

INFORMATIONS D.F.C.I.

QUELS ENGINES POUR DEBROUSSAILLER ?



Photo J.M. MOUREY

DES ENGINES DE DEBROUSSAILLEMENT SPECIFIQUES...

Lorsqu'en 1983, sous l'impulsion d'HAROUN TAZIEFF et du Ministère de l'Agriculture, fut lancée une politique d'encouragement à la mise sur le marché d'engins de débroussaillage, les matériels utilisés pour ce travail étaient soit des tracteurs agricoles, soit des engins de travaux publics auxquels on adaptait tant bien que mal un outil capable de broyer la végétation forestière des sous-bois. Ces matériels, non conçus pour affronter les conditions très difficiles du travail en forêt, avaient des rendements médiocres, de l'ordre d'un demi-hectare

par jour pendant 100 à 120 jours par an du fait des nombreuses immobilisations. Un seul appareil, la mule mécanique Femenia avait été spécialement étudié pour le débroussaillage par l'ARMEF*. Celle-ci avait confié sa réalisation à une petite société corse, qui malheureusement n'a pas pu supporter les gros frais de mise au point d'un prototype malgré l'aide des pouvoirs publics et dut déposer son bilan après avoir fabriqué une vingtaine d'unités. Mais l'organisation en Provence-Alpes-Côte d'Azur d'opérations pilotes permit à certains départements d'acquérir, avec l'aide de l'Etat et du Conseil Régional, auxquels se joignit en 1987 la Communauté Européenne, des engins spécifiques de débroussaillage non encore commercialisés. Le département confiait des engins soit à des Syndicats de Communes, soit à des chantiers de Forestiers-Sapeurs ou de FSIRAN** encadrés par l'Office National des Forêts. Le taux élevé de la subvention (84 à 89 %) compensait les inconvénients de l'utilisation d'engins de présérie non encore parfaitement au point.

Le matériel idéal pour le débroussaillage initial dans une végétation épaisse et sur

*Association pour la Rationnalisation et la Mécanisation de l'Exploitation Forestière, soutenue par l'industrie papetière.

**Français de Souche Islamique Rapatriés d'Afrique du Nord, ex-Harkis.

suite page 2

N°17 SEPTEMBRE 1989

SOMMAIRE		«INFORMATIONS DFCI»	
Le Caterpillar 953 PHT, bilan après trois ans d'utilisation	2	Documentation Forêt Méditerranéenne et Incendie - CEMAGREF - B.P. 31	
Le débroussailleur C 216 et sa version améliorée DC 60	4	13612 AIX-EN-PROVENCE, CEDEX 01	
L'épareuse EA 206 Caterpillar	5	Tél. 42.66.93.10	
Le tracteur débroussailleur Chapuis 90 Chapuis 92	6	Périodicité : Trimestrielle	
Avis d'un entrepreneur de travaux publics	7	Rédacteur en chef : Raymond SCHIANO	
La transmission hydrostatique	7	Comité de rédaction : M. EGLOFF, E. ANZIANI, P. DEBLAISE, P. DELABRAZÉ, A. CHALLOT, J.P. GAUTIER, J.P. SAEZ., C° PICARD	
Lu pour vous	8	Directeur de la publication : G. PAURIOL	
		Imprimeur : «La Mandragore»	
		36 bd Giraud 13014 Marseille	
		Edité avec la participation financière du Conseil Régional P.A.C.A.	

pentres fortes, avec des arbres à conserver, est un tracteur de 6 à 10 tonnes, de 100 à 150 chevaux, à chenilles souples, assez étroit (1,80 à 2 m), avec un centre de gravité placé bas et une transmission hydrostatique, les boîtes de vitesse ne supportant pas les à-coups du travail en forêt. Sur les pentes inférieures à 25 % on peut utiliser des tracteurs à 4 roues motrices qui se déplacent plus facilement.

Pour l'entretien des zones débroussaillées, des tracteurs plus légers également à roues peuvent suffire, s'ils sont bien équilibrés et si leur transmission est hydrostatique. Enfin, l'épareuse-broyeuse, qui porte son outil au bout d'un bras articulé, s'avère indispensable pour débroussailler les bords d'une piste quand la pente dépasse 40 %.

La politique d'encouragement à la mise au point de matériel spécifique a porté ses fruits puisque sont déjà commercialisés ou sur le point de l'être les chargeurs bivalents (débroussaillage/terrassment) CATERPILLAR 953 et LIEBHERR 621, les chenillardes CIMAF DC 160 et ARMEF CFB 304 aux caractéristiques proches de l'idéal ci-dessus, les tracteurs hydrostatiques à 4 roues motrices RIKUN (sur porteur RENAULT) et CIMAF MC 130 (sur porteur MB Track), le tracteur d'entretien à 4 roues motrices et directrices CHAPUIS 92, et l'épareuse CATERPILLAR EA 214. L'utilisation de matériels spécifiques capables de débroussailler au moins un hectare par jour et cela pendant 150 à 200 jours par an, doit permettre un abaissement substantiel des prix de revient et donc une extension souhaitable de la superficie des coupures de sécurité ouvertes et entretenues dans les massifs forestiers.

A. CHALLOT

Ingénieur en Chef du GREF
Chef du Service Régional
de la Forêt et du Bois
de Provence-Alpes-Côte d'Azur

LE CATERPILLAR 953 BILAN APRES TROIS

Les Forestiers Sapeurs du département des Bouches-du-Rhône utilisent depuis mars 1987 le Caterpillar 953 PHT, acheté dans le cadre des opérations pilotes de débroussaillage. Il est directement dérivé des engins de travaux publics de la marque. Plutôt que de passer en revue avantages et inconvénients, traitons de 4 thèmes : l'engin de travaux publics, la conduite, le broyeur, et enfin l'utilisation en débroussaillage.

1/L'ENGIN DE TRAVAUX PUBLICS

L'engin de T.P. possède deux qualités primordiales qui font un bon engin de débroussaillage :

La solidité : conçu et éprouvé pour les conditions de travail extrêmement dures des travaux publics, il peut travailler sans problèmes dans la poussière et la chaleur des débroussailllements (sous réserve d'un nettoyage fréquent du filtre),

• **Le service après-vente** : l'acheminement des pièces et les réparations sont rapides. Attention toutefois à la garantie, beaucoup moins avantageuse qu'il n'y paraît au premier abord. Il faut prendre le temps de lire les "petites" lignes.

Par contre les deux inconvénients majeurs de l'engin sont :

- le poids : 13,5 T
- l'encombrement : 5,20 m de longueur hors broyeur et 2,90 m de hauteur.

Il requiert donc pour le transport un porte-char plus gros que pour les autres engins lourds de l'Office. De plus sa hauteur le rend peu adapté aux débroussailllements dans les zones arborées.

L'engin lui-même

Les chenilles sont équipées à la livraison de tuiles de chargeur qu'il faut changer ou modifier (souder une baguette sur la tuile) à raison

d'une sur trois ; cela supplée à l'adhérence vraiment insuffisante au départ. Même avec ce changement, l'inconvénient de la chenille par rapport au pneu subsiste : elle glisse plus facilement sur les plaques rocheuses. Il est possible de l'utiliser comme chargeur en remplaçant le godet à la place du broyeur. Cela n'a jamais été réalisé dans les Bouches-du-Rhône où le Caterpillar a toujours été utilisé en débroussaillage.

2/LA CONDUITE

Il faut absolument citer dans les premiers avantages de l'engin son confort extraordinaire :

• grâce à la **cabine avancée**, le chauffeur possède une excellente vue sur le broyeur et sur le chantier. De plus, cela confère à l'ensemble un excellent équilibre, la cabine étant située entre le moteur et le broyeur (les deux éléments les plus lourds),

• **Le système hydrostatique** : outre le confort de conduite pour le chauffeur, il permet un contrôle très précis de l'avancement (cf. encadré à ce sujet).

• **La vitre blindée** n'a jamais posé de problèmes. Elle permet de supprimer le grillage de protection qui fatigue la vue du chauffeur,

• **La climatisation** : très bonne et très fiable.

Rappelons le principal avantage de l'hydrostatique, non lié à la conduite : il n'y a pas de fatigue mécanique des pièces. En effet, l'engin n'avance pas à une allure régulière et dans une transmission mécanique l'embrayage, l'inverseur et la boîte sont trop souvent sollicités et constituent des points faibles, supprimés par la transmission hydrostatique.

3/LE BROUYEUR

De marque JONQUEY, solide, de bonne conception, il a la largeur

PHT ANS D'UTILISATION

de l'engin. Placé au bout du bras articulé, il est très mobile et peut attaquer la grosse végétation par le dessus pour éviter le bourrage.

Il est utilisable avec des couteaux ou des chaînes.

Avec des couteaux : il coupe les arbres jusqu'à 20 cm de diamètre environ (excellent dans les bois brûlés). Par contre les couteaux ne peuvent pas être utilisés en terrain trop pierreux sous peine de détérioration rapide.

Avec des chaînes : utilisables en terrain pierreux, elles conviennent parfaitement dans la broussaille, même haute.

Pour faciliter le changement couteaux-chaînes et inversement, le chauffeur de l'engin a adapté les chaînes au bout des portes-couteaux : cela permet de faire le changement en moins d'une heure et abaisse la hauteur de chaînes, ce qui donne aussi un débroussaillage plus ras et plus soigné.

LE DEBROUSSAILLEMENT

De par tous les éléments déjà cités, c'est un engin très bien adapté aux

grands chantiers peu arborés où il peut réaliser de 1 à 4 ha par jour :

- grandes zones à débroussailler (opérations pilotes de débroussaillage),
- nettoyage des bois brûlés, plantations gelées,
- entretien de plantations,
- débroussailllements linéaires,
- broyage de gros andains.

Pour amortir le Caterpillar 953 PHT qui représente un investissement très important (1,2 MF) il faut absolument réserver l'engin à ce type de travail. Il abaisse ainsi le coût du débroussaillage à moins de 2000 F/ha tout compris : salaire des chauffeurs, entretien, investissement (amorti sur 5 ans).



CATERPILLAR 953 PHT

FICHE TECHNIQUE

Engin :

Moteur : Caterpillar 3204 T, 5,2 l,
82 Kw/110 cv
Transmission hydrostatique par pompe
à débit variable
Cabine de sécurité
Poids total : 14 tonnes
Largeur : 2,26 m
Longueur seul : 5,20 m
Hauteur : 2,90 m

Broyeur :

Puissance hydraulique à l'outil : 82 cv
Vitesse rotation : 800 t/mn
Poids : 1,9 tonne
Largeur de coupe : 1,90 m

Autres choix d'outil : chaînes adaptables
ou broyeur à axe horizontal.

C'est bien pour cette utilisation qu'il se révèle l'un des meilleurs engins de débroussaillage actuellement sur le marché, à condition d'être réservé aux gros travaux sur pente moyenne et avec de faibles densités d'arbres.

Les études de coût que nous avons réalisées sur nos différents engins des Forestiers-Sapeurs des Bouches-du-Rhône nous permettent de conclure à la nécessité de disposer d'une gamme complète d'engins, afin de pouvoir choisir le plus adapté au chantier.

La proportion d'un Caterpillar pour 5 tracteurs à roues, de puissance entre 100 et 150 cv et 12 petits chenillards de 80 cv semble pouvoir servir de norme dans le département.

Sur les chantiers plus difficiles, l'engin agricole transformé (Bull 80 cv et tracteur à roues petit ou gros) se révèle toujours le meilleur et le moins cher (investissement et fonctionnement), même s'il n'a pas toujours la fiabilité et le confort du T.P. Nous avons ainsi à notre disposition une gamme plus large d'engins à un coût inférieur de moitié. Nous fondons de gros espoirs sur la nouvelle gamme d'engins agricoles version hydrostatique, qui reste un réel plus dans le débroussaillage.

Jean LABADIE

ITEF

Chef de la Division DFCI
à l'Office National des Forêts
d'Aix-en-Provence

FICHE TECHNIQUE

Chassis : mécano soudé
 Moteur : Mercedes OM 366 156 CV
 Hydrostatique : Hydromatik
 Moteur et roues : Poclain
 Dispositif intégré anti-incendie
 Chenilles US à 4 roues de guidage et barres de torsion, brin mou au sol.
 Autonomie : 10 heures
 Poids avec gyro et lame AR : 13 tonnes
 Longueur seul : 4,40 m ; avec outils : 8,00 m ; hauteur : 2,90 m
 Largeur : 2,20 m ; garde au sol : 30 cm
 Prise de force AV hydrostatique
 Relevage AR hydraulique type BULL

LE DEBROUSSAILLEUR C 216 ET SA VERSION AMELIOREE DC 160

SCORPION. Résultat 16 mois d'exercice

N°	HA	H/ENGIN	HA/JOUR
1	22,5	264	0,68
2	1,8	42	0,34
3	16,7	42	3,18
4	11,7	179	0,52
5	9,1	79	0,92
6	3	34	0,71
7	9,1	146	0,50
8	2	19	0,84
9	32	200	1,28
10	34	297	0,92
11	35	240	1,17
12	7	96	0,58
13	1,5	10	1,20
14	5,5	28	1,57
ENS.	190,9	1676	0,91

Photo CIMAF



Mis au point en mai 1989, le débroussailleur DC 160 a succédé au prototype CIMAF 216 chenillé qui a été testé en Corse.

LE CIMAF 216 :

Une première étude avait en effet été effectuée en 1987 par le Centre Régional de la Propriété Forestière antenne Corse sur le prototype C 216 alors exploité par la société SEMDEM*.

Sans entrer dans les détails, les rendements mesurés variaient entre 0,55 ha/jour avec un rendement moyen de 0,65 ha/jour.

Cette étude portait sur 26 ha et les rendements étaient rapprochés d'un critère objectif : l'équivalent biovolume (produit de la hauteur moyenne de la végétation par sa densité et son abondance).

A la suite de ces résultats, le G.I.E. Sylvagro a décidé en novembre 1987 d'acquiescer le prototype C 216.

Le bilan de 16 mois d'utilisation (novembre 1987 à mai 1989, déduction faite d'une période de 3 mois d'interruption suite à un incendie) se traduit par le tableau ci-joint qui indique par chantier, la surface gyrobroyée, le nombre d'heures effectives d'engin et le rendement journalier avec comme hypothèse des journées de 8 heures.

Ces chantiers au nombre de 14 pour une superficie de 190,9 ha se situent tous en Corse, ils sont par ailleurs assez représentatifs des conditions rencontrés dans l'île. (voir tableau ci-contre)

Au vu de ces résultats, on constate une très forte dispersion des rendements qui vont de 0,34 ha/jour à 3,18 ha/jour. La recherche des causes de variation est en cours. On peut cependant dès à présent dégager

trois grands types de chantiers et indiquer le rendement moyen :

1/chantiers très faciles, faible végétation, pente et pierrosité très faible, absence d'arbres... rendement moyen : 3 ha/jour.

2/chantiers de difficulté moyenne, maquis dense constitué principalement d'arbousier et de bruyère arborescente, pente moyenne, densité d'arbres peu élevée... rendement moyen : 0,9 ha/jour ;

3/chantiers difficiles, maquis haut, forte pente, densité élevée d'arbres à garder... rendement moyen : 0,5 ha/jour.

Ces chiffres et ces découpages ne sont bien sûr pas définitifs. Ils seront affinés et réajustés périodiquement mais ils constituent à l'heure actuelle une première base de données.

Parallèlement, une réflexion basée sur la comptabilité du G.I.E. nous permet de définir un coût moyen de l'heure effective de 760 F. Il se décompose comme suit :

- Frais de structure + divers . . . 14 %
- Charges de personnel 17 %
- Charges engin 61 % (entretien, location,...)
- Bénéfice 6 %

Le coût moyen du gyrobroyage par catégorie est donc :

- 1./Facile : 2 026 F/jour
- 2./Moyen : 6 755 F/jour
- 3./Difficile : 12 160 F/jour.

LE DC 160 :

A l'heure actuelle, le DC 160 qui a pris en compte les modifications deman-

dées par ses premiers utilisateurs présente les points faibles et forts suivant :

Points faibles :

- hauteur importante de la cabine
- attache du broyeur trop haute
- absence d'arceau de protection
- perte de visibilité sur la vitre avant par dépôt de poussière (cause : le matériau "Margar")
- broyage grossier avec un axe vertical

Points forts :

- bon fonctionnement du refroidissement du système hydraulique
- accessibilité de tous les organes moteurs
- système anti-feu
- propreté du moteur, ventilateur réversible, réserve d'air comprimé
- simplicité de conduite
- excellente visibilité
- confort acoustique
- climatisation
- capacité à broyer de la très grosse végétation
- bon comportement en dévers
- très bonne sécurité de conduite
- bon gravissement
- souplesse dans le micro-relief dû au type de chenilles

Notons cependant que, d'un point de vue de rentabilité économique, ce matériel ne doit pas être employé dans des conditions extrêmes de pente ou de taille des brins à broyer même si sa puissance sur le terrain le permet ponctuellement.

En conclusion, il s'avère qu'après utilisation en vraie grandeur, le CIMAF 216 a donné globalement satisfaction. Les modifications apportées au DC 160 devraient le rendre extrêmement performant dans sa catégorie.

**DDAF Corse du Sud
 SIVOM Pays des Maures :
 M. Chaumontet
 G.I.E. SYLVAGRO**

* Bibliographie : Expérimentation du gyrobroyeur lourd Scorpion en Corse, CRPF Corse, Sept. 87.

L'ÉPAREUSE EA 206 CATERPILLAR

En forêt, les routes et les chemins constituent à la fois des voies d'accès et des coupures de combustibles.

Si les abords de ceux-ci sont embroussaillés, la fonction coupure de combustible est pratiquement anéantie et la circulation en cas d'incendie de forêt est très dangereuse.

Jusqu'à ces dernières années, quelques voies étaient débroussaillées sur 25 mètres de part et d'autre. Généralement, ces travaux étaient manuels, très coûteux et donc limités. De plus, ils ne sont pas réalisables à l'aide de débroussailleuses montées sur tracteurs.

Les épareuses classiques (Rousseau, SMA, Schmidt) sont trop fragiles pour être utilisées en forêt; elles permettent de broyer une végétation relativement fine, à une distance de 4 mètres de l'axe du véhicule porteur.

Après avoir étudié les besoins de l'ONF des Alpes-Maritimes, la Société HY, BERGERAT, MONNOYEUR a construit la "pelle épareuse CATERPILLAR EA 206".

Il s'agit d'un broyeur à axe vertical (équipé de chaînes) monté en lieu et place du godet sur une pelle hydraulique dont la tourelle peut effectuer une rotation de 360°.

Ce broyeur est entraîné par un circuit hydraulique indépendant de la machine de base (CATERPILLAR 206).



Photo ONF

ÉPAREUSE EA 206 CATERPILLAR

FICHE TECHNIQUE

- Moteur Diesel DEUTZ, 50 Kw à 2 150 t/mn
- Transmission entièrement hydrostatique
- Freins hydraulique à disques
- Direction hydraulique, 4 roues motrices
- Lame stabilisatrice AR, 2 stabilisateurs AV
- Poids : 13 500 kg
- Flèche monobloc, balancier de 4 m
- Gyro-broyeur :
 - axe vertical
 - à chaînes
 - entraînement hydraulique
 - largeur de travail : 1,25 m

Cet outil, de 1,20 m de largeur de coupe peut broyer des brins ligneux de 10 cm de diamètre. Il débroussaille jusqu'à 7 mètres de la roue de l'engin, ce qui permet de créer des coupures de combustibles de : 2X7 m plus la largeur de la piste.

Avec cet appareil, le rendement journalier est en moyenne de 150 m de piste sur 7 m de part et d'autre. Ces distances sont très variables, elles dépendent de la densité de la végétation et surtout du nombre de tiges conservées.

Les inconvénients actuels sont les projections (impossibilité de l'utiliser sur les voies ouvertes à la circulation) et la légère faiblesse du moteur (67 cv). Ces deux problèmes devraient être résolus sur les machines actuellement à l'étude.

L'été, quand la chaleur et la poussière ne permettent plus le débroussaillage (chauffe de la machine), l'engin est utilisé en terrassement, grâce au remplacement du balancier de 4 m et du broyeur, par le balancier de 2,80 m et le godet.

Cette bivalence permet de ne pas immobiliser l'engin durant la période estivale.

D. TARDIVO

Technicien Forestier Office National des Forêts - Antenne Forestière Départementale de Valbonne

LE TRACTEUR DEBROUSSAILLEUR CHAPUIS 90 - CHAPUIS 92

LE CHAPUIS 90 DU SYNDICAT MIXTE DE DEFENSE ET DE VALORISATION FORESTIERE DU VAUCLUSE

par Guy GRELY, Directeur Technique

De mai à octobre 1988, il ressort que sur 26 jours de travail pour 129 heures de fonctionnement, il y a eu 86 heures de travail effectif, pour 12 ha environ de débroussaillage (débroussaillages de garrigues et broyage de rémanents après exploitation). La moyenne est de 0,13 ha à l'heure, et de seulement 0,45 ha/jour. La consommation de FOD est de 8,3 litres/heures de fonctionnement. Les prix de revient suivant que l'engin travail travaille seul ou qu'il est nécessaire d'avoir un ouvrier d'accompagnement pour les finitions varient de 1200 à 6000 F/ha, avec une moyenne de 3000 F/ha.

En un an, l'engin a fonctionné 286 heures (travail + déplacements + entretien), avec des résultats et des coûts similaires.

Le temps de fonctionnement restreint (il devrait être au moins le double) s'explique de deux façons :

- l'engin étant subventionné, il ne peut être employé sur des travaux subventionnés (PIDAF par exemple) et nous devons l'employer sur les fonds propres de nos partenaires. Il reste donc assez souvent arrêté faute de crédits.

- les pannes afférentes au prototype ont été de deux sortes :

- au départ des problèmes sur les circuits hydrauliques avec de fréquentes ruptures de flexibles, tuyaux ou raccords et un problème de décompression de la pompe hydraulique qui reste en prise quand le moteur thermique cale par surcharge.

LE CHAPUIS 90/92 DU SIVOM DU PAYS DES MAURES

par O. CHAUMONTET

Dès les premiers mois d'utilisation de ce tracteur alors que motorisation, transmission hydrostatique et châssis donnaient pleine satisfaction, il apparut que de sérieuses mises au point restaient à faire notamment dans les domaines suivants :

- direction
- prise de force
- pneumatiques
- poste de conduite

— par la suite des problèmes sur les axes et platines porteurs de chaînes, avec rupture des platines ou des roulements. De nouveaux composants ont été montés dernièrement et après quelques heures d'essais, semblent donner satisfactions.

CONCLUSION

Nous devons remercier l'équipe TRM CHAPUIS qui a toujours fait diligence pour nous dépanner, mais nous avons de fortes charges de personnel dues aux pannes et immobilisations.

L'engin paraît bien adapté au travail auquel nous le consacrons, l'entretien des débroussaillages. Il est maniable, stable et la prise en compte des anomalies par la Société stéphanoise de construction mécanique qui reprend la construction, devrait en faire un engin intéressant. Nous pouvons regretter que sur notre modèle hydraulique, le relevage trois points arrière et la prise de force aient été sacrifiés au supplément d'installation hydraulique.

Le refroidissement de l'huile hydraulique n'a pas fait ses preuves par fortes chaleurs. Il conviendra peut-être de préférer le modèle à broyeur mécanique pour conserver le relevage arrière et les possibilités qu'il offre en matière d'entretien de terrains.

Il convient de confronter notre point de vue avec ceux émis sur les autres prototypes.

Il a fallu 18 mois de discussions, mises au point, adaptations, pour voir la sortie du Chapis SCM 92 sur lequel tous ces points ont été améliorés à l'exception de la protection de la cabine. Voici les principales caractéristiques de l'engin :

- gabarit intéressant compatible avec des travaux fins et une importante densité forestière,



© Photo SMDVF

- centre de gravité très bas et roues égales de petit diamètre (500/45/22,5) qui font que le comportement de cet engin est totalement différent de celui des tracteurs agricoles utilisés en forêt. La tenue en devers notamment est plus proche de celle du chenillard que du tracteur à roues.

Par contre les roues de petit diamètre qui patinent très vite pourraient voir leur adhérence améliorée par l'adoption de pneus au profil plus "cramponnant". L'excellente maniabilité due au 4 roues directrices est renforcée par le confort du poste de conduite frontal doté d'une bonne visibilité. Le broyeur à deux axes verticaux d'une largeur de 2,10 m s'est montré très efficace en entretien de débroussaillage sur de la végétation de 2 à 3 ans. La construction de ce broyeur désormais en acier spécial en fait un outil d'entretien performant et très robuste. Pour une végétation plus importante ($\phi > 4$ cm) un broyeur à axe horizontal peut être monté, dont la largeur de travail n'excède pas 1,50 m.

Attention, ce tracteur a été conçu pour travailler rapidement sur les entretiens de débroussaillage ; les ouvertures en forte végétation sont possibles mais d'un très mauvais rendement.

CONCLUSION

Une mise au point que tous les utilisateurs auraient souhaité plus rapide. Il existe maintenant sur le marché un outil de fabrication française, spécifique de l'entretien des débroussaillages, dont les performances permettront rapidement d'abaisser le coût des travaux.

LE TRACTEUR DEBROUSSAILLEUR CHAPUIS 90 - CHAPUIS 92

FICHE TECHNIQUE

Le porteur

- 4 roues motrices directrices,
- avancement hydrostatique,
- châssis en tubes mécaniques soudés, éléments constitutifs démontables,
- moteur VM de 90 à 2800 TM,
- prise de force avant hydraulique,
- freins hydrauliques à l'avant, hydrostatiques à l'arrière,
- poids : 3,7 tonnes, longueur châssis 3,23 m, largeur 1,75 m, hauteur 2,25 m, garde au sol 0,33 m,
- benne basculante à ridelles (inutilisable avec broyeur hydraulique).

L'équipement

- troisième point hydraulique
- lame niveleuse contre poids à l'arrière
- broyeur forestier à double axe vertical C 2100 hydraulique équipé de chaînes. Largeur de travail 2,13 m, largeur totale 2,31 m, longueur 1,20 m, puissance nécessaire 60 à 100 cv.

La transmission hydrostatique

Le moteur thermique entraîne directement une pompe hydraulique à débit variable qui transforme l'énergie mécanique produite par le moteur (couple et vitesse de rotation) en énergie hydraulique (débit d'huile sous pression). Des moteurs hydrauliques retransforment cette énergie hydraulique en énergie mécanique au niveau des roues motrices ou des barbotins. Ces moteurs sont montés soit à l'entrée des ponts moteurs avant et arrière, soit directement dans les roues ; dans ce cas, ce sont soit des moteurs lents à fort couple, soit des moteurs rapides qui entraînent les roues par l'intermédiaire de moyeux réducteurs (généralement à satellites et planétaires). La pompe à débit variable permet de faire varier le débit d'huile de zéro au maximum prévu et d'en inverser le sens, ce qui se traduit par une vitesse d'avancement de l'engin variable à volonté et, ce, aussi bien en marche avant qu'en marche arrière (...). Avec cette transmission hydrostatique, la variation de vitesse est continue grâce à la variation du débit de la pompe hydraulique. On peut donc ajuster instantanément la vitesse de translation aux conditions de travail tout en conservant un régime moteur optimal. La répartition de puissance entre l'outil et l'avancement se fait par conséquent en permanence de façon idéale. L'hydrostatique accroît aussi la facilité, la précision et la rapidité des manœuvres ; les commandes, très douces, peuvent être manipulées sans fatigue durant toute la journée par un seul chauffeur (alors que sur un chenillard à transmission mécanique, deux chauffeurs doivent se relayer toutes les deux heures environ). La maniabilité de l'engin est considérablement accrue. Le gain de temps et de rendement est appréciable (de 30 à 60 % selon la difficulté des chantiers). Par ailleurs, l'hydrostatique n'a pas, dans ses composants, de pièces d'usure comparable aux freins ou aux embrayages : un circuit hydraulique, correctement conçu et entretenu, a une durée de vie supérieure à 5000 heures avant reconstruction. L'hydrostatique offre également une sécurité supérieure : l'arrêt sur l'obstacle est immédiat grâce au freinage dynamique créé par l'interruption du flux d'huile faisant suite au simple abandon des commandes. Enfin, il n'y a pas d'organes fragiles exposés mais uniquement des pompes et des flexibles de raccord qui peuvent être bien protégés et qui offrent une fiabilité supérieure. L'adoption d'une structure de montage modulaire rend l'accessibilité aisée. Entretien et réparation sont faciles et rapides, à condition d'être effectués par des personnels qualifiés en hydraulique. Le matériel hydrostatique, malgré tous ses avantages, pose cependant encore deux problèmes :

- il est d'un prix plus élevé que celui d'une transmission mécanique comparable, car ses composants nécessitent une fabrication plus précise donc plus chère, et relèvent de plus petites séries ;
- le rendement d'une transmission hydrostatique reste inférieur de 10 à 20 % à celui d'une transmission mécanique classique, d'où un accroissement de la consommation en carburant, et la nécessité de prévoir des dispositifs refroidisseurs d'huile conséquents.

A. MAILLET, CEMAGREF, 1986

Extrait de "La mécanisation du débroussaillage contre les incendies de forêt en région méditerranéenne",

L'AVIS D'UN ENTREPRENEUR DE TRAVAUX PUBLICS

A une exception près, nous utilisons des engins dérivés d'engins agricoles, et qui sont de deux types : des tracteurs 4 x 4 et des chenillards. Les puissances s'étagent de 60 à 180 CV, les grosses puissances servant pour les ouvertures et les moyennes pour les entretiens.

Au départ, nous avons ces engins pour d'autres travaux (débardage, labour) ; nous les avons transformés en engins plus forestiers, avec protections, filtrations, et nous y avons adapté des broyeurs forestiers à axe horizontal et vertical type Gyra.

Nous le faisons depuis une quinzaine d'années, et avec cette expérience nous disposons d'un parc d'engins à la fois performants pour nos travaux et relativement fiables, contrairement à ce qui se dit.

Nous devons disposer pour la région PACA d'une gamme complète d'engins adaptés aux divers terrains et végétation, car il n'existe pas une machine universelle ; un exemple : nous utilisons le "crabe", charrue à disques crénelés qui laboure et enfouit la végétation, et qui est un bon complément des broyeurs classiques.

Actuellement, avec le lancement de chantiers de grande superficie comme ceux des SIVOM, nous nous orientons vers du gros matériel : nous avons acquis un HYDRO-AX, gros engin américain très puissant, tout hydrostatique, et donc le coût avec broyeur est d'environ 1,5 MF. Ce qui a motivé notre choix ? : le rapport qualité/prix/performances ; en effet, en tant qu'entreprise privée, nous finançons totalement nos engins, sans subventions ; comme nous ne pouvons guère nous permettre d'erreurs, nous examinons de près ce rapport entre rendement, fiabilité et prix.

De plus nous recevons peu d'aide des constructeurs auxquels nous faisons appel : ils préfèrent les opérations subventionnées qui leur servent ainsi à la mise au point des engins, même s'il est vrai que la doctrine officielle est qu'après ces expérimentations les travaux seront confiés aux entreprises. Soulignons que pour la région PACA les entreprises disposent actuellement d'un parc suffisant pour tous les travaux à prévoir.

Un mot sur les entretiens : on s'en est peu occupé jusqu'à présent et on a fait beaucoup d'ouvertures. Je pense que pour l'efficacité il faudrait un peu diminuer les créations et augmenter l'entretien. On peut d'ailleurs utiliser de façon rentable les gros matériels sur de gros entretiens.

Une précision enfin : on situe souvent le prix de débroussaillage à environ 10 000 F/ha pour PACA ; nous parvenons à 6 000/7 000 F facturés à l'ha.

Propos recueillis auprès de M. DOLZA, La Barque, 13710 Fuveau



Informatisation du Tunnel Thermique d'Expertise et d'Analyse Informatique de Données (TEXAID-IBIZA) et son utilisation dans le domaine des agents extincteurs et retardants.

BOZABALIAN (J.J.)
Nice : Institut de Mathématiques et Sciences Physiques, Centre de Recherche Anti-Incendie (CRAI), 1989.- 280 p. (Thèse : Diplôme Universitaire de Recherches Mention Sciences)

Destiné à l'étude de la combustibilité des végétaux, ce tunnel thermique (TEXAID) nouvellement conçu au CEREN s'est vu doté d'un automate de suivi en temps réel des fronts de flammes, relié à une centrale d'acquisition informatique. Ce document établit les bases de l'informatisation de

Nos prochains numéros

Voici la liste de certains des thèmes que nous pensons aborder dans nos prochains numéros :

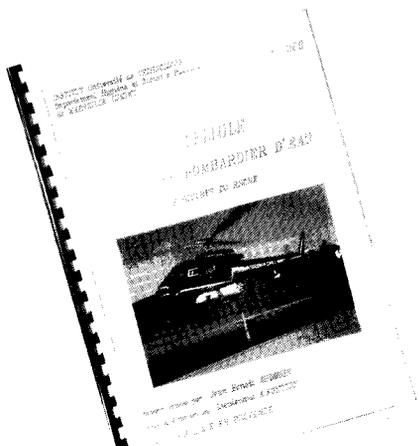
- Le plan DFCI des Alpes Maritimes
- Les transmissions
- Les constructions en forêt et leur défense
- Le vidéo-image et son utilisation
- La formation à la DFCI

Infos DFCI doit être aussi votre revue : n'hésitez pas à nous contacter pour discuter, critiquer, suggérer...

ce tunnel, avec la conception et la programmation d'un logiciel intégré d'acquisition appelé IBIZA.

Le coupe TEXAID-IBIZA présente de nombreux aspects novateurs :

- automate de suivi dynamique de la propagation
- possibilité d'inclinaison du plan de combustion (effets de pente)
- unité de ventilation (effet du vent) et module de préchauffage du carburant (effets de convection d'air chaud)
- acquisition paramétrable des éléments relatifs à la combustion
- mise en œuvre simple permettant une étude de laboratoire en semi-grandeur.



La cellule Hélicoptère Bombardier d'Eau des Bouches-du-Rhône

AUDOIN (J.B.)
Marseille : IUT, Département d'Hygiène et Sécurité, 1989, 57 p.
(Rapport de stage au C.S.P. d'Aix-en-Provence)

Ce document vient compléter notre dernier "Infos DFCI" sur les HBE. Stagiaire au CSP d'Aix-en-Provence l'auteur y décrit les engins employés dans le département (Ecureuil, Lama et Puma), leur armement matériel, leur équipage et les raisons de l'implantation des bases. Il aborde ensuite la logistique en eau et carburant, les missions et interventions, et conclut en soulignant la souplesse et la polyvalence de ce moyen aérien.

Les risques agressologiques du métier de sapeur-pompier

Médecin-Colonel PRIM
in Le Sapeur Pompier, n°202-209 et 803 pp. 260-264

L'auteur, Médecin-Chef départemental du SDIS du Var, y fait une description exhaustive de l'évolution générale des risques encourus par les sapeurs-pompiers ; il détaille les différents facteurs de stress nocifs auxquels ils sont soumis (stress psychologique, physique, thermique, chimique ou toxicologique, infectieux, visuel, auditif, lié aux situations de catastrophe et, bien sûr, aux incendies de forêt). Il aborde enfin l'impact de ces stress sur la santé des sapeurs-pompiers, et propose en conclusion quelques mesures préventives.

Modification de la translation des MX 20 FEMENIA

ONF, Département de l'Hérault,
Service Forestiers Sapeurs
1989, 11p., photos

La "Mule" FEMENIA est un engin connu et répandu, mais dont la société a déposé son bilan. Elle présente l'avantage d'être spécialement conçue pour le débroussaillage, avec une transmission tout hydrostatique ; par contre, sa fragilité, notamment des organes hydrauliques, en rend le coût de fonctionnement important.

Ce document détaille, photos à l'appui, comment les Forestiers Sapeurs de l'Hérault, sur une étude de la firme POCLAIN, ont remplacé les moteurs hydrauliques H15 sujets à des pannes répétitives par des moteurs S18, et modifié le refroidissement du fluide hydraulique. La transformation nécessite un mois de travail, coûte 75.000 F TTC, et est jugée très satisfaisante quant au fonctionnement de l'engin, notamment en procurant une vitesse de travail réduite.

Pour recevoir ce bulletin régulièrement, veuillez détacher et renvoyer ce papillon*

NOM :

ADRESSE :

Remarques et suggestions :

Autres personnes auxquelles ce bulletin peut être adressé :

DOCUMENTATION FORÊT MÉDITERRANÉENNE & INCENDIE - B.P. 31 - 13612 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 01 - TÉL. 42.66.93.10 ✂