



## LE BROYAGE DES REMANENTS FORESTIERS

L'exploitation forestière produit des grumes commercialisables et une série de déchets non utilisables et totalement dénués de valeur économique si ce n'est la valorisation sous forme de bois de chauffage pour certains d'entre eux : il s'agit des branches, des cimes et des souches, rassemblées sous le terme générique de "rémanents". Ceux-ci représentent plus d'un tiers du produit de la production ligneuse avec  $\pm 20\%$  pour l'ensemble branches/cimes et  $\pm 15\%$  pour les souches.

S'ils n'ont aucun intérêt économique, ces rémanents représentent bien souvent un obstacle aux opérations ultérieures. Les branches et cimes constituent une gêne pour le travail du sol, la plantation voire même pour les dégagements et les travaux d'entretien. Elles peuvent également favoriser les incendies et les invasions d'insectes déprédateurs. Les souches, quant à elles, rendent difficile la mécanisation des opérations de plantation, d'entretien et de dégagement du futur peuplement.

Pour éviter ces problèmes, le cahier des charges d'exploitation précise généralement que la parcelle doit être propre et remise en état après exploitation. Le travail de l'entrepreneur forestier ne se limite donc pas à

sortir les bois marqués mais inclut également le nettoyage de la coupe. Selon les exigences du gestionnaire, cette remise en état sera plus ou moins poussée : broyage superficiel en plein, andainage et brûlage, broyage sur une certaine profondeur, arasage des souches, etc.

### La préparation du terrain, une garantie pour l'avenir

Si cet article se propose d'aborder les outils de broyage des rémanents forestiers, il ne faudrait pas négliger de rappeler les raisons de la préparation du terrain. En effet, si celles-ci motivent l'opération elles influent également sur la qualité et l'intensité du travail à accomplir. Selon le résultat souhaité et le contexte économique, le choix se portera sur l'un ou l'autre type de préparation faisant appel à l'un ou l'autre type d'outil.

### Les branches et cimes

Qu'ils soient ébranchés sur la coupe ou "bord de route", les arbres délivrés donnent lieu à une quantité importante de matière non usinable de tout calibre. Cela va des "fines" branches des résineux aux houppiers feuillus constitués de branches

noeuses d'un diamètre quelque fois fort important. Si pour ces dernières, le façonnage en bois de chauffage limite fortement le volume restant sur la coupe, il n'en est pas de même pour les rameaux et cimes résineuses qui ne suscitent généralement aucun intérêt et sont abandonnés.

Ces amas de branches constituent un obstacle à la circulation sur la parcelle et rendent dès lors fort laborieuses voire impossibles les opérations de régénération. De plus, le tapis dense et souvent épais constitué par les branches résineuses rendent le substrat impropre à la plantation.

Or les planteurs semblent avoir de plus en plus de mal à trouver une main-d'oeuvre qualifiée et disposée à travailler dans des conditions difficiles et se montrent fort exigeants quant à la qualité de la préparation du terrain. Pour une même surface, on retrouve des différences de prix énormes selon l'accessibilité et le degré de mécanisation

que peut atteindre la plantation. Au-delà de la plantation, les opérations de dégagement et d'entretien du jeune peuplement seront d'autant plus rentables que celui-ci sera accessible (Rapidité de circulation, mécanisation, réduction des premières opérations de dégagement, etc).



Montée sur "bull", la fraise forestière élimine facilement des rémanents d'arbres cassés de dimensions impressionnantes

## Les souches

Les souches constituent un obstacle à la plantation et aux opérations d'entretien. Leur élimination offre la possibilité de travailler avec des planteuses mécaniques. Il existe des planteuses avec socs escamotables mais le résultat final ne semble pas toujours parfait. Il est également toujours possible de planter entre les souches mais si l'on désire réaliser par la suite des dégagements mécaniques, leur présence en réduira l'efficacité : Le tracteur passant sur une souche va se déporter et l'outil (gyrobroyeur) risque d'abîmer les plants. Enfin, tous les travaux d'entretien ultérieurs sont réalisés par de petits tracteurs dont la garde au sol est généralement très faible et les oblige à contourner les souches.

Ainsi en soignant la préparation du terrain, on fait des économies sur la plantation et les opérations d'entretien ultérieures en augmentant l'accessibilité du terrain et les possibilités d'opérations mécanisées.

La préparation doit donc s'envisager dans l'optique de la filière complète puisqu'elle influence le type et le coût de gestion du peuplement durant de longues années. Une remise en état sommaire induira des coûts de plantation, de dégagement et d'entretien supérieurs. Une préparation soignée permettra de réaliser une plantation entièrement mécanisée à des coûts pouvant être divisés par deux. Les dégagements et opérations d'entretien, elles aussi, pourront atteindre un degré de mécanisation plus élevé et des prix de revient plus faibles.

## Destruction des rémanents forestiers : tendances actuelles et à venir

L'élimination des rémanents forestiers peut se réaliser de trois manières :

- le brûlage
- le broyage en plein
- la valorisation

Traditionnellement, l'élimination se fait par andainage. Mais les andains constituent une source de bien des problèmes : concentrations localisées de matière organique, obstacles aux opérations ultérieures de travail du sol, de plantation et d'entretien, "nids" à insectes et rongeurs, etc. Afin de supprimer une bonne

partie de ces problèmes, les andains sont brûlés soit sur la coupe même soit en bord de route selon que les bois aient été ébranchés à l'un ou l'autre endroit.

L'andainage/brûlage cède peu à peu le pas aux techniques de broyage en plein. Elles consistent à réduire fortement la taille des rémanents afin qu'ils ne constituent plus un obstacle à la circulation ni à la plantation. Selon le type de machine utilisée, cette préparation de terrain peut se faire de manière superficielle ou plus profonde, intégrant alors les déchets dans les premiers centimètres du sol (15-40 cm) et créant en surface un mulch fort propice à la plantation.

Vient enfin un troisième type d'élimination des rémanents forestiers basé sur l'optique d'une revalorisation de ceux-ci sous forme de mulch, de compost ou d'énergie. Elle fait appel à des engins beaucoup plus gros et destinés à un broyage massif des rémanents. Excepté quelques cas, ce type de valorisation des déchets d'exploitation n'a pas cours chez nous. Par manque d'une filière adaptée mais également du fait de certains doutes quant au côté totalement inoffensif de ces exportations d'éléments minéraux (cfr. ci-dessous). Déjà en place dans de nombreux pays nordiques, elle a donné lieu à l'apparition de matériel de broyage adapté.

## La position de l'Administration

L'administration (DNF) vient de perturber certaines pratiques courantes en interdisant au niveau des bois soumis l'andainage/brûlage, excepté pour motif exceptionnel (sol fragile pour lequel le passage de lourds engins serait bien plus dommageable, etc.). Cette mesure vise surtout à éviter la concentration en certains endroits des éléments minéraux contenus dans les rémanents de l'ensemble de la coupe. Ce n'est évidemment pas cette concentration qui est à mettre en cause mais bien l'appauvrissement relatif du reste de la parcelle qui en résulte. La DNF entend donc imposer que l'ensemble des rémanents soient répartis de manière uniforme au niveau de la coupe afin que l'entière du futur peuplement puisse en profiter. La technique de l'andainage/brûlage est donc prohibée au niveau des forêts soumises et la Région pourrait bien encourager dans ce sens les propriétaires privés. L'unique alternative



Une alternative à la préparation en plein, un broyage par bandes de quelques dizaines de centimètres de large à peine.

# Pépinières J.-P. GERARD à Frasnes-lez-Couvin

*Toute la compétence d'une firme au service des propriétaires forestiers.*

#### ◆ Plantes forestières :

feuillus et résineux avec  
origines recommandables.  
*Nos plantes sont cultivées  
en sols lourds et bien acclimatées.*

#### ◆ Plantations forestières :

avec garantie de reprise.

#### ◆ Entretien ◆ Dégagements

#### ◆ Pulvérisations ◆ Poudrage

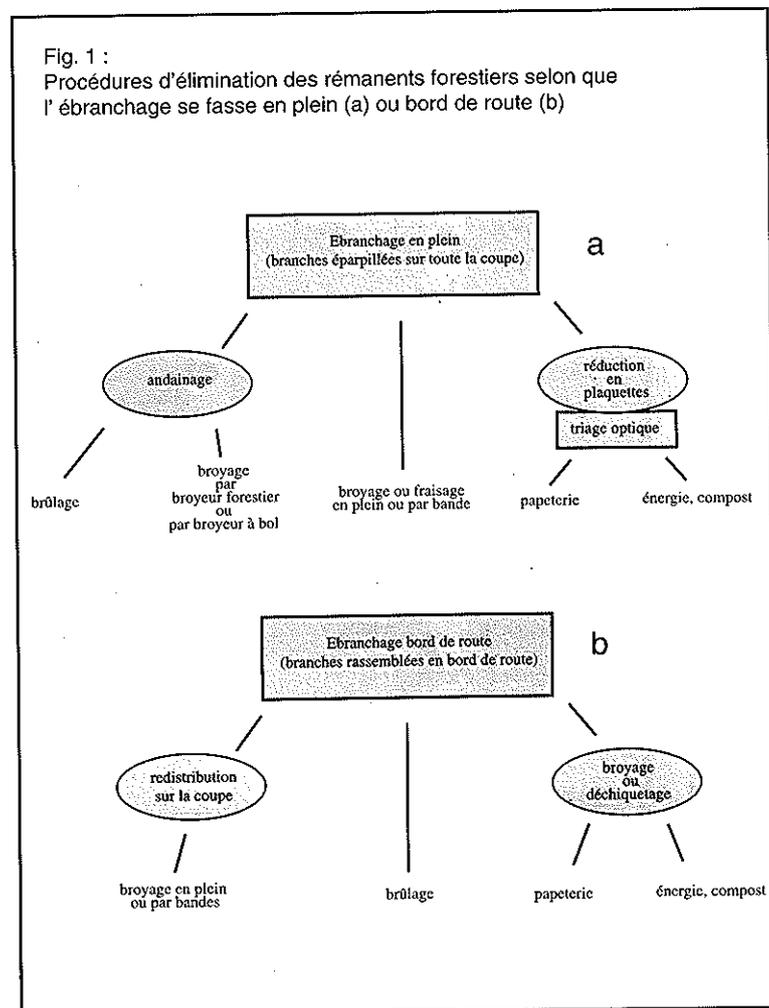
Les Grands Breux (près de Efel)

5660 Frasnes-lez-Couvin

Tél : 060 31 12 51 – Fax : 060 31 31 03



Ci dessus : un broyeur à marteaux au travail.  
 Ci dessous : pour se débarrasser des rémanents, les options sont nombreuses. A chacun de trouver celle qui lui convient le mieux.



proposée par la DNF est donc le broyage en plein, l'exportation des rémanents forestiers s'opposant au principe même de l'appauvrissement du sol forestier.

L'exploitant doit donc effectuer un broyage en plein des rémanents à l'aide d'engins tels que le broyeur à dents mobiles ou la fraise forestière. Pour certains d'entre eux réalisant l'ébranchage manuel ou mécanique en plein, ces nouvelles exigences du cahier des charges ne posent pas trop de problèmes : les arbres étant ébranchés avant d'être débardés, les rémanents se trouvent répartis de manière plus ou moins uniforme sur la coupe (fig. 1a).

Pour d'autres, dont l'outillage est adapté à un ébranchage "bord de route" ils se voient théoriquement obligés de redistribuer les rémanents sur la coupe pour ensuite y passer les broyeurs (fig. 1b). Ce double transport des rémanents n'est sûrement pas à même de rentabiliser leur travail!

Pour ceux-ci, ils restent néanmoins un espoir. A l'opposé de la position de l'Administration, se développe une volonté de valorisation des rémanents forestiers sous forme de mulch, de compost ou d'énergie. Dans cette optique, l'ébranchage "bord de route" suivi d'un broyage s'intégrerait parfaitement à cette filière de récupération de la biomasse sous forme de broyat grossier ou de plaquettes mieux calibrées.

### Quels sont les outils disponibles

A l'heure actuelle, et dans le cadre du broyage des rémanents forestiers, on compte deux grandes catégories d'outils :

La première, constituée des fraises et broyeurs à marteaux qui s'utilisent pour le broyage en plein. Elle s'inscrit parfaitement dans la nouvelle philosophie de réintégration des rémanents forestiers défendue par l'Administration. A l'origine ces outils provenant du milieu agricole étaient quelque peu adaptés en vue de faire face aux conditions plus dures du travail forestier.

Aujourd'hui on voit apparaître sur le marché des broyeurs typiquement forestiers, plus puissants, plus solides. Leurs domaines d'application sont très larges mais également fort variables suivant les modèles. Largeur et profondeur de travail, puissance, maniabilité et poids de la machine influenceront les utilisations éventuelles pour tel ou tel type de travail, de sol et de sylviculture.

Ces outils, largement utilisés à l'heure actuelle, sont amenés à se développer davantage encore et ce, surtout dans le cadre de l'exploitation des forêts soumises.

La seconde catégorie d'outils regroupe l'ensemble des déchiqueteuses, composteuses et broyeuses fixes à marteaux, disques, vis ou à couteaux alimentées manuellement ou mécaniquement et s'orientent quant à elles vers une optique de récupération de la biomasse. Reposant sur le principe des déchiqueteuses traditionnelles telles qu'on peut en voir chez les entrepreneurs de parc et jardin, il s'agit d'engins redimensionnés à l'échelle de l'exploitation forestière et s'intégrant dans la filière de valorisation de biomasse sous la forme de mulch, de compost ou d'énergie (voir ci-dessous et fig. 1). Au sein de ceux-ci seuls quelques broyeurs de grande capacité peuvent être considérés comme réellement forestiers et comme ayant un avenir dans cette optique de valorisation des rémanents. Le broyeur à bol, présenté en fin d'article en est un parfait exemple.

### Vers une valorisation des rémanents d'exploitation?

L'exploitation traditionnelle des forêts récupère moins des 2/3 de la biomasse produite. Le reste se trouve sous forme de branches de cimes et de souches. De là, et étant donné le contexte de crise énergétique dans lequel nous nous trouvons, s'est développée dans certains pays comme

l'Autriche, la Suède et la Finlande une filière de valorisation des rémanents forestiers sous forme de combustibles. Ce type de marché n'existe pas à l'heure actuelle en Belgique non pas par manque de ressources ni de solutions techniques mais parce que la mise en place d'une telle filière doit s'étudier dans sa globalité avec ses répercussions économiques mais également environnementales.

### Une question de volonté politique

En regardant les conditions de marché actuelles, il est difficile de produire de l'électricité à partir de rémanents forestiers à un coût inférieur à celle que l'on produit à partir de centrales thermiques traditionnelles fonctionnant au pétrole. Mais la production d'électricité à partir de pétrole rapporte bien plus aux pays exportateurs qu'aux pays producteurs d'électricité. A l'inverse, le KW produit à partir de rémanents forestiers, servirait l'économie locale. Le surcoût lié à sa production pourrait s'avérer négligeable au regard de l'activité économique régionale qu'elle impliquerait.

Au niveau forestier, l'apparition d'une unité de production d'énergie chaleur et électricité qui drainerait toute la filière derrière elle permettrait de viabiliser le broyage des rémanents d'exploitation et de valoriser ce qui ne l'est pas à l'heure actuelle.

Enfin, les producteurs d'électricité contraints de produire de plus en plus de "renouvelable", seront bien obligés en Wallonie de se tourner vers la biomasse. Selon ERBE\* la valorisation des rémanents forestiers permettrait de doubler la production d'énergie renouvelable en Wallonie...

### L'énergie à partir du bois, ça marche!

Pour la production, de nombreuses solutions techniques existent comme la Cellulose des Ardennes qui produit son énergie avec des écorces.

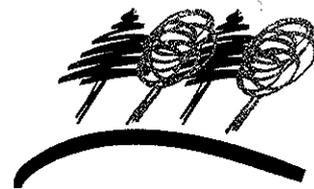
Elle peut se faire à différentes échelles, on trouve par exemple à l'étranger des centrales électriques de plus de 50 MW brûlant du bois non séché. A un niveau plus local, il est possible de chauffer des bâtiments publics dans une gamme de quelques centaines de kW à plusieurs MW.

Au niveau domestique, ce type d'utilisation reste encore marginale mais peut convenir à des agriculteurs possédant quelques ressources en bois (haies, parcelles boisées). En Autriche, d'ailleurs, ce phénomène est courant et l'on voit fréquemment des agriculteurs qui se regroupent pour acheter un broyeur. Chacun d'entre eux dispose d'une petite chaudière domestique à alimentation automatique. Les rémanents broyés sont acheminés par une vis sans fin vers la chaudière tel le pétrole de nos chaudières classiques.

### La valorisation des rémanents, sans danger pour l'écosystème forestier?

Reste à éclaircir la question de savoir si l'exportation des rémanents pourrait nuire à la qualité de nos sols forestiers. Certaines études réalisées dans les pays scandinaves et portant sur un éventuel appauvrissement du sol suite à l'exportation des rémanents forestiers n'ont apparemment rien mis en évidence. Mais un pays n'est pas l'autre et en l'absence de données relatives au nôtre, la prudence s'impose. C'est pour cela que l'Administration a préféré opter pour le broyage en plein. D'autres solutions intermédiaires pourraient être envisagées comme par exemple de laisser quelque temps les rémanents sur la coupe. Le dessèchement des rameaux et aiguilles provoquerait leur chute avant ou lors de leur manipulation et ainsi la décomposition sur le sol forestier des organes les plus riches en éléments minéraux.

\* ERBE : Equipe Régionale Biomasse-Energie. Info : P. Lemaire (081/61.25.01)



## FOREST MANAGEMENT S.A.

**Rue de Solognes, 2  
B-5500 DINANT  
Rue du Trésor, 13  
B-6960 MANHAY  
Tél: 086/45.51.45  
082/22.37.89  
Fax: 086/45.50.49**

Tous travaux d'entretien de  
**l'Arbre, de la Forêt et de  
l'Environnement.**  
Expertises et gestion forestière

### Conseils techniques et réalisations de :

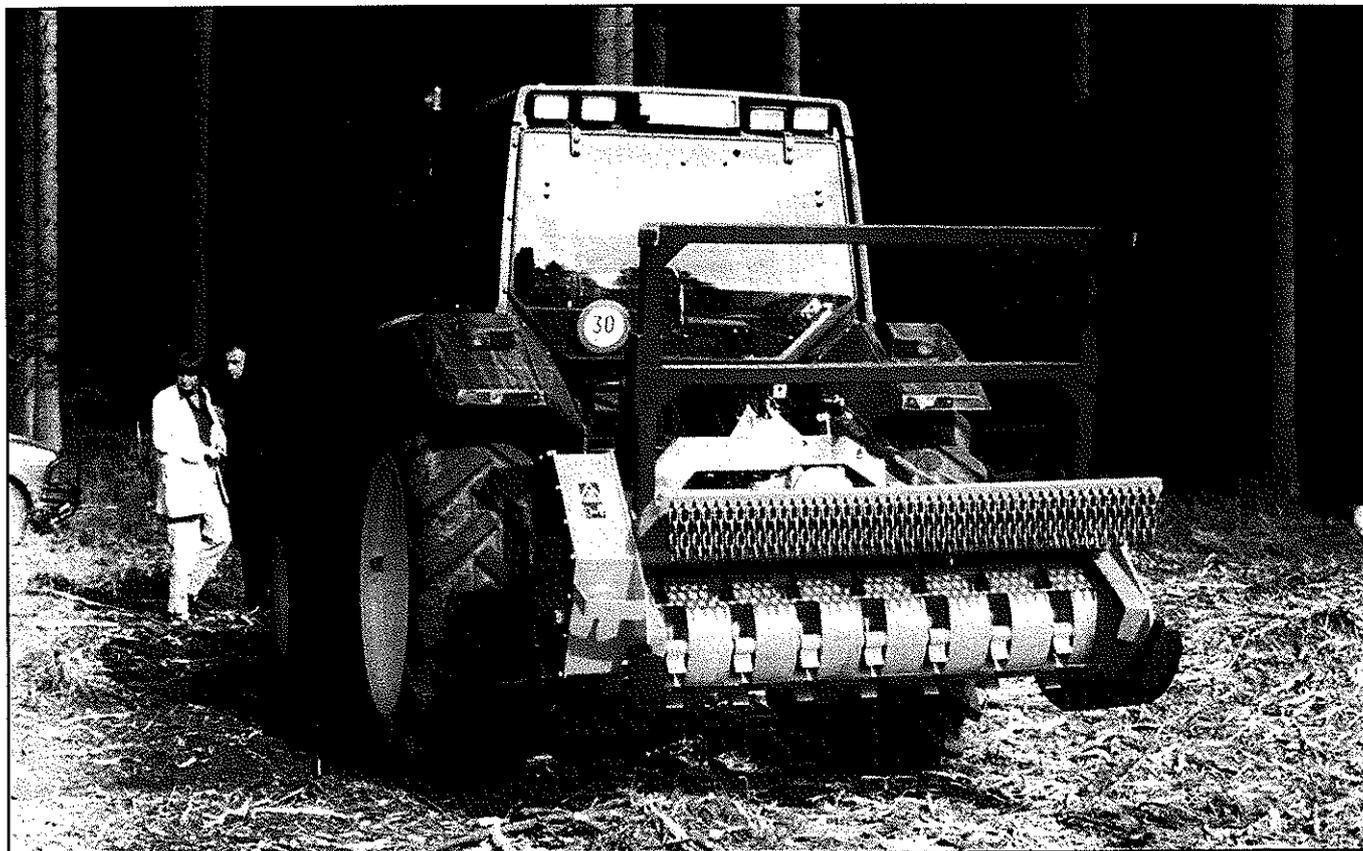
- **Création de gagnages**
- **protection contre le gibier et insectes ravageurs (Ips-Scolytes-Chenilles)**
- **Plantation (préparation du sol, plantation, dégagements, entretien de layons et coupe-feu)**
- **Elagage et tailles de formation (toutes essences)**
- **BROYAGE DE BRANCHES ET ROGNAGE DE SOUCHES**
- **Plan de gestion, inventaires, cartographie**
- **Voiries forestières**

### CONTACTS ET DEVIS:

**Benoît Baudry, Ingénieur des Eaux et Forêts (086/45.51.45)**

### ZONES D'ACTIVITÉS:

**région wallonne et zones limitrophes**



## LES BROYEURS A MARTEAUX (broyage en plein)

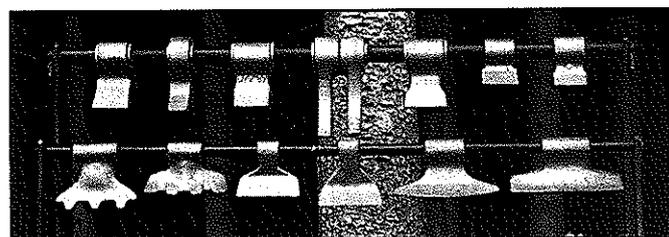
### Description technique

Les broyeurs sont des outils conçus pour assurer la destruction et le broyage de végétations adventices, de taillis, de branchages et de rémanents d'exploitation. Ils trouvent leurs principales utilisations

dans la préparation de terrains avant plantation, le dégagement de parcelles plantées et dans divers travaux d'entretien (fauchage des accotements, maintenance des coupe-feu, élimination de la végétation sous les lignes à haute tension, entretien des layons de chasse, nettoyage

des sous-bois, etc.). Ces outils sont conçus pour réaliser des travaux de broyage et de débroussaillage importants. Le diamètre maximum des arbustes pouvant être déchiquetés varie, selon le modèle et la marque, de 10 à 40 cm.

Enfin, certains modèles proposent le réglage hydraulique du troisième point ce qui permet à l'opérateur de moduler l'orientation du broyeur en fonction du travail à réaliser.



La forme des marteaux est fort variable mais ne semble jouer que peu sur le résultat dans le cadre de travaux forestiers. (N.B. La rangée du bas s'adresse aux broyeurs agricoles).

Largeur de travail		1,0 m	1,5 m	2,0 m
Exigence de puissance (cv)	travail léger	50	110	130
	travail lourd	90	130	180
Régime prise de force (tr/min.)		540 ou 1000	1000	1000
Gamme de vitesses		VR-VSR		
Poids ou effort de levage (kg)		850	1200	1800
Protection forestière		BV-PF-PL-PC		

VI = vitesses lentes (<3km/h); VR = vitesses rampantes (0,6 à 3 km/h); VSR = vitesses super-rampantes; BV = blindage ventral; PF = protections frontales; PL = protections latérales; PC = protections de la cabine

Les broyeurs à marteaux sont constitués d'un rotor horizontal intégré dans un châssis monocoque. Le rotor supporte des organes de coupe et est mis en rotation par la prise de force du tracteur à une vitesse avoisinant les 2000 tr/min. L'effet tranchant de l'outil est généré par la rotation des organes de coupe (marteaux) à des vitesses circumférencielles élevées (200 à 300 km/h). Le rotor comporte des logettes à l'intérieur desquelles les marteaux peuvent pivoter de 360° autour de leur axe de façon à pouvoir s'escamoter en cas d'obstacle.

Les marteaux fabriqués en acier de haute qualité sont de formes et de dimensions variables et avoisinent les 2 Kg (cfr photo).

Des patins latéraux limitent la hauteur de travail et par conséquent l'usure des organes de coupe due au contact avec le sol.

### Utilisation pour le broyage des rémanents

Caractérisé par ses outils de coupe escamotables, le broyeur à marteaux permet de détruire les rémanents sans attaquer le sol : il convient donc fort bien aux sols peu profonds ou à forte charge caillouteuse dans lesquels la fraise forestière se "casserait les dents", ou encore pour des travaux de dégagement. Après son passage, on retrouve un sol nu sur lequel sont éparpillés les débris éclatés des rémanents.

Ce type de préparation de terrain ne permet généralement pas par la suite une mécanisation optimale des opérations ultérieures étant donné que les souches ne sont pas arasées, les marteaux s'escamotant à leur contact.

# LES BROYEURS À DENTS (broyage en plein)



## Description technique

Les broyeurs à dents sont des outils animés par la prise de force du tracteur. Ils réalisent le broyage des rémanents et un travail du sol superficiel tout en incorporant au sol la végétation de surface.

La gamme d'utilisation des broyeurs à dents en fait un matériel particulièrement polyvalent. La préparation de terrain avant reboisement ou en vue de favoriser la régénération naturelle, les travaux de débroussaillage ou de dégagement, le déchiquetage de souches et

de racines jusqu'à une profondeur de 20 cm ou plus pour les modèles montés sur bulldozer, l'entretien et le reprofilage léger des voiries forestières sont réalisables par ce type de matériel.

Ces broyeurs sont constitués d'un rotor horizontal sur le pourtour du-

quel sont soudés des étriers "porteurs" dans chacun desquels est encastrée une dent conique en acier spécial. La vitesse de rotation du rotor avoisine les 750 tr/min.

Pour les modèles sur tracteur, un rouleau arrière réglable en hauteur peut permettre d'ajuster la profondeur de travail (cfr. Photo 1.).

En vue de faciliter les travaux de débroussaillage, ces outils peuvent être équipés de rabatteurs de branches.

De par l'efficacité des limiteurs de couple et la robustesse des rotors, ces outils ne craignent pas le travail dans des terrains encombrés de souches ou de rémanents.

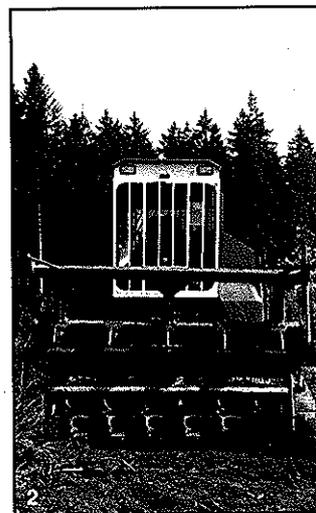
Les modèles sur bulldozer sont généralement équipés d'un moteur auxiliaire de forte puissance (400 à 500 CV) qui anime le broyeur via des moteurs hydrauliques. Ces broyeurs travaillent à une vitesse de rotation plus faible mais avec un couple nettement supérieur (cfr. Photo 2.).

## Utilisation pour le broyage des rémanents

La gamme d'utilisation du broyeur à dents fixes encore appelé "fraise forestière" est beaucoup plus large que celle du broyeur à marteaux : elle permet non seulement la destruction des rémanents mais également l'arasage des souches. De plus, la fraise réalise un travail du sol sur une profondeur de 15 à 40 cm (selon les modèles). Les rémanents sont donc broyés et intégrés dans le sol, le tout formant en surface une couche plus ou moins épaisse de mulch. Après le passage d'un tel outil, il est généralement possible d'utiliser une planteuse automatique.

La fraise forestière réalise somme toute un travail plus efficace du sol avec néanmoins le désavantage de constituer une couche dans laquelle on ne peut pas planter nécessairement tout de suite. Il faudra attendre quelque temps ou éventuellement, et certains entrepreneurs le font, repasser pour terminer le travail avec un rouleau afin de pouvoir planter de suite.

Un autre problème que l'on peut rencontrer en travaillant avec la fraise et auquel il faut être attentif consiste en une stratification du sol : La couche de mulch reposant sur un tapis de branchage. Ce type de préparation est évidemment tout à fait impropre à la plantation.



Largeur de travail		1,4 m	1,8 m	2,3 m
Exigence de	travail léger	30	60	80
puissance (cv)	travail lourd	110	110	110
Régime prise de force (tr/min.)		540 ou 1000	1000	1000
Gamme de vitesses		VR-VSR		
Poids ou effort de levage (kg)		550	850	900
Protection forestière		BV-PF-PL-PC		
VI = vitesses lentes (<3km/h); VR = vitesses rampantes (0,6 à 3 km/h); VSR = vitesses super-rampantes; BV = blindage ventral; PF = protections frontales; PL = protections latérales; PC = protections de la cabine				

1. Certaines fraises montées sur tracteur sont équipées d'un rouleau permettant de régler la profondeur de travail et de tasser le sol.

2. Fraise montée sur "bull".

# LES DECHIQUETEUSES



**A** l'opposé des broyeurs en plein qui attaquent les rémanents sur le sol même, il existe une autre série de machines nécessitant la manipulation manuelle ou par grappin des rémanents. Certaines d'entre elles se déplacent également sur la coupe mais uniquement dans le but d'atteindre les andains. Selon le principe de déchiquetage utilisé, les produits pourront éventuellement être valorisés en mulch, plaquettes de papeterie, etc.

## Les déchiqueteuses à disques

Il s'agit du système de broyage le plus précis. Le dispositif de broyage est constitué d'un volant en acier sur lequel sont fixés de 2 à 4 couteaux. Le disque tourne à une vitesse de 400 à 1000 tours par minute. Les petits morceaux de bois ainsi réalisés sont appelés "chips" ou "plaquettes". Ils sont très réguliers et peuvent être utilisés en papeterie pour autant qu'ils ne contiennent pas d'écorce.

Ce système convient pour les branches relativement rigides, droites et propres mais craint les

pierres. Il ne convient donc pas pour une destruction en vrac des rémanents.

## Les déchiqueteuses à tambour

Le système de coupe de ces déchiqueteuses est constitué d'un cylindre sur lequel sont fixés horizontalement des couteaux. A la base de ceux-ci et à l'intérieur du cylindre se trouvent une poche recueillant les plaquettes. Celles-ci en sont périodiquement éjectées.

Les plaquettes ainsi produites sont moins régulières qu'avec la déchiqueteuse à disque mais par contre, ce système accepte plus facilement des branches désordonnées ou des arbres fort branchus qui réclament une large ouverture.

## Les déchiqueteuses à vis

Le bois, entraîné par une vis conique est déchiqueté par la spirale tranchante de celle-ci.

Ce système permet de faire varier largement la dimension des pla-

quettes produites (50 à 250 mm).

Ce type de déchiqueteuse convient pour des troncs relativement droits et peu branchus et peu pour des rémanents en vrac.

## Les composteurs à marteaux

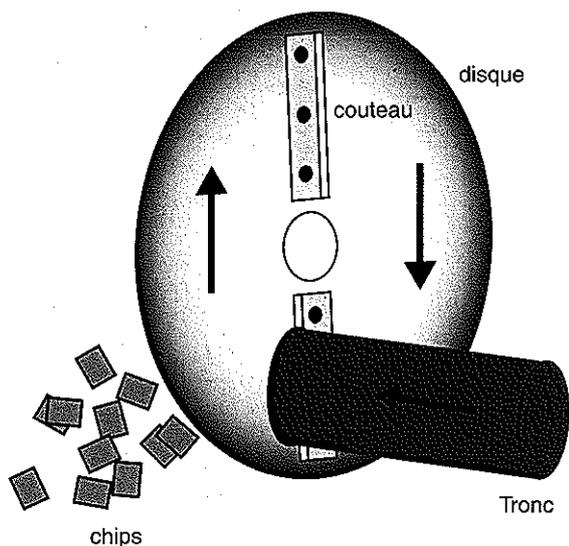
De loin le plus adapté au broyage des rémanents forestiers après andainage, ce système est constitué de

marteaux fixés sur un cylindre tournant à grande vitesse. Le bois est détruit par la force cinétique des marteaux. Comme dans le cas du broyeur à marteaux en plein, les marteaux sont libres et peuvent ainsi s'escamoter en cas de rencontre avec des pierres.

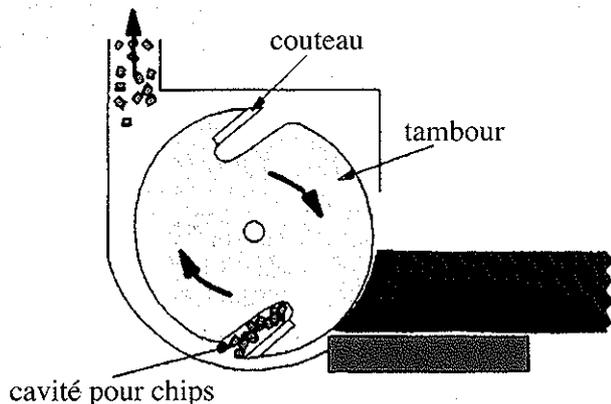
Les particules produites par ce type de machine sont assez grossières et filandreuses et ne conviennent pas à la valorisation énergétique.



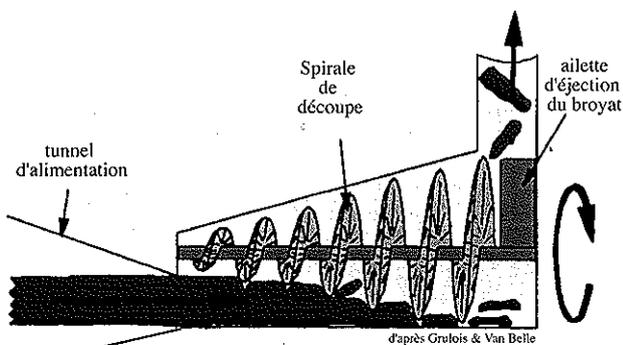
1. Une déchiqueteuse "classique": efficace pour des petits travaux.  
2. Une déchiqueteuse à bol en démonstration début du mois d'octobre à Libin. Il ne lui faudra que quelques minutes pour réduire en morceaux cet andain.



La déchiqueteuse à disque



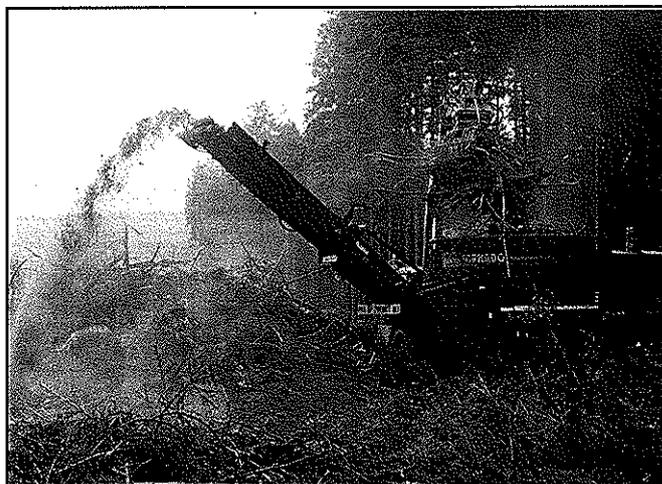
La déchiqueteuse à tambour



La déchiqueteuse à vis



Tracteur avec déchiqueteuse et grappin pour une alimentation plus rapide



La déchiqueteuse à bol, incontestablement la plus rapide pour le broyage des grandes quantités

Les composteuses à marteaux peuvent avoir une large ouverture d'alimentation et sont peu sensibles à l'usure. elles peuvent donc accepter une large gamme de produits allant de morceaux de rondins jusqu'aux souches en passant par les andains souillés de pierres et de terre.

Les composteuses à marteaux sont en général montées sur des engins plus lourds et plus volumineux que les déchiqueteuses car comme elles peuvent accepter les résidus en vrac et en grande quantité, leur trémie doit être dimensionnée en conséquence. On en rencontre deux types principaux : les composteuses montées sur remorque similaires à des épandeur agricoles et les broyeurs à bol.

est broyé par cisaillement du matériel entre les dents ou entre les dents et un contre-couteau.

Ce type de composteuse accepte une très large gamme de résidus (rondins, souches, etc.) mais le produit obtenu est de granulométrie fort variable.

### Utilisation dans le cadre des rémanents forestiers

#### Les déchiqueteuses à disques, à tambour et à vis

S'adressant d'avantage aux entrepreneurs de parc et jardin et aux agriculteurs, les déchiqueteuses à disques, à tambour et à vis restent actuellement d'une utilité réduite pour les forestiers, du moins dans le cadre de la destruction des rémanents d'exploitation. Leur ouverture d'alimentation est en effet trop faible et ne s'adapte pas au broyage de bois

### Les composteurs à dents

Ces outils sont constitués de un ou deux rotors munis de dents. Le bois

branchus ou de souches. De plus la puissance relativement limitée de ces machines (20 à 170 CV) ne permet pas un déchiquetage rapide de grandes quantités de déchets. Par contre si un marché de valorisation de la biomasse s'ouvrait, elles pourraient facilement s'inscrire dans le cadre du broyage des bois de première éclaircie pour lesquels les grosses composteuses à marteaux ne seraient pas rentables.

### Les composteuses

Avec des puissances de près de 800 CV pour certaines et des ouvertures d'alimentation de plus de 2 mètres de diamètre, les grosses composteuses à marteaux ou à couteaux s'avèrent être l'option de rêve pour la destruction massive et rapide des déchets d'exploitation. Alimentées par une grue, il ne leur faut que quelques minutes pour réduire en fins morceaux plusieurs mètres cube d'andains !

Les broyeurs à couteaux nécessitent moins de puissance et réalisent des chips plus propres et mieux calibrés. Ceux-ci peuvent alors servir tant pour la production d'énergie-bois que pour la fabrication du pa-

pier. Plus orienté vers la production de matière pour le compost, le système à marteaux est plus polyvalent étant donné que tout peut y passer y compris les pierres.

Les deux systèmes peuvent être montés soit sur porteur forestier (18T) avec un container qui présente l'avantage de pouvoir se déplacer d'andain en andain mais pour lequel l'alimentation est moins aisée, soit sur le système du broyeur à bol à alimentation plus simple et plus rapide mais qui nécessite d'aller chercher les rémanents sur la coupe.

MICHEL BAILLY

AVEC LA COLLABORATION DE CH. GRU-  
LOIS ET JE VAN BELLE DU CRA

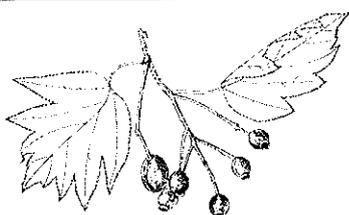
*Vue du système de coupe d'une déchiqueteuse à tambour : on y distingue bien les couteaux et les cavités de récolte des "chips".*



## Jean-Marc Groux

Gradué en sylviculture & Environnement

### GESTION FORESTIÈRE & TRAVAUX FORESTIERS



Broyages, plantations,  
dégagements ciblés,  
élagages sélectifs, ...

propose également les protections sylvoles individuelles :

- Gaines **GRIPLAST** (maille carrée ou maille mixte renforcée)
- Spirales **SPYREX** exempt de PVC
- Manchons sans tuteur **PROTECTRONC**
- Abri-serre **SYLVITUB** et **TUBEX**
- Ainsi que les tuteurs châtaignier ou chêne

au prix professionnel (même par petite quantité)

Rue de Matagne, 49  
5600 Villers-en-Fagne  
Tél. 071/66.62.65 - G.S.M. 095/52.19.70

Entreprise enregistrée

Devis gratuit

## JEAN-LUC GOBERT

au service  
de la forêt...

Entrepreneur  
de travaux forestiers

Gestion

- Dossier subventions R.W.
  - Boisement terres agricoles
  - Plan d'aménagement
- Bois de chauffage**

Rue de la Hutte, 41  
6142 LEERNES

Tel.privé : 071/52.84.87 - Fax : 071/54.28.16  
GSM : 075/ 44.65.73

Gyrobroyage, plantation,  
élagage, pulvérisation, taille  
de formation, dépressage,  
dégagement, annelage,  
protection contre le gibier.  
Installation de : barrières,  
tables, poubelles, panneaux  
d'informations, clôtures,  
aménagement et entretien de  
voiries, curage de fossés,  
naïes de chasse,  
amendement

