions de travail et être certain que les machines les plus puissantes sont à même de pénétrer le milieu considéré. Un bilan d'exploitation ne sera crédible qu'au terme d'un exercice annuel (au minimum), dans un contexte bien défini, précise par ailleurs Monsieur Dumay, appuyé en cela par Monsieur Tourette. Allusion faite à de récents tests, il est rappelé qu'un rendement de 2,5 ha par jour, extrapolation de la durée d'un « sprint » en terrain plat et par « bon vent », chutera à 1 ha, voire à 0,5 ha dans le cas d'une épreuve de fond, en région accidentée et par tout temps. Dans le même esprit, il ne faut pas assimiler le défrichage pratiquement toujours exécuté en marche avant, ce qui constitue de fait un travail à régime continu, et le débroussaillage, incessante succession de manœuvres à régime essentiellement variable.

Gilles BOSSUET

Technicien forestier du Centre régional
de la propriété forestière —
Chambre d'agriculture —
11, Rue Pierre-Clément,
83000 Draguignan

5. — Un exemple d'adaptations pour la forêt d'un matériel agricole avec le souci d'une certaine polyvalence

par le C.E.M.A.G.R.E.F.

Les expérimentations conduites par la division « Techniques de Reboisement » du Centre d'étude du machinisme agricole, du génie rural des eaux et forêts (C.E.M.A.G.R.E.F.) dans le domaine des densités de mise en place artificielle de peuplements d'essences feuillues ont fait ressortir qu'il était imprudent de mettre en place des chênes rouvres et des hêtres avec des écartements trop importants si l'on ne voulait pas prendre de risque vis-à-vis de la qualité du produit à obtenir. Ceci nous a donc conduit à rechercher le matériel mécanique le plus étroit possible qui autorise la réalisation des entretiens de ces reboisements avec un rendement qui permet d'espérer d'une part, une économie sur les techniques manuelles habituelles, et d'autre part, la réalisation de ces travaux dans le cas de plus en plus fréquent où l'on manque de personnel pour l'exécution de ces travaux vraiment peu attirants.

La solution retenue consiste à employer, pour des **forêts de plaine** dont la surface des sols n'est pas trop tourmentée, des tracteurs d'origine vigneronne, à 4 roues motrices et à chassis articulé, d'une puissance de l'ordre de 50 à 60 CV DIN. Ces engins sont tous d'importation (plusieurs marques italiennes, une marque allemande), ont une largeur hors-tout de moins de 1,30 m — dans leur configuration la plus étroite — une garde au sol de 35 cm (c'est un strict minimum) et une silhouette générale qui rappelle, en réduction, celle des gros tracteurs forestiers de débusquage. Pour tirer le maximum des possibilités de ces véhicules pour **l'entretien des interlignes dans des plantations à forte densité**, nous avons décidé de l'équiper d'une débroussailleuse frontale qui n'est autre qu'une tête d'épareuse, machine qui est couramment employée par les services chargés de l'entretien des abords des chaussées. Cet organe, au lieu d'être monté comme d'habitude au bout d'un bras articulé, est monté sur un porte-outil avant réalisé par un artisan à notre demande. La transmission du mouvement se fait — comme sur les épareuses — par une transmission hydraulique, à partir d'une centrale installée à l'arrière sur le relevage 3 points et entraînée par la prise de force. Cette transmission associée à un rotor à axe horizontal tournant dans le même sens que les roues lors

de l'avancement donne la plus grande sécurité possible sur le plan mécanique. Avec un rotor travaillant 1,20 m de large, pour une largeur hors-tout de 1,36 m, il est possible de réaliser des entretiens dans des peuplements plantés à 1,60 m entre les lignes à une vitesse « décente » de l'ordre de 2,5 à 3 km/h, ceci à 2 conditions :

— que l'équidistance entre les lignes soit effectivement respectée;

— que les plants sur la ligne soient encore à peu près visibles ce qui implique que l'on repasse en entretien assez fréquemment ou que l'on associe à cet entretien mécanique des interlignes un entretien chimique des lignes qui réalise alors un véritable jalonnement.

Le principal inconvénient de cet ensemble est malheureusement son prix; près de 200 000 F TTC, à répartir entre le tracteur, la centrale hydraulique, le porte-outil avant et la débroussailleuse. Il se pose donc un problème d'amortissement sans solution pour tous ceux qui n'ont pas, au minimum, 30 hectares de reboisement à entretenir de la sorte pendant dix années consécutives.

Il convenait donc d'accroître la polyvalence du tracteur de base, élément le plus coûteux, éventuellement de la centrale hydraulique, pour permettre une rentabilisation soit plus rapide, soit sur des surfaces bien moindres.

Contrairement à l'importateur en Grande-Bretagne des tracteurs italiens ou au constructeur allemand qui se sont orientés vers le débusquage et le débardage des bois dans des conditions où les gros matériels ne passent pas, nous avons choisi de rester dans le domaine des interventions de sylviculture.

Utilisation pour les entretiens chimiques :

la transposition est simple et assez immédiate dans la mesure où il existe du matériel prévu à la fois pour le vignoble et pour ces tracteurs, pour réaliser les travaux d'épandage de pesticide. Notre seule adaptation s'est donc limitée au montage sur le porte-outil avant de la rampe porte-buses pour l'épandage des phytocides conditionnés sous forme liquide (cas le plus courant).

Utilisation pour le travail du sol : les charrues vigneronnes et les fraises « maraîchères » habituellement associées à ces tracteurs ne conviennent absolument pas à une utilisation forestière. Par contre ces engins peuvent servir à la mise en œuvre de rouleaux débroussailleurs « ardennais » qui sont des « demi »-landaises (en largeur), de tarières pour l'ouverture de potets et surtout de machines à bêcher qui, dans leurs versions les plus robustes (elles aussi importées d'Italie), permettent de travailler le sol en forêt, à la condition que le tracteur qui les anime ne soit pas trop puissant ni trop lourd. Si une bêche d'une machine de ce type rencontre une grosse racine, une souche ou un bloc rocheux, c'est la machine qui se soulève et qui « marche » par dessus cet obstacle et qui reprend son travail après l'avoir franchi. Ces machines à bêcher ont, sur les charrues et les fraises, l'avantage de moins engendrer de semelle par lissage en travaillant presque aussi profondément qu'un labour et en foisonnant moins le sol qu'une houe rotative.

Utilisation pour réaliser un ébranchage de pénétration : comme on l'a vu, le recours à ce type de tracteur a été initialement recherché pour les plantations à faible écartement, mais à l'usage on s'est aperçu qu'ils permettaient en plus de réaliser les derniers entretiens dans des plantations à 2,50-3 m, quand le peuplement est presque sur le point de se refermer. Cette constatation nous a amené à envisager l'utilisation de ce même véhicule porteur pour ouvrir, dans des peuplements résineux cette fois, plantés à au moins 2,50 m d'interligne et âgés de 10-12 ans (une fois refermés), des couloirs de pénétration pour faciliter les interventions de sylviculture. L'idée est donc de couper toutes les branches avançant dans l'interligne entre le sol et 2,20 m de hauteur, ceci dans l'interligne sur 2, en avançant en continu, sans descendre du tracteur. Le but n'est donc pas de faire de l'élagage, mais simplement un ébranchage grossier, les branches étant coupées par des scies circulaires qui opèrent à une distance des troncs qui ne doit pas descendre en dessous de 15 ou 20 cm pour ne pas risquer de provoquer trop souvent des blessures graves, les arbres d'avenir, dont la désignation devient ainsi plus facile, étant ensuite élagués proprement. L'équipement se compose donc de 2 rampes verticales de scies circulaires montées de part et d'autre sur un bâti réglable en tout sens, installé sur le porte-outil avant et entraînées hydrauliquement par la centrale conçue pour la débroussailleuse, cette centrale pouvant en plus servir à l'animation d'outils d'élagage hydraulique : sèche-teurs, petites scies circulaires munies de guidon, scies à chaînes.

L'équipement ébrancheur est actuellement en fin de mise au point et permet d'espérer raisonnablement des rendements qui seraient de l'ordre de 2 ha/j, soit un prix de revient à l'hectare ébranché, dans les conditions décrites plus haut, de 700 à 800 F.

Ce type de tracteur permet en outre, et de la façon la plus classique qui soit, la mise en œuvre des semoirs forestiers (pin maritime, chêne), des planteuses mécaniques et tous les transports à l'aide de remorque (à la condition que leur poids total en charge ne dépasse pas la valeur admissible pour le tracteur).

La polyvalence ainsi obtenue de ces engins devrait leur permettre de se répandre en forêt, si les réseaux de commercialisation habitués à diffuser ces machines dans les zones de vignoble et de maraîchage arrivent à suivre comme il faut, au niveau de l'après-vente, les exemplaires qui évolueront en milieu forestier, ce qui n'a malheureusement pas toujours été le cas pour l'instant.

Cet exemple d'adaptations pour la forêt d'un matériel agricole avec le souci d'une certaine polyvalence n'est

certainement pas transposable directement aux cas des massifs méditerranéens, mais il illustre les possibilités de réaliser de tels travaux quand la nécessité en a été définie et transmise à un établissement comme le C.E.M.A.G.R.E.F.

Suite à sa contribution, Monsieur Gamma indique que du fait de la conjoncture économique, les artisans constructeurs sont disposés à étudier les moutons à cinq pattes alors qu'ils les méprisaient il y a dix ans encore.

« Les engins polyvalents font de tout, mais tout mal ». Pour étayer son propos, Monsieur Dumay revient à la mule. Retraçant l'histoire de ce chenillar-débroussailleur, il rappelle qu'à l'origine elle fut conçue pour déboucher une à une des grumes en forêt difficile du Nord. Pour préserver la régénération, les forestiers ont alors demandé à ce qu'elle soit équipée de chenilles souples. Ensuite seulement, on en fit un débroussailleur pour les forêts méditerranéennes. Au regard des nouvelles conditions de travail rencontrées, on constate trois erreurs fondamentales de conception :

— le moteur VM, travaillant à régime constant : en cas de gros efforts, il a de la peine à redémarrer : le relevage du broyeur est souvent nécessaire, ce qui constitue une perte de temps;

— la transmission par entraînement hydraulique du broyeur, à qui il faudrait préférer l'entraînement mécanique qui éliminerait les problèmes de flexibles et de réfrigérants;

— l'absence de robustesse et de simplicité : « les engins conçus pour être conduits par un polytechnicien » — avec une trentaine d'opérations quotidiennes de contrôle — n'ont visiblement pas les faveurs de l'opérateur du moment. Il donne par ailleurs son satisfecit à la mule dont l'outil est porté à l'avant, ce qui peut éviter des torticolis du chauffeur qui doit sans cesse regarder derrière lui dans le cas de nombreux tracteurs agricoles. Mais le prix de la mule est de l'ordre de 500 000 F contre 200 000 F pour le tracteur agricole équipé d'un broyeur.

Plus nuancé, Monsieur Salvignol relate son expérience de 600 heures sur la mule avant-dernière version. Mis à part, pour les dix premières heures où il fallut remédier à des vices de fabrication, il a par la suite surtout rencontré des problèmes de flexibles qui lâchaient; mais les immobilisations dues à la fragilité de telles pièces sont sensiblement atténuées si on prend la précaution d'en avoir toujours un petit stock à disposition. Des fiches techniques sont établies pour chaque chantier; sont ainsi collectées les données concernant le sol, le climat, la végétation, le temps de travail réel, les immobilisations, le niveau de formation du conducteur... Mais il est encore trop tôt pour qu'il en soit dégagé de fiables éléments de réflexion.

Cet exemple illustre le fossé qui s'élargit entre d'une part des engins de plus en plus sophistiqués nécessitant de soigneux entretiens, et d'autre part la compétence de leurs utilisateurs : à l'exode rural a fait suite l'embauche d'émigrés sans qualification. Mais de plus en plus, les ouvriers revendiquent un diplôme pour que leur soit confié le matériel coûteux.

Suspendu le temps d'une journée de démonstration, le débat est relancé par cette excursion in situ.

A l'aide de schémas, le bon connaisseur de la mule qu'est Monsieur Dumay relate alors les essais qu'il a effectués la veille sur la nouvelle version de ce débroussailleur. Enthousiaste, il constate que ses péchés de jeunesse semblent en grande partie dépassés; reste à apprécier sa fiabilité en service.

C.E.M.A.G.R.E.F.

Centre national du machinisme agricole,
du génie rural, des eaux et des forêts
Division « Techniques forestières »,
Groupement de Nogent sur Vernisson.

6. — La mule Femenia : la 3^e génération sera-t-elle adulte ?

par Didier DUMAY

La « mule mécanique » se définit comme étant un engin automoteur de débroussaillage à translation hydrostatique et à entraînement hydraulique d'un broyeur frontal.

Conçue à l'origine par la S.I.F.E.R., à la demande de l'A.R.M.E.F. comme un « débusqueur » léger pour terrains difficiles, la mule a été jusqu'à maintenant un engin si constamment évolutif que sur la totalité des exemplaires construits, il ne doit pas en exister deux qui soient absolument identiques.

La première génération dotée d'un moteur de 45 CV s'est rapidement révélée trop faible dans l'utilisation comme porte-débroussaillieur.

La deuxième génération dotée d'un moteur VM de 80 CV à refroidissement par air ne s'est jamais bien débarrassée de trois défauts importants :

- les déchenillages trop fréquents de chaînes souples,
- les ruptures des corps des pompes et des moteurs hydrauliques dus semble-t-il au mariage d'un châssis relativement souple avec des liaisons par tuyaux rigides entre ces organes,

Le dernier modèle présenté par Femenia à Uchaux dans le cadre des 2^{es} rencontres de la forêt méditerranéenne appartient sans contexte à une nouvelle génération.

Trois éléments fondamentaux sont nouveaux :

Primo : le moteur VM a cédé la place à un moteur FIAT 8051 refroidi par eau offrant 83 CV au régime de 2200 T/M avec un couple maximum de 275 N-M à 1600 T/M. La supériorité de cette nouvelle mécanique sur l'ancienne est éclatante.

Secondo : le train de chenilles est maintenant celui qui équipe l'AMX 13 tonnes ce qui devrait être un gage de robustesse puisque la nouvelle mule pèse 5235 kg. Il faudra cependant voir comment cet équipement résiste au temps et au travail en forêt. En effet les chenilles AMX sont a priori plutôt faites pour la vitesse que pour avaler des souches, des chocs et des blocs rocheux.

Tertio : l'engin dispose maintenant d'une cabine étanche qui sera convaincante lorsqu'elle sera équipée (c'est prévu) d'une climatisation permettant au conducteur de la tenir fermée. En effet, en son absence il a trop chaud et ouvre la porte ce qui a pour effet très rapidement d'obtenir plus de poussière à l'intérieur de la cabine qu'à l'extérieur.

Le verre sécurit devra aussi céder la place à des vitrages en polycarbonate pour que la sécurité du conducteur soit pleinement assurée tout en améliorant son confort visuel en permettant d'éliminer les protections grillagées.

Au plan de la conduite, j'ai été gêné par le système de mémorisation de la manœuvre du levier de commande de la translation hydrostatique qui à mon avis est incohérent; en effet, si on pousse le levier en avant la machine avance, en arrière elle recule, en avant et à droite elle avance en tournant à droite, en avant et à gauche elle avance en tournant à gauche; en revanche si l'on agit vers l'arrière et à gauche, la machine recule en tournant à droite et vice versa !

Il m'a été assuré que ce point pouvait être facilement redressé; ce qui paraît indispensable au point de vue de la sécurité.

Enfin, le contrôle de la température du niveau et de la température de l'huile hydraulique par un seul signal sonore ne me semble pas être une bonne solution, en effet, cette température qui ne devrait pas dépasser 40 °C au niveau du réservoir de fluide, d'après le cœur des hydrauliciens, ne peut être valablement surveillée que par le canal d'un véritable thermomètre.

Là aussi, le constructeur assure que cela est facile à réaliser.

Caractéristiques techniques

Structure :

Dimensions et poids

Chassis mécano soudé.
Largeur hors tout : 1,65 m.
Longueur hors tout avec le broyeur frontal : 5,30 m.
Hauteur totale : 2,50 m.
Poids en ordre de marche : 5 t 235.
Garde au sol : 0,315 m.

Moteur thermique

Coupé Fiat 8051 5 cylindres 4580 cm³ (103 × 110).
Puissance utile en application broyeur 83 CV à 2 200 t/m.
Refroidissement par eau.
Graissage « Fortes pentes » jusqu'à 80 %.
Filtre à air dynamique par centrifugation « ROTOPAMIC FARR ».
Echappement au-dessus du toit de la cabine.

Translation hydrostatique

2 trains de chenilles souples « AMX » — Pas de 122 mm.
— Longueur portant au sol : 1,85.
— Largeur de la tuile : 0,330.
— Barbotin Ø 0,548 — 14 dents.
— 4 roues porteuses suspendues par barres de torsion.
— 2 galets supérieurs.

Chaque train de chenilles est mu par un couple constitué d'une pompe LINDE BPV 35 cm³ et d'un moteur de barbotin Poclair H15 (1 130 cm³).

Pression de service du circuit hydraulique : 400 bars.

Commande de l'avancement et de la direction par levier unique.

Freinage

- Frein de service commandé par électro distributeur.
- Freinage de sécurité : blocage mécanique par manque de pression.

Fluides

Huile hydraulique 100 litres
Gazole 103 litres

(Consommation horaire contrôlée par le C.E.M.A.G.R.E.F. 11,8 l).

Poste de conduite

- Cabine étanche (climatisation en option).
- Siège suspendu réglable avec ceinture de sécurité.
- Instrumentation :

- avertisseur sonore de pression d'huile moteur,
- avertisseur sonore de niveau et de température d'huile hydraulique,
- compte-tours,
- baromètre,
- jauge à carburant.

Commandes :

- levier de translation (commande MONSON),
- levier de relevage,
- frein de service.

Broyeur à axe vertical

- Entraînement hydraulique par un couple pompe Linde — Moteur Volvo F 11 CJ 8 (58 cm³).
- Relevage hydraulique par pompe HPI 8 cm³ commandé par électro-distributeurs.
- Largeur de coupe du broyeur : 1,40 m.
- Outils de coupe : chaînes ou couteaux.

A la date du 15 juin 1984, le prix de cet engin est fixé hors taxes à :

441 000 F auxquels il convient d'ajouter :
3 400 F pour le compresseur d'air destiné au nettoyage de l'engin sur le chantier,
18 900 F pour la climatisation et,
5 000 F (environ) pour les vitrages en polycarbonate;

soit 468 300 F au total

D.D.

A propos de la mule, il est rappelé l'importance qu'il y a sur tous les engins à pouvoir couper le courant le plus près possible de la batterie. Il existe en effet toujours le risque de voir les produits de broyage décharger la gaine électrique et provoquer des étincelles en présence de fragments végétaux secs. Quant aux températures de l'huile hydraulique, si l'on ne doit pas dépasser 40°C à l'entrée et à la sortie du réservoir, on peut accepter en fonctionnement des températures de 60 à 80°C dans les canalisations.

7. — Le débroussaillage et son impact cynégétique

Les répercussions possibles du débroussaillage — voire de la collecte de biomasse — demeurent pour beaucoup un sujet d'interrogation sur le devenir de la forêt. Pour ce qui est de l'exportation de matière végétale, Monsieur Cabannes fait une distinction entre petites broussailles — les calunes et genêts broyés au sol y sont fort utiles — et les plus grosses : extirper le bois d'un taillis a des conséquences moins graves pour le sol. Par ailleurs, tout est question d'objectifs et de priorités au regard des conditions locales et d'éventuels facteurs limitants (érosion, sol pauvre) : ainsi, sur son exploitation agro-forestière, il s'agit avant tout de limiter la concurrence dans les plantations et de les ouvrir au pastoralisme.

Le débroussaillage peut également accroître la valeur cynégétique d'une forêt, affirme Monsieur Guérin, à condition d'alterner zones refuge et zones propres. Les parcelles herbacées sont en effet le garde-manger des perdreaux, en partie herbivores, et des lapins comme des sauterelles et fourmis, elles-mêmes nourriture des perdreaux et surtout des faisans. Le lapin, qui se protège dans une végétation dense, est tiré plus facilement lors de ses sorties en zone claire. Cette alternance s'avèrerait aussi bonne pour la chasse moderne avec lâché. Sur sa pro-

priété, il en est venu à constituer avec succès des clairières d'un hectare qui correspondent à un débroussaillage maximum de 25 % de la surface.

A son avis, il y a donc intérêt à conduire ces opérations en fonction du comportement du gibier, puisque la chasse est généralement la seule ressource pour le propriétaire. Et pratiquement, pourquoi ne pas choisir les secteurs les plus faciles et les plus beaux au lieu de dépenser tant d'argent en zones difficiles et pentues ?

Selon un intervenant, si cette conception va à l'encontre des conceptions affichées par les sociétés de chasse, peut-être faut-il en chercher la cause dans le fait que leurs adhérents se sont souvent rabattus sur le sanglier qui, lui, recherche les fourrés. Et un autre de préciser que de fait, « le débroussaillage en peau de léopard » accentue l'effet de lisière : pour 10 hectares nettoyés, le morcellement en augmente la longueur, et ce d'autant plus que ces bordures sont alvéolées (c'est le principe même qui régit le poumon). Il y aurait lieu de procéder à des efforts supplémentaires sur les surfaces de chasse municipales, comme c'est le cas dans le Centre Var, où les chasseurs ont été associés à la conception des plans de débroussaillage.

8. — Une réalisation : la C.U.M.A. forestière du Centre Var

par Charles-Eugène TOURETTE

Les présentes notes seraient marquées du sceau de l'ingratitude s'il n'était pas redit tous nos remerciements à Messieurs Paul Carra, l'actif président du Centre d'études techniques et économiques forestières (C.E.T.E.F.) des Maures, et Henri Ott, l'efficace président de la Cumafovar qui nous ont dispensé sans compter leurs conseils éclairés.

Longtemps au Centre Var, nous avons estimé que la cellule de débroussaillage que nous devons créer constituerait un dispositif opérationnel décentralisé de la Cumafovar.

Ce n'est qu'au terme d'échanges de vue très poussés que nous avons débouché sur la création d'une unité autonome.

Il était en effet apparu que l'antenne prévue aurait constitué de fait une extension d'activité pur la Cumafovar qui aurait exigé une restructuration de son système de gestion induisant un accroissement de frais qui se serait répercuté sur les coûts de revient de l'unité d'œuvre de débroussaillage.

La Coopérative forestière d'utilisation de matériel agricole (C.U.M.A.) du Centre Var, bien qu'autonome, est intimement liée à la Cumafovar par le jeu d'adhésions réciproques et la présence d'administrateurs communs.

Cette disposition organique ne peut que sécuriser la gestion des deux entreprises qui peuvent ainsi mutuellement se conforter en cas de défaillance du matériel de l'une ou de l'autre.

Créée en juillet 1982, la C.U.M.A. forestière du Centre Var groupe des propriétaires forestiers privés et les neuf communes qui constituent le Syndicat intercommunal à vocation multiple (S.I.V.O.M.) du Centre Var : Le Luc, Vidauban, Gonfaron, Les Mayons, Le Cannet des Maures, Pignans, Cabasse, Besse et Flassans.

Elle opérera sur toute l'étendue territoriale de ces communes, soit sur environ 25 000 hectares de superficie boisée.

Son capital initial de 8 800 F a été porté au début de 1983 à 29 000 F pour lui permettre de contracter un emprunt de 145 000 F complétant le montant des subventions accordées, soit 383 700 F pour acquérir le matériel qui lui était nécessaire, ce qui a correspondu à un investissement de 519 160,80 F.

Les matériels commandés ont été mis à disposition le 26 mai 1983 et, la C.U.M.A. a été effectivement opérationnelle dès la fin juin 1983.

A. — L'équipement de la C.U.M.A.

Le débroussailleur : tracteur sur chenilles Fiat 765 C, 78 CV DIN, 8 vitesses AV + 8 vitesses AR, avec dispositif autorisant la marche à vitesses rampantes à partir de 0,740 km/h. Relevage hydraulique 3 points. Tuiles de 360 mm.

Equipé de :

- poste de conduite à commande hydraulique avec siège inversable,

- équipement angle-dozer hydraulique avec lame de 2,50 m de largeur,

- gyrobroyeur forestier à axe vertical à commande hydraulique et refroidissement d'huile. 3^e point à vérin hydraulique,

- arceau de sécurité d'ensemble, faux carter de protection pour assurer la sécurité du conducteur et des organes du tracteur.

Nota : sur le gyrobroyeur peuvent être indifféremment montés des couteaux ou des chaînes.

Poids en ordre de marche : environ 5 tonnes.

Prix TTC février 1983 414 707,43 F

B. — Compte d'exploitation au 31.12.1983

Débit :

Compte 600 :		
Achats (fournisseurs)	16 180,84 F	
6002 — Carburants :	12 302,98 F	
— Lubrifiants :	3 877,86 F	
Compte 61 :		
Frais de personnel	108 290,41 F	
610 — Salaires :	67 940,32 F	
617 — Charges :	40,350,10 F	
Compte 6243 :		
Taxes (vignette)	900,00 F	
Compte 63 :		
Travaux, fournitures et services extérieurs	34 892,26 F	
631 — Entretien, réparation :	22 003,31 F	
633 — Petit outillage :	7 203,95 F	
638 — Assurances :	5 685,00 F	

C. — Conditions de réalisation des travaux

	du 1 ^{er} juillet au 31 décembre 1983		du 1 ^{er} janvier au 30 avril 1984		Observations
	1 016 heures	% H. totales	680 heures	% H. totales	
Congés	136 heures	13,4	0 heure		} trop élevés
Intempéries	104 heures	10,2	24 heures	4	
Immobilisations					
Pannes	144 heures	14,2	158 heures	23	
Entretien et dépannage sur site	40 heures	4	57 heures	8	
Heures effectivement travaillées	592 heures	58,2	441 heures	65	

L'incidence des durées d'immobilisation est sensible. Si la fiabilité de la machine était telle que les pannes ne représentaient que 10 % du temps de travail possible, ce qui ne serait déjà pas négligeable, le nombre d'heures effectivement travaillées, toutes choses restant égales par ailleurs, serait passé : en 1983 de 592 à 634 : gain ≠ 7 %.

D. — Conclusion

Le facteur déterminant du coût de débroussaillage demeure le nombre d'hectares traités dans l'unité de temps.

Les charges de la C.U.M.A. du Centre Var se situant aux environs de 500 000 F, l'hectare traité étant payé de l'ordre de 6 500 F, il faut agir au minimum sur 77 hectares par an. C'est le seuil de rentabilité de l'entreprise.

Compte tenu des vacances des personnels ces 77 ha doivent être réalisés en 1 500 heures.

Compte 64 :		
Transport et déplacements	9 121,94 F	
Compte 66 :		
Frais divers de gestion	367,40 F	
Compte 674 :		
Frais de banque	522,00 F	
Compte 681 :		
Dotation de l'exercice aux comptes d'amortissements	59 743,82 F	
6810 — Amortissements frais d'établissement :	543,73 F	
68114 — Matériel, outillage :	49 213,20 F	
68115 — Matériel de transport :	9 986,89 F	
Crédit :		230 018,77 F
Compte 36 :		
Travaux en cours	23 544,00 F	
Compte 7081 :		
Prestations de services	156 310,04 F	
Encaissés au 31/12 :	93 482,88 F	
Reste à encaisser :	62 827,16 F	
Compte 710 :		
Subvention exploitation (aide au démarrage des coopératives)	12 150,00 F	
Déficit d'exploitation	38 014,73 F	
		230 018,77 F

L'exercice 1983 a été mis à profit pour :

1. — Parfaire la mise au point de l'engin de débroussaillage aux trois niveaux suivants :

- robustesse du masque du gyrobroyeur,
- assouplissement des commandes du tracteur,
- efficacité des antiballants.

2. — Assurer la meilleure adaptation des personnels :

- à la conduite de l'engin,
- aux exigences des travaux forestiers.

Au cours de cet exercice, nous avons été confrontés à deux difficultés qui ont accru les périodes d'immobilisation du débroussailleur.

1. — En août 1983, l'un de nos conducteurs nous a quitté pour inaptitude physique à la conduite de l'engin.

2. — Nous avons le désir de multiplier les opérations manuelles. Cette expérience constatée trop onéreuse a été abandonnée dès octobre 1983.

L'engin de débroussaillage a alors pu être plus rationnellement exploité.

IV. — La biomasse

Monsieur Binggeli relate les conclusions qui se sont dégagées de l'intergroupe qu'il a animé le jeudi soir avec Monsieur Alexandrian. Se poursuit ensuite une fructueuse discussion sur un thème d'actualité qui a rythmé ces journées : les débroussaillers-récupérateurs de plaquettes. Déjà opérationnel, le « scorpion », engin entièrement français, tient la vedette alors que le prototype du C.E.M.A.G.R.E.F. n'a fait sa première apparition publique qu'au cours de ces Rencontres.

1. — Le point sur la mobilisation et la valorisation énergétique et agronomique de la biomasse forestière ⁽¹⁾

par François BINGGELI

Cette contribution est la synthèse de l'intergroupe « biomasse » du jeudi soir des Rencontres, qu'ont animé Daniel Alexandrian et François Binggeli à l'occasion de la sortie, le jour même, de leur livre « *L'écologie prend le maquis : forêt, biomasse, énergie, compost* ». La présentation de celui-ci se fit sous la forme d'un montage diapositives qui tenta de montrer en image et « sur le terrain », les différentes données de ce sujet complexe. Sauf à paraphraser notre ouvrage, nous ne retiendrons ici que l'essentiel des propos qui ont meublé cette riche soirée.

A. — Un peu d'histoire

Si le bois de nos forêts est sous-exploité, combien plus cela est-il vrai pour tous les petits bois sans valeur marchande : bois d'égamage, rémanents de coupes, broussailles. Ceux-ci sont de surcroît le combustible qui donne aux incendies de forêt toute leur puissance dévastatrice. Alors pourquoi ne pas mobiliser ce gigantesque gisement — les forêts méditerranéennes françaises par exemple couvrent 2 500 000 hectares — à des fins agronomiques ou énergétiques, comme ce fut le cas autrefois avec le compostage, la confection des litières du bétail ou encore le façonnage de la charbonnette et des fagots ?

L'adaptation de la technologie modernes à de telles fonctions — notamment par broyage en plaquettes — ne pourrait-elle pas permettre de débloquer une situation figée par l'histoire : exode rural et recours systématique aux produits pétroliers et aux engrais industriels ? Tel est le défi posé depuis plus de 15 ans, d'abord pour le compostage dans le cadre de la recherche d'une agriculture plus respectueuses de l'environnement et de la montée des prix de la tourbe, puis pour la production d'énergie : chaleur et gaz méthane de fermentation lors du compostage et, depuis 5 ans, la combustion, nettement plus performante que les précédents procédés.

Lorsque l'on tente d'en dresser un bilan aussi complet que possible, il est pratiquement impossible de proposer des solutions définitives et « passe partout » à l'ensemble des problèmes recensés. En matière de biomasse, le caractère pluridisciplinaire est en effet une donnée fondamentale.

B. — Des faits et des chiffres

C'est pour illustrer ce postulat qu'ont été présentés et analysés quelques cas concrets : le phénomène que constituent les « méthodes Jean Pain », les raisons de l'échec enregistré par Provence-Humus, les préoccupations d'un serriste gardois chauffant ses serres à la sciure, les enjeux à l'exportation du gazogène de Porquerolles, la distillation des aiguilles de pin dans les Landes et au-delà de nos frontières, le chauffage aux plaquettes en Finlande, la production de charbon de bois en Afrique du Sud et les usages traditionnels des bois et broussailles au Portugal — regard fort enrichissant sur notre propre histoire.

Par cette pérégrination, nous avons eu le souci d'offrir une méthodologie critique à même d'appréhender les spécificités propres aux mécanismes universels mis en jeu, tels que :

— **la production biologique** annuelle de bois par hectare : 2 m³ sur le littoral méditerranéen, 4 m³ pour l'ensemble de la France, 10 m³ dans les Landes, 20 m³ en Amazonie;

— **le volume sur pied** par hectare en fonction du degré d'exploitation ou de destruction : 30 à 50 m³ pour les départements sud-méditerranéens, 10 fois plus en Amazonie;

— **les limites écologiques** à l'exportation de matières minérales et organiques : 15 à 75 tonnes de matière pour un taillis de chêne vert;

— **le pouvoir calorifique des végétaux** : la variation d'une espèce à l'autre est de l'ordre de 10 % au maximum. Quant au séchage du bois acheté en stère à 50 % d'humidité, il n'induit qu'un gain de 10 % du P.C.I. (Pouvoir Calorifique Inférieur), contrairement à une idée bien ancrée dans nos esprits ! (par contre, 1 kg de bois sec est plus énergétique que 1 kg de bois détrempe... l'eau qu'il renferme n'étant pas un combustible !);

— **les processus de fermentation** : lors du compostage, l'adjonction d'engrais ou de fumier, le brassage (apport d'oxygène) et le broyage, peuvent abaisser la durée de maturation de 2 ans à 4 ou 6 mois;

(1) On se reportera utilement au T.IV.2. compte rendu des premières rencontres pp. 225 à 246 — biomasse et énergie — ainsi que, dans ce numéro aux pages 224 à 232.

— le **degré de mécanisation** : une moissonneuse à broussaille comme le scorpion, représente un investissement de 1 500 000 francs; il exige une faible densité d'arbres, contrairement à un broyeur à alimentation manuel (40 000 francs) attelé à un tracteur agricole;

— la **rémunération de la main-d'œuvre** : 4 fois moindre au Portugal qu'en France;

— la **valeur des produits** : toujours au Portugal, les carburants sont plus chers que dans l'hexagone;

— la **place des usages de produits ligneux dans l'économie** : au Sahel, le bois de feu qui est aussi vital que les aliments qu'il permet d'apprêter, représente la source première d'énergie alors que sa part n'est que de 1 % dans les pays économiquement développés.

C. — Le compostage

La pratique des uns et des autres nous a donné de bons et de mauvais composts. Quelles sont les clés du succès ? Parmi les plus importantes : les essences choisies, les proportions entre écorce, bois et feuillage, les méthodes de fermentation, la durée de mise en tas, le mode d'enrichissement — surtout en azote afin d'éviter les trop célèbres blocages induits par la carence en cet élément. Par rapport à nos ancêtres ou à de nombreux agriculteurs portugais qui pratiquent encore le compostage des broussailles, la grosse différence se situe dans le mode de prélèvement de la végétation arbustive et, par là, dans le choix de celle-ci : passage de la coupe sélective des seules essences intéressantes faiblement lignifiées d'un diamètre inférieur à 5-10 mm (buis, genêt, bruyère, etc.) à une récolte massive et totale pouvant aller jusqu'à des diamètres de 10 à 15 cm. Outre la qualité de la matière organique fermentée obtenue, son prix de revient souvent très élevé est un handicap très sérieux au niveau de la ressource forestière, exception faite de valorisations mixtes, distillation-compostage par exemple. Seule la ressource urbaine offre des conditions financières intéressantes puisque le broyage et la fermentation des déchets d'égavage assurent une réduction tout à la fois des coûts d'évacuation et de mise en décharge. Mais il est évident, dans un cas comme dans l'autre, que l'exigence en qualité de l'utilisateur influe également sur le prix : le terreau de jardinière nécessite un façonnage très poussé, contrairement au substrat de pépinière pour arbres de grosse taille en container.

D. — La production d'énergie

Conduites parallèlement au compostage, la récupération de la chaleur ou du biogaz de fermentation pose de réels problèmes techniques quand bien même les rendements sont inférieurs aux espérances initiales. A chaque fois que l'on est tenté par cette voie, il est bon de s'interroger sur la finalité de la démarche : il est ainsi parfois préférable de dissocier techniquement les opérations de production de compost et d'énergie, en ne compostant qu'une partie de la matière et en brûlant le reste.

Techniquement, la combustion est d'ailleurs plus simple, une fois maîtrisé le degré d'humidité (ce qui est d'ailleurs de moins en moins nécessaire avec les chaudières modernes). Lors de l'utilisation de plaquettes, la granulométrie influe sur le mode d'alimentation de la chaudière : tapis ou vis. La présence de « queues de déchetage », brindilles mal broyées parce que trop élastiques ou trop grêles, peut alors nécessiter une seconde opération de broyage, à poste fixe.

E. — Gérer une filière complexe

Le mode de rémunération de la main-d'œuvre (salariés d'entreprise, objecteurs, personnel municipal...) et l'allocation de subventions à la recherche, à l'investissement ou

au fonctionnement, sont deux éléments qui ont une influence prépondérante sur les prix de revient et par conséquent sur la viabilité des projets. A chaque fois, on restituera le projet ou la réalisation considérée dans son contexte.

L'expérience prouve que les filières forêt-matière organique et forêt-énergie doivent être impérativement conçues comme une **gestion de moyens de transport et de stocks** et non seulement comme une gestion de chantiers de production ou de sites de valorisation. Attention donc aux distances, à la dispersion, à la multiplicité des clients, aux pistes tributaires de la météo et surtout aux ruptures de charge : reprise de tas en forêt, mauvais couplage entre véhicules porteurs tout terrain et trains routiers...



Photo 21. La chaîne de collecte de la biomasse : scorpion — camion-benne. Attention aux rendez-vous manqués ! Photo F.B.

Toute la difficulté du montage de telles opérations tient à la multiplicité des acteurs à impliquer; et cela d'autant plus que propriétaires, forestiers, constructeurs, transporteurs, utilisateurs, ... n'ont que rarement eu auparavant l'occasion de travailler ensemble. Et encore faut-il qu'ils apprennent à se connaître et à apprivoiser des problèmes, des intérêts et des modes de pensée ou de faire souvent diamétralement opposés. Cela explique en partie l'inertie constatée, d'autant plus que l'ensemble des partenaires possibles veulent s'affranchir de tous risques.

Dans ces conditions, l'exploitation de broussailles et de taillis ne démarrera pas tant que les sites correspondants d'utilisation n'auront pas été équipés en chaudières et dimensionnés en fonction de la capacité de production, en amont, de l'équipe de coupe. Et à l'inverse, la société H.L.M., le serriste ou l'industriel ne passera commande de sa nouvelle installation que s'il a une garantie d'approvisionnement sur la période d'amortissement de son investissement et sur le prix de la matière; mais le fournisseur néophyte aura de la peine à cerner ce dernier tant qu'il ne se sera pas « fait la main », d'autant plus s'il utilise un matériel nouveau, non encore expérimenté dans la durée. C'est là que les organismes publics ou les sociétés aux reins solides peuvent jouer un rôle capital d'incitation et de création sans avoir à se poser indéfiniment l'angoissante question : qui sera le premier à apparaître, de l'œuf ou de la poule ?

Cette problématique s'applique avec acuité aux **engins automoteurs de récupération**, dont le scorpion est le pionnier. Connaître la fiabilité et les performances de l'engin en conditions réelles, donc représentatives des travaux à effectuer ultérieurement, est et restera le préalable qui précède le considérable et inévitable travail d'animation pluridisciplinaire requis pour regrouper tous les partenaires obligés.

Pour des engins type scorpion, le choix du milieu de travail reste encore flou : défrichage, débroussaillage subventionné en zone accidentée, éclaircie en ligne en forêt de plaine... ? Peut-on établir un parallèle objectif avec la pénétration de la moissonneuse batteuse en agriculture ? Pour les utiliser, on a délaissé les terrasses, tombé les haies de bocage, comblé les fossés, bouché les puits, drainé les parcelles mouilleuses et construit des voies d'accès si possible en dur. Transposées à la forêt, cela serait alors plutôt les conditions des Landes, où les arbres sont plantés au cordeau, que celles des collines méditerranéennes.

F. — Et l'avenir ?

Si l'ingénierie et les biotechnologies permettent à priori d'appréhender positivement les situations les plus variées, il apparaît cependant de sérieuses contraintes climatiques, économiques, sociales et structurelles dont la faible prise en compte explique les nombreux échecs que nous avons en mémoire. Se méfier par exemple, des rendements instantanés (260 ha traités par an en extrapolant à partir d'un essai d'un jour) qui dissimulent les performances réelles (70 ha dans les faits).

En définitive, les cas favorables, en régions méditerranéennes notamment, ne sont pas légion dans la conjoncture actuelle : les prix du pétrole et de la tourbe devraient encore... monter pour créer les conditions d'une bonne compétitivité ! La biomasse est toutefois un élément non négligeable pour réduire ponctuellement les contraintes

d'un professionnel — cas d'un serriste — ou accroître ses revenus — cas d'un scieur. Pour ce qui est de la protection des forêts contre l'incendie, la valorisation de la broussaille ne peut en l'occurrence être qu'un outil dans la panoplie des moyens à mettre en œuvre : débroussaillage sans récupérations, petit feu, pastoralisme, guêt...

Le titre de l'ouvrage auquel il a été fait référence — « *L'écologie prend le maquis* » — rappelle qu'au-delà des aspects purement techniques se profilent également le phénomène de société que constitue ce retour aux usages et aux produits qui sont à l'origine de notre développement rural et forestier (2).

(2) « *L'écologie prend le maquis : forêt, biomasse, énergie, compost* » par Daniel Alexandrian et François Binggeli — 208 pages au format 16×24 cm — Très nombreuses illustrations — 90 F chez Edisud — La Calade — 13090 Aix-en-Provence ou en librairie.

2. — Espoirs et interrogations sur le scorpion, « moissonneuse à broussailles »

Le groupe s'interroge d'abord sur la meilleure façon de traiter la broussaille : la laisser sur place pour faire de l'humus ou la récupérer pour la brûler en chaudière ?

Le tapis de matière broyée au sol — 4 cm d'épaisseur pour 20 t de broussailles à l'hectare — présente un risque d'incendie minimum : l'arrivée d'air est limitée quand bien même y règne une humidité suffisante pour induire sa rapide minéralisation. Monsieur Dumay signale un effet dépressif observé en première année sur les sujets conservés.

Monsieur Carroz de l'Agence française pour la maîtrise de l'énergie (A.F.M.E.) estime quant à lui qu'il est préférable de récupérer cette matière, car avec une machine récupératrice comme le scorpion, la valorisation du broyat aide à la réduction des coûts du débroussaillage. Pour les utilisateurs de matériel classique (mule, Fiat, Argelas, ...), le scorpion apparaît comme un engin peut-être encore mal adapté à la sélection des sujets. C'est une machine « de production » qui, pour se rentabiliser, doit aller vite, donc ne pas être astreinte à la multiplication des manœuvres que requiert la sélection.

Qu'à cela ne tienne, pensent certains, la marge en surface à traiter reste large et il peut être admis certains excès dans les actions engagées. Pour d'autres qui rappellent que seuls 5 à 10 % de la forêt méditerranéenne sont accessibles aux machines, il y a lieu d'être attentifs quant à l'emploi de tels engins. Pour être économiquement performant, le scorpion qui peut n'être équipé que d'une simple tête de débroussaillage et donc évoluer plus rapidement, semble requérir, avec son équipement actuel, une pierrosité réduite des pentes modérées et, dans tous les cas, des peuplements ouverts — l'hypothèse de 400 tiges par hectare devant sûrement être réduite de moitié. Dans ces conditions, ce ne serait que 2 ou 3 % de la superficie boisée sur laquelle pourrait agir le scorpion, estime un participant. Et encore faudra-t-il choisir ses zones d'action. Dans les Alpes-Maritimes, par exemple, Monsieur Dumay n'a recensé que 80 ha de forêt soumise, susceptible de répondre à ces contraintes technico-économiques. Selon l'hypothèse d'un hectare par jour, cela fait de l'ordre de 10 journées de travail par an... sur 10 ans au minimum, le temps d'une repousse biologique suffisante pour un second passage.

Mais tous ces facteurs limitants ne sont-ils pas surestimés ? Et Monsieur Carroz de citer des résultats d'essai : le scorpion attaque par exemple aisément les 30 % de pente. A condition toutefois d'être dans le sens de la pente, renchérit un homme de terrain, rompu à tous les cas

de figure, qui s'interroge par ailleurs sur les risques encourus : qu'une des roues avant rencontre un trou dissimulé, en plein chargement, c'est-à-dire avec 1 tonne haut placée, et c'est le risque de renversement. Un autre intervenant pense quant à lui que la barre des 10 ans pour le deuxième passage est placée trop haute, d'autant plus que c'est diminuer l'effet D.F.C.I. recherché. Mais on ne peut se permettre, lui fait-on écho, de « faire parcourir du kilomètre » à une machine aussi onéreuse — de l'ordre de 1,5 millions de francs sans compter les véhicules accompagnateurs — pour glaner une repousse encore clairsemée : il faut donc la considérer comme un engin d'ouverture, intéressant par exemple dans des milieux comme le maquis haut à chêne liège.

Monsieur Tourette fait pour sa part remarquer, qu'outre les problèmes d'accès, la pénétration du scorpion en forêt peut être limitée en comparaison à d'autres engins : il est plus lourd (14 t en charge), il est encombrant et il doit se décharger régulièrement de ses plaquettes. D'après les essais menés à la Londe-les-Maures, il semblerait que l'adjonction d'un véhicule porteur, intermédiaire entre le chantier et la route, améliore son efficacité. A ce sujet, Monsieur Dumay relate les calculs que certains ont effectués lors de la démonstration à Uchaux. En prenant l'hypothèse du constructeur — collecte d'1 ha et de 20 t de biomasse par jour — cela fait 20 voyages, sachant que le chargement pèse 1 t (4 m³ pour une densité de 0,25). Avec 6 heures de fonctionnement réel sur 8 heures de travail, cela donne 18 minutes par rotation, ce qui était bien le cas sur le terrain, avec toutefois un point de collecte situé à 100 m au maximum du point de bannage. Cela confirme la nécessité de disposer en permanence d'un véhicule collecteur sur le chantier. Monsieur Carroz indique ensuite que le site de consommation des plaquettes devrait se situer dans un rayon de 50 km, dans le cas de livraison par semi-remorque.

Sous l'impulsion d'un forestier qui a à cœur les arbres dont il est gérant, le débat fort passionné, mais très courtois, s'oriente alors vers la fonction première réelle-ment assignée à la machine : « moissonneuse à maquis » ou débroussaillieur à fonction sylvicole dans le cadre des actions D.F.C.I. ? N'y a-t-il pas là une limite à l'usage de ce nouvel hôte des bois. Son régime alimentaire à hautes calories et la relative fragilité de sa dentition propre à un végétarien strict ne lui font guère apprécier les tables mal déservies, trop chahutées ou trop arrosées. En ne consommant que les espaces qui lui sont le plus favorables, ne va-t-il pas dessiner ces fameuses « peaux de léopard »

dont il a déjà été question, tout en accroissant la dispersion de sa ressource alimentaire et donc le temps et le coût de passage d'un garde-manger à l'autre ? Par conséquent, d'autres moyens — plus classiques — devraient être mis en jeu pour relier les taches entre elles : il s'agit en effet de constituer ces pare-feux dont la conception et le tracé tentent de plus en plus de répondre à des aspirations longuement mûries, tels les plans intercommunaux de débroussaillage. Mais comme dans le cas de la « fourmi » où l'on s'accorde sur la nécessité d'avoir procédé à des élagages quelques années ou décennies avant son passage (voir chapitre « Les produits de la forêt », p. 83), la recherche de performances, financièrement vitale pour le scorpion, ne conduirait-elle pas, s'interroge François Binggeli, à entraîner une nouvelle modification des critères requis en matière de dotation des forêts en pare-feux ?

Ne serait-on pas alors tentés de se focaliser exclusivement sur les meilleurs sites au détriment, dans bien des cas, de leur position stratégique dans les massifs ainsi traités ? Quel serait de surcroît l'impact d'une telle pratique — si elle devait confirmer ces propos — sur le devenir des engins et des structures correspondantes actuellement mis en place pour la réalisation des programmes de débroussaillage.

L'expérimentation de longue durée (environ une année) qui se met en place dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur va permettre de tirer de précieux enseignements sur les meilleures conditions d'utilisation de cet engin récupérateur de biomasse, qui a incontestablement un rôle à jouer dans le débroussaillage et l'amélioration des aires boisées pour autant que la mission qui lui sera confiée soit parfaitement définie.

3. — Travaux en matière de débroussaillage et de techniques de récolte de la biomasse forestière

par le C.E.M.A.G.R.E.F. de Montpellier

A. — Les missions du C.E.M.A.G.R.E.F.

Dans le cadre de la politique définie par les pouvoirs publics, le Centre d'études du machinisme agricole, du génie rural des eaux et forêts (C.E.M.A.G.R.E.F. : plus de 900 agents, 10 groupements) est chargé d'une mission générale de **recherche technologique appliquée, d'appui technique au développement et d'information** pour ce qui concerne l'agriculture et les industries qui lui sont liées, ainsi que de **contrôle de la qualité des eaux et de la qualité des produits industriels** utilisés en agriculture et dans les industries agricoles.

Les principaux domaines où s'exerce la compétence de l'établissement sont les suivants :

— Les techniques et l'économie des productions agricoles, aquacoles et forestières;

— Les moyens de travail des agriculteurs : énergie, moteurs, machines, bâtiments, installations et équipements agricoles, utilisation agricole des ressources en eau;

— La valorisation énergétique de la biomasse et l'emploi des énergies nouvelles en agriculture;

— Les techniques et les équipements de stockage, de conditionnement et de transformation des produits agricoles, aquacoles et forestiers;

— Le génie civil et la mécanique des sols appliqués aux travaux ruraux;

— La gestion des ressources en eaux (hydrologie, hydraulique fluviale, hydrobiologie et qualité des eaux, pêche et pisciculture, aménagements littoraux et aquaculture, épuration des eaux usées en milieu rural, etc.);

— L'aménagement, l'équipement et la sauvegarde de l'espace rural, en particulier dans les zones de montagne et les zones défavorisées.

Pour l'accomplissement de ses missions dans ce domaine, le C.E.M.A.G.R.E.F. a des activités d'information et d'appui technique auprès des services de l'administration et des établissements qui lui sont rattachés; il apporte une aide au développement aux entreprises privées; il participe à l'**information, à l'enseignement et à la formation continue**; il participe à la promotion des techniques françaises à l'étranger. Pour préparer ces interventions, il s'appuie sur ses recherches, ses expérimentations et ses études ainsi que sur les essais de certification ou d'homologation qu'il réalise, sur les contrôles et les ana-

lyses qu'il effectue et sur les travaux nécessaires au développement et à l'innovation technologique qu'il organise ou auxquels il participe.

L'équipement de l'établissement comprend notamment par conséquent, en dehors des différents laboratoires fixes ou mobiles d'analyses chimiques, hydrobiologiques et physiques nécessaires, des installations d'essai ou de contrôle concernant les matériels agricoles, les véhicules à température dirigée, les serres, les installations de séchage et de déshydratation, les asperseurs, les matériels de pulvérisation, les matériaux utilisés en agriculture, etc. Il inclut d'importants moyens d'expérimentation ou de simulation avec tous les dispositifs de conduite, de surveillance et de mesure indispensables. Il comporte aussi des unités de calcul scientifique, des ateliers de fabrication de prototypes et des ateliers d'impression pour la diffusion des résultats acquis.

B. — Les travaux du C.E.M.A.G.R.E.F. en matière de débroussaillage

Ces travaux ont lieu dans le cadre de la lutte contre les incendies de forêt en zone méditerranéenne et de la valorisation énergétique de la biomasse forestière. Ils comprennent des essais de matériels existants, des études de machines nouvelles, des suivis techniques de machines commercialisées ou en cours de commercialisation.

1) Un protocole permet pour toute demande l'essai de matériels de débroussaillage in-situ : étude de l'efficacité et du rendement du débroussaillage mécanique en fonction de la densité de la végétation et des associations végétales, calcul des coûts de revient des chantiers. Une équipe composée d'un ou plusieurs chauffeurs expérimentés, d'un ou plusieurs chronomètres, met en place le chantier et le contrôle. Cette équipe participe aussi à l'étude des prototypes construits au C.E.M.A.G.R.E.F.

2) Les études portant sur de nouvelles machines sont menées soit à l'initiative du C.E.M.A.G.R.E.F. soit à l'initiative de tout demandeur. Dans le deuxième cas, une convention est signée entre le C.E.M.A.G.R.E.F., l'organisme demandeur et/ou l'organisme financeur.

C. — Convention entre le C.N.E.E.M.A. (1), le C.R.P.F. (2), et la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

(fin de l'étude : décembre 1980) :

Deux études distinctes ont été menées simultanément :

— Construction et mise au point d'un engin porte outil de montagne, débroussailleur de forte puissance. (Planche 1)

- 4 roues motrices directrices.
- Longueur HT 5,55 m sans outil, 8.55 avec outil.
- Largeur HT 2,7 m.

- Hauteur HT 3,4 m.
- garde au sol variable de 0,43 à 0,63 m au centre de l'engin de 0,43 sous chaque essieu.
- Poids en charge 15 000 kg.
- 200 Kw.
- Correction de dévers manuelle.
- Transmission hydrostatique à variation continue de la vitesse d'avancement.
- Poste de conduite réversible.
- Outil débroussailleur Nicolas de 2,5 m de large.
- Pas de possibilité de récupération de la biomasse.
- Lame de déblaiement et de sécurité à l'arrière.
- Poids total en charge 17 000 kg.
- Pente franchissable 35 %, 50 % en ressauts.
- Dévers admissible 25 %.
- Mission d'ouverture de pare-feux.

Face aux matériels concurrents de faible puissance et aux variations du marché (dues essentiellement aux divers chocs pétroliers), cet engin n'a pu être industrialisé.

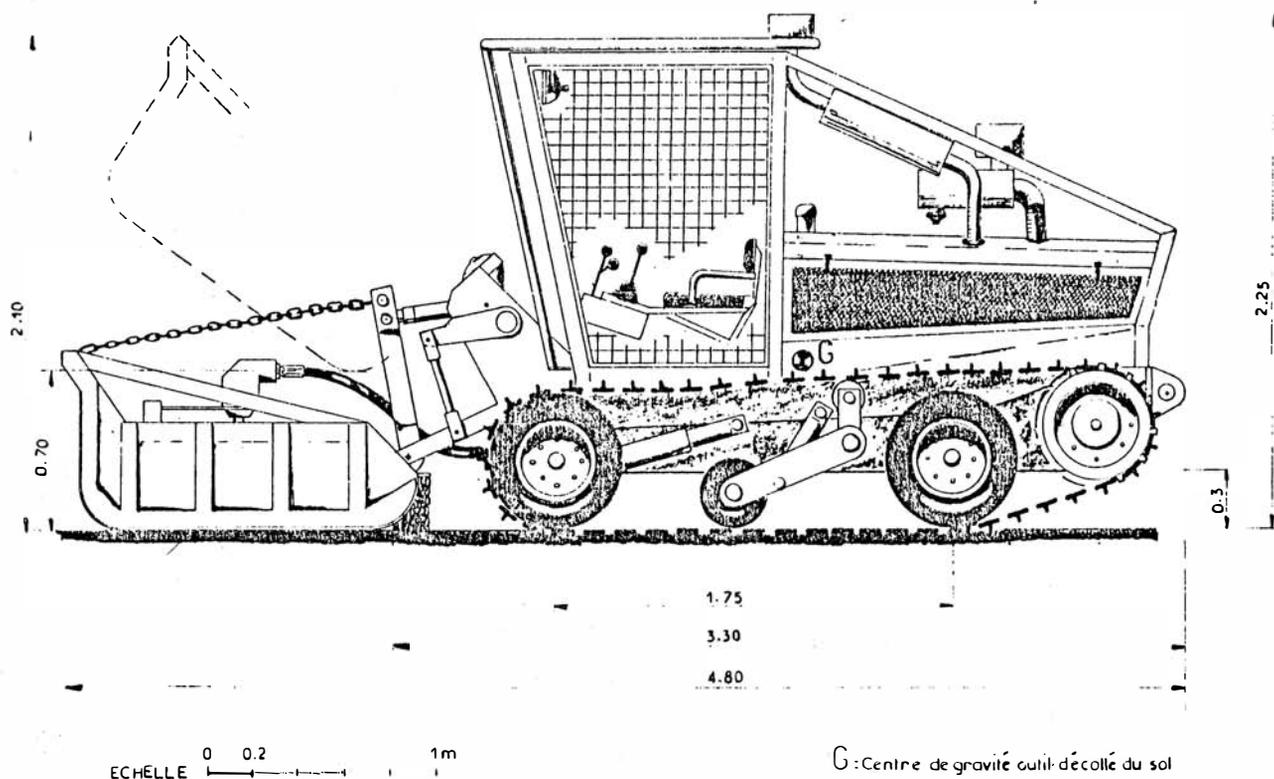


Planche 1

— Adaptation et mise au point d'un engin chenillé pour intervention de débroussaillage en zones difficiles (à partir du chenillard SIFER SS300), « Mule mécanique ». (Planche 2)

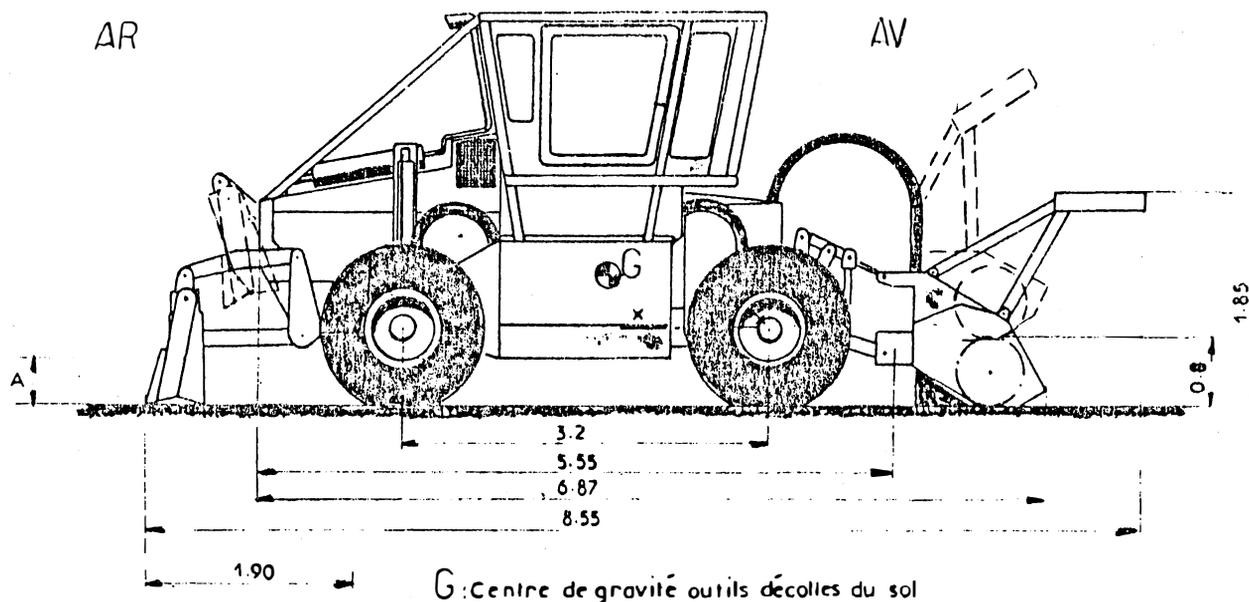
- Longueur HT 3,3 m sans outil, 4.80 m avec outil.
- Largeur HT 1,6 m.
- Hauteur 2,25 m.
- Garde au sol 0,31 m.
- Transmission hydrostatique à variation continue de la vitesse d'avancement.
- Poids à vide 2 000 kg.
- Puissance 60 Kw.
- Train de chenille souple type militaire.
- Pression au sol 190 g/cm².
- Outil de débroussaillage à axe vertical 2,5 m de large à chaînes et transmission hydrostatique.
- Pente franchissable de 50 % en continu et 100 % en ressauts.
- Dévers admissible de 25 % en continu.

La mule mécanique est en cours de commercialisation par la société SIFER, son constructeur est la société

FEMENIA. Cet engin est le plus performant dans sa catégorie.

D. — Contacts entre le C.E.M.A.G.R.E.F., la C.E.E. (3), le C.O.M.E.S. (4) et l'A.F.M.E. (5) (toujours en cours)

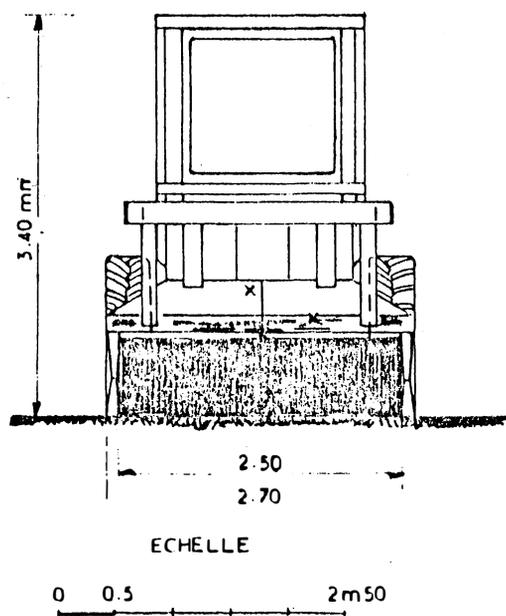
Ces actions portent sur la mécanisation de la récupération de la biomasse forestière à des fins énergétiques : valorisation des broussailles, des bois d'éclaircies, des taillis, des rémanents d'exploitation forestière, exploitation et conditionnement de la biomasse sous la forme de copeaux transportables en vrac. La finalité de ces actions est d'une part, d'évaluer les coûts d'exploitation de différentes filières, d'autre part d'envisager l'industrialisation des prototypes les plus performants afin de relancer l'industrie française du machinisme forestier et agricole. Deux catégories de machines sont à l'étude :



G : Centre de gravité outils décollés du sol

A : Garde au sol mini 0.43
max 0.63

Planche 2



— Récupérateur de broussailles adaptable à un tracteur agricole à vocation forestière (type RENAULT à poste réversible, 4 roues motrices, gamme de vitesses rampantes) (photo).

- Puissance nécessaire de 80 à 100 Kw suivant le travail à réaliser.
- Rotor à axe horizontal type débroussailleur forestier lourd (à marteaux libres).
- Largeur de travail 1,80 m.
- Largeur HT 2 m.
- Capacité de stockage 2,5 m³.
- Outil autoporté sur attelage 3 points sur route.
- Outil référencé par rapport au sol au travail.
- Transmission mécanique par cardan, renvoi d'angle, courroies trapézoïdales.
- Hauteur de déchargement 2,5 m.
- Poids en charge de l'outil 2 000 kg.

Trois prototypes ont abouti à la réalisation d'un engin de présérie dont l'industrialisation est à l'étude. Cette machine est destinée aux nettoyages en zones d'accès facile (suivant les capacités du tracteur)

— Automoteur de récolte de la biomasse forestière (planche 3)

Cette machine est composée d'une cellule motrice porteuse d'une trémie et peut être équipée de divers outils suivant le chantier à réaliser. Elle permet de réaliser un chantier parfaitement autonome et d'abaisser considérablement les coûts de récolte. Pour la définition de ses caractéristiques, un cahier des charges a été élaboré par les utilisateurs et constructeurs potentiels.

Les caractéristiques du prototype réalisé sont les suivantes :

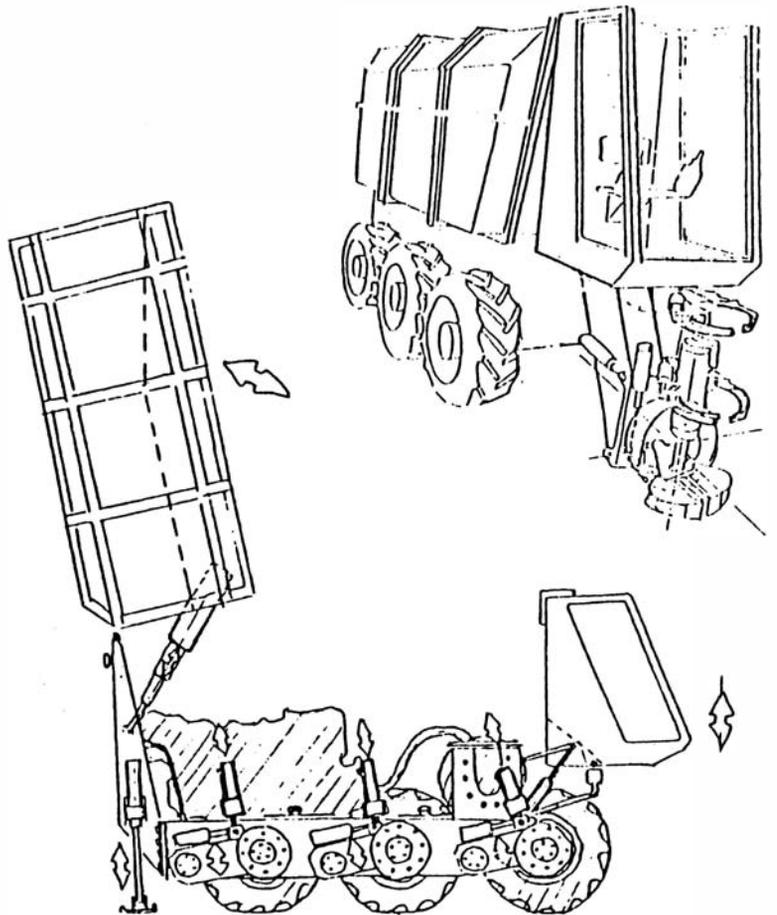
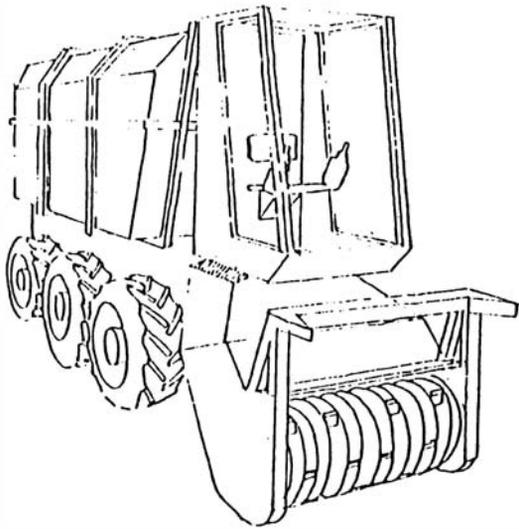
- 6 roues motrices non directrices à suspensions hydrostatiques indépendantes.
- Longueur HT 4,40 m sans outil, 4,5 m à 5,9 m suivant l'outil.
- Largeur HT 1,6 m.
- Hauteur HT 2,60 m en position basse, 3,1 m en position haute.
- Garde au sol 0,15 m en position basse, 0,65 m en position haute.
- Puissance 100 Kw avec dispositif anticallage et priorité de fonctionnement.
- Transmission hydrostatique à variation continue de la vitesse d'avancement.
- Poste de pilotage ergonomique à commandes électriques.
- Correction automatique du dévers.
- Benne 6 m³ autochargeable et autodéchargeable à 2,5 m de hauteur.
- Système de béquille automatique lors du bennage.
- Élévateur à godets de transport du produit de 0,5 m à 2,5 m (en position basse).

Outil de grande largeur

- Outil non sélectif de 1,5 m de barre de coupe.
- Rotor à axe horizontal.
- Transmission de puissance hydrostatique.
- Convoyeur à vis puis à bande transporteuse.
- Collecte des broussailles, sous-bois et friches, collecte des bois de première éclaircie (jusqu'à des diamètres de 5-6 cm).

Outil sélectif

- Système léger de déchetage en bout de bras.
- Tiges d'un diamètre maxi de 15 cm.
- Temps moyen de déchetage 1,5 mn/perche.
- Outil orientable, possibilité de démembrage des houpiers au sol.
- Collecte des bois d'éclaircies, des taillis, démembrage des houpiers.



Caractéristiques techniques

- Dimensions: voie : 1,3 m
- empattement : 1,2 m entre trains
- longueur : 4 m sans outil
- largeur : 1,6 m
- hauteur : 2,6 m
- Poids : à vide : 4 T
- en charge : 6 T
- charge utile : 2 T
- puissance : 100 kw à 2 300 tr/mn
- 6 roues motrices non directrices
- suspension hydropneumatique à correction d'assiette
- benne 6 m³
- cabine suspendue
- pneumatiques forestiers 12.0/18

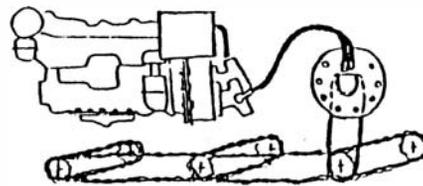


Planche 3

E. — Remarques

Le coût économique de la collecte de la biomasse forestière (sous ses formes les plus diverses) reste le principal frein à l'utilisation de cette ressource. Deux types d'actions sont menées actuellement pour accroître la valorisation de cette biomasse en France : l'intensification de la récolte grâce au développement de matériels forestiers adaptés aux structures d'exploitation, la banalisation et la densification de la biomasse grâce aux techniques de conditionnement.

Ainsi, l'exploitation forestière moderne conduit à une mécanisation accrue. Des machines sophistiquées sont actuellement commercialisées qui correspondent essentiellement à une exploitation forestière à la scandinave. La mise en place d'une production de plaquettes de mauvaise qualité destinées à une conversion directe en énergie thermique va susciter l'industrialisation de machines de récolte forestière comme il en existe en agriculture. Cette évolution permettra une meilleure utilisation des potentiels énergétiques naturels. Le C.E.M.A.G.R.E.F. a mis en place un programme d'étude sur le machinisme forestier dans ce cadre.

Quelques observations sont ensuite formulées, suite à l'évolution à Uchaux du prototype récupérateur que cer-

tains ont surnommé « le ramasse-miettes forestier », par analogie à la forme et à la fonction de l'instrument ménager. Le choix du tracteur Renault comme porte-outil est loin de faire l'unanimité. Cet engin agricole est avant tout conçu pour la marche avant. Ainsi n'est-il équipé que d'un petit pignon pour la marche arrière. L'outil récupérateur porté à l'arrière nécessite la plupart du temps une conduite inversée — la cabine a d'ailleurs été aménagée dans ce sens. Et contrairement aux grandes parcelles céréalières de la Beauce, la difficulté du travail induit de fréquents arrêts et changements de sens. Et Monsieur Dumay de rajouter que cette vulnérabilité de la transmission et de l'inverseur donne comparativement un très gros avantage au scorpion qui fonctionne en hydrostatique. Mais cet handicap peut être aisément levé en changeant de porteur.

- (1) Centre national d'études et d'expérimentation sur le machinisme agricole, intégré maintenant au C.E.M.A.G.R.E.F.
- (2) Centre régional de la propriété forestière.
- (3) Communauté économique européenne.
- (4) Commissariat à l'énergie solaire.
- (5) Agence française pour la maîtrise de l'énergie.

4. — La combustion du bois déchiqueté

En l'absence de résultats financiers et techniques sur un exercice entier, pour les deux nouveautés en matière de collecte de biomasse, le groupe de travail ne fait qu'effleurer les aspects économiques de la collecte forestière — des calculs estimeraient à 100 F le coût de la tonne de plaquettes de scorpion départ chantier — pour appréhender directement l'aval : la combustion. Le représentant de l'Agence française pour la maîtrise de l'énergie (A.F.M.E.) indique que les efforts entrepris par son organisme permettent aujourd'hui de disposer de chaudières françaises à même d'ingurgiter des lots de bois déchiqueté de granulométrie variable. Il estime en outre qu'en région Provence-Alpes-Côte d'Azur on peut rapidement trouver les utilisateurs à même d'aborder la moisson des 200 ha annuels de débroussaillage prêtée au scorpion.

Monsieur Gouin se demande par ailleurs si l'adjonction de bois broyé aux ordures ménagères d'une ville comme Marseille ne permettrait pas d'atteindre un double objectif : résorber un déchet des plus encombrants et tirer profit de son énergie en favorisant son incinération par le bois. Se référant à sa communication sur l'intergroupe « biomasse », Monsieur Binggeli fait preuve de réserve : comme dans le cas d'un besoin simultané de compost et d'énergie par fermentation chaude ou méchanique, ne serait-il pas préférable de dissocier les deux opérations, d'autant plus que présentement les acteurs socio-économiques à mettre en jeu ont des profils très différents, ce qui demanderait beaucoup de temps et de volonté pour une appréhension réciproque des contraintes respectives. Les deux milieux physiques concernés ne se prêteraient de surcroît que difficilement à un tel couplage entre la ville et le milieu rural : problèmes de voirie, d'encombrement des véhicules, de dispersion.

Il est ensuite précisé que la délégation régionale Provence-Alpes-Côte d'Azur de l'A.F.M.E. réalise un travail croisé par secteurs d'activité économique et par filière énergétique. Pour la biomasse, relevons, outre le scorpion, un projet d'unité de plaquettes séchées à partir des déchets de bois dans les Hautes-Alpes (objectif de 1 200 t/an), le suivi d'une usine de granulation des déchets de cagetteries après rebroyage à Beaucaire, la réalisation d'une étude sur la canne de Provence, enfin l'appui au gazogène de Porquerolles alimenté en cartons et cagettes usagées ainsi qu'en bois insulaire; cette dernière réalisation sert de champ de mise au point d'une technologie nouvelle en vue de son implantation dans le Tiers Monde, là où il y a un sous-équipement pour la distribution d'électricité dans des régions isolées.

Pour l'équipement en chaudière, il est recherché des modèles présentant une certaine polyvalence afin de passer sans difficulté d'une ressource à une autre. A propos de l'unité de Beaucaire, Monsieur Binggeli rapporte les propos d'une serriste avoisinant qui se plaint de l'inflation sur les sciures qu'il consomme, l'obligeant à passer au charbon. En effet, le granulé approvisionne surtout les petites installations du secteur résidentiel où l'acheteur est à même de payer un peu plus cher la matière première et la plus-value du conditionnement qui en facilite l'usage par automatisation des transports, sans poussière excessive.

La discussion s'achève à propos des déchets de liège. Qu'en faire ? Des isolants pour économiser l'énergie ou du combustible ? Alors que le doute règne sur sa combustibilité, quelqu'un fait remarquer que certains stocks ont alimenté de gros feux et que de ce fait les primes d'assurance sont très élevées. La question reste ouverte.



Photo 22. Chaufferie à bois dans une exploitation horticole à Aramon.

Photo F.B.

IV. — Les produits de la forêt

1. — Un essai de mécanisation en forêt paysanne : témoignage d'un propriétaire des Cévennes

par Bernard CABANNES

Une exploitation agricole, un projet de reboisement à mettre en œuvre avec l'aide du F.E.O.G.A. et un propriétaire qui désire effectuer lui-même la majorité des travaux : ce sont les éléments qui ont conduit à l'acquisition d'un matériel forestier.

Après une brève description du milieu, nous allons essayer de préciser le cheminement qui a conduit au choix d'un matériel et décrire son utilisation et ses possibilités, ces indications n'ayant qu'une valeur de témoignage en qualité de propriétaire forestier et non de professionnel.

A. — Le cadre général

L'exploitation se situe dans le Gard, sur la commune de Saint André de Valborgne, en Cévennes, classée zone de montagne.

Le paysage est caractérisé par des peuplements de châtaigniers, en vergers plus ou moins dégradés ou en taillis en mauvais état sanitaire (encre et endothia), et de nombreuses landes à callune, bruyère, genêt à balais et fougère aigle. Les versants exposés au sud sont couverts en partie par le chêne vert, avec de nombreux affleurements rocheux.

La roche mère, du schiste sur l'ensemble de la vallée, donne un sol assez profond sur les versants nord, riche et avec une bonne rétention en eau, compensant en partie la sécheresse estivale du climat méditerranéen. Le pH est très acide, entre 4 et 5.

Le relief constitue le principal obstacle à la mécanisation des travaux agricoles et forestiers; les accès sont difficiles et les terrains plats exceptionnels. Les cultures agricoles s'effectuent sur terrasses et l'ensemble de l'espace est parcouru par des troupeaux ovins et caprins de manière extensive.

B. — Le projet de reboisement

Le projet forestier s'insère dans l'exploitation agricole d'une cinquantaine d'hectares dont les principaux revenus sont fournis par l'élevage ovin et l'apiculture.

Le reboisement doit porter sur 26 ha, dont environ 20 ha avec du chêne rouge d'Amérique, de l'érable sycomore et du châtaignier. La végétation initiale était composée d'un vieux verger de châtaigniers, presque entièrement détruit par un incendie vers 1960; à succéder sur l'ensemble une lande à graminées, callune, genêt à balais et fougère aigle.

L'objectif principal du boisement est la production de bois d'œuvre, tout en essayant de maintenir et même développer les potentialités agricoles de l'exploitation, ce deuxième objectif ayant guidé le choix des espèces :

— l'érable, une des espèces forestières les plus mellifères, dans un but apicole,

— le chêne rouge d'Amérique et le châtaignier, producteurs de fruits, peuvent apporter un complément de nourriture aux ovins.

C. — Les moyens de réalisation

En dehors de l'infrastructure, il n'est pas fait appel à l'entreprise pour réaliser les travaux. La production des plants, la préparation du terrain, la plantation et les entretiens sont pris en charge directement par le propriétaire.

Pour pouvoir effectuer les travaux avec un minimum de main-d'œuvre extérieure, l'emploi d'engins mécaniques s'est avéré nécessaire, notamment pour la préparation du terrain, la plantation et les entretiens.

A ce niveau là, les premières difficultés sont apparues, et tout d'abord pour le choix du matériel à acquérir. Il faut bien fixer les objectifs en tenant compte des contraintes liées au terrain, et se lancer à la recherche de l'engin idéal dans le dédale des innombrables marques et types proposés sur le marché.

Les fortes pentes entraînent l'élimination des tracteurs à deux roues motrices. Les vendeurs vous proposent alors de nombreux engins à quatre roues motrices : ce n'est pas sérieux dans les conditions locales. Il ne reste que les engins à chenilles.

Le travail en dévers nécessite une bonne largeur, ce qui permet d'éliminer tous les tracteurs vigneron.

Pour utiliser au mieux ce tracteur dans le cadre de l'exploitation agricole, il doit être polyvalent; c'est-à-dire posséder un attelage trois points et une prise de force standards, pouvant recevoir tout le matériel agricole.

Une puissance minimum de 45 chevaux est nécessaire pour utiliser un débroussailleur forestier sérieux.

L'encombrement doit également être pris en compte, pour permettre l'évolution en peuplement forestier.

Reste la contrainte du coût, et ce n'est pas la moindre. Un propriétaire particulier ne peut pas se permettre d'acquérir un engin spécialisé et trop sophistiqué.

Un tel choix n'est pas facile pour un non spécialiste, et à notre connaissance il n'existe pas de documents techniques exhaustifs pour guider ce choix; il faut passer par la publicité. Après un tour d'horizon avec demande de documentation auprès de toutes les marques représentées en France et la participation à plusieurs journées de démonstration, le choix s'est porté sur un tracteur SAME à chenilles, commercialisé et équipé par la S.O.C.O.M.E.P. sous le nom de « Garou ».

Quelques caractéristiques : tracteur à chenilles en version normale (1,15 mètre de large) d'une puissance de

55 chevaux, diésel, avec attelage trois points et prise de force standards, d'un poids équipé d'environ trois tonnes. L'équipement consiste en un gyrobroyeur à axe vertical à chaînes de la marque « GyraX » de la même largeur que le tracteur, d'une lame avant montée sur verins hydrauliques, d'une cabine et de protections permettant de pénétrer dans la végétation arbustive.

L'achat d'une tarière a nécessité aussi quelques recherches. Les modèles proposés sur le marché sont nombreux, surtout mis au point pour la plantation de vignes à priori, et éventuellement pouvant servir en forêt pour les plus robustes.

D. — L'utilisation effective du matériel

L'utilisation décrite correspond à l'emploi réel par un propriétaire, et non aux prouesses d'un démonstrateur. Les chiffres de rendement et les conditions limites de travail seraient certainement supérieurs pour un professionnel.

En débroussaillage, nous n'avons pas eu de problèmes particuliers. Le travail a consisté en un passage sur les lignes de plantation de la largeur du débroussaillieur, espacées d'axe en axe de 4 mètres. Les possibilités de travail en pente « sans risques » vont jusqu'à 40-50 %. Le rendement obtenu est de 3 km de bande par jour (un seul passage, végétation moyennement abondante : callune, genêts et fougères), ce qui correspond à une surface de 1,2 ha environ.

La tarière (vis hélicoïdale de 45 cm de diamètre) permet de préparer un potêt d'un diamètre de 50 cm environ sur une profondeur de 80 cm. La moitié de la terre est extraite sur les bords du trou, l'autre moitié restant en place, ce qui permet souvent de planter directement, sans extraire de la terre supplémentaire ni en ajouter sous les racines avant de présenter les plants. Il n'y a pas de problèmes de lissage des parois, le terrain n'étant pas trop argileux et les nombreuses pierres présentes griffant la terre. D'autre part, la présence de grosses pierres (10 à 30 cm de diamètre) ne gêne pas le travail de la tarière, qui arrive à les extraire le plus souvent, et elles provoquent même une fissuration du terrain autour du trou, ce qui devrait faciliter la pénétration des racines.

La stabilité du tracteur est plus aléatoire qu'avec le débroussaillieur. Les déplacements doivent se faire en position relevée au maximum; le poids de la tarière est donc situé beaucoup plus haut et bien en arrière par rapport au centre de gravité du tracteur, ce qui le déséquilibre facilement (le choix de la tarière n'était peut-être pas idéal). Il paraît difficile de travailler sur des pentes supérieures à 30 %, et la présence de la lame à l'avant est nécessaire pour stabiliser l'ensemble sur les fortes pentes.

Le rendement obtenu est d'environ 200 à 250 trous par jour (plants espacés de 2,25 m sur les lignes). Pour un prix de revient estimé (mais non vérifié) de 1 000 francs par jour, tracteur plus conducteur, le potêt travaillé revient entre 4 et 5 francs. Ce prix de revient est légèrement supérieur au travail manuel tel que l'effectuent couramment les entreprises, mais la qualité du travail n'est pas comparable.

Dans ce cas particulier où ont été introduit des plants 1 + 1, on a le sentiment d'un « luxe »; en effet, on pourrait facilement introduire des grands plants sans travail supplémentaire. Une plantation à faible densité avec de grands plants sélectionnés peut s'envisager ainsi à un prix de revient à l'ha tout à fait compétitif.

E. — Quelques réflexions

L'achat d'un tel tracteur sur une propriété de 50 ha constitue un sur-équipement. Un bon rendement serait obtenu sur un ensemble de 4 ou 5 propriétés de ce type. Les possibilités de location à d'autres agriculteurs, avec ou sans chauffeur, pose des problèmes juridiques. Toutefois, le débouché auprès de particuliers ou de petits groupements existe certainement, mais les constructeurs ne semblent pas prospecter ce créneau. Cet équipement

intermédiaire entre le travail manuel et la grosse entreprise a certainement sa place. D'autre part, on sait que l'achat d'un tracteur neuf par un agriculteur en zone de montagne peut être subventionné, mais les engins à chenilles ne font pas partie de la liste (limitative) des tracteurs subventionnables ! Ne seraient-ils donc pas adaptés à la montagne ?

Pour utiliser un tel équipement dans de bonnes conditions économiques, il y aurait lieu d'adapter les normes de plantation. Débroussaillage en bandes sur les lignes de plantation avec espacements inter-lignes et sur les lignes en utilisant des grands plants sélectionnés par exemple.

Il ne faut pas s'attendre à éviter de la « fatigue ». Il est plus éprouvant de travailler une journée entière sur le tracteur en condition difficiles que de piocher à la main. Les engins à transmission hydraulique, plus souple dans leur utilisation, ne sont pas abordables financièrement par un particulier.

L'éternelle question de la polyvalence ou de la spécialisation des engins n'est pas abordée; dans ce cas particulier, il ne peut être question que de polyvalence pour utiliser les engins sur l'ensemble des terres d'une exploitation agricole moyenne de montagne, sans tenir compte d'une comparaison de rendement et de fiabilité sur un type de travail particulier.

Il est à déplorer le manque de moyens et d'informations dont dispose un particulier pour se renseigner et choisir son outil en connaissance de cause. Pourrait-on envisager l'élaboration d'un petit guide et le diffuser largement, s'il n'existe pas déjà ?

Bernard CABANNES

Propriétaire forestier
Centre régional de la propriété forestière
du Languedoc-Roussillon,
378, rue de la Galéra-Zolad
34100 Montpellier.



Photo 23. Tobogan à rondins : rechercher l'innovation. Photo F.B.

2. — Les nécessités d'une adaptation technologique aux contraintes de la forêt méditerranéenne pour une remise en production de celle-ci : exemple de la castanéiculture

par Pascal THAVAUD

A. — La problématique

La mauvaise adaptation des techniques agricoles et forestières aux nouvelles conditions économiques (libre échange) voire écologiques (nouvelles maladies, appauvrissement du milieu du fait de sa surexploitation ou de l'absence de gestion) a conduit à l'abandon de nombreuses régions (méditerranéennes et de montagne). Ce phénomène est particulièrement bien visible à l'heure actuelle dans les pays nord africains et même au Portugal.

Afin d'enrayer ce phénomène d'exode rural et de conduire à une remise en production de vastes espaces forestiers, il est urgent de rechercher de nouvelles références techniques et économiques. C'est en particulier le rôle du Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes/Méditerranée (C.E.R.P.A.M.) qui a pour objectifs de concevoir, mettre en œuvre et diffuser des systèmes d'exploitations adaptés qui utilisent de façon optimum les ressources pastorales et forestières. Ceci suppose la mise au point de technologies nouvelles et adaptées dans le but :

- de diminuer les coûts de production,
- d'améliorer les conditions de travail des agriculteurs et en particulier des éleveurs.

En ce qui concerne le matériel de travail forestier, nous illustrons nos propos par une présentation des besoins qui se manifestent dans le sud du département du Var, chez les producteurs de châtaignes.

B. — Castanéiculture et mécanisation dans le sud du Var

La châtaigneraie varoise couvre plus de 3 000 hectares. Elle est localisée principalement dans les Maures, mais aussi dans l'Estérel et quelques îlots en Provence calcaire.

a. — Intérêt écologique

- Couverture forestière constituée par une essence feuillue bien adaptée au climat et au sol.
- Protection des pentes contre l'érosion.
- Milieu d'accueil d'une faune et d'une flore spécifiques particulièrement abondantes et variées.
- Pare-feu efficace dans le cas de vergers entretenus.

b. — Intérêt économique

Les nombreux produits de la châtaigneraie participaient autrefois à la subsistance des populations rurales locales :

- châtaignes,
- bois de chauffage, d'œuvre, piquets, échals, merrains...
- viandes et fromages (ovins, caprins),
- charcuteries,
- miel,
- feuillage pour litière.

En une cinquantaine d'années, les activités castéicoles se sont considérablement réduites. La récolte des châtaignes est passée de 4 000 tonnes à moins de 500 tonnes en 1983. Les peuplements sont aujourd'hui abandonnés sur plus de 60 % de la surface et présentent un très mauvais état sanitaire (maladie du chancre). Cette situation est due en grande partie aux contraintes importantes du milieu (la plupart des châtaigneraies ont des pentes supérieures à 25 %) et à l'inadéquation des techniques qui ne permettent plus de rémunérer correctement le travail des producteurs.

Le Centre d'études techniques et économiques forestières (C.E.T.E.F.) des Maures a réalisé en 1983 une étude sur les coûts de production de la châtaigneraie dans le massif des Maures. L'étude a porté sur une exploitation agricole moyenne qui tire une part de ses revenus de la production de châtaignes.

<i>Temps de travaux par hectare</i>		<i>Coûts de production par hectare</i>	
— fauche, ratissage, incinération	50 h	— charges opérationnelles (produits de traitement, énergie, réparations de matériel)	400 F
— greffage, traitements phytosanitaires	5 h	— charges de structures (amortissements)	600 F
— récolte, tri manuel	100 h	— main d'œuvre salariée	2 450 F
— dont 70 h main d'œuvre salariée		— autres charges (impôts, frais généraux, AMEXA)	400 F
— vente	20 h		
Total	175 h	Total	3 850 F

soit, pour une récolte de l'ordre de 600 kg/ha : environ 6,50 F/kg.

Le prix moyen de vente des châtaignes est de l'ordre de 6 F/kg. Il apparaît donc clairement que ce prix de vente ne laisse aucune marge bénéficiaire au producteur. D'autre part, les opérations de récolte, tri et entretien sont manuelles et représentent plus des 3/4 des temps de travaux. Le poste « main d'œuvre salariée » couvre près de 65 % des coûts de production. On mesure grâce à ces quelques chiffres la nécessité de moderniser les techniques de production. Il n'est plus possible aujourd'hui d'exploiter la châtaigneraie avec les techniques du siècle dernier. Le C.E.R.P.A.M., le C.E.T.E.F. des Maures et la Chambre d'Agriculture du Var ont pour objectif la relance des activités de la châtaigneraie. Ils recherchent de nouvelles bases techniques, économiques et commerciales propres à assurer ce développement. Nous aborderons dans cet exposé le travail qui vise à améliorer les techniques de récolte et d'entretien par la mécanisation.

Les besoins se situent à deux niveaux : l'entretien des peuplements et la récolte des fruits.

c. — L'entretien du sous-bois de la châtaigneraie

Il se décompose annuellement en :

- 1) **La fauche** des repousses herbacées et arbustives. Elle est réalisée à la fin de l'été à la faux de façon

traditionnelle, à la débroussailleuse portée à dos de façon plus moderne. Dans ce dernier cas, on a pu évaluer le prix de revient (suivant les conditions de terrain et de végétation) de 1 000 à 1 500 F TTC/an/ha. Le rendement est de 5 000 à 8 000 m² par journée de 8 heures. La recherche actuelle s'oriente vers l'utilisation de petits broyeurs automoteurs (de 140 à 200 cm³) qui permettraient de supprimer les opérations complémentaires décrites ci-dessous.

2) **Le ratissage et l'incinération** des rémanents de la production précédente (feuilles sèches, bogues, châtaignes...) et des produits de la fauche.

Ces opérations sont les plus coûteuses. Elles sont en effet réalisées entièrement manuellement (rateau). Aussi le broyage de la matière serait particulièrement recommandé. Il permettrait en particulier de reconstituer le stock humique des châtaigneraies et d'enrayer le phénomène d'érosion (lié aux écobuages répétés) qui y est particulièrement développé. Une part importante du tapis herbacé est en voie de dégradation remplacé par des fougères, cistes et mousses. Il n'est pas possible et de toutes façons déconseillé d'utiliser du matériel lourd (type tracteur + gyrobroyeur) du fait des conditions de pentes. Divers matériels légers doivent être testés et améliorés. Une étude à ce sujet sera prochainement réalisée par le C.E.R.P.A.M.

L'intégration de l'élevage (ovin et porcin) aux conduites castéicoles permet de diminuer sensiblement les charges d'entretien. Une conduite rationnelle du pâturage (rotation en parcs électrifiés, fertilisation, pâturage tournant, forte charge instantanée...) associée à une fauche ou mieux à un broyage des refus permet de maîtriser efficacement les repousses herbacées et arbustives, de faciliter les opérations de récolte, d'améliorer la production fourragère, d'apporter une fertilisation organique non négligeable (un peu plus d'1 kg/brebis/jour) et enfin valoriser le surplus des fruits non récoltés.

Depuis 1983, une ferme de référence est dans le massif des Maures l'objet d'un suivi technique et économique de la part du C.E.R.P.A.M. et du C.E.T.E.F. des Maures.

d. — La récolte des châtaignes

Elle est réalisée à la main (rendement de 80 à 150 kg par jour et par personne) par une main d'œuvre saisonnière importante. Les difficultés particulières de la récolte de ce fruit sont liées :

- au relief difficile,
- au volume important de la masse à récolter (fruits + bogues + feuilles) qui représente 3 à 4 fois le volume des fruits,
- à la nécessité d'exécuter un triage précis (opération qui peut s'exécuter dans un deuxième temps à la ferme).

La mise au point d'une méthode mécanique de récolte est indispensable. Elle permettrait de diminuer les coûts de production et de rentabiliser à nouveau la castanéculture. Les machines qui existent sur le marché à l'heure actuelle sont adaptées aux vergers intensifs mais inutilisables dans les conditions forestières de la châtaigneraie varoise (remarque qui s'applique également à la plupart des châtaigneraies cévenoles et corses).

Une petite machine a été mise au point par un agriculteur corse (Michaelli). Elle ne semble pas tout à fait satisfaisante (manque de fiabilité et très coûteuse : plus de 10 000 F TTC). Son principe de base, l'aspiration, semble pourtant tout à fait adéquat.

Un groupe de réflexion qui rassemblera producteurs et techniciens doit prochainement se pencher sérieusement sur cette question.

Pascal THAVAUD

Technicien forestier
Centre d'études et de réalisation
pastorales

3. — Enquête auprès des professionnels portant sur les activités exercées et les engins utilisés

par Christian SALVIGNOL

1. — Nombre d'entreprises questionnées en avril 1984 : 400
2. — Nombre de réponses obtenues au 24 mai 1984 : 76
3. — Origines départementales des réponses :

Département	04	05	09	11	13	20	25	30	34	48	73	81	82	83	84
Nombre de réponses	12	6	1	3	7	1	1	9	6	3	1	2	1	18	5

Les résultats suivants sont indiqués à partir des réponses fournies. Il ne s'agit donc que d'incations sans valeur statistique réelle.

4. — **Activité exercée** : le tableau ci-dessous indique le nombre d'entreprises, par département, pratiquant chacune des activités recensées.

Activités	Départements	04	05	09	11	13	20	25	30	34	48	73	81	82	83	84
Bois d'industrie		7	5	0	0	1	0	0	3	1	2	1	0	0	5	2
Bois d'œuvre		7	5	0	0	0	0	0	3	1	2	1	0	0	5	1
Bois de chauffage		6	5	1	0	2	0	0	5	1	2	1	0	0	3	4
Scierie		5	2	0	0	0	1	0	3	1	2	0	0	0	3	0
Plantations		2	0	1	2	3	0	1	6	5	3	1	2	1	6	1
Compost		0	0	0	1	1	0	0	3	0	1	1	0	0	2	0
Charbon de bois		0	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0	0	0	1	0
Débroussailement		3	0	1	3	4	0	1	7	6	3	1	1	1	11	3
Transport de bois		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Travaux forestiers		1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3	3

5. — Les engins mécaniques utilisés :

Départements	04	05	09	11	13	20	25	30	34	48	73	81	82	83	84
Rappel nombre de réponses reçues	12	6	1	3	7	1	1	9	6	3	1	2	1	18	5
Tracteurs à chassis fixe	6	6				2	1	1	5		2			3	
Tracteurs articulés équipés de treuil(s)	2	1							1	2	1			2	
Tracteurs porteurs	2														
Tracteurs chenilles	2	4		2	5	1	1	7	5	1		3		7	2
Tracteurs agricoles	5		1	7	5			4	1	1			1	11	2
Equipements	Grues	7	8		1				1	1				7	1
	Treuils	17	13						2		2		1	8	2
	Girobroyeurs			1	4	4		3	2	1			1	21	
	Tête d'abattage										1				
Véhicules tous terrains	2	1			1			2						7	
Age moyen de l'ensemble des matériels	6	8		7	6			11	6	6		5	11	7	2
AGE MOYEN DES MATÉRIELS : 7 ANS															

Christian SALVIGNOL

Directeur du Centre régional de formation d'apprentis forestiers de la Bastide-des-Jourdans
84240 La Tour-d'Aigues

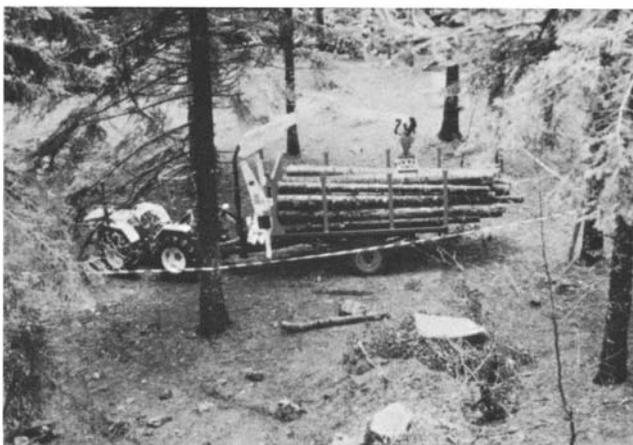


Photo 24. Débardage avec remorque autochargeuse. Photo F.B.

Monsieur Salvignol commente l'enquête menée par son centre de formation, constatant notamment :

- l'âge moyen élevé du matériel;
- le faible nombre de tracteurs articulés;
- une forte proportion de tracteurs agricoles équipés de gyrobroyeurs;
- la rareté des grues sur les camions;
- une fréquente inadaptation du matériel aux travaux qu'ils doivent effectuer.

Il définit ensuite les raisons qui sont à l'origine de cette situation :

- l'incertitude qui règne souvent quant au renouvellement des travaux est un handicap majeur, surtout en matière de débroussaillage;
- rares sont les entrepreneurs qui sont à même de calculer un prix de revient. L'occasion est très prisée parce que... moins chère à l'achat;
- la conjoncture propre à la filière bois est un frein à l'équipement en matériel performant de débardage;
- sauf pour quelques entreprises, les professionnels paraissent trop mal informés et souvent ignorants du matériel existant sur le marché.

4. — L'exploitation forestière en zones difficiles ou peu accessibles

Intéressante pour des éclaircies fines, la **fourmi** — 350 000 F H.T. — présentée à Uchaux, ne paraît pas répondre aux critères de production des forêts littorales. A la découpe en billon, devrait en effet succéder un laborieux ébranchage. Et sauf justification esthétique ou de D.F.C.J., l'élagage est trop onéreux — 10 000 F/ha au minimum pour des pins d'Alep de 25 ans nettoyés à 2,5 m — pour être pratiqué comme au plus au Nord, jusqu'à 8 m de haut !

Certains s'étonnent du coût élevé du **porte-outil Chappuis** — 300 000 F H.T. sans ses outils. Mais les connaisseurs d'affirmer que c'est le prix à payer pour l'hydraulique mécanique qui ne souffre pas la médiocrité dans sa conception, ni l'incompétence dans son utilisation. Et de souligner que si l'hydraulique est bien maîtrisée sur les pelles de travaux publics, domaine plus éprouvant que le secteur agricole, il y a encore des améliorations à apporter pour le travail forestier qui cumule les difficultés.



Photo 25. La Fourmi; sa tête de coupe et ses pinces de débardage. Photo F.B.

Que penser du **débardage par câble** en région méditerranéenne ? C'est une technique qui marche bien en terrain plat, mais elle n'est réellement intéressante que lorsque les tracteurs ne disposent pas de treuil, car elle est relativement lourde à mettre en œuvre. Autrefois, c'était la spécialité des Italiens que de tendre les câbles en Provence; aujourd'hui, cette pratique y est délaissée. A noter qu'il s'agit là d'une pratique qui jouit d'un renouveau en Autriche et en Italie. Quelqu'un signale le système du *câble-lasso*, où le bois transporté fait le tour de la coupe jusqu'au point de stockage. A noter aussi l'existence d'un camion à tourelle télescopique qui sous-tend le câble de débardage. Mais dans les deux derniers cas, il s'agit d'un problème de coût par m³ de bois fort. Il n'est dès lors fait qu'allusion à l'hélicoptère, encore beaucoup plus onéreux. Ne reste que la camion, à condition que la forêt soit maillée par un bon réseau de pistes, à la mesure des engins modernes.

Mais alors, que vont devenir les forêts de mélèzes et de pins à crochet plantés sans desserte il y a 100 ans ? s'interroge Monsieur Peyron à propos du Verdon. C'est qu'en un siècle, les conditions ont radicalement changé. Nos prédécesseurs montaient les plants à même l'épaule sur plusieurs kilomètres. Aujourd'hui, le sac à dos ne fait plus partie de l'équipement individuel. L'agent forestier, le planteur, l'exploitant ou le pompier ne vont guère plus loin que le bout de piste où ils arrêtent leur véhicule. Ce fait de société indique clairement l'actuel **rôle multiusage des pistes**. Ces « portes ouvertes au feu », comme les qualifient les personnes préoccupées par la pénétration touristique, sont également et prioritairement des portes ouvertes à l'entretien, à l'exploitation et à la préservation. Avec 0,3 km par 100 km de forêts gérées par l'O.N.F. dans les Alpes-Maritimes — moins encore en forêts privées —, on n'en est qu'à 10 % du réseau minimum pour une exploitation correcte, relate Monsieur Dumay. La pente ne doit pas excéder 8 % pour les semi-remorques, qui doivent en outre pouvoir négocier sans peine les nombreux virages rencontrés. En outre, cette infrastructure de base est souvent mise en place après... un incendie. Mais pourquoi aménager si souvent un massif récemment ravagé et non celui qui pourrait l'être à l'avenir, avant qu'il ne soit trop tard ?

Hormis les sanctuaires qu'il convient de préserver, n'y aurait-il pas des techniques appropriées à ce qui n'est pas mécanisable ? En premier lieu, il conviendrait d'optimiser l'usage de méthodes plus traditionnelles en s'accommodant du matériel existant, estime Monsieur Salvignol. Effectuer une coupe à la tronçonneuse est une chose bien connue, **organiser son chantier et soigner son outil de travail** d'une façon performante en sont d'autres trop souvent mal explorées : dix minutes d'entretien quotidien induisent un excellent rendement de chantier; mais il est fréquent qu'un ouvrier dispose de deux à trois machines qui régulièrement sont emmenées chez un réparateur, une fois la dernière silencieuse et immobilisée !

Monsieur Tourette constate par ailleurs que le travail physique rebute de plus en plus, ainsi que l'engagement personnel. On pense d'abord subvention avant de penser amélioration de son patrimoine. Plus que jamais il est nécessaire de prendre en compte la formation sociale du travail et la notion de rentabilité indirecte qu'il peut induire. Et de préciser finalement qu'il est des spécificités communes aux exploitants et aux propriétaires qui devraient les conduire en toute logique à **se grouper**. Un obstacle psychologique doit cependant être préalablement levé : la crainte de voir son droit aliéné.



Photo 26. Le renouveau du treuil en Italie et en Autriche. Photo F.B.



Photo 27. Exploiter le bois, c'est disposer de bonnes dessertes pour les gros véhicules. Photo F.B.

5. — La forêt paysanne des Alpes-du-Sud face à la filière bois et à la scierie mobile

par Michel BELISAIRE

A. — La forêt paysanne

La forêt paysanne n'est guère connue du grand public et l'on n'en parle que dans des réunions spécifiques ou dans la presse spécialisée.

Et d'ailleurs qu'appelle-t-on forêt paysanne ?

C'est tout simplement la forêt appartenant aux agriculteurs et aux éleveurs, c'est-à-dire une partie de la forêt privée. Et pour donner une idée de l'importance de cette forêt paysanne, nous citerons les chiffres publiés par les « Etats Généraux du Développement Agricole — Atelier Régional Forêt Agriculture » :

— la forêt couvre 1 million d'hectares en région Provence, Alpes, Côte d'Azur, dont 744 000 hectares appartiennent à des particuliers, soit :

— 18 800 exploitations agricoles possèdent des bois pour une surface totale de 190 000 hectares (moyenne 10 hectares/exploitation agricole possédant des bois);

— une exploitation sur trois possède des bois qui représentent le quart de la surface de forêt particulière;

— 80 % de la surface privée est constituée de 26 000 propriétés de plus de 4 hectares avec une moyenne de 20 hectares par propriété;

— 20 % de la surface forestière totale privée, est morcelée avec une moyenne de 0 ha 85 par propriété, ce morcellement est situé essentiellement dans la zone alpine.

C'est donc un patrimoine que tout agriculteur ou tout éleveur doit gérer afin d'en tirer un revenu soit financier, soit matériel pour l'exploitation agricole. Nous préciserons plus loin notre idée de revenu matériel.

Intentionnellement nous n'aborderons pas les mesures à prendre pour favoriser le développement de la forêt paysanne, car ce sera l'objet de 2 projets de lois qui doivent être soumis au Parlement avant la fin de l'année.

- Projet de loi forestière concernant toutes les forêts.
- Projet de loi sur la montagne.

Enfin tout lecteur, désirant approfondir ces questions, pourra se reporter aux documents suivants :

- Plan régional 1984-1988
- Commission consultative « Forêt-Filière/Bois — Incendies de Forêts ».
- Contrat de plan particulier Forêts/Filière Bois entre l'Etat et la Région.
- Charte de modernisation des scieries (en cours d'élaboration).

En effet, notre intention aujourd'hui est de livrer tout simplement nos réflexions personnelles et d'attirer l'attention du lecteur intéressé sur les moyens de tirer parti de ses bois, compte-tenu du matériel dont dispose l'agriculteur et l'éleveur ou du matériel qui peut être mis à leur disposition, et nous pensons particulièrement à la « Scierie Mobile », ou encore à un matériel léger qu'il peut acquérir, comme la « Gruminette 79 ».

Tout agriculteur peut tirer parti de son bois de trois façons :

- 1) soit en le vendant sur pied à un exploitant forestier ou à un scieur, c'est le cas le plus fréquent;
- 2) soit en l'exploitant lui-même et en vendant ensuite les produits obtenus : les grumes aux scieurs, les rondins aux papetiers, le bois de chauffage aux particuliers;
- 3) soit en l'exploitant lui-même et en utilisant les produits après sciage, pour les besoins de l'exploitation agricole, notamment pour la construction de bâtiments agricoles réalisés partiellement ou complètement en bois.

Le Service régional d'aménagement forestier (S.R.A.F.) est à la disposition de ceux qui désirent connaître la réglementation dans ce domaine.

A partir du moment où le canton forestier est desservi par un chemin ou une piste, l'agriculteur, familiarisé avec ces travaux et disposant d'ailleurs au minimum d'un tracteur et d'une tronçonneuse, ne rencontre généralement pas de difficultés pour le façonnage et le débardage de la grume d'œuvre. Pas de problèmes majeurs également pour débiter le bois de chauffage. Dans certains secteurs, quelques favorisés disposent encore d'un cheval ou d'un mulet dont il faut regretter d'ailleurs la quasi disparition, car l'animal faisait beaucoup moins de dégâts au débardage que tous les engins mécaniques.

B. — Le sciage en forêt ou à la ferme

Par contre les difficultés commencent pour l'agriculteur, d'une façon générale, lorsqu'il veut faire scier ses grumes, soit parce qu'il n'y a plus de scierie, soit parce que la scierie est éloignée, soit tout simplement encore parce que le scieur, malgré toute sa bonne volonté et son désir de rendre service, est débordé par sa propre scierie.

Faisons un bref retour en arrière.

De tout temps, le bois a été utilisé, en partie ou en totalité, dans la construction de la maison d'habitation et des bâtiments agricoles.

A l'époque où les vallées vivaient en autarcie, les scieries étaient nombreuses, parfois une par village, actionnée par l'eau de la rivière ou du canal d'irrigation, comme cela était le cas à Barreme, dans les Alpes de Haute-Provence. Ces scieries débitaient les bois que les particuliers destinaient à leurs propres usages.

Actuellement les scieries sont beaucoup moins nombreuses et, d'une façon générale, ne peuvent plus accepter de scier à façon pour le particulier.

Et cette position est irréversible, d'autant plus que, dans le cadre de la valorisation de la filière bois, les scieries devront de plus en plus avoir un caractère industriel et s'orienter ainsi vers une production normalisée.

De plus, dans le cas de construction de nouvelles scieries d'une certaine taille, ces dernières seront implantées, pour des raisons diverses — approvisionnement en grumes, livraison des produits aux ateliers de 2^e transformation et surtout dépannage de machines modernes parfois sophistiquées — à proximité des grands centres ou des nœuds de communication, aggravant ainsi la situation du rural. Alors quelle peut donc être la solution pour remédier à cette situation défavorable du rural pour le sciage des grumes ? Des responsables de la filière bois et quelques maires avaient d'ailleurs évoqué cette situation alarmante lors des travaux de préparation du IX^e Plan Régional Forêt/Filière Bois.

C'est alors que nous avons proposé la « scierie mobile » dont la composition très schématique est la suivante :

- 1 scie circulaire ou à ruban.
- 1 table avec rouleaux d'alimentation et de pression.
- 1 moteur (diesel, à essence ou électrique) ou tout simplement branchement sur la prise de force du tracteur ou d'un véhicule agricole.

L'ensemble étant monté sur un bâti métallique reposant sur 2 roues pour les déplacements, la traction étant assurée par un véhicule type Landrover ou une bonne camionnette. Les montages et démontages de l'installation sont rapides. Il existe un grand nombre de modèles, dont nous donnons les références en annexe A, dont l'un permet

en particulier de scier des grumes de 8 mètres de longueur et de 60 cm de diamètre : il s'agit de la scie Forestor.

Deux scieries mobiles ont ainsi été inscrites au IX^e Plan de la Filière Bois pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et il appartiendra à une commission qualifiée de proposer l'acquisition d'un modèle performant, adapté à nos routes de montagne et si possible français.

Mais comment concevoir le fonctionnement d'une scierie mobile ?

A notre avis, la scierie mobile devrait fonctionner sous la forme d'une C.U.M.A. forestière et avec l'organisation suivante : de même que la Chambre d'Agriculture des Alpes de Haute-Provence, par exemple, organise chaque année, avec le concours des services forestiers de la Direction départementale de l'agriculture (D.D.A.) et de l'Office national des forêts (O.N.F.), une campagne d'héliportage pour les montagnes pastorales (transport de sel pour les ovins, de matériaux pour la construction ou la réparation des chalets pastoraux, de combustibles, etc.), la même Chambre d'Agriculture pourrait organiser, avec le concours des agents forestiers de la D.D.A. et du Centre régional de la propriété forestière (C.R.P.F.), une campagne de sciages pour les agriculteurs.

Quelques chalets pastoraux ou bergeries accessibles seulement par les anciens chemins muletiers ne pourront jamais profiter pour leurs réparations diverses (toiture notamment), des avantages de la scierie mobile. Le transport des matériaux par hélicoptère est concevable, mais il est coûteux. Si ces chalets ou bergeries sont situés à proximité de parcelles boisées appartenant à l'éleveur, la « Gruminette 79 » lui permettra de produire ses matériaux bois sur place. C'est un guide adaptable, sans transformation, sur tous modèles de tronçonneuses, transformant ainsi la tronçonneuse en « véritable scie à grumes portative » permettant de débiter la grume en produits de 2 mm à 250 mm d'épaisseur et plus, c'est-à-dire d'obtenir des planches, chevrons, poutres et voliges. D'un prix très abordable, cet accessoire (dont il existe 11 modèles pour guide-chaîne de 25 cm à 1 m) devrait rendre des services appréciables aux agriculteurs et éleveurs. Nous en donnons les références en annexe A.

Et que devient la filière bois dans tout cela ?

- les exploitations forestières se sont modernisées,
- les scieries se modernisent également,
- des projets sont en cours d'études : construction de deux scieries modernes, d'une usine de panneaux de fibres et aussi d'une usine de plaquettes, ces deux dernières usines devant utiliser les déchets de scieries et les rémanents d'exploitation,
- l'usine de pâte à papier de Tarascon prend sa vitesse de croisière,
- enfin vient d'être créé un « centre interprofessionnel de commercialisation du Bois et du Liège », car il ne suffit pas de produire, mais il faut également vendre et approvisionner en bois de pays les artisans de la 2^e transformation.

Toutes ces scieries et usines nécessiteront un approvisionnement régulier en bois de pays. Est-ce que la région Provence-Alpes-Côte d'Azur en a la possibilité ? La réponse est affirmative : la ressource Bois existe bien dans les forêts domaniales, communales et surtout privées.

Certains ont des inquiétudes sur la qualité de nos bois. Il est vrai qu'elle est très moyenne. Mais cela n'empêche pas que ces bois, bien débités et bien séchés, sont utilisables dans des industries de pointe comme le lamellé-collé (charpente, menuiserie et même poteaux) et le panneau de fibres.

Si l'agriculteur ou l'éleveur juge utile d'être conseillé en sylviculture, les forestiers des différents services (S.R.A.F., D.D.A., C.R.P.F. et O.N.F.) le feront avec plaisir. Nous dirons aussi aux jeunes agriculteurs et jeunes éleveurs qui ne peuvent, pour des raisons diverses, rester dans l'exploitation familiale, qu'il existe des centres de formation pour le bûcheronnage et pour la conduite d'engins forestiers. Ils trouveront la liste complète de ces centres dans la brochure « Les métiers de la Forêts et du Bois » qu'ils pourront se procurer au S.R.A.F. ou dans les D.D.A. Nous avons d'ailleurs la chance d'avoir l'un de ces centres dans la Vaucluse : il s'agit du « Centre de Forma-

tion d'Apprentis Forestiers de la Bastide-des-Jourdans » à 84240 Tour d'Aigues — Tél. : (90) 77.80.01.

Toujours à l'intention de ces jeunes attirés par le bûcheronnage, nous ajouterons que le Ministère de l'Agriculture accorde une aide pour l'achat du matériel de bûcheronnage et du véhicule automobile type « rustique ». Cette subvention a fait l'objet de la circulaire n° 3002 du 30 mars 1982 que les intéressés pourront consulter dans les D.D.A. (service forestier). Elle ne concerne que du matériel neuf et n'est accordée qu'à ceux qui peuvent justifier de la capacité professionnelle requise, qui résulte soit d'une expérience professionnelle (2 ans de bûcheronnage ou 3 ans de débardage) soit d'un diplôme reconnu dans la spécialité bûcheronnage, comme celui du centre de la Bastide-des-Jourdans.

En terminant, nous invitons nos amis, les agriculteurs et les éleveurs, à se procurer la brochure citée en annexe C. « Guide du Bois à l'usage des Agriculteurs » et à en méditer la préface de Monsieur René Souchon, Secrétaire d'Etat chargé de l'Agriculture et de la Forêt.

Quant à nous, nous sommes convaincus que la scierie mobile et la Gruminette 79 sont des machines indispensables pour permettre la valorisation des produits de la forêt paysanne.

Enfin un créneau est en cours d'études : il s'agit des emballages légers en bois. Alors que notre région est une grande consommatrice de cageots en bois pour la vente de ses fruits et légumes et que les bois de pays conviendraient pour une telle fabrication, les planchettes utilisées par les fabricants régionaux proviennent de l'étranger (Portugal, Espagne et Italie). La filière Bois est donc en pleine évolution et le but recherché est la valorisation des produits, avec innovation si possible.

C. — Conclusions

En exposant l'utilité de la scierie mobile pour la forêt paysanne, nous souhaitons ardemment que le lecteur ne se méprenne pas sur nos intentions, c'est-à-dire de créer une chaîne parallèle de sciages devant concurrencer les scieries traditionnelles.

Les directives de l'Administration Centrale, du Délégué de Massif et de la Région sont d'ailleurs bien précisées : les petites scieries de montagne doivent être maintenues et aidées, compte tenu du rôle qu'elles jouent dans l'économie montagnarde (emploi et activité industrielle). Petites et moyennes scieries devront être aussi modernisées dans certains cas, à l'aide de prêts notamment du Fonds Forestier National, en vue de fournir des produits standardisés, séchés, bien conditionnés et si possible rabotés, afin de satisfaire les besoins régionaux d'abord et d'exporter ensuite vers les pays méditerranéens.

Quant à la scierie mobile, elle doit permettre à l'agriculteur et à l'éleveur d'utiliser leurs propres bois dans l'exploitation agricole, notamment pour la construction de bâtiments agricoles qui font l'objet d'une documentation rappelée à l'annexe B.

Tout cela n'est pas de l'utopie. La scierie mobile est conciliable avec la scierie moderne de l'ère industrielle et participe à la production de sciages, de même que la microcentrale hydraulique — qui réapparaît après une éclipse de près d'un demi siècle — vient renforcer la production d'électricité des grandes centrales E.D.F.

Et à partir du moment où la forêt paysanne serait source d'utilités (bois pour les bâtiments agricoles) ou de revenus (vente du surplus des bois débités), chaque propriétaire prendrait conscience de la valeur de son massif forestier, rechercherait à en améliorer la gestion et la production, en un mot il s'intéresserait à la sylviculture et à son patrimoine, en faisant remarquer que la sylviculture n'est pas plus difficile que l'agriculture. Une seule différence entre les deux : il y a une récolte annuelle pour l'une, centenaire pour l'autre, avec toutefois des récoltes intermédiaires ou bois d'éclaircies. C'est la raison pour laquelle la forêt doit faire l'objet d'une gestion continue, seul moyen d'assurer une production normale et surtout de garantir un revenu à chaque génération.

D. — Annexes

Annexe A : les matériels cités

1^{er} « Les principaux matériels de scieries mobiles ou semi-mobiles », par A. Bertrand, Ingénieur d'Etudes au Centre Techniques Forestier Tropical à Nogent-sur-Marne.

2^o « La scie circulaire Forestor à grande vitesse », chez Forestor Ltd, 2 Blosswood Lane, Whitchurch, G.B. Hants RG 28 7 AX

3^o « La Gruminette 79 », B.P. 267 — 79000 Niort.

N.B. Votre fournisseur doit connaître la « Gruminette 79 ». Dans le cas contraire il pourra obtenir la documentation à l'adresse ci-dessus et connaître la puissance minimum que doit avoir la tronçonneuse pour l'équiper ainsi. En effet, pour une tronçonneuse, le « sciage » est différent du « tronçonnage ».

L'article est illustré de trois photographies donnant une idée d'une scierie mobile. Il s'agit de la Laimet 120, homologuée et commercialisée en France depuis septembre 1984 par Normet S.A.

Monsieur Tranzeat, de FARMI France, a autorisé avec plaisir Forêt Méditerranéenne à reproduire cette documentation et ces photographies. Tout lecteur intéressé pourra obtenir à l'adresse ci-dessous un complément d'information et le prix de la Laimet 120.

Monsieur Jacques Tranzeat, Inspecteur des Ventes de FARMI France, Normet S.A., 32, rue de Cambrai, 75019 Paris.

Annexe B : Références d'ouvrages et de documentation

I. — **Ouvrages publiés par B.A.P. (Bâtiments agricoles et paysages).**

Fondation de France, 40, avenue Hoche 75008 Paris.

1. — « Le Bois et la Vie du Paysage ».

2. — « Le Bois : matériau privilégié de la construction en milieu rural ».

3. — « Usage du bois en bâtiments agricoles ».

4. — Rouleau de 12 affiches concernant « le bois, matériau privilégié de la construction en milieu rural ».

5. — « Guide du Bois à l'usage des agriculteurs ».

Comment construire son bâtiment agricole en bois ? et quelles précautions prendre ?

II. — **Documentation d'intrabois**

« Documentation générale sur les bâtiments d'exploitation, les bâtiments d'élevage et toutes constructions agricoles », Adresse : 103, rue Lafayette, 75481 Paris Cedex 10.

Annexe C : « Guide du bois à l'usage des agriculteurs » Ministère de l'Agriculture, Fondation de France : où pourra-t-on se le procurer ?

— Allo-forêt : 1ter, avenue de Lowendal, 75007 Paris. Tél. : 16 (1) 551.61.71.

— Fondation de France, Mission Technique « Bâtiments Agricoles et Paysages » : 40, avenue Hoche, 75003 Paris. Tél. : 16 (1) 563.66.66.

— Centre Technique du Bois et de l'Ameublement, 10, avenue de Saint-Mandé, 75012 Paris. Tél. : 16 (1) 344.06.20.

Dans chaque département quelques exemplaires seront adressés à titre d'échantillon à :

Direction Départementale de l'Agriculture (D.D.A.).

Direction Départementale de l'Équipement (D.D.E.).

Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement (C.A.U.E.).

Chambre d'Agriculture.

Organismes d'Habitat Rural.

Caisse Régionale de Crédit Agricole.

Société d'aménagement foncier et d'établissement rural (S.A.F.E.R.).

Etablissements d'enseignement agricole

qui se concerteront pour choisir celui d'entre eux pouvant en assurer la plus large diffusion. Il suffira de s'adresser à l'un quelconque de ces organismes pour connaître le nom et l'adresse du diffuseur retenu.

Cette brochure est gratuite.

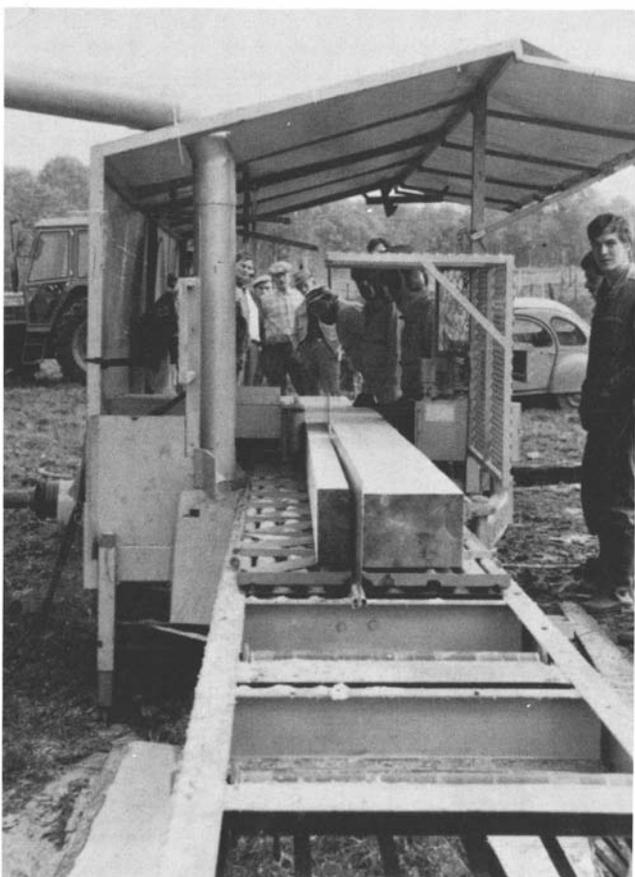
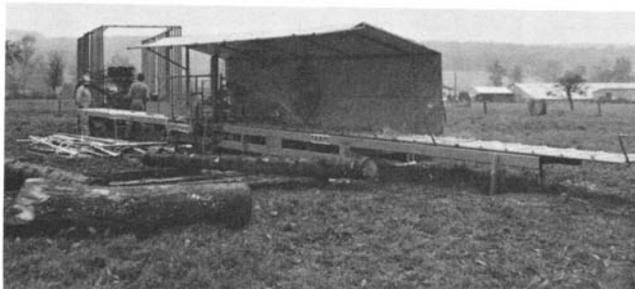
Michel BELISAIRE

Ingénieur divisionnaire des travaux des eaux et des forêts.

Service régional d'aménagement forestier

Château de Marveyre

Avenue de Marveyre — 13008 Marseille



Photos 28-29-30.

Photos Farmi-France.

VI. — La sécurité

1. — Les conditions de travail en forêt : des moyens pour prévenir

Le sujet est introduit par un long et dense exposé de Monsieur Dumay qui fait part de son expérience au Centre D.F.C.I. de l'O.N.F. des Alpes-Maritimes, à la tête de 200 ouvriers. Par des mesures adéquates sur l'équipement individuel, la qualité du matériel et la formation, le taux d'accidents du travail est passé dans son équipe de 67 % à 14 % en 10 ans. Actuellement, ce sont surtout les chutes dans des trous qui génèrent blessures et arrêts de travail. Suit un inventaire du matériel avec ses avantages et ses inconvénients.

Les lunettes : les accidents des yeux sont les plus coûteux. Pour environ 100 F, on dispose de bonnes lunettes, dépense minime au regard des gênes ou infirmités engendrées par un accident. Ce mode de protection oculaire est de loin préférable à la visière grillagée qui occasionne des troubles rétinien. Elle réduit de surcroît la visibilité, surtout face au soleil avec l'éblouissement qui en résulte. Souvent plastifiée, elle devient un bon support pour la poussière ambiante. Bref, l'usager finit par l'enlever...

Le casque : il ne le recommande que pour l'abattage, car son port est source de trop de gênes.

Les protecteurs d'oreille : indispensable dès que l'on dépasse les 80-90 décibels, c'est-à-dire sur pratiquement toutes les machines. En travaux de débroussaillage, on atteint 110 à 120 décibels; c'est ainsi qu'il a eu connaissance de deux cas de surdité irréversible. Un bon casque doit filtrer les bruits nocifs et laisser passer la voix. Il doit également permettre les variations de pression pour conserver le sens de l'équilibre, ce qui n'est pas le cas avec des boules Quies. De surcroît, il faut un casque spécifique à chaque bruit, comme pour les fusils : les fréquences d'une débroussailleuse n'ont rien à voir avec celles d'une tronçonneuse. Donc achat spécifique et jamais à moins de 100-150 F !! Quand on ne supporte pas le casque, on peut utiliser de petits protecteurs d'oreille qui se jettent, précise Monsieur Tourette, mais bien sûr le confort est moindre.

Le masque : de type agricole, pour le débroussaillage chimique; utiliser la cartouche spécifique au produit employé : se renseigner à cet effet auprès de la Mutualité sociale agricole. Quelques rappels : traiter en l'absence de vent, s'abstenir de fumer et se laver en fin d'application.

Le tablier : en cuir chromé, pour 150 F, il préserve les genoux des fréquentes projections provoquées par une débroussailleuse. Il protège également l'aîne du frottement du bras de transmission et évite... la salissure.

Les jambières : elles épargneront l'ouvrier dont la débroussailleuse accrochera un barbelé sur son disque. Il en existe en couleur jaune vif, ce qui permet de mieux repérer les jambes d'un collègue qui se serait trop approché de son voisin. Au fait, pourquoi habiller de treillis se confondant avec l'environnement les ex-harkis opérant en équipe ?? *La sécurité, ce n'est pas seulement bien voir, c'est être vu !*

Les chaussures de sécurité : indispensables pour le débroussaillage, elles devront de surcroît être renforcées pour le tronçonnage par une coquille en acier.

Les gants : ils ne paraissent pas toujours indispensables pour le débroussaillage. Pour se prémunir des vibra-

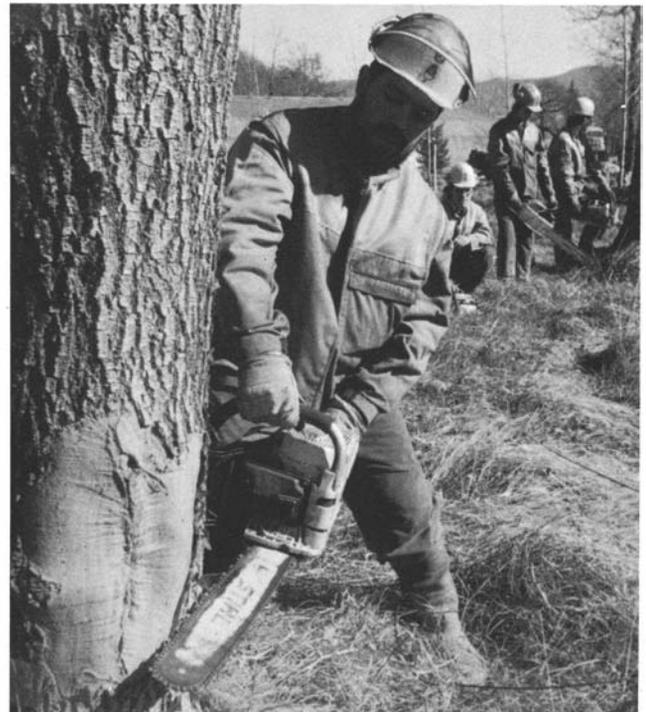


Photo 31. Le port de casque est désormais obligatoire. En général, ne pas lésiner sur les dépenses d'équipement individuel.
Photo Sip-Protection.

tions, il est incontestablement préférable de les filtrer sur la machine. Et attention à la politique de l'autruche qui consiste à mettre les gants pour atténuer les vibrations, sans pour autant prévenir avec certitude l'apparition de la *main blanche*, ce trouble physiologique qui conduit à un effritement des os. A ce propos, l'auteur poursuit sur sa lancée en fustigeant les petits engins japonais tout au plus bons, selon lui, pour deux heures de travail le week-end. Les Stihl ont une bien meilleure côte, mais la palme est décernée aux trois marques suédoises, irréprochables.

Voici donc notre homme, avec sa carapace, à l'abri des pires malheurs du métier. Mais viendrait-il à être mordu par un *vipère* à la pause, que faire ? Le sérum antivenimeux ? Celui qui passe l'été dans la voiture en plein soleil (il devrait être conservé à -10°C), dont la date de péremption est si souvent allégrement dépassée et dont l'usager n'a que rarement la formation de base pour l'injecter ? En France, il y aurait plus de morts par le sérum que par morsure ! Alors autant attendre, sans bouger, que les collègues cherchent un médecin. Le blessé qui a trois heures devant lui sera alors soigné à l'héparine qui remplace avantageusement le sérum.

Après les conditions de sécurité du travailleur à pied, celles du chauffeur de chantier avec quelques précisions supplémentaires à celles déjà fournies précédemment.

L'habitable : une cabine fermée est l'optimum en qualité de travail... à condition qu'elle soit climatisée (30 à 40 000 F).

Le vitrage : le verre de sécurité casse et est projeté sur le chauffeur. Le verre armé est trop cher. Remplacer le verre par autre chose, c'est perdre une visibilité puisque la poussière va s'y coller, sauf pour le polycarbonate. **Le rapport qualité/prix de la sécurité** est illustré par un exemple frappant : une vieille culasse de fusil projetée par un broyeur a traversé de part en part la cabine d'un porteur ! Par ailleurs, le montage sur joint de voiture se solde fréquemment par le déblocage de la vitre lors d'un choc : le boulonnage s'impose donc.

L'extincteur : les appareils à poudre sont inadaptés car la matière tend à se tasser sous l'effet des vibrations. Ne sont intéressants que les extincteurs à gaz inerte. En cas de sinistre, le gaz halogène (sigle H) se diffuse seul et appauvrit l'atmosphère en oxygène, à condition bien sûr qu'il n'y ait pas de vent.

Le klaxon de recul : branché sur la marche arrière comme les feux de recul, il est une garantie supplémentaire quand des ouvriers s'affairent à proximité de la machine pour des tâches complémentaires.

2. — La démonstration d'Uchaux : la sécurité au pluriel

A l'accueil des participants sur le site de démonstration du vendredi, Monsieur Salvignol, de l'Ecole forestière de la Bastide-des-Jourdans, qui était accompagné par ses élèves, fait un bref mais clair exposé sur un sujet qui lui tient particulièrement à cœur : la sécurité. Si le travail en forêt présente des risques certains qu'il convient de prévenir par son attitude en forêt, sa tenue vestimentaire, le choix et l'entretien de son matériel, il convient de redoubler en vigilance lors d'une démonstration publique : les risques sont d'autant plus sérieux qu'augmentent le nombre d'engins et surtout celui de personnes présentes. A-t-on toujours à l'esprit qu'un engin débroussailleur peut projeter des éclats de bois et surtout de pierre à plus de 50 m ? Qu'un véhicule en démonstration sur un talus peut avoir une roue qui glisse dans une ornière dissimulée et se retourner ? Qu'un chauffeur s'appêtant à braquer à gauche omettra peut-être de regarder sur sa droite si quelqu'un ne marche pas à côté de son outil porté à l'arrière ?

A cette occasion, la **Mutualité sociale agricole (M.S.A.)** du Vaucluse, représentée par Monsieur Sanchez et la **Société Bertrand Sicar** offrirent respectivement des

A noter que si l'essentiel de la démonstration s'était déroulé sous futaie comme envisagé initialement, le port du casque et des lunettes aurait été rendu obligatoire pour tous dans l'esprit de la nouvelle réglementation récemment promulguée, avec possibilité d'acquisition... à l'entrée du chantier !

Par ailleurs, aux moments des fortes affluences, un seul engin était autorisé à évoluer; de plus, il était exigé la mise à l'arrêt de tous les autres moteurs.



Photo 32. Lors de la tournée à Uchaux Mondragon, présentation du Scorpion par Michel Neveux. On ne s'approche de tels animaux qu'une fois les organes de coupe arrêtés ! Photo F.B.



lunettes de protection et un casque orange de sécurité aux organisateurs et aux professionnels présents : pour ces derniers, techniciens et exploitants, ce don avait une fonction pédagogique à Uchaux même et incitative à leur retour, de façon à ce qu'ils adoptent et fassent adopter sur leur chantier ce matériel simple et peu onéreux, mais indispensable.

L'expérience montre cependant que les efforts d'information pour une prise de conscience des risques resteront une priorité. Car malgré les conseils prodigués, combien de fois n'a-t-on pas vu, ici un groupe d'admirateurs s'engouffrer dans le layon qu'ouvrait un scorpion, une mule, une fourmi, un crabe ou tout autre animal mécanique, là des photographes en tenue de ville s'aventurer dans les broussailles juste avant leur déchiquetage pour saisir sur le vif leurs mâchoires en action ? A l'avenir, quelques panneaux rappelant les directives retenues en la matière pourraient avantageusement compléter le quadrillage du périmètre d'essai avec des chaînes ou des rubans rouges et blancs.

3. — La sécurité : des problèmes humains, un problème de société

A la question « la M.S.A. assure-t-elle un contrôle sur les chantiers ? », une réponse laconique qui donne le ton à l'échange : « dans les Bouches-du-Rhône, un de ses techniciens en visite a été l'objet de violences ! ». A la décharge des patrons et des employeurs publics, il est fait allusion aux mesures coercitives auxquelles il a fallu recourir dans l'industrie et aux grèves qui ont sanctionné ces mesures de renforcement de la sécurité. Aujourd'hui cependant, les mentalités ont évolué. Et en tout état de cause, procéder avec pédagogie, donc progressivement tout en veillant au respect des mesures qui auront déjà été adoptées. Les employés pourraient en outre être moteurs en matière de sécurité s'ils étaient mieux informés sur la législation selon laquelle tout ouvrier a le droit et le devoir de refuser le travail avec une machine si elle ne présente pas de garantie en la matière.

« Et qu'en est-il des travailleurs immigrés non déclarés ? ». Quelques instants de silence s'instaurent où seuls parlent les regards qui se croisent. C'est que le sujet est quasi tabou, voire explosif. Et quand bien même chaque participant semble avoir une opinion constructive, il apparaît que ce n'est pas le lieu où ce grave problème peut se résoudre. Quelques observations et réflexions tout de même.

Comment ne pas être victime d'un contrôle sur ses chantiers ? Il suffit de déclarer un ou deux des maghrébins employés et de disséminer tout le personnel dans les bois ; et comme ils ont souvent des noms fort semblables pour le non initié, l'enquêteur y perdra son latin ! Les abus apparaissent surtout quand les travaux sont payés à la tâche ou quand ils sont sous-payés — ce qui est fréquent dans nos régions, notamment lors des appels d'offre par adjudication. Il existe plusieurs moyens pour y remédier :

ne pas retenir les devis les plus bas ; veiller à ce que l'entreprise puisse s'assurer d'un carnet de commande suffisamment garni dans la durée sans avoir à brader ses services pour survivre ; passer une convention d'ingénierie où figurent les mesures à respecter en matière de sécurité et de législation du travail et vérifier leur application avant les paiements ; travailler avec une entreprise locale — une administration peut travailler de gré à gré jusqu'à 150 000 F — ce qui limite les abus, sauf si celle-ci fait appel à la sous-traitance.

Si l'on convient qu'un bon encadrement rend possible l'application des mesures de sécurité dans les entreprises, le problème demeure aigu lorsque l'on tombe au niveau individuel, notamment pour la motoculture de plaisance. Nombreux sont les participants qui ont frêmi pendant ces interventions en pensant aux conditions dans lesquelles ils débroussaillent leur propriété ou font leur bois de feu : ignorance des risques, sous-équipement vestimentaire, machines sans capot de protection ou sans système d'arrêt d'urgence... Mais l'on se rassure en apprenant, avec surprise, qu'il existe aussi du matériel non conforme dans des organismes professionnels...

Face à cette carence en information, il ne paraît pas opportun de confectionner des fiches techniques pour la revue Forêt Méditerranéenne, car il en existe de nombreuses, notamment à la M.S.A. Il faut donc chercher à les diffuser en s'assurant le concours d'organes à répétition. Mais attention aussi à la conception de ces documents. Une plaquette fut récemment réalisée à la demande d'un organisme forestier sur la façon de procéder aux travaux forestiers : la photo de première page montre des bûcherons à l'œuvre, sans casque. Mais la palme de l'ironie revient à ces documents publicitaires où de jeunes mannequins manipulent des tronçonneuses... en petite tenue !



Photo 33. Cherchons les erreurs contenues dans cette illustration de l'auteur du présent compte rendu ! Oui à l'esthétique en matière d'information, mais n'oublions pas la fonction pédagogique de l'image. Photo F.B.

VII. — Séance de clôture

1. — Rapport de synthèse

Ces notes constituent le recueil des concepts qui ont dominé les échanges de vue sur les problèmes posés par la mécanisation des travaux forestiers. S'agit-il d'une hypothèse d'école ou d'une élucubration de visionnaire ? La réponse est « non » aux deux propos. La mécanisation des travaux forestiers demeure un impératif pour le forestier soucieux de pérenniser son patrimoine. Il ne sera certain de se faire que dans la mesure où il valorisera les produits de sa forêt, donc améliorera la productivité de son exploitation.

Le choix d'un équipement pourra-t-il être réalisé sur catalogue ? Oui pour des machines comme les tronçonneuses, débroussailleuses à dos... Peut-être pour les engins de faible capacité conduits à pied. Encore que, dans les deux cas, l'avis d'un professionnel averti ne sera pas à négliger pour autant qu'il lui aura été communiqué les données du problème à résoudre.

Par contre, pour les équipements lourds, il ne saurait être question de se contenter des informations contenues dans les fiches techniques éditées par les constructeurs. De telles informations seraient suffisantes si les réalisations connues étaient banalisables. Ce qui n'est pas. L'expérience prouve que les choix qui ont concouru à des utilisations pérennes ont été ceux spécifiquement étudiés.

Comment acquérir la certitude qu'un engin déterminé est effectivement capable des performances qui lui sont prêtées ? Certainement pas parce qu'une machine de type similaire les aura réalisées sur telle exploitation. Ni non plus parce qu'à l'occasion d'un test, il a traité, rapporté à l'unité de temps, telle unité d'œuvre.

Il ne devra être accordé de crédit qu'aux seuls résultats acquis aux termes d'expériences de longues durées sur les territoires où l'engin opérera à l'avenir. Comme en bien d'autres domaines, il faut se garder des généralisations hâtives et des extrapolations purement mathématiques.

Doit-on préférer les **engins polyvalents** aux **engins spécifiques** ou inversement ? Il est difficile de répondre positivement à une telle question. Deux préalables doivent être respectés dans tous les cas :

- la fiabilité et la robustesse des engins;
- une machine polyvalente, par essence sophistiquée, aura besoin d'être conçue pour exécuter sans défaillance les travaux les plus pénibles.

Pour des travaux fatigants, cette dernière apparaîtra alors comme surdimensionnée, donc moins rentable parce que d'un niveau d'amortissement insupportable pour ce type d'opération. Le niveau d'amortissement deviendra tout aussi lourd du fait de la multiplication du nombre des machines si l'on a opté pour l'utilisation d'engins spécifiques. Le juste milieu se situera probablement dans une limitation raisonnée du nombre des équipements à monter sur un module de base.

L'équipement des machines modernes requérant un

large éventail de connaissances techniques, il faudra en appeler à des conducteurs compétents, donc rétribués en conséquence. Ne risque-t-on pas de ce fait d'alourdir les frais d'exploitation ? Que l'on sache que les dépenses induites par un personnel compétent sont largement compensées par la réduction des dépenses qu'auraient générées de longues immobilisations d'engins, puisqu'en cas de panne, celui qui sait réagira vite et mieux que celui qui ne sait pas ou qui en sait moins.

Que dire de la sécurité ? Qu'en fait nombreux sont les exploitants qui méconnaissent les règles à appliquer ou les dispositions à prendre pour assurer la protection des personnels.

Tout comme il devra apprendre les règles d'une meilleure gestion de son entreprise, l'exploitant aura à se pencher sur tout ce qui intéresse la sécurité. Il se rendra vite compte que mettre en œuvre des dispositions bien adaptées, c'est aussi pratiquer une bonne gestion du fait des économies réalisées par la réduction sensible des accidents.

L'étude terminée, les équipements choisis, que doit faire alors l'exploitant ? Structurer son exploitation pour qu'elle dispose de moyens de gestion efficaces, cette structuration demeurant suffisamment souple pour s'adapter sans difficulté aux évolutions de la conjoncture économique. Ainsi, l'évolution de l'exploitation traditionnelle vers l'exploitation mécanisée va générer **un bouleversement des habitudes et des méthodes de travail.**

Comment ne pas concevoir alors que restent encore nombreux ceux qui hésitent à s'engager dans la voie de la mécanisation ? Seule l'information objective aidera à mieux faire admettre les effets salutaires d'une mécanisation adaptée aux impératifs de la forêt.

Le groupe a-t-il atteint la mission qu'il s'était assignée ? Sans nul doute, vu l'épaisseur du présent dossier ! Apportons y cependant quelques nuances.

Pour ce qui est du débroussaillage et de la biomasse, secteurs qui bénéficient présentement de gros moyens financiers, les contributions des nombreux spécialistes présents ont enrichi les débats au-delà des espérances initiales. La conjoncture a toutefois mis en vedette le machinisme sophistiqué et de grosse taille au détriment des engins de type agricole et paysager (travail autour des maisons) ainsi que de la mécanisation individuelle des petits propriétaires. De plus, l'absence de chercheurs et surtout des constructeurs n'a pas permis de répondre à toutes les attentes formulées par les gens de terrain, à propos de la gestion des forêts de montagne et de l'exploitation des produits en régions difficiles.

Pour répondre à cette demande insistante, plusieurs participants se sont proposés de constituer au sein de l'association Forêt Méditerranéenne **un groupe de travail sur la mécanisation en forêt paysanne et sur le machinisme de taille modeste.**

2. — Interventions dans la salle

Un participant : lorsqu'on assiste à une démonstration de matériel comme celle d'hier et que l'on discute avec des personnes différentes, on obtient des résultats extrêmement variables, de 1 à 10. Par votre pratique et vos débats, avez-vous des éléments pour savoir à quoi correspondent les valeurs très différentes qui sont citées ?

C.-E. Tourette : Ce sont souvent les incomparables qui sont comparés. C'est une première cause de divergence dans les valeurs affichées. Par ailleurs, il n'y a généralement pas d'uniformité dans la méthode d'établissement des prix de revient. C'est une autre cause de divergence.

Des machines maintenant classiques type Mule, Fiat ou Argelas, ont un seuil de rentabilité qui ne dépasse pas encore les 75 à 80 ha/an. Pour de tels engins, les dépenses annuelles d'exploitation se situent aux environs de 500 000 F. La simple division vous donnera le coût moyen de l'hectare de débroussaillage, entendu non comme du défrichage mais comme une opération sylvicole qui va contribuer à l'amélioration de la forêt.

Vous avez là des résultats concrets tels qu'ils apparaissent dans les comptes d'une CUMA. Que la robustesse et la fiabilité des engins s'améliorent et s'amélioreront aussi les coûts de revient.

Monsieur Hachon : Parmi les techniques qui ont été perdues, y en a-t-il qui pourraient être remises en actualité et imputez-vous leur perte à la disparition de ceux qui en étaient les ouvriers ou au manque d'intérêt de leurs utilisateurs potentiels ?

Annie Hélène Dufour : Prenons comme exemple les fourches en micocoulier. On nous a montré hier que c'est un marché rentable et qu'elles sont vendues au-delà de nos frontières. Cet exemple n'est toutefois pas généralisable. L'intérêt de Rencontres comme celles-ci est de permettre à des gens branchés sur les problèmes économiques d'aujourd'hui de discerner technique par technique et pratique par pratique ce qui mériterait d'être récupéré parmi tout ce dont nous avons encore connaissance.

R. Vidal : Quel est le devenir prévu par votre groupe pour la « Fourmi » en forêt méditerranéenne ?

C.-E. Tourette : Il ne faudrait pas prendre ce qui a été dit comme conclusion définitive. Tout d'abord une précision : le dépliant peut induire en erreur puisqu'il y est parlé d'une « coupeuse-élagueuse » alors que la machine n'élague pas. Elle a été conçue pour les arbres des forêts scandinaves, donc des forêts à hautes futaies. L'élagage n'est pas primordial. Après un écimage, on débite le tronc en autant de billots que nécessaire. Dans les forêts littorales, elle est susceptible d'aider à l'exécution de travaux fins à l'intérieur d'une zone boisée, de supprimer des sujets gênants ou mal venants. Mais pour utiliser le bois, cela posera des problèmes avec nos arbres bien pourvus en branches basses.

Monsieur Marien : Dans l'ensemble de la chaîne de mécanisation qui existe actuellement, du débroussaillage au travail du sol, les outils dont nous disposons sont-ils à peu près adaptés à la forêt méditerranéenne ou est-il encore nécessaire de poursuivre les efforts et dans quelle direction ?



Photo 34.

Photo F.B.

C.-E. Tourette : Je pense qu'il est nécessaire de spécialiser ces outils parce que tous les sols rencontrés en forêt méditerranéenne ne se prêtent pas à une banalisation. Pour le débroussaillage, il y a par exemple la chaîne et le couteau; il y a des terrains pierreux et peu pentus, d'autres pentus très valables. Nous pensons qu'il faut poursuivre la mise au point des équipements existants, surtout pour rendre les engins le plus fiable possible. Ainsi en ce qui concerne les engins de débroussaillage, il est certain qu'il faudra en arriver aux équipements hydrostatiques, qui facilitent les manœuvres et suppriment l'hystérésis au freinage : dès qu'on lâche la commande, l'engin s'arrête instantanément, ce qui n'est pas tout à fait le cas quand on a affaire à des engins à commandes mécaniques. De surcroît, le chauffeur d'un chenillard à commande mécanique « en a plein les bras » après quelques heures de travail continu.