

Rentabilité de l'exploitation forestière à des fins agricoles

Prix de revient des grumes de sciage, des bûches ainsi que des plaquettes

Gregor Albisser Vögeli, Helmut Ammann et Isabelle Brecht, Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, E-mail: gregor.albisser@art.admin.ch

La production de bois est une branche économique importante dans de nombreuses exploitations agricoles. Le présent rapport ART calcule les coûts de revient des grumes de sciage et du bois d'énergie. Ce dernier comprend les bûches et les plaquettes. Outre les différents procédés de travail du bois et leurs coûts, les calculs prennent également en compte les coûts spécifiques et les coûts de structure. Ils sont compris entre 67 et 72 francs par mètre cube solide pour une exploitation agricole moyenne. L'exploitation des forêts aboutit généralement à la production de grumes de sciage ou à celle de bois d'énergie. On peut donc distinguer différents types d'utilisation. En fonction du procédé utilisé, une production

axée sur les bûches permet d'obtenir un revenu supplémentaire compris entre 50 et 572 francs par hectare de forêt, sachant que la valorisation du travail (salaire horaire obtenu) se situe entre 2 et 20 francs par heure de travail. Une autre stratégie d'exploitation axée essentiellement sur la production de grumes de sciage et accessoirement sur celle de plaquettes, permet, suivant le procédé, d'obtenir un revenu de -53 à +161 francs par hectare. La valorisation du travail se situe dans une fourchette allant de -6 à +32 francs de l'heure. Dans les conditions de prix actuels, pour que l'exploitation soit rentable, il faut utiliser les feuillus pour la production de bois d'énergie et les résineux pour la production de grumes de sciage.



Fig. 1: La production de bois d'énergie permet de mieux utiliser le temps de travail disponible en hiver et procure à de nombreux agriculteurs un revenu supplémentaire bienvenu. (Photos: Isabelle Brecht)

Abréviations	
UT	unité de travail (p. ex. h ou stère)
MOh	heure de main-d'œuvre
OFEV	Office fédéral de l'environnement
SPAA	Service de prévention des accidents dans l'agriculture
Fm	mètre cube solide (correspond à 1 m ³ de bois massif = 1,4 stère)
ch	charretée
ha	hectare
kW	kilowatt (correspond à 1,36 CV)
kWh	kilowatt heure
m ³	mètre cube
FdB	Fonds d'entraide de la sylviculture et de l'économie du bois
Sm ³	mètre cube de plaquettes (1 Fm donne 2,8 Sm ³)
Th	heure de tracteur
EFS	Economie forestière suisse (Organisation faiteière des propriétaires suisses de forêts)

Sommaire	Page
Problématique	2
Superficie des forêts, réserves et utilisation du bois	2
Calcul du coût des procédés	2
Coûts des procédés de production de grumes de sciage	3
Coûts des procédés de production de bûches	4
Coûts des procédés de production de plaquettes	5
Coûts spécifiques et coûts de structure de l'exploitation forestière	5
Prix de revient, recettes, bénéfices et valorisation du travail	7
Combinaison des procédés	8
Conclusions	9
Bibliographie	10
Annexe	11



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de
l'économie DFE

Station de recherche
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Problématique

A côté des exploitations forestières, l'agriculture joue un rôle capital comme fournisseur de bois. Les travaux de cette branche de production s'intègrent parfaitement dans l'exploitation agricole. Grâce aux disponibilités de travail en hiver, le bois permet ainsi de réaliser un revenu supplémentaire (fig. 1). En outre, la production de bois permet d'améliorer le degré d'utilisation des machines, ce qui réduit leur coût par unité de travail.

Ces dernières années, le prix élevé des sources d'énergie fossiles en Suisse a fait grimper la demande de bois d'énergie pour le chauffage. En 2006, le bois d'énergie couvrait sept pour cent des be-

soins en énergie thermique (Kaufmann 2007). Pour pouvoir estimer la rentabilité et les possibilités de valorisation du travail dans la production de bois, il faut connaître les coûts et les rendements. C'est pourquoi le présent rapport porte sur les coûts de revient (aussi appelés coûts de production) de la production de bois d'énergie dans les exploitations agricoles. Pour ce faire, nous distinguons d'une part, les coûts des procédés (coûts du travail et des machines) pour les mètres cubes solides et d'autre part, les coûts spécifiques et les coûts de structure (p. ex. coûts de la formation pour la sécurité des travaux en forêt).

Superficie des forêts, réserves et utilisation du bois

La forêt suisse occupe aujourd'hui environ 31 pour cent de la surface du pays, ce qui représente une superficie de 1 245 000 hectares. Les réserves moyennes de bois de la forêt suisse sont estimées à 354 m³ par hectare et la croissance moyenne du bois valorisable à 7,4 millions de m³ par an, ce qui correspond environ à une croissance de 6 m³ par hectare. En 2006, l'utilisation totale du bois, y compris les pertes naturelles, représentait environ 5,7 millions de m³ de bois. Sur ce total, 3,6 millions de m³ ont été utilisés comme grumes et 1,4 millions de m³ comme bois d'énergie forestier (OFEV 2008).

Le bois d'énergie est en général du bois naturel issu de l'exploitation des forêts ou des déchets de bois provenant de la transformation du bois dans les menuiseries, les charpenteries, etc. Le bois d'énergie forestier provient de différentes formes d'exploitation de la forêt, comme le soin aux recrûs, l'éclaircissage, les surfaces endommagées par les tempêtes et autres, les interventions liées à la sécurité, les utilisations particulières ainsi que les coupes de bois normales. Pour obtenir un bon rendement de chauffage, le bois d'énergie doit être le plus sec possible et doit également être stocké correctement (fig. 2). En ce qui concerne le bois d'énergie forestier, le stockage pendant deux ans dans un endroit bien aéré à l'abri de la pluie a fait ses preuves. Il faut noter toutefois que le bois fendu sèche mieux que les grumes de sciage.

Calcul du coût des procédés

Pour pouvoir calculer les coûts des procédés par mètre cube solide ($F_m = 1,4$; stère = 2,8 Sm³) pour la production et le transport de grumes de sciage, de bûches et de plaquettes (fig. 3), il faut connaître les coûts et les rendements des machines employées ainsi que le temps de travail requis. Les machines nécessaires dans les procédés sélectionnés ainsi que leurs coûts sont répertoriés dans le tableau 11 en annexe. Les tarifs d'indemnisation pour les machines comprennent les coûts variables et les coûts directs et sont tirés du rapport ART n° 702 «Coûts-machines 2009» (Albisser et al. 2008).

Le temps de travail nécessaire et la capacité de travail des machines ont été saisis à l'aide de relevés liés à l'organisation du travail (cf. Moritz et Goldberg 2008). Les deux auteurs ont présenté les opérations et les procédés de la récolte et de la transformation du bois de manière très détaillée. Ils ont sélectionné différents procédés de production de bois qui sont répandus dans la sylviculture agricole et qui peuvent être réalisés avec des machines de taille moyenne. Les procédés étudiés comprennent toutes les phases de travail, de l'abattage de l'arbre jusqu'à sa livraison au client. Seuls le ramassage et l'élimination des branches n'ont pas été pris en compte dans les calculs.

Dans la plupart des procédés étudiés, le temps de travail nécessaire à la récolte et au conditionnement du bois et les coûts de travail qui en découlent jouent un rôle significatif. Les coûts des procédés mentionnés ci-après sont basés sur un salaire horaire de 27 francs (Al-



Fig. 2: Les bûches sèchent mieux si elles sont fendues que si elles ne le sont pas. Pour pouvoir obtenir de bons rendements de chauffage, le bois devrait également être stocké pendant deux ans à l'abri des intempéries.



Fig. 3: Le bois d'énergie forestier est généralement vendu sous forme de bûches ou de plaquettes.

bisser et al. 2008). En fonction de la situation de l'exploitation, il peut s'avérer opportun de prévoir une indemnisation plus élevée pour le temps de travail investi. C'est notamment le cas lorsque l'exploitant renonce à l'exercice d'une activité annexe mieux rémunérée à cause du travail forestier.

Pour simplifier, les procédés suivants (grumes de sciage, bûches et plaquettes) ne comprennent chacun que les calculs détaillés du procédé le moins cher et du procédé le plus cher. Les différences des coûts d'autres procédés sont expliquées dans la suite du texte.

Coûts des procédés de production de grumes de sciage

Du fait de la combinaison des différentes opérations nécessaires à la production de grumes de sciage, on arrive à un total de six procédés possibles. Par rapport aux bûches et aux plaquettes, les grumes de sciage sont le produit qui affiche la charge de travail la plus réduite et les coûts des procédés les plus avantageux.

Il faut aussi noter que suivant les contingences de l'exploitation (pente du terrain, absence de voies d'accès, distances importantes entre les parcelles de bois), il n'est pas toujours possible d'employer le procédé le moins cher. Ainsi dans les parcelles de bois

qui ne sont pas accessibles aux véhicules, il est nécessaire d'employer un treuil pour le débardage, ce qui se traduit par des coûts plus élevés.

Pour le procédé de production de grumes de sciage le plus avantageux, les coûts s'élèvent à Fr. 33.– par Fm (tab. 1). Ce procédé consiste à débarder la souche jusqu'au chemin forestier à l'aide d'un cadre attelé aux trois points et d'une pince¹. Le procédé de production le plus onéreux entraîne des coûts de près de Fr. 55.– par Fm (tab. 2), et revient donc 1,7 fois plus cher que le procédé le plus avantageux. La différence de coûts de Fr. 22.– par Fm s'explique comme suit:

¹ Un procédé encore plus avantageux avec des coûts de Fr. 24.– par Fm comprend le débardage de la souche à la main jusqu'au chemin forestier le plus proche. Ce procédé est exclu pour des raisons ergonomiques.

Tab. 1: Temps de travail nécessaire et coûts du procédé de production le moins cher pour les grumes de sciage

Grumes de sciage Procédé le moins cher Opérations et machines utilisées	MOh, Th et machines par Fm			Coûts		
	Main d'œuvre MOh	Tracteur Th	Emploi de machines	Travail Fr./Fm	Machines Fr./Fm	Total Fr./Fm
Abattage de l'arbre, ébranchage à la tronçonneuse (moyenne, 4 kW)	0.31		0.29 h	8.40	4.80	13.20
Débardage de la souche entière jusqu'au chemin forestier, avec tracteur (70 kW) et Cadre attelé aux trois points avec pince de débardage, y compris stockage du bois	0.22	0.22	0.22 h	5.90	13.90	19.80
Total pour le procédé sans travaux complémentaires, y compris prestations propres par Fm	0.53	0.22		14.30	13.90	33.00

Tab. 2: Temps de travail nécessaire et coûts du procédé de production le plus cher pour les grumes de sciage

Grumes de sciage Procédé le plus cher Opérations et machines utilisées	MOh, Th et machines par Fm			Coûts		
	Main d'œuvre MOh	Tracteur Th	Emploi de machines	Travail Fr./Fm	Machines Fr./Fm	Total Fr./Fm
Abattage de l'arbre et ébranchage (comme tab. 1)	0.31		0.29 h	8.40	4.80	13.20
Débardage de la souche jusqu'au chemin forestier, avec tracteur (70 kW) et treuil porté (force de traction 6000 kp) avec commande à distance	0.22	0.22	0.22 h	5.90	16.00	21.90
Transport des souches jusqu'au dépôt intermédiaire avec déchargement et stockage avec tracteur (70 kW) et remorque forestière équipée d'une grue	0.16	0.16	0.16 h	4.30	15.40	19.70
Total pour le procédé sans travaux complémentaires, y compris prestations propres par Fm	0.69	0.38		18.60	36.20	54.80

Tab. 3: Temps de travail nécessaire et coûts du procédé de production le moins cher pour les bûches

Bûches 50 cm Procédé le moins cher Opérations et machines utilisées	MOh, Th et machines par Fm			Coûts		
	Main d'œuvre MOh	Tracteur Th	Emploi de machines	Travail Fr./Fm	Machines Fr./Fm	Total Fr./Fm
Abattage de l'arbre et ébranchage (comme tab. 1)	0.31		0.29 h	8.40	4.80	13.20
Tronçonnage en pièces d'un mètre à la tronçonneuse (moyenne 4 kW)	0.14		0.12 h	3.80	2.00	5.80
Débardage des pièces d'un mètre jusqu'au chemin forestier, avec tracteur (50 kW) et benne basculante	0.25	0.03	0.03 h	6.80	1.40	8.20
Fendage des pièces d'un mètre, avec tracteur (50 kW) et fendeuse à bois hydraulique	0.44	0.39	0.39 h	11.90	22.60	34.50
Empilage des quartiers à la main et couverture du stock	0.23			6.20		6.20
Chargement des quartiers et transport du stock à la ferme, avec tracteur (50 kW) et remorque (basculante hydr. 1 essieu 7 t)	0.74	0.22	0.35 ch	20.00	20.30	40.30
Transformation des quartiers en bûches de 50 cm avec fraise à bois de feu, moteur électrique et fendeuse hydraulique à coin pour petites bûches	0.40		0.23 h	10.80	2.40	13.20
	1.26		1.20 h	34.00	13.80	47.80
Transport des bûches chez le client, déchargement compris, avec tracteur (50 kW) et remorque (basculante hydr. 1 essieu 7 t)	0.39	0.37	0.35 ch	10.50	26.00	36.50
Coût total du procédé sans travaux complémentaires, y compris prestations propres par Fm	4.16	1.01		112.40	93.30	205.70
correspond au coût total des procédés par stère	2.97	0.72		80.30	66.60	146.90

– Lorsque le débardage se fait non pas à l'aide d'un cadre attelé aux trois points, mais d'un treuil télécommandé, le coût des procédés augmente de Fr. 2.– par Fm.

– Lorsque l'exploitant loue une remorque forestière équipée d'une grue pour transporter les souches vers un entrepôt distant de 1000 mètres, le coût des procédés augmente de Fr. 19.– par Fm.

En moyenne, le travail requis par les six procédés de production de grumes de sciage est de 0,67 MOh par Fm avec des coûts de machines moyens de Fr. 22.– par Fm. Les coûts des procédés sont en moyenne de Fr. 40.– par Fm.

Coûts des procédés de production de bûches

La production de bûches comprend plus d'opérations que la production de grumes de sciage. La combinaison de toutes les opérations possibles aboutit à un très grand nombre de procédés. Tous ces procédés confondus, la production de bûches requiert en moyenne 4,5 MOh par Fm. En moyenne de tous les procédés, les coûts de machines s'élèvent à Fr. 134.– par Fm. Ces coûts ajoutés à l'indemnisation du travail investi donnent des coûts moyens des procédés de Fr. 256.– par Fm, soit six fois plus que pour les grumes de sciage.

La fourchette des coûts de procédés est très large, elle va de Fr. 206.– par Fm pour le procédé le moins cher (tab. 3) à Fr. 316.– par Fm pour le procédé le plus cher (tab. 4), soit une différence de coûts de 53 % ou de Fr. 110.–. Ces extrêmes sont dus aux grandes différences de temps de travail nécessaire et à l'emploi de machines onéreuses. Les calculs détaillés permettent de tirer les conclusions suivantes:

– Si la souche de l'arbre est transportée dans son intégralité à l'aide d'un treuil, depuis le lieu d'abattage jusqu'au chemin forestier (fig. 4), le coût moyen du procédé de production de bûches revient Fr. 14.– plus cher par Fm, que si les pièces d'un mètre sont transportées à l'aide d'un tracteur et d'une benne basculante.

Tab. 4: Temps de travail nécessaire et coûts du procédé de production le plus cher pour les bûches

Bûches 33 cm Procédé le plus cher Opérations et machines utilisées	MOh, Th et machines par Fm			Coûts		
	Main d'œuvre MOh	Tracteur Th	Emploi de machines	Travail Fr./Fm	Machines Fr./Fm	Total Fr./Fm
Abattage de l'arbre et ébranchage (comme tab. 1)	0.31		0.29 h	8.40	4.80	13.20
Débardage de la souche jusqu'au chemin forestier, tracteur et treuil (comme tab.2)	0.22	0.22	0.22 h	5.90	16.00	21.90
Tronçonnage en pièces d'un mètre (comme tab. 3)	0.14		0.12 h	3.80	2.00	5.80
Fendage des pièces d'un mètre (comme tab. 3)	0.44	0.39	0.39 h	11.90	22.60	34.50
Liage des quartiers et transport jusqu'au stock (distant de 1000 m) avec tracteur (50 kW) et lieuse à bois (1 m ³), couverture du bois	0.29	0.14	1.00 m ³	7.80	11.70	19.50
Chargement des lots de quartiers et transport du stock à la ferme, avec tracteur (50 kW) et chargeur frontal (lourd), pince à grosse balles et remorque (basculante hydr. 1 essieu 7 t)	0.59	0.59	0.59 h	15.90	41.30	57.20
	0.21	0.21	0.35 ch	5.70	19.90	25.60
Transformation des quartiers en bûches de 33 cm avec fraise à bois de feu (moteur électrique) et fendeuse hydraulique à coin pour petites bûches	0.48		0.31 h	13.00	3.30	16.30
	1.86		1.80 h	50.20	20.70	70.90
Transport des bûches chez le client en paloxes, avec tracteur (50 kW) et paloxe (1m ³)	0.50	0.49	1.00 m ³	13.50	37.60	51.10
Coût total du procédé sans travaux complémentaires, y compris prestations propres par Fm	5.04	2.04		136.10	179.90	316.00
correspond au coût total des procédés par stère	3.60	1.46		97.20	128.50	225.70



Fig. 4: L'emploi d'un chargeur frontal et d'un treuil permet de réduire considérablement la charge de travail. Les coûts de machines élevés font que ce procédé reste le plus onéreux.

- Si le bois peut être stocké à proximité du lieu d'abattage pour le séchage, le coût des procédés est Fr. 15.– moins cher par Fm en moyenne que s'il doit par exemple être transporté dans un entrepôt distant de 1000 mètres.
- Si les bûches d'un mètre sont stockées en vrac dans l'entrepôt, le coût des procédés est Fr. 43.– moins cher par Fm en moyenne que si elles sont liées (fig. 5).
- Lorsque les pièces d'un mètre sont sciées en bûches de 33 cm en deux opérations, le coût des procédés est Fr. 27.– plus cher par Fm en moyenne que si elles sont coupées en bûches de 50 cm moyennant une seule opération de sciage.
- Si les bûches sont livrées en vrac au client, le coût des procédés est Fr. 15.– moins cher par Fm en moyenne qu'en cas de transport en paloxes.

Coûts des procédés de production de plaquettes

La charge de travail nettement inférieure entraînée par la production de plaquettes se traduit par des coûts de procédés plus avantageux que pour la production de bûches. Le temps de travail moyen de tous les procédés de production de plaquettes est de 1,75 MOh par Fm avec des coûts de machines moyens de Fr. 79.– par Fm. Les coûts moyens des

² Ici aussi, il existe un procédé plus avantageux qui consiste à débarder la souche de l'arbre à la main jusqu'au chemin forestier le plus proche. Les coûts du procédé sont de Fr. 69.– par Fm.

procédés s'élèvent à Fr. 127.– par Fm, soit environ la moitié moins que pour les bûches. Toutefois, ils sont encore plus de 1,5 fois supérieurs aux coûts des grumes de sciage.

Dans la production de plaquettes, la fourchette des coûts de procédés est elle aussi très large. Les coûts les plus bas s'élèvent à Fr. 78.– par Fm (tab. 5) et sont donc très réduits. Ils impliquent de transporter la souche de l'arbre à l'aide d'un cadre attelé aux trois points et d'une pince jusqu'au chemin forestier². Le procédé de production le plus onéreux revient à Fr. 177.– par Fm (tab. 6) et est environ 2,3 fois plus cher que le deuxième procédé le plus avantageux. La différence de coûts de Fr. 99.– par Fm s'explique comme suit:

- Le hachage se fait-il à partir de souches entières ou de quartiers? C'est ce qui

exerce la plus grande influence sur le coût des procédés. En cas de quartiers, le coût des procédés revient environ Fr. 33.– plus cher par Fm.

- Si le bois peut être stocké à proximité du lieu d'abattage pour le séchage, le coût des procédés est Fr. 15.– moins cher par Fm en moyenne que s'il doit par exemple être transporté dans un entrepôt distant de 1000 mètres.
- Si les plaquettes sont produites en régie avec un broyeur automoteur (fig. 6), le coût des procédés est Fr. 6.– plus cher par Fm en moyenne qu'avec un broyeur porté ou tracté entraîné à la prise de force (fig. 1). Toutefois, le premier système permet de hacher des souches d'un plus grand diamètre avec une charge de travail moindre.
- Le coût des procédés le plus avantageux est celui avec lequel les plaquettes peuvent être déversées dans une fosse chez le client. Lorsqu'il faut employer un tracteur équipé d'un chargeur frontal pour les déposer dans un local de plein pied, le coût des procédés augmente de Fr. 9.50 par Fm par rapport à la fosse. Enfin, lorsqu'il faut employer un tapis roulant pour décharger les plaquettes dans un silo-tour, les coûts sont en moyenne Fr. 22.60 plus élevés par Fm qu'en cas de déversement dans une fosse.

Coûts spécifiques et coûts de structure de l'exploitation forestière

L'exploitation de la forêt entraîne non seulement des coûts de travail et des coûts de



Fig. 5: Le liage des pièces de bois d'un mètre peut réduire le temps et la charge de travail.

Tab. 5: Temps de travail nécessaire et coûts du procédé de production le moins cher pour les plaquettes

Plaquettes Procédé le moins cher Opérations et machines utilisées	MOh, Th et machines par Fm			Coûts		
	Main d'œuvre MOh	Tracteur Th	Emploi de machines	Travail Fr./Fm	Machines Fr./Fm	Total Fr./Fm
Abattage de l'arbre et ébranchage (comme tab. 1)			0.29 h	8.40	4.80	13.20
Débardage de l'arbre jusqu'au chemin forestier, bélière (comme tab. 1)	0.22	0.22	0.22 h	5.90	13.90	19.80
Hachage des souches au stock de bois long, avec tracteur (70 kW) et broyeur pour plaquettes (dès 5 mm)	0.22	0.14	0.13 h	5.90	13.80	19.70
Transport des plaquettes chez le client et déversement dans le fosse, avec tracteur (50 kW) et remorque (basculante hydr. 1 essieu 7 t)	0.31	0.14	0.35 ch	8.40	17.20	25.60
Coût total du procédé sans travaux complémentaires, y compris prestations propres par Fm	1.06	0.50		28.60	49.70	78.30
correspond au coût total des procédés par Sm ³	0.38	0.18		20.40	35.50	55.90

machines, mais aussi des coûts spécifiques et des coûts de structure (tab. 7). Les coûts spécifiques des grumes de sciage dépendent directement de la quantité de bois produite et s'élèvent à Fr. 1.– par Fm à titre de contribution au fonds d'entraide (FdB 2009). Les coûts spécifiques du bois d'énergie s'élèvent à Fr. 6.25 par Fm. Le calcul du coût du matériel de couverture est basé sur des bâches de protection (1,5 x 6 m) d'une valeur à neuf de Fr. 39.– (Landi 2009). Ces bâches recouvrent des pièces d'un mètre de 6 Fm au total et sont amorties sur quatre ans. Les intérêts annuels calculés du capital engagé constituent un autre poste des coûts spécifiques du bois d'énergie. Ils s'élèvent à Fr. 3.– par Fm pendant les deux années pendant lesquelles le bois est stocké pour les besoins du séchage. Pour calculer le capital engagé, on s'est basé sur les coûts moyens de tous les procédés calculés jusqu'au stockage du bois pour le séchage, soit Fr. 74.40 par Fm, plus un taux d'intérêt de 2 %. Cela correspond au rendement moyen d'une obligation à deux ans de la Confédération suisse en 2008 (banque nationale 2009).

Les coûts spécifiques de la forêt se réfèrent aux coûts annuels d'un hectare de forêt. Par hectare de forêt, l'entretien entraîne 0,11 MOh de travail (pour un salaire de Fr. 27.– de l'heure) ainsi que Fr. 4.40 de matériel contre l'abrouissement et Fr. 11.40 pour les boutures d'arbres (Burri 2008). Les chemins forestiers et les ouvrages de protection représentent une charge de Fr. 76.15 (Burri 2008). Les coûts annuels pour un équipement de sécurité adapté s'élèvent à Fr. 58.50 par an et par exploitation. Cet équipement se compose d'un pantalon de protection (prix neuf Fr. 175.–), d'une veste forestière (Fr. 95.–), d'un casque forestier avec coquille anti-bruits et visière de protection (Fr. 75.–), de bottes de sécurité (Fr. 165.–) et de gants en cuir anti-coupures (Fr. 15.–) (SPAA 2009). Le calcul des coûts annuels se base sur une durée d'utilisation de dix ans pour les vêtements de sécurité (pour une quantité de bois de 17 Fm par an et par exploitation), à l'exception des gants dont la durée d'utilisation n'est que de deux ans. Pour une surface forestière moyenne de 2,61 ha par exploitation de référence (Hausheer Schnider et Roesch 2008), le

coût de l'équipement de sécurité s'élève à Fr. 22.40 par hectare de forêt et par an. La contribution forestière de Fr. 40.– par hectare (Burri 2008) est généralement réglée sous forme de forfait, sachant que certains cantons prennent en charge une partie du montant.

En ce qui concerne les coûts de structure de l'exploitation, les coûts de gestion ont été estimés à 1 MOh par hectare (pour un salaire de Fr. 27.– de l'heure). Ils comprennent le temps nécessaire à la planification des travaux forestiers ainsi que la vente du bois sur une année. Le capital engagé pour la possession de la forêt représente un autre poste à indemniser. On estime le coût de la location à Fr. 72.– par hectare, ce qui correspond à 3 % de la valeur de rendement de la forêt, soit Fr. 2400.–³. Enfin, les coûts de structure comprennent également les intérêts calculés du capital propre engagé pour l'entretien du peuplement. Ils s'élèvent à Fr. 1,15 par hectare et par an, étant calculés pour une période de croissance de

³ Selon les informations de Ruedi Ryffli, Treuhand und Schätzungen, Union suisse des paysans Brugg

Tab. 6: Temps de travail nécessaire et coûts du procédé de production le plus cher pour les plaquettes

Plaquettes Procédé le plus cher Opérations et machines utilisées	MOh, Th et machines par Fm			Coûts		
	Main d'œuvre MOh	Tracteur Th	Emploi de machines	Travail Fr./Fm	Machines Fr./Fm	Total Fr./Fm
Abattage de l'arbre et ébranchage (comme tab. 1)	0.31		0.29 h	8.40	4.80	13.20
Débardage de la souche jusqu'au chemin forestier, tracteur et treuil (comme tab. 2)	0.22	0.22	0.22 h	5.90	16.00	21.90
Tronçonnage en pièces d'un mètre (comme tab. 3)	0.14		0.12 h	3.80	2.00	5.80
Fendage des pièces d'un mètre (comme tab. 3)	0.44	0.39	0.39 h	11.90	22.60	34.50
Transport des quartiers jusqu'au stock, chargement et déchargement avec tracteur (50 kW) et remorque (basculante hydr. 1 essieu 7 t), couverture du bois	0.66	0.06	0.35 ch	17.80	14.20	32.00
Hachage des quartiers au stock avec tracteur (70 kW) et broyeur pour plaquettes (dès 5 mm)	0.30	0.21	0.13 h	8.10	17.30	25.40
Transport des plaquettes chez le client, dans le silo-tour avec tracteur (50 kW) et remorque (basculante hydr. 1 essieu 7 t)	0.43	0.14	0.35 ch	11.60	17.20	28.80
Déchargement des plaquettes dans le silo-tour, avec tracteur (50 kW) et tapis roulant (10 m, moteur électrique 2 kW) avec convoyeur	0.21	0.04	0.15 h	5.70	9.50	15.20
Coût total du procédé sans travaux complémentaires, y compris prestations propres par Fm	2.71	1.06		73.20	103.60	176.80
correspond au coût total des procédés par Sm ³	0.97	0.38		52.30	74.00	126.30

Tab. 7: Coûts spécifiques et coûts de structure de l'exploitation des forêts

Coûts spécifiques des grumes de sciage		par Fm	
Contribution au fonds d'entraide		1.00 Fr.	
Total des coûts spécifiques des grumes de sciage		1.00 Fr.	
Coûts spécifiques du bois d'énergie		par Fm	
Coûts des matériaux de couverture		3.25 Fr.	
Intérêts calculés du capital propre engagé pendant le stockage du bois		3.00 Fr.	
Total des coûts spécifiques du bois d'énergie		6.25 Fr.	
Coûts spécifiques de la forêt		par ha et par an	par Fm*
Coûts d'entretien du peuplement		18.75 Fr.	2.90 Fr.
Coûts des chemins forestiers et des ouvrages de protection		76.15 Fr.	11.70 Fr.
Coûts de l'équipement de sécurité		22.40 Fr.	3.45 Fr.
Contribution forestière		40.00 Fr.	6.15 Fr.
Total des coûts spécifiques de la forêt		157.30 Fr.	24.20 Fr.
Coûts de structure calculés de la forêt		par ha et par an	par Fm*
Coûts de gestion de l'exploitation		27.00 Fr.	4.15 Fr.
Loyer des forêts		72.00 Fr.	11.10 Fr.
Intérêts calculés du capital propre engagé dans l'entretien des bois		1.15 Fr.	0.20 Fr.
Total des coûts de structure calculés de la forêt		100.15 Fr.	15.45 Fr.
Coûts réels de structure de la forêt (par ha et par an)		par ha et par an	par Fm*
Formation continue et formation professionnelle Sécurité		49.80 Fr.	7.65 Fr.
Assurances		118.85 Fr.	18.30 Fr.
Total des coûts réels de structure de la forêt		168.65 Fr.	25.95 Fr.
Coûts spécifiques et coûts de structure totaux par Fm* de grumes de sciage			66.60 Fr.
Coûts spécifiques et coûts de structure totaux par Fm* de bois d'énergie			71.85 Fr.

* pour un rendement en bois de 6.5 par ha de forêt (OFEV 2008)

100 ans (Burri 2008) et un taux d'intérêt de 2 % (banque nationale 2009).

Les coûts réels de structure comprennent la formation continue et professionnelle ainsi que les primes d'assurance. Le cours «Bases de la récolte de bois» coûte Fr. 1800.– par agriculteur et le cours de dé-

bardage Fr. 1600.–. Les réductions cantonales n'ont pas été prises en compte (EFS 2008b). Pour des questions de sécurité, une personne ne devrait jamais abattre ou débarrasser des arbres seule. Le calcul des coûts de formation part donc du principe que le débarrassage est toujours effectué par deux



Fig. 6: Un broyeur automoteur et une grue facilitent non seulement le travail, mais, lorsqu'ils sont employés en commun par plusieurs exploitations, ils reviennent également moins cher que les hacheuses portées ou tractées entraînées à la prise de force.

agriculteurs, mais que seul un d'entre eux a suivi le cours. De cette façon, les coûts des cours de débarrassage ne sont facturés qu'à 50 % dans les coûts de revient. Partant d'une durée d'amortissement de 20 ans et d'une surface moyenne de forêt de 2,61 ha, le coût de la formation sécurité représente un montant de Fr. 49.80 par hectare et par an. Les autres coûts réels de structure sont les assurances qui s'élèvent à Fr. 118.85 par hectare et par an. Les calculs sont basés sur les primes d'assurance de Fr. 2724.– par an (sans grêle, bétail, bâtiments et mobiliers) par exploitation de référence (Hausheer Schnider et Roesch 2007) divisées par la surface moyenne des exploitations, soit 22.92 ha (forêt comprise).

Outre les coûts spécifiques pour le bois d'énergie de Fr. 6.25 par mètre cube solide, il faut également tenir compte des autres coûts spécifiques et des autres coûts de structure de Fr. 344.10 par hectare de forêt. Sur la base d'une production moyenne de 6,5 Fm par an et par hectare de forêt⁴ (OFEV 2008), ces coûts se montent à Fr. 59.20 par Fm. Si l'on ajoute ces coûts spécifiques et ces coûts de structure aux autres coûts des procédés, on obtient les coûts de revient de la production de bois dans les forêts agricoles.

Prix de revient, recettes, bénéfiques et valorisation du travail

Comparer prix de revient et prix de vente permet de voir si les coûts de production peuvent être couverts par la vente du bois. Le tableau 8 indique les prix de vente pour le printemps 2009. Les recommandations de prix issues des sources utilisées pour le calcul des prix du marché (Agrigate 2009, EFS 2008a et 2009) concernent les bûches départ ferme. Pour le transport chez le client, il est recommandé d'appliquer un supplément en fonction du temps requis et des tarifs locaux. Dans les procédés calculés pour les bûches, les coûts du transport chez le client représentent en moyenne Fr. 34.– par Fm. Ce montant a été ajouté aux prix recommandés pour le calcul des prix du marché.

Les calculs des bénéfiques, resp. de la valorisation du travail apportent des informations sur la rentabilité des procédés présentés (tab. 9). Pour calculer le bénéfice, il suffit de

⁴ Pour 2,61 ha de forêt, cela représente 17 Fm de bois par exploitation et par an.

Tab. 8: Estimation des prix du marché pour le bois au printemps 2009

Type de bois		Feuillus	Résineux
Grumes de sciage*	par Fm		99 Fr.
Bûches de 33 cm, sèches **	par stère	209 Fr.	174 Fr.
	par Fm	293 Fr.	244 Fr.
	par kWh de pouvoir calorifique	10.5 Rp.	12.2 Rp.
Bûches de 50 cm, sèches **	par stère	203 Fr.	168 Fr.
	par Fm	284 Fr.	235 Fr.
	par kWh de pouvoir calorifique	10.2 Rp.	11.8 Rp.
Plaquettes, sèches**	par Sm ³	56 Fr.	43 Fr.
	par Fm	157 Fr.	120 Fr.
	par kWh de pouvoir calorifique	5.6 Rp.	6.0 Rp.

* à partir du chemin forestier (Source: Burri 2008)

** livré et déchargé chez le client (Source: propres calculs selon Agrigate 2009, EFS 2008a et 2009)

soustraire les coûts de production (y compris coût du travail, c.-à-d. salaire horaire calculé de Fr. 27.-) des recettes de la vente du bois. La valorisation du travail est le deuxième indicateur de la rentabilité et montre quel niveau le salaire horaire peut atteindre pour chaque procédé. La valorisation du travail se calcule en additionnant les recettes et le coût du travail, et en divisant le résultat obtenu par le temps de travail investi.

Le tableau 9 montre qu'avec les feuillus, la production de bûches ou de plaquettes permet une meilleure valorisation du travail que la production de grumes de sciage. En revanche, dans le cas des résineux, la production de grumes de sciage s'avère plus rentable que celle de bûches ou de plaquettes. En outre, force est de constater qu'à partir de feuillus, les coûts de revient ne peuvent être couverts qu'avec les procédés les moins chers de production de bûches et de plaquettes.

Combinaison des procédés

Suivant le peuplement végétal et l'âge des arbres, les forêts fournissent plus ou moins de bois adapté à la production de grumes de sciage ou uniquement à celle de bois d'énergie. En outre, chaque chef d'exploitation doit décider combien de temps il peut investir dans la production de bois. Il doit savoir s'il veut améliorer le revenu global ou obtenir la meilleure valorisation possible de son travail. Ces facteurs ainsi que les conditions propres à chaque exploitation se traduisent par des stratégies très diverses d'exploitation de la forêt, combinant les différents procédés.

Le tableau 10 présente par exemple huit variantes de combinaisons des différents procédés. Les rendements en bois par hectare présentés comme exemple au tableau 10 sont environ ceux d'une exploitation agricole suisse en moyenne⁵.

⁵ Selon les informations de Josef Hofstetter, Treuhand und Schätzungen, Union suisse des paysans Brugg

Lorsque la topographie et l'accès permettent le recours aux procédés de travail les moins chers (variantes 1, 3, 5 et 7), la totalité du bois est exploitée. Toutefois, s'il faut employer les procédés les plus chers (variantes 2, 4, 6 et 8), il n'est pas rentable d'un point de vue économique de ramasser et de conditionner les résineux uniquement utilisables à des fins énergétiques. De telles opérations ne contribueraient qu'à réduire les bénéfiques et la valorisation du travail.

Avec la mode d'exploitation «Bûches uniquement» (variantes 1 et 2), tout le bois est transformé en bûches. Ce procédé demande le temps de travail le plus élevé et permet de réaliser les revenus supplémentaires les plus importants par hectare de forêt. Avec le procédé le moins cher (variante 1), le chef d'exploitation obtient un revenu supplémentaire maximum de Fr. 572.- par hectare de forêt, avec 28,3 heures de travail. Il prend toutefois en compte une valorisation inférieure de son travail, avec Fr. 20.- par heure de travail.

En revanche, si les résineux servent à la production de grumes de sciage dans le mode d'exploitation «Grumes de sciage et bûches» (variantes 3 et 4), la valorisation du travail est meilleure. Avec le procédé le moins cher (variante 3), elle augmente et passe à Fr. 26.- par heure de travail pour un volume de travail de 13 heures par ha. Cependant, le revenu supplémentaire baisse au niveau de Fr. 335.- par hectare de forêt.

Dans le cas du mode d'exploitation «Grumes de sciage et plaquettes», les résineux servent à la fabrication de grumes de sciage et les feuillus à la production de plaquettes (variantes 5 et 6). Le procédé le moins cher (variante 5) permet d'atteindre la valorisation du travail la plus élevée, soit Fr. 32.- de l'heure pour 5 heures de travail.

Tab. 9: Coûts de production, bénéfices et valorisation du travail par Fm

Type de bois	Grumes de sciage		Bûches				Plaquettes			
	Le moins cher Tab. 1	Le plus cher Tab. 2	50 cm Le moins cher Tab. 3		33 cm Le plus cher Tab. 4		Le moins cher Tab. 5		Le plus cher Tab. 6	
Détails dans Type de bois			Feuillus	Résineux	Feuillus	Résineux	Feuillus	Résineux	Feuillus	Résineux
Coûts du procédé	33.00 Fr./Fm	54.80 Fr./Fm	205.70 Fr./Fm		316.00 Fr./Fm		78.30 Fr./Fm		176.80 Fr./Fm	
Coûts spécifiques et coûts de structure ¹	66.60 Fr./Fm	66.60 Fr./Fm	71.85 Fr./Fm		71.85 Fr./Fm		71.85 Fr./Fm		71.85 Fr./Fm	
Coûts de revient	99.60 Fr./Fm	121.40 Fr./Fm	277.55 Fr./Fm		387.85 Fr./Fm		150.15 Fr./Fm		248.65 Fr./Fm	
Produit de la vente du bois	99.00 Fr./Fm	99.00 Fr./Fm	284.00 Fr./Fm	235.00 Fr./Fm	293.00 Fr./Fm	244.00 Fr./Fm	157.00 Fr./Fm	120.00 Fr./Fm	157.00 Fr./Fm	120.00 Fr./Fm
Bénéfices / Pertes	-0.60 Fr./Fm	-22.40 Fr./Fm	6.45 Fr./Fm	-42.55 Fr./Fm	-94.85 Fr./Fm	-143.85 Fr./Fm	6.85 Fr./Fm	-30.15 Fr./Fm	-91.65 Fr./Fm	-128.65 Fr./Fm
			4.60 Fr./stère	-30.40 Fr./stère	-67.80 Fr./stère	-102.80 Fr./stère	2.40 Fr./Sm ³	-10.80 Fr./Sm ³	-32.70 Fr./Sm ³	-45.90 Fr./Sm ³
Travail requis	0.53 MOh/Fm	0.69 MOh/Fm	4.16 MOh/Fm		5.04 MOh/Fm		1.06 MOh/Fm		2.71 MOh/Fm	
Valorisation du travail	25.90 Fr./MOh	-5.50 Fr./MOh	28.60 Fr./MOh	16.80 Fr./MOh	8.20 Fr./MOh	-1.50 Fr./MOh	33.50 Fr./MOh	-1.40 Fr./MOh	-6.80 Fr./MOh	-20.50 Fr./MOh

¹ Les coûts spécifiques et les coûts de structure des grumes de sciage sont plus bas, car ce type de bois n'a pas besoin d'être séché et n'entraîne donc pas de coûts spécifiques pour les matériaux de couverture et pas d'intérêts calculés.

Tab. 10: Combinaison des procédés

Mode d'exploitation	Bûches uniquement		Grumes de sciage + bûches		Grumes de sciage + plaquettes		Plaquettes uniquement	
	Le moins cher Variante 1	Le plus cher Variante 2	Le moins cher Variante 3	Le plus cher Variante 4	Le moins cher Variante 5	Le plus cher Variante 6	Le moins cher Variante 7	Le plus cher Variante 8
Procédés possibles								
Exploitation du bois par ha et par an								
Résineux	Grumes de sciage 4.2 Fm	4.2 Fm	4.2 Fm	4.2 Fm	4.2 Fm	4.2 Fm	4.2 Fm	4.2 Fm
	Bois d'énergie 0.6 Fm		0.6 Fm		0.6 Fm		0.6 Fm	
Feuillus	Grumes de sciage 1.0 Fm	1.0 Fm	1.0 Fm	1.0 Fm	1.0 Fm	1.0 Fm	1.0 Fm	1.0 Fm
	Bois d'énergie 1.0 Fm	1.0 Fm	1.0 Fm	1.0 Fm	1.0 Fm	1.0 Fm	1.0 Fm	1.0 Fm
Coûts de revient des grumes de sciage								
Quantité de grumes vendus			4.2 Fm	4.2 Fm	4.2 Fm	4.2 Fm		
Produit des ventes	99 Fr./Fm		415.80 Fr.	415.80 Fr.	415.80 Fr.	415.80 Fr.		
Coûts de revient selon le procédé			418.30 Fr.	509.90 Fr.	418.30 Fr.	509.90 Fr.		
Bénéfices / Pertes			-2.50 Fr.	-94.10 Fr.	-2.50 Fr.	-94.10 Fr.		
Travail requis pour les grumes de sciage selon le procédé			2.2 MOh	2.9 MOh	2.2 MOh	2.9 MOh		
Coûts de revient des bûches (50 cm)								
Quantité de résineux vendus	4.8 Fm	4.2 Fm	0.6 Fm					
Quantité de feuillus vendus	2.0 Fm	2.0 Fm	2.0 Fm	2.0 Fm				
Produit des ventes de résineux selon le procédé	1128.00 Fr.	1024.80 Fr.	141.00 Fr.					
Produit des ventes de feuillus selon le procédé	568.00 Fr.	586.00 Fr.	568.00 Fr.	586.00 Fr.				
Coûts de revient selon le procédé		2404.70 Fr.	721.60 Fr.	775.70 Fr.				
Bénéfices / Pertes	-191.30 Fr.	-793.90 Fr.	-12.60 Fr.	-189.70 Fr.				
Travail requis pour les bûches selon le procédé	28.3 MOh	31.2 MOh	10.8 MOh	10.1 MOh				
Vollkosten Hackschnitzel								
Quantité de résineux vendus					0.6 Fm			4.2 Fm
Quantité de feuillus vendus					2.0 Fm	2.0 Fm	2.0 Fm	2.0 Fm
Produit des ventes de résineux	120 Fr./Fm				72.00 Fr.		0.00 Fr.	504.00 Fr.
Produit des ventes de feuillus	157 Fr./Fm				314.00 Fr.	314.00 Fr.	314.00 Fr.	314.00 Fr.
Coûts de revient selon le procédé					357.50 Fr.	497.30 Fr.	275.00 Fr.	1463.20 Fr.
Bénéfices / Pertes					28.50 Fr.	-183.30 Fr.	39.00 Fr.	-645.20 Fr.
Travail requis pour les plaquettes selon le procédé					2.8 MOh	5.4 MOh	2.1 MOh	16.8 MOh
Total des bénéfices/ recettes par ha	-191.30 Fr.	-793.90 Fr.	-15.10 Fr.	-283.80 Fr.	26.00 Fr.	-277.40 Fr.	39.00 Fr.	-645.20 Fr.
Total du temps de travail requis par ha	28.3 MOh	31.2 MOh	13.0 MOh	13.0 MOh	5.0 MOh	8.3 MOh	2.1 MOh	16.8 MOh
Valorisation du travail	20.20 Fr./MOh	1.60 Fr./MOh	25.80 Fr./MOh	5.20 Fr./MOh	32.20 Fr./MOh	-6.40 Fr./MOh	45.60 Fr./MOh	-11.40 Fr./MOh
Revenu supplémentaire par ha	571.70 Fr.	49.90 Fr.	335.40 Fr.	67.60 Fr.	161.00 Fr.	-53.10 Fr.	95.80 Fr.	-191.50 Fr.

Les résultats du mode d'exploitation «Plaquettes uniquement» (variantes 7 et 8) indiquent que la valorisation du travail, tout comme le revenu supplémentaire, sont plus faibles lorsque les résineux servent à produire des plaquettes que lorsqu'ils servent à produire des grumes de sciage. Avec le procédé le moins cher (variante 7), la valorisation du travail chute à Fr. 11.– de l'heure par rapport à la variante 5.

Conclusions

Les coûts des procédés les moins chers et des procédés les plus chers pour la production de bois d'énergie et de grumes de sciage se répartissent sur une fourchette très large. Si l'on fait abstraction des condi-

tions naturelles qui peuvent limiter le choix des procédés, il n'en reste pas moins beaucoup de possibilités pour économiser les coûts.

Si l'on part de l'hypothèse que la production de bois par exploitation s'élève à 17 Fm (2,61 hectares de forêt par exploitation et 6,5 Fm par hectare de forêt), les coûts spécifiques et les coûts de structure (tab. 7) oscillent entre 67.– et Fr. 72.– par mètre cube solide (Fm). Ils représentent donc entre 25 et 67 % des coûts de revient. Il est capital de répartir les coûts spécifiques et les coûts de structure sur la plus grande quantité possible de bois de façon à pouvoir faire baisser les coûts de production.

Une autre possibilité de réduire les coûts pour les producteurs de bois d'énergie consiste à s'organiser entre plusieurs exploitations, de façon à faire baisser les coûts de structure,

par exemple par l'intermédiaire d'une communauté ou d'un cercle de machines. Cette solution permet également d'améliorer le degré d'utilisation des machines. La centralisation des ventes et de l'administration permet quant à elle de comprimer les coûts d'administration. Enfin, le groupement des offres rend parfois possible d'obtenir de meilleurs prix de vente.

Entre la production de bois d'énergie pur et la combinaison entre les grumes de sciage et le bois d'énergie, les exploitations agricoles disposent de beaucoup de possibilités pour exploiter les forêts. Les procédés se distinguent essentiellement par le volume de travail et le revenu. Le choix du mode d'exploitation dépend typiquement de la capacité de travail disponible. Lorsque la production de bois a pour but de générer un revenu supplémentaire le plus élevé pos-

sible, ce revenu peut atteindre 572 francs par hectare de forêt moyennant l'investissement de 28 heures de travail, lorsque la totalité du bois est transformé en bûches. En cas de combinaison entre grumes de sciage et plaquettes, il faut s'attendre dans le meilleur des cas à un revenu du travail (salaire horaire réalisable) de 32 francs pour un investissement de cinq heures par hectare. Avec des procédés bon marché et les prix posés comme hypothèses, la production de bois peut donc s'avérer une branche de production attrayante par rapport à d'autres branches de production agricole.

Bibliographie

- Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.
- Nationalbank, 2009: Renditen von Obligationen der Schweizerischen Eidgenossenschaft. Schweizerische Nationalbank. http://www.nationalbank.ch/ext/stats/statmon/pdf/defr/E3_Kassazinssaetze_von_Obligationen.pdf [März 2009]
- FdB, 2009: Fonds d'entraide de la sylviculture et de l'économie du bois http://www.wvs.ch/m/mandanten/159/download/06_shf.pdf [März 2009]
- WVS, 2008a: Holzmarkt: Zu Beginn der Holzmarktkampagne 2008/2009. Waldwirtschaft Schweiz (WVS), Wald und Holz 11(08)
- WVS, 2008b: Kursangebot, WVS Kurse Holzernte. Waldwirtschaft Schweiz (WVS) http://www.wvs.ch/m/mandanten/159/download/08_6KursangebotWaldwirtschaft_low.pdf [März 2009]
- WVS, 2009: Holzmarkt: Die Erosion hat eingesetzt. Waldwirtschaft Schweiz (WVS), Wald und Holz 4(09)
- Agrigate, 2009: Brennholz: Preisempfehlung für den Direktverkauf. Schweizerischer Bauernverband (SBV) und AGRIDEA. <http://www.agrigate.ch/de/marktpreise/preise-direktverkauf/brennholz/> [Mai 2009]
- Albisser G., Ammann H., Gazzarin Ch., 2008: Coûts-machines 2009. Rapport ART n° 702, Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.
- BAFU, 2008: Jahrbuch Wald und Holz 2007, Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- BUL, 2009: Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft (BUL). http://www.bul.ch/d/shop/b24_D_09_low.pdf [März 2009]
- Burri R., 2008: Unveröffentlichte Berechnungen aus den Erhebungen für die Forststatistik, Waldwirtschaft Schweiz (WVS), 28 août 2008.
- Hausheer Schnider J. et Roesch A., 2008: Rapport principal 2007 du Dépouillement centralisé des données comptables. Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.
- Kaufmann U., 2007: Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien, Ausgabe 2006. Dr. Eicher + Pauli AG im Auftrag des Bundesamtes für Energie BFE. BFE, Bern.
- Landi, 2009: Angebote im Landi-Laden. <http://www.landi.ch> [Dez. 2008]
- Moriz Ch. et Goldberg D., 2008: Temps de travail nécessaire dans les forêts agricoles. Rapport ART n° 703, Station de recherche

Tab. 11: Machines sélectionnées et coûts pendant le travail en forêt

Désignation de la machine	Puissance moteur ou travail	Prix d'achat	Degré d'utilisation supposé par an	Total des coûts fixes	Total des coûts variables	Tarif d'indemnisation pour la machine concernée sans opérateur sans TVA	
		Fr.	UT	Fr./an	Fr./UT	Fr./h	Fr./UT
Tracteur, 4 roues motrices 45-54 kW (61-73 CV)	50 kW	69 000	600 h	9 126	19.56/h	38.00	
Tracteur, 4 roues motrices 65-74 kW (88-101 CV)	70 kW	90 000	600 h	11 572	26.38/h	50.00	
Chargeur frontal, lourd, sans outil porté, plus de 66 kW (90 CV)		17 000	160 h	2 027	4.75/h	19.00	
Pelle pour chargeur frontal, de 1,9 à 2,5 m		1 600	140 h	266	1.67/h	3.90	
Pince à grosses balles pour chargeur frontal		4 200	50 h	543	1.17/h	13.00	
Benne basculante, attelage trois points		2 400	50 h	299	0.87/h	7.50	
Pince de débardage, cadre attelé aux trois points		4 800	50 h	494	1.74/h	13.00	
Treuil porté, force de traction 6000 daN (kp)		19 000	175 h	2 154	3.61/h	17.50	
Commande à distance pour treuil simple		5 700	175 h	630	1.11/h	5.20	
Remorque basculante hydr. 1 essieu 7 t		18 000	80 h	2 046	4.95/h	34.00	
Remorque forestière avec grue		69 000	200 h	6 863	7.80/h	46.00	
Tronçonneuse 0,5 m, essence 4 kW (5 CV)	4 kW	1 700	60 h	221	11.21/h	16.50	
Lieuse à bois, 1 m ³		4 300	400 stère	540	4.45/m ³	6.40/stère	
Tronçonneuse moteur électrique		2 700	50 h	299	3.60/h	10.50	
Fendeuse hydraulique à coin pour petites bûches	1 stère/h	3 200	50 h	406	2.42/h	11.50	11.50/stère
Fendeuse à bois hydraulique pour quartiers, entraînement à la prise de force	3 stère/h	8 300	80 h	1 026	5.47/h	20.00	6.70/stère
Coupeur-fendeur horizontal	3 stère/h	22 000	120 h	2 531	7.68/h	32.00	10.50/stère
Tapis de transport pour le coupeur-fendeur	3 stère/h	5 700	120 h	700	2.44/h	9.10	3.00/stère
Broyeur pour plaquettes dès 5 mm		35 000	120 h	3 995	14.37/h	52.00	
Tapis roulant 10 m, moteur électrique 2 kW (3 CV)	2 kW	14 000	70 h	2 026	8.67/h	42.00	
Convoyeur pour le tapis roulant et l'élévateur		3 500	70 h	488	3.34/h	11.50	
Paloxe, 1 m ³		90		17		19.00/ans	

Source: Albisser et al. 2008

Des demandes concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique et de prévention agricoles doivent être adressées aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous. Les publications peuvent être obtenues directement à la ART (Tänikon, CH-8356 Ettenhausen). Tél. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90, E-mail: doku@art.admin.ch, Internet: www.art.admin.ch

FR	Jaton Jean-Luc, Institut agricole, 1725 Grangeneuve	Tél. 026 305 58 49
GE	AgriGenève, 15, rue des Sablières, 1217 Meyrin	Tél. 022 939 03 10
JU	Fleury-Mouttet Solange, FRI, Courtemelon, 2852 Courtételle	Tél. 032 420 74 38
NE	Huguelit Yann, CNAV, 2053 Cernier	Tél. 032 889 36 41
TI	Müller Antonio, Office de l'Agriculture, 6501 Bellinzona	Tél. 091 814 35 53
VD	Pittet Louis-Claude, Ecole d'Agriculture, Marcelin, 1110 Morges	Tél. 021 557 92 50
	Hofer Walter, Ecole d'Agriculture, Grange-Verney, 1510 Moudon	Tél. 021 995 34 57
VS	Brandalise Alain, Ecole d'Agriculture, Châteauneuf, CP 437, 1950 Sion	Tél. 027 606 77 70
AGRIDEA	Boéchat Sylvain, Jordils 1, 1006 Lausanne	Tél. 021 619 44 74
SPAA	Grange-Verney, 1510 Moudon	Tél. 021 995 34 28

Impressum

Edition: Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, Traduction Regula Wolz, ART

Les Rapports ART paraissent environ 20 fois par an. – Abonnement annuel: Fr. 60.–.

Commandes d'abonnements et de numéros particuliers: ART, Bibliothèque, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, Tél. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90, doku@art.admin.ch, www.agroscope.ch

Les Rapports ART sont également disponibles en allemand (ART-Bericht).
ISSN 1661-7576.

Les Rapports ART sont accessibles en version intégrale sur notre site Internet (www.agroscope.ch).