

# Rapport final

## Étude de productivité des opérations de préparation de terrain par poquets dans les parquets et les trouées

---

Présenté à

***Association de déroulage et sciage de feuillus du Québec (ADSFQ)***

Germain Turpin, Président  
Florent Boivin, Secrétaire

Préparé par



***Centre collégial de transfert de technologie en foresterie***

Donald Blouin, ing.f., M.Sc.  
Emmanuelle Boulfroy, M.Sc.

**Mars 2002**

## RÉSUMÉ

---

Le suivi des travaux de préparation de terrain par poquets dans des parquets et des trouées, comme mode de régénération naturelle de la forêt feuillue, a été réalisé en Outaouais et en Mauricie. Les objectifs de l'étude sont de mesurer les temps de travail nécessaires à la réalisation des travaux exécutés à l'aide d'excavatrice, d'abatteuse ou de débusqueuse et d'identifier les éléments ayant une influence potentielle sur les observations.

Des résultats différents ont été observés entre la région de l'Outaouais et celle de La Tuque. Les temps de travail productif dans les parquets et en déplacements et improductifs plus élevés dans la région de l'Outaouais s'expliqueraient principalement par la présence d'une grande quantité de déchets, un ratio du nombre de déplacements par parquet plus élevé, une distance moyenne entre les parquets plus élevée, des bris plus fréquents, l'utilisation de machinerie plus âgée, le mode de paiement des opérateurs et l'atteinte d'une qualité des travaux très élevée.

Pour les parquets de la région de l'Outaouais, peu de différence entre les machines et les opérateurs pour le temps de travail productif et total a été observée. Toutefois, l'application de taux différents entraîne des écarts assez importants entre les coûts des excavatrices et des abatteuses.

Pour l'ensemble des travaux dans les parquets de l'Outaouais, le pourcentage de qualité des travaux de scarification est très élevé, et ce, malgré la présence d'une grande quantité de débris dans les parterres de coupe. De plus, cette quantité de débris n'a pas eu d'effet significatif sur le temps d'opération.

L'utilisation de l'abatteuse dans les trouées de l'Outaouais s'est avérée prendre près du double du temps de travail de scarification dans les parquets. La consigne de scarification sur l'ensemble de la superficie (pas des poquets), la pente du terrain et la quantité de résidus sont des éléments d'explication de tels résultats.

Dans la région de La Tuque, la réalisation de la préparation de terrain par poquet dans les trouées à l'aide d'une excavatrice s'est avérée être efficace, prendre peu de temps et a permis d'atteindre la qualité de scarification minimale exigée.

L'utilisation de la débusqueuse dans les trouées des deux régions s'est avérée être moins efficace que les autres machines, mais a tout de même permis d'atteindre le standard de qualité requis. Des essais complémentaires d'une débusqueuse suffisamment puissante et munie d'un peigne avec des consignes de travail précises seraient souhaitables.

Il importe de rappeler que la réalisation de travaux de préparation de terrain est un élément essentiel à l'atteinte des objectifs de régénération naturelle des essences peu tolérantes et ce, afin de répondre à l'attribution des rendements de ces strates de feuillus tolérants. La présente étude démontre que l'utilisation d'une excavatrice ou d'une abatteuse permet de réaliser de tels travaux dans différentes conditions de terrain. Ce sont, cependant, les suivis de la régénération de ces travaux dans les prochaines années qui permettront de valider cette méthode de travail comme moyen d'atteindre les hypothèses de rendement.

# TABLE DES MATIÈRES

---

RÉSUMÉ.....	i
TABLE DES MATIÈRES.....	ii
LISTE DES TABLEAUX .....	iii

## TRAVAUX DE LA RÉGION DE L'OUTAOUAIS

1. CONTEXTE DE TRAVAIL.....	1
2. COUPE DE JARDINAGE PAR PARQUET (Aire commune 71-01, unité de gestion de Fort Coulange).....	3
2.1. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide des excavatrices John Deer .....	3
2.2. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide d'une abatteuse multifonctionnelle Thimco T450.....	6
2.3. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide des abatteuses Timberjack.....	9
3. COUPE DE JARDINAGE PAR TROUÉE (Aire commune 73-02, unité de gestion de la Haute Gatineau) .....	12
3.1. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide d'une débusqueuse Timberjack 240.....	12
3.2. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide d'une abatteuse Prentice 720.....	14
4. COMPARAISON SOMMAIRE DE LA PRODUCTIVITÉ DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE TRAVAUX .....	18
5. RELATION ENTRE LES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES.....	20
6. COMPARAISON SOMMAIRE DES COÛTS DES 5 CATÉGORIES DE TRAVAUX .....	22
7. APPLICATION DES RÉSULTATS À LA CRS.....	25

## TRAVAUX DE LA RÉGION DE LA TUQUE

8. CONTEXTE DE TRAVAIL.....	26
9. COUPE DE JARDINAGE PAR TROUÉES.....	27
9.1. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés par l'excavatrice Hitachi EX 300.....	27
9.2. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide d'une débusqueuse Timberjack 520.....	31
10. COUPE DE JARDINAGE PAR PARQUETS .....	33
10.1. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide de l'excavatrice Hitachi EX 300.....	33
11. COMPARAISON SOMMAIRE DE LA PRODUCTIVITÉ DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE TRAVAUX .....	35
12. RELATION ENTRE LES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES.....	36
13. COMPARAISON SOMMAIRE DES COÛTS DES 3 CATÉGORIES DE TRAVAUX .....	37
14. APPLICATION DES RÉSULTATS À LA CRS.....	38
15. MISE EN COMMUN DES RÉSULTATS.....	39
16. CONCLUSION.....	42
17. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	43

## LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau 1 -	Périodes de travaux de scarification par poquets dans les parquets par chantier .....	1
Tableau 2 -	Caractérisation des parquets.....	4
Tableau 3 -	Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour les excavatrices John Deer .....	5
Tableau 4 -	Résultats par parquet pour les excavatrices John Deer .....	6
Tableau 5 -	Caractérisation des parquets.....	7
Tableau 6 -	Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour l'abatteuse multifonctionnelle Thimco T450.....	8
Tableau 7 -	Résultats par parquet pour l'abatteuse multifonctionnelle Thimco T450.....	9
Tableau 8 -	Caractérisation des parquets.....	10
Tableau 9 -	Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour les abatteuses Timberjack.....	11
Tableau 10 -	Résultats par parquet pour les abatteuses Timberjack.....	11
Tableau 11 -	Caractérisation des trouées.....	12
Tableau 12 -	Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour la débusqueuse Timberjack 240.....	13
Tableau 13 -	Résultats par trouée pour la débusqueuse Timber Jack 240 .....	13
Tableau 14 -	Caractérisation des trouées.....	15
Tableau 15 -	Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour l'abatteuse Prentice 720.....	16
Tableau 16 -	Résultats par trouée pour l'abatteuse Prentice 720 .....	17
Tableau 17 -	Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les parquets par type de machine.....	18
Tableau 18 -	Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les trouées par type de machine.....	19
Tableau 19 -	Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les parquets et trouées par type de machine.....	23
Tableau 20 -	Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les trouées par type de machine.....	24
Tableau 21 -	Application des résultats de scarifiage dans les parquets à la CRS (coupe avec réserve de semenciers) .....	25
Tableau 22 -	Périodes de travaux de scarification par poquets dans les parquets et trouées.....	26
Tableau 23 -	Caractérisation des trouées.....	28
Tableau 24 -	Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour l'excavatrice Hitachi EX 300 .....	29
Tableau 25 -	Résultats par trouée .....	30
Tableau 26 -	Caractérisation des trouées.....	31
Tableau 27 -	Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour la débusqueuse Timberjack 520 .....	32

## LISTE DES TABLEAUX (suite)

---

Tableau 28 -	Résultats par trouée .....	32
Tableau 29 -	Caractérisation des parquets.....	33
Tableau 30 -	Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour l'excavatrice Hitachi EX 300 .....	34
Tableau 31 -	Résultats par parquet.....	34
Tableau 32 -	Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les trouées et parquets par type de machine.....	35
Tableau 33 -	Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les trouées et parquets par type de machine.....	37
Tableau 34 -	Application des résultats de scarifiage dans les trouées (parquets) à la CRS (coupe avec réserve de semenciers).....	38
Tableau 35 -	Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les parquets .....	40
Tableau 36 -	Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les trouées par type de machine.....	41

## 1. CONTEXTE DE TRAVAIL

Les travaux de scarification par poquets dans les parquets ayant servi à cette étude ont été réalisés dans trois chantiers distincts localisés dans l'aire commune 71-01 de l'unité de gestion de Fort Coulonge. En ce qui concerne les travaux de scarification dans les trouées, un seul chantier, localisé dans l'aire commune 73-02 de l'unité de gestion de la Haute Gatineau a servi à cette étude.

Le tableau 1 présente les **périodes de travaux** de chaque chantier.

**Tableau 1** - Périodes de travaux de scarification par poquets dans les parquets par chantier

Type de coupe	Chantiers	Période des opérations
Parquets	Blond	Du 22-10 au 30-10-01
		Du 26-11 au 30-11-01
	Rabbit	Du 09-10 au 26-11-01
	Corrigan	Du 29-08 au 25-09-01
Trouées	Clean	Le 13-11-01
		Du 10-12 au 14-12-01

Plusieurs **types de machinerie** ont été utilisés pour les travaux de scarification. Dans le cas des parquets, ils ont été regroupés en 3 groupes homogènes :

- 1) une excavatrice sur chenille John Deer 790 habituellement utilisée pour la construction de chemins, et dans une moindre mesure une excavatrice sur chenille John Deer 782;
- 2) une abatteuse multifonctionnelle Thimco T450 munie d'une pelle-râteau;
- 3) une abatteuse Timberjack 608 munie d'une pelle-râteau, et dans une moindre mesure une abatteuse Timberjack 480 GR.

Dans le cas des trouées, deux types de machinerie ont été utilisés : une débusqueuse Timberjack 240 et une abatteuse Prentice 720.

Une seule **modalité de coupe** a été appliquée dans les parquets et les trouées. Il s'agit de l'abattage de toutes les tiges de 10 cm et plus (à l'exception du cèdre à 30 cm) et du débardage de toutes les tiges résineuses et des tiges feuillues de qualité sciage. Ce sont les différentes équipes de bûcheron qui décidaient de débarder ou non les tiges feuillues de qualité pâte.

Dans le cas des **parquets**, ce sont les normes de **scarification** du MRNQ qui ont été appliquées, soit la réalisation de 200 poquets doubles à l'hectare d'une dimension minimale de 10 m<sup>2</sup>. Dans les cas où une grande quantité de résidus est présente, ces derniers ont été repoussés de chaque côté de la machine, afin de faciliter le déplacement de la machinerie et la réalisation des travaux de scarifiage. Une telle pratique peut créer des îlots de débris qui ressemblent à des andains.

Dans le cas des **trouées**, la **scarification** a été réalisée sur l'ensemble de la superficie (en plein). Les déchets sont repoussés à la limite de la trouée afin de libérer et de créer la plus grande superficie possible ayant des conditions de mélange d'humus et de sol minéral adéquates.

La **quantité des résidus** au sol dans les parquets et les trouées a été évaluée après la coupe et avant les travaux de préparation de terrain. La méthode utilisée est la méthode d'échantillonnage linéaire, telle que décrite par Van Wagner (1982). Dans le cas des résidus sur pied, une virée linéaire continue de 4 m de largeur a été réalisée. Ces données ont été recueillies par les bénéficiaires en collaboration avec les agents du ministère.

La **qualité des travaux** a été évaluée selon les instructions relatives, en suivant les recommandations régionales pour leur mise en application. Dans le cas des parquets, dix parcelles de 2,82 mètres de rayon espacées de 12 mètres ont été établies sur une virée en forme de V couvrant la superficie du parquet. Dans le cas des trouées, sept parcelles de 2,82 mètres de rayon espacées de 6 mètres ont été établies sur une virée de direction nord-sud. Ce sont les bénéficiaires qui, dans le cadre de leur obligation envers le ministère, ont fourni les résultats présentés dans cette étude. À noter que la note de passage pour l'acceptation de la qualité est de 75 % dans les parquets et 37,5 % dans les trouées.

Trois **sources d'information** ont été utilisées **pour réaliser les calculs de productivité** :

#### ◆ **Cas des parquets :**

Des relevés de temps et mouvements ont été obtenus par l'utilisation de GPS installés dans les machines. Les feuilles de temps détaillées qui sont complétées par les opérateurs ont également été utilisées.

Peu de relevés GPS sont disponibles pour réaliser cette étude. Il a donc été décidé d'utiliser les données provenant des feuilles de temps pour les calculs de productivité. Les relevés GPS disponibles ont servi à valider l'exactitude des données provenant des feuilles de temps. La comparaison des 2 sources d'information confirme la précision de l'information recueillie dans les feuilles de temps à plus ou moins 5 minutes par opération.

#### ◆ **Cas des trouées :**

Les relevés de temps et de mouvements proviennent de mesures réalisées par chronométrage par un technicien qui suivait chaque machine lors des opérations de scarifiage.

Les **différents calculs** présentés par type de machine sont les suivants :

##### *Temps de travail total*

- Temps de travail productif et improductif

##### *Temps productif de travail*

- Temps de travail dans les parquets ou les trouées
- Temps de déplacement pour se rendre aux parquets ou aux trouées

### ***Temps improductif***

- Délais opérationnels : délais causés par la planification du travail et la communication avec le contremaître
- Délais personnels : temps de pause
- Délais mécaniques : délais engendrés par un bris mécanique de la machine
- Délais d'entretien : délais occasionnés par la réalisation de travaux d'entretien sur la machine

Les délais mécaniques et d'entretien ont été regroupés dans le cadre de cette étude, car la distinction entre ces deux types de délai varie selon les opérateurs.

Dans le cas des travaux de scarification par parquets, aucun délai personnel n'a été calculé, car aucune mention de ce type de délai n'a été faite sur les feuilles de temps.

## **2. COUPE DE JARDINAGE PAR PARQUET (Aire commune 71-01, unité de gestion de Fort Coulonge)**

---

### **2.1. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide des excavatrices John Deer**

#### **2.1.1. Description du secteur d'étude**

##### **Secteur**

- Chantiers Corrigan, Rabbit et Blond
- 2 opérateurs
- Coupe de jardinage par parquet

##### **Parquets**

- 20 parquets
- Superficie totale : 33,4 ha
- Superficie moyenne par parquet : 1,67 ha
- Conditions du peuplement d'origine : majoritairement mélangé
- Conditions du régime hydrique du site : majoritairement sec ou frais
- Conditions des dépôts de surface du site : majoritairement 1AR (dépôts glaciaires de tills minces (< 0,5 cm, mais > 0,3 m au-dessus du socle rocheux))
- Condition moyenne de la pente : 11 %
- Quantité moyenne de déchets après coupe : non mesurée (approx. 70 m<sup>3</sup>/ha)
- Qualité moyenne des travaux : 89 % (moyenne réalisée sur les données présentes seulement)

**Tableau 2 -** Caractérisation des parquets

Opérateur	Secteur	Numéro du parquet	Sup. réelle (ha)	Régime hydrique	Dépôt de surface	Classe de pente	Type de peuplement	Résidus (m3/ha)
A	Corrigan	7	1,039	3	1AR	B	M	-
		21	1,228	3	1AR	C	M	-
		39	1,504	3	1AR	B	M	-
		65	1,606	3	1AR	C	M	-
		83	1,805	3	1AR	B	M	-
	Rabbit	2	0,241	2	1AR	D	M	-
		3	1,599	2	1AR	C	F	-
		8	1,698	2	1AR	C	M-F	-
		9	2,200	2	1AR	C	M	-
		16	1,615	2	1AR	C	M	-
		21	1,880	2-3	1AR	B	M-R	-
		23	1,200	1	R	D	F	-
		25	1,964	2	R-2BE	C	M-F	69,1
		28	1,786	2	1AR	D	M	-
		30	2,452	2	1AR	C	M	-
35	1,971	3	1AR	B	M	-		
36	2,214	2	1AR	C	F	-		
B	Blond	6	1,238	2	2BE	B	M	-
		7	2,672	2	2BE	B	M	-
		8	1,466	2-3	2BE-1AR	B	M	-

*Le tiret signifie qu'aucune donnée n'a été recueillie.*

### Déplacements

- Nombre de déplacements : 62
- Ratio du nombre de déplacements par parquet : 3,1
- Distance moyenne entre les parquets selon la séquence de déplacements : 818 m

### 2.1.2. Résultats

Le traitement des temps productifs et improductifs pour les excavatrices John Deer a été réalisé selon une méthodologie différente des autres machines. En effet, après observation des temps de déplacement, il s'est avéré que certains parquets (parquets 3, 8, 9, 16, 21, 35 et 36) ont des temps de déplacement de loin supérieurs au temps des 13 autres parquets (au moins le double de temps). L'importance des temps de déplacement serait due au fait que les parquets en question sont situés dans une portion de territoire non accessible en pick-up, obligeant alors l'opérateur à parcourir jusqu'à 4 km dans sa machine pour se rendre au parquet. Ainsi, le temps de déplacement de ces parquets est toujours compris entre 5 et 12 heures, alors qu'il est toujours inférieur à 2 heures 30 minutes pour les 13 autres parquets. Il a donc été décidé, dans les calculs de productivité, de ne pas considérer les temps réels de déplacement de ces 7 parquets, mais de leur attribuer un temps de déplacement calculé. Ce dernier a été obtenu en calculant le pourcentage moyen du temps de déplacement par rapport au temps de travail dans les parquets des 13 autres parquets.

Le tableau 3 présente les résultats concernant la répartition du temps de travail productif et improductif pour les excavatrices John Deer.

**Tableau 3 - Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour les excavatrices John Deer**

	Temps total pour la période	Temps par parquet	Temps par hectare
<b>Temps productif</b>			
Parquets (20)	124-45	6-14	3-44
Déplacements (62)	30-51	1-33	0-55
<b><i>Sous total temps productif</i></b>	<b><i>155-36</i></b>	<b><i>7-47</i></b>	<b><i>4-39</i></b>
<b>Temps improductif</b>			
Délais opérationnels	-	-	-
Délais mécaniques et d'entretien	36-35	1-50	1-06
<b><i>Sous total temps improductif</i></b>	<b><i>36-35</i></b>	<b><i>1-50</i></b>	<b><i>1-06</i></b>
<b>Grand total</b>	<b>192-11</b>	<b>9-37</b>	<b>5-45</b>

Répartition du temps total : 81 % de temps productif contre 19 % de temps improductif.

Répartition du temps productif : 80 % dans les parquets contre 20 % en déplacement.

Les délais mécaniques et d'entretien sont élevés et principalement dus à des bris mécaniques. Ces bris engendrent des déplacements plus nombreux (retour au chemin pour réparation), 62 déplacements pour 20 parquets, affectant indirectement le temps productif de déplacement. Nonobstant la fréquence des bris mécaniques, le nombre de retours dans le même parquet et la séquence des déplacements entre les parquets sont des éléments affectant le temps de déplacement et devraient être optimisés.

**Tableau 4 - Résultats par parquet pour les excavatrices John Deer**

Opérateur	Secteur	Numéro du parquet	Qualité des travaux (%)	Temps total à l'hectare (hre décimale)	Coût machinerie à l'hectare (\$)	
A	Corrigan	7	94	5,56	584	
		21	94	8,15	856	
		39	79	5,38	564	
		65	95	6,95	730	
		83	95	5,55	582	
	Rabbit	2	-	6,39	671	
		3	95	7,71	809	
		8	100	5,90	619	
		9	94	3,85	404	
		16	95	9,78	1027	
		21	87	5,53	581	
		23	85	6,42	674	
		25	80	2,16	226	
		28	91	2,80	294	
		30	92	3,61	379	
		35	94	7,62	800	
		36	85	5,04	529	
		B	Blond	6	94	7,47
	7			100	6,63	696
	8			33	6,57	689

## 2.2. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide d'une abatteuse multifonctionnelle Thimco T450

### 2.2.1. Description du secteur d'étude

#### Secteur

- Chantiers Corrigan et Rabbit
- Un seul opérateur
- Coupe de jardinage par parquet

#### Parquets

- 24 parquets
- Superficie totale : 40,50 ha
- Superficie moyenne par parquet : 1,69 ha
- Conditions du peuplement d'origine : majoritairement mélangé
- Conditions du régime hydrique du site : majoritairement sec ou frais
- Conditions des dépôts de surface du site : majoritairement 1A (dépôts glaciaires de till épais (> 0,5 cm au dessus du socle rocheux)) ou 1AR (dépôts glaciaires de tills mince (< 0,5 cm, mais > 0,3 m au dessus du socle rocheux))
- Condition moyenne de la pente : 10 %
- Quantité moyenne de déchets après coupe : 74,3 m<sup>3</sup>/ha (moyenne réalisée sur les données présentes seulement)
- Qualité moyenne des travaux : 97 %

**Tableau 5 -** Caractérisation des parquets

Secteur	Numéro du parquet	Sup. réelle (ha)	Régime hydrique	Dépôt de surface	Classe de pente	Type de peuplement	Résidus (m3/ha)
Corrigan	24	2,300	3	1A	C	F	-
	40	0,645	3	1A	B	M	-
	48	2,344	3	1AR	B	F	-
	66	1,504	3	1A	B	M	-
	116	2,455	3	1A	B	M	-
	120	1,992	3	1A	B	M	-
Rabbit	1	0,936	2-3	1A	-	M	50,5
	5	1,557	2	1AR	C	M	50,6
	6	1,596	2	1AR	C	M	58,3
	10	1,234	2	1A	-	M	127,2
	11	0,765	3	1A	C	M	-
	12	1,662	3	1A	C	M	72
	13	2,195	2	2BE	C	M	129,1
	14	2,057	3	1A	B	M	91,3
	15	1,914	2	2BE	C	M	54,9
	17	2,013	2	1AR	C	F	-
	18	1,732	2	1AR	C	M	122,2
	19	1,922	2-3	1A-1AR	C	M-F	-
	20	1,550	2-3	1A-1AR	C	M-F	85,8
	24	2,133	2	1AR	D	M	39,1
	27	1,593	2	1AR	C	M	36
	29	2,051	1-2	R	C	M	-
	31	1,053	2-3	1AR	C	M	48,5
34	1,295	1-2	R	C	F	-	

*Le tiret signifie qu'aucune donnée n'a été recueillie.*

### Déplacements

- Nombre de déplacements : 62
- Ratio du nombre de déplacements par parquet : 2,6
- Distance moyenne entre les parquets selon la séquence de déplacements : 818 m

## 2.2.2. Résultats

Le tableau 6 présente les résultats concernant la répartition du temps de travail productif et improductif pour l'abatteuse multifonctionnelle Thimco T450.

**Tableau 6 -** Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour l'abatteuse multifonctionnelle Thimco T450

	Temps total pour la période	Temps par parquet	Temps par hectare
<b>Temps productif</b>			
Parquets (24)	136-00	5-40	3-21
Déplacements (62)	56-15	2-21	1-23
<b><i>Sous total temps productif</i></b>	<b><i>192-15</i></b>	<b><i>8-01</i></b>	<b><i>4-44</i></b>
<b>Temps improductif</b>			
Délais opérationnels	5-45	0-14	0-09
Délais mécaniques et d'entretien	68-45	2-52	1-42
<b><i>Sous total temps improductif</i></b>	<b><i>74-30</i></b>	<b><i>3-06</i></b>	<b><i>1-51</i></b>
<b>Grand total</b>	<b>266-45</b>	<b>11-07</b>	<b>6-35</b>

Répartition du temps total : 72 % de temps productif contre 28 % de temps improductif.

Répartition du temps productif : 71 % dans les parquets contre 29 % en déplacement.

La qualité des travaux est très élevée à 97 %. Le ratio du nombre de déplacements par parquet (2,6) est élevé ainsi que le temps improductif engendré par des délais mécaniques.

**Tableau 7 - Résultats par parquet pour l'abatteuse multifonctionnelle Thimco T450**

Secteur	Numéro du parquet	Qualité des travaux (%)	Temps total à l'hectare (hre décimale)	Coût machinerie à l'hectare (\$)
Corrigan	24	100	5,97	757
	40	100	15,20	1930
	48	100	3,77	478
	66	100	5,54	703
	116	93	5,59	710
	120	100	7,88	1000
Rabbit	1	85	8,91	1130
	5	100	9,13	1159
	6	95	5,22	663
	10	100	7,95	1009
	11	95	5,13	651
	12	94	6,20	786
	13	95	5,14	652
	14	90	7,87	998
	15	95	5,38	683
	17	90	5,85	742
	18	100	7,93	1006
	19	100	8,16	1037
	20	100	8,86	1124
	24	100	6,90	875
	27	100	6,77	859
	29	100	5,50	698
31	100	3,73	473	
34	100	6,44	817	

## 2.3. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide des abatteuses Timberjack

### 2.3.1. Description du secteur d'étude

#### Secteur

- Chantiers Corrigan et Blond
- 3 opérateurs
- Coupe de jardinage par parquet

## Parquets

- 18 parquets
- Superficie totale : 31,12 ha
- Superficie moyenne par parquet : 1,73 ha
- Conditions du peuplement d'origine : majoritairement mélangé
- Conditions du régime hydrique du site : majoritairement frais
- Conditions des dépôts de surface du site : majoritairement 1A (dépôts glaciaires de till épais (> 0,5 cm au dessus du socle rocheux)) ou 1AR (dépôts glaciaires de tills mince (< 0,5 cm, mais > 0,3 m au dessus du socle rocheux))
- Condition moyenne de la pente : 7 %
- Quantité moyenne de déchets après coupe : 60,1 m<sup>3</sup>/ha (moyenne réalisée sur les données présentes seulement)
- Qualité moyenne des travaux : 95 % (moyenne réalisée sur les données présentes seulement)

**Tableau 8 -** Caractérisation des parquets

Opérateur	Secteur	Numéro du parquet	Sup. réelle (ha)	Régime hydrique	Dépôt de surface	Classe de pente	Type de peuplement	Résidus (m <sup>3</sup> /ha)
A	Blond	1	1,809	2	2BE	B	M	65,1
		2	1,903	2	2BE	B	M	61
		3	1,919	2	2BE	B	M	50,5
B	Blond	4	1,430	?	?	C	?	63,7
C	Corrigan	8	0,845	3	1AR	B	M	-
		29	1,777	3	1A	C	M	-
		43	1,189	2	1AR	D	M	-
		60	1,544	2-3	1AR-2BE	C	M	-
		61	1,746	3	1AR	A	M	-
		69	1,686	3	1A	B	M	-
		70	1,615	4	1A	A	M	-
		81	1,684	3	1A	C	M	-
		82	2,028	3	1A	B	M	-
		87	2,205	3	1AR	A	M	-
		88	2,199	3	1A	B	M	-
		97	1,834	3	1A	B	M	-
		98	1,905	3	1AR	B	M	-
106	1,801	4	1A	A	M	-		

*Le tiret signifie qu'aucune donnée n'a été recueillie.*

*Le point d'interrogation signifie que la donnée est inconnue.*

## Déplacements

- Nombre de déplacements : 31
- Ratio du nombre de déplacements par parquet : 1,7
- Distance moyenne entre les parquets selon la séquence de déplacements : 818 m

## 2.3.2. Résultats

Le tableau 9 présente les résultats concernant la répartition du temps de travail productif et improductif pour les abatteuses Timberjack.

**Tableau 9 - Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour les abatteuses Timberjack**

	Temps total pour la période	Temps par parquet	Temps par hectare
<b>Temps productif</b>			
Parquets (18)	121-30	6-45	3-54
Déplacements (31)	21-30	1-12	0-41
<b>Sous total temps productif</b>	<b>143-00</b>	<b>7-57</b>	<b>4-36</b>
<b>Temps improductif</b>			
Délais opérationnels	-	-	-
Délais mécaniques et d'entretien	49-45	2-46	1-36
<b>Sous total temps improductif</b>	<b>49-45</b>	<b>2-46</b>	<b>1-36</b>
<b>Grand total</b>	<b>192-45</b>	<b>10-43</b>	<b>6-12</b>

Répartition du temps total : 74 % de temps productif contre 26 % de temps improductif.

Répartition du temps productif : 85 % dans les parquets contre 15 % en déplacement.

La qualité des travaux est très élevée à 95 %. Le ratio du nombre de déplacements par parquet plus faible (1,7) se traduit par un pourcentage de temps de déplacement plus faible. Le temps improductif demeure tout de même élevé.

**Tableau 10 - Résultats par parquet pour les abatteuses Timberjack**

Opérateur	Secteur	Numéro du parquet	Qualité des travaux (%)	Temps total à l'hectare (hre décimale)	Coût machinerie à l'hectare (\$)
A	Blond	1	-	7,02	890
		2	92	6,25	793
		3	-	5,37	682
B	Blond	4	-	9,71	1232
C	Corrigan	8	95	6,57	834
		29	100	4,46	566
		43	94	8,01	1016
		60	95	4,88	619
		61	100	5,45	692
		69	95	5,41	686
		70	95	2,21	280
		81	95	1,88	239
		82	100	7,82	993
		87	95	6,48	822
		88	89	5,41	686
		97	90	7,35	933
		98	94	8,33	1057
106	100	9,25	1174		

### 3. COUPE DE JARDINAGE PAR TROUÉE (Aire commune 73-02, unité de gestion de la Haute Gatineau)

Les travaux de préparation de terrain dans les trouées ont débuté avec une débusqueuse Timber Jack 240. Cependant, l'inexpérience de l'opérateur, la grande quantité de déchets, la faible puissance de la machine et un bris majeur nous a forcés à poursuivre ceux-ci avec une abatteuse Prentice 720 munie d'une pelle-râteau.

#### 3.1. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide d'une débusqueuse Timberjack 240

##### 3.1.1. Description du secteur d'étude

###### Secteur

- Chantier Clean
- 1 seul opérateur
- Coupe de jardinage par trouée

###### Trouées

- 4 trouées
- Superficie théorique par trouée : 0,152 ha (R = 21,8 m)
- Superficie totale : 0,61 ha
- Conditions du peuplement d'origine : mélangé ou feuillu
- Conditions du régime hydrique du site : frais
- Conditions des dépôts de surface du site : dépôts d'épaisseur inférieurs à 1 m, avec présence fréquente d'affleurements rocheux
- Condition moyenne de la pente : 17 %
- Quantité moyenne de déchets après coupe : 106 m<sup>3</sup>/ha
- Qualité moyenne des travaux : 43 % (moyenne réalisée sur les données présentes seulement)

Tableau 11 - Caractérisation des trouées

Numéro de la trouée	Superficie (ha)	Classe de pente	Régime hydrique	Dépôt de surface	Type de peuplement	Résidus (m3/ha)
31	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	27,0
43	0.152	D	3	1AR	M (ERR)	101,6
45	0.152	D	3	1AR	M (ERR)	207,4
46	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	89,4

Le tiret signifie qu'aucune donnée n'a été recueillie.

###### Déplacements

- 4 déplacements
- Distance totale parcourue : 489 m
- Distance moyenne par déplacement : 122 m
- Ratio du nombre de déplacements par trouée : 1,0
- Distance moyenne entre les trouées selon la séquence de déplacements : 108 m

### 3.1.2. Résultats

Le tableau 12 présente les résultats concernant la répartition du temps de travail productif et improductif pour la débusqueuse Timberjack 240.

**Tableau 12** - Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour la débusqueuse Timberjack 240

	Temps total pour la période	Temps par trouée	Temps par hectare
<b>Temps productif</b>			
Touées (4)	1-31	0-23	2-32
Déplacements (4)	0-13	0-03	0-22
<b><i>Sous total temps productif</i></b>	<b><i>1-44</i></b>	<b><i>0-26</i></b>	<b><i>2-54</i></b>
<b>Temps improductif</b>			
Délais personnels	0-20	0-05	0-33
Délais opérationnels	-	-	-
Délais mécaniques et d'entretien	-	-	-
<b><i>Sous total temps improductif</i></b>	<b><i>0-20</i></b>	<b><i>0-05</i></b>	<b><i>0-33</i></b>
<b>Grand total</b>	<b>2-04</b>	<b>0-31</b>	<b>3-27</b>

Répartition du temps total : 84 % de temps productif contre 16 % de temps improductif.

Répartition du temps productif : 87 % dans les trouées contre 13 % en déplacement.

La qualité des travaux est acceptable (43 %). Cependant, des ajustements devront être faits au niveau des techniques de travail pour l'utilisation de ce type de machinerie pour la préparation de terrain par poquets dans les trouées.

**Tableau 13** - Résultats par trouée pour la débusqueuse Timber Jack 240

Numéro de la trouée	Qualité des travaux (%)	Temps total à l'hectare (hre décimale)	Coût machinerie à l'hectare (\$)
31	43	3,63	378
43	14	3,48	362
45	71	3,18	331
46	-	3,48	362

## **3.2. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide d'une abatteuse Prentice 720**

### **3.2.1. Description du secteur d'étude**

#### **Secteur**

- Chantier Clean
- 1 seul opérateur
- Coupe de jardinage par trouée

#### **Trouées**

- 29 trouées
- Superficie théorique par trouée : 0,152 ha (R = 21,8 m)
- Superficie totale : 4,41 ha
- Conditions du peuplement d'origine : majoritairement feuillu pur
- Conditions du régime hydrique du site : sec ou frais
- Conditions des dépôts de surface du site : présence fréquente à très fréquente d'affleurements rocheux
- Condition moyenne de la pente : 17,2 %
- Quantité moyenne de déchets après coupe : 95,1 m<sup>3</sup>/ha
- Qualité moyenne des travaux : 95 % (moyenne réalisée sur les données présentes seulement)

**Tableau 14 -** Caractérisation des trouées

Numéro de la trouée	Superficie (ha)	Classe de pente	Régime hydrique	Dépôt de surface	Type de peuplement (et essences)	Résidus (m3/ha)
1	0.152	D	2	R	F (FT)	170,1
3	0.152	D	2	R	F (FT)	147,5
5	0.152	D	2	R	F (FT)	61,7
6	0.152	D	2	R	F (FT)	92,3
8	0.152	D	2	R	F (FT)	112,5
10	0.152	D	2	R	F (FT)	82,4
11	0.152	D	2	R	F (FT)	69,6
14	0.152	D	2	R	F (FT)	127,3
15	0.152	D	2	R	F (FT)	302,7
17	0.152	D	2	R	F (FT)	74,9
19	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	73,5
20	0.152	D	2	R	F (FT)	89,1
21	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	68,1
22	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	80,0
23	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	108,3
25	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	82,1
26	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	52,3
27	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	35,5
28	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	54,6
29	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	90,9
30	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	125,9
32 *	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	35,5
34	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	71,8
36 *	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	66,3
37	0.152	D	3	1AR	M (ERR)	63,2
38	0.152	D	3	1AR	M (ERR)	144,8
39	0.152	D	3	1AR	M (ERR)	120,9
41 *	0.152	D	3	1AR	M (ERR)	95,9
42 *	0.152	C	3	1AR	F (ERFT)	57,6

*Le tiret signifie qu'aucune donnée n'a été recueillie.*

*\* : le travail de scarifiage a été réalisé dans un premier temps par la débuseuse Timberjack 240, puis a été repris au complet par l'abatteuse, étant donné la très faible qualité des travaux réalisés par la débuseuse.*

### Déplacements

- 32 déplacements
- Distance totale parcourue : 5 376 m
- Distance moyenne par déplacement : 168 m
- Ratio du nombre de déplacements par trouée : 1,1
- Distance moyenne entre les trouées selon la séquence de déplacements : 142 m

### 3.2.2. Résultats

Le tableau 15 présente les résultats concernant la répartition du temps de travail productif et improductif pour l'abatteuse Prentice 720.

**Tableau 15** - Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour l'abatteuse Prentice 720

	Temps total pour la période	Temps par trouée	Temps par hectare
<b>Temps productif</b>			
Touées (29)	27-52	0-58	6-25
Déplacements (32)	3-03	0-06	0-42
<b><i>Sous total temps productif</i></b>	<b><i>30-55</i></b>	<b><i>1-04</i></b>	<b><i>7-07</i></b>
<b>Temps improductif</b>			
Délais personnels	0-52	0-02	0-12
Délais opérationnels	0-47	0-02	0-11
Délais mécaniques et d'entretien	0-20	0-01	0-05
<b><i>Sous total temps improductif</i></b>	<b><i>1-59</i></b>	<b><i>0-05</i></b>	<b><i>0-27</i></b>
<b>Grand total</b>	<b>32-54</b>	<b>1-08</b>	<b>7-34</b>

Répartition du temps total : 94 % de temps productif contre 6 % de temps improductif.

Répartition du temps productif : 90 % dans les trouées contre 10 % en déplacement.

La scarification sur l'ensemble de la superficie (en plein) a permis d'atteindre une qualité des travaux très élevée de 95 %. Toutefois, ce résultat, combiné aux conditions de terrain difficiles et à la grande quantité de résidus, a exigé un temps de travail productif très grand de 6 h 25 min. à l'hectare, dans les trouées.

**Tableau 16 - Résultats par trouée pour l'abatteuse Prentice 720**

<b>Numéro de la trouée</b>	<b>Qualité des travaux (%)</b>	<b>Temps total à l'hectare (hre décimale)</b>	<b>Coût machinerie à l'hectare (\$)</b>
1	-	8,79	1115
3	-	7,38	936
5	-	7,74	982
6	-	7,48	949
8	-	7,21	916
10	-	7,35	932
11	-	6,69	849
14	-	8,79	1115
15	-	7,21	916
17	-	6,43	816
19	-	8,92	1132
20	-	7,61	966
21	-	7,08	899
22	-	6,43	816
23	-	6,69	849,
25	100	6,95	882
26	-	7,35	932
27	100	8,00	1015
28	-	6,95	882
29	100	8,92	1132
30	-	7,48	949
32	-	8,00	1015
34	-	7,21	916
36	-	8,00	1015
37	100	6,82	866
38	-	6,69	849
39	71	7,74	982
41	100	10,49	1332
42	-	6,82	866

## 4. COMPARAISON SOMMAIRE DE LA PRODUCTIVITÉ DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE TRAVAUX

Les tableaux 17 et 18 présentent le sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les parquets et trouées par type de machine.

Dans les parquets, le temps de travail productif varie peu d'une machine à l'autre allant de 3 h 21 min à 3 h 54 min par hectare avec une moyenne de 3 h 39 min par hectare. Le pourcentage de temps productif pour sa part varie de 72 à 81 % en fonction de l'opérateur et de la machinerie utilisée. Une quantité importante de déchets est présente dans chacune des catégories et le terrain présente des conditions moyennes de pente de 9 %. Le pourcentage moyen de la qualité des travaux est très élevé variant de 89 à 97 %.

Le temps de déplacement, pour sa part, est très variable, allant de 41 min/ha à 83 min/ha. Il serait expliqué par la séquence de réalisation des parquets (planification des travaux), les retours nombreux dans le même parquet et les bris mécaniques obligeant à se déplacer vers le chemin.

**Tableau 17** - Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les parquets par type de machine

Type de scarifiage	Dans les parquets				
	1	2	3	2 et 3	1, 2 et 3
Catégorie de machine *					
Nombre de parquets traités	20	24	18	42	62
Temps productif (heure-minute/ha)					
Parquets	3-44	3-21	3-54	3-36	3-39
Déplacements	0-55	1-23	0-41	1-05	1-02
<b>Sous-total temps productif</b>	<b>4-39</b>	<b>4-44</b>	<b>4-36</b>	<b>4-41</b>	<b>4-41</b>
Temps improductif (heure-minute/ha)					
Délais opérationnels	-	0-09	-	0-05	0-03
Délais mécaniques et d'entretien	1-06	1-42	1-36	1-39	1-29
<b>Sous-total temps improductif</b>	<b>1-06</b>	<b>1-51</b>	<b>1-36</b>	<b>1-44</b>	<b>1-32</b>
<b>Grand total</b>	<b>5-45</b>	<b>6-35</b>	<b>6-12</b>	<b>6-25</b>	<b>6-13</b>
% de temps dans parquet	80	71	85	77	78
% de temps productif	81	72	74	73	75
Quantité moyenne de résidus (m <sup>3</sup> /ha)	app. 70	74	60	71	71
Pourcentage moyen de qualité (%)	89	97	95	96	93
Condition moyenne de pente (%)	11	10	7	9	9
Ratio déplacement/parquet	3,1	2,6	1,7	2,2	2,5
Distance moyenne entre les parquets (m)	818	818	818	818	818
Méthode de scarifiage	po	po	po	po	po

- \* 1 : Excavatrices John Deer  
 2 : Abatteuse multifonctionnelle Thimco T450  
 3 : Abatteuse Timberjack

Dans les trouées (tableau 18), le temps de travail productif de l'abatteuse est très élevé représentant plus de 7 h à l'hectare et ce malgré un pourcentage de temps de déplacement faible de 10 % seulement. Ce constat serait vraisemblablement dû à la consigne de préparation de terrain en pente (où l'ensemble de la superficie a été préparée), tout à fait différente de la réalisation de poquets et rendant les résultats difficilement comparables avec la préparation de terrain dans les parquets. La condition moyenne de pente de terrain élevée ainsi que la grande quantité de résidus seraient d'autres facteurs ayant une certaine influence sur le temps de travail dans les trouées.

L'utilisation de la débusqueuse pour sa part a permis d'atteindre un pourcentage moyen de qualité de 43 %. Toutefois, des ajustements au niveau des méthodes de travail seront nécessaires pour faciliter l'atteinte des standards de qualité requis. Des essais complémentaires, d'une débusqueuse suffisamment puissante munie d'un peigne, dans des trouées où les consignes d'abattage permettraient de contrôler la quantité de déchets dans les trouées sont nécessaires.

**Tableau 18** - Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les trouées par type de machine

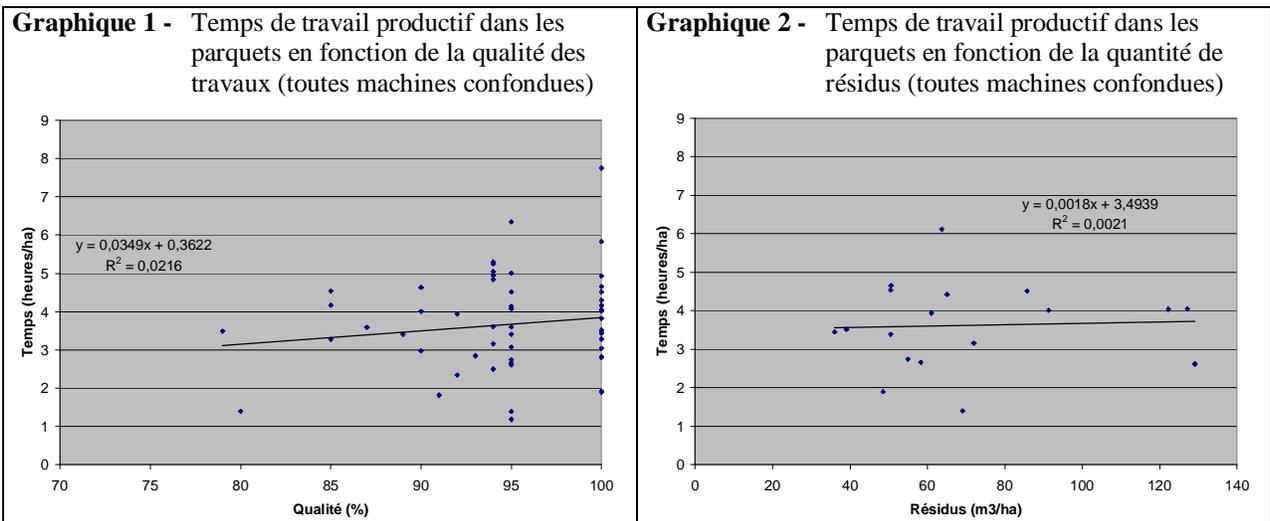
Type de scarifiage	Dans les trouées	
	4	5
Catégorie de machine *	4	5
Nombre de trouées traitées	4	29
Temps productif (heure-minute/ha)		
Trouées	2-32	6-25
Déplacements	0-22	0-42
<b>Sous-total temps productif</b>	<b>2-54</b>	<b>7-07</b>
Temps improductif (heure-minute/ha)		
Délais opérationnels	-	0-11
Délais personnels	0-33	0-12
Délais mécaniques et d'entretien	-	0-05
<b>Sous-total temps improductif</b>	<b>0-33</b>	<b>0-27</b>
<b>Grand total</b>	<b>3-27</b>	<b>7-34</b>
% de temps dans trouée	87	90
% de temps productif	84	94
Quantité moyenne de résidus (m <sup>3</sup> /ha)	106,0	95,1
Pourcentage moyen de qualité	43	95
Condition moyenne de pente (%)	17	17
Ratio déplacement/trouée	1,0	1,1
Distance moyenne entre les trouées (m)	108	152
Méthode de scarifiage	po	plein

\* 4 : Débusqueuse Timberjack 240

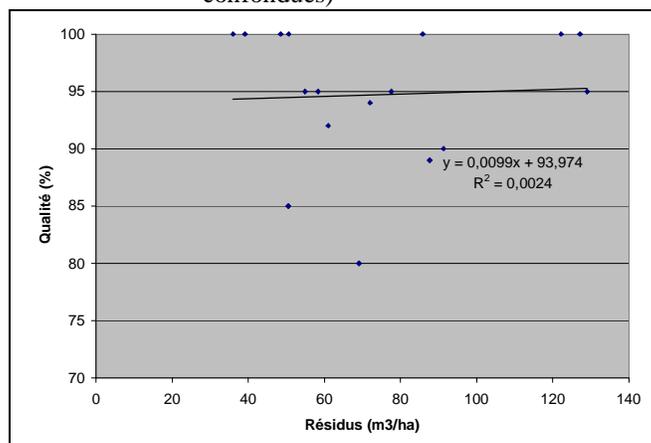
5 : Abatteuse Prentice 720

## 5. RELATION ENTRE LES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES

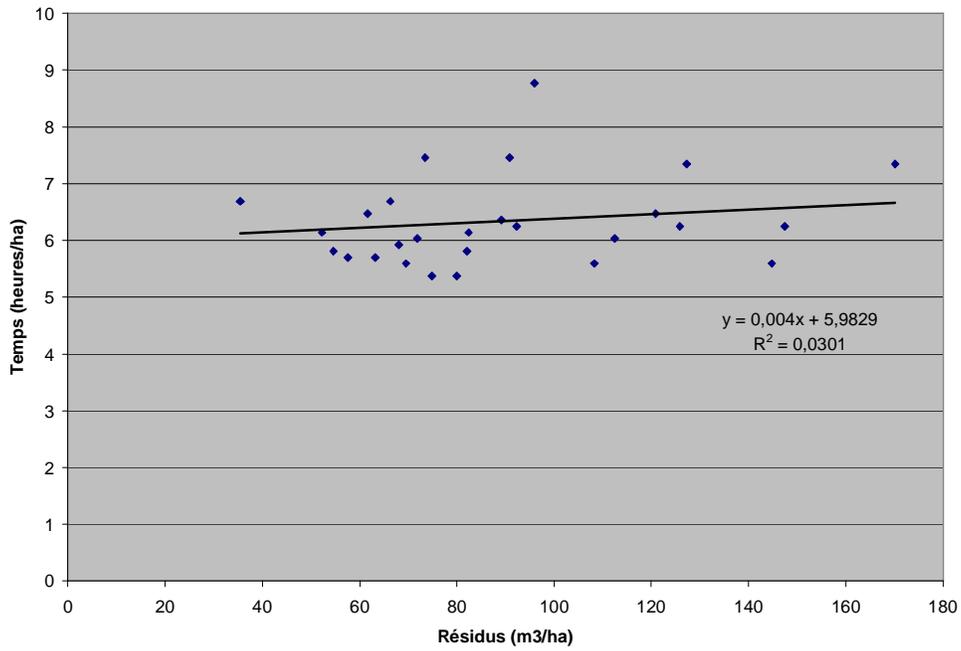
Que ce soit dans les parquets ou les trouées, il n'existe aucun lien significatif entre le temps de travail productif dans les parquets (trouées) et la quantité de résidus ou la qualité des travaux. Les graphiques 1, 2 et 3 présentent les résultats dans les parquets alors que les graphiques 4 et 5 montrent les résultats dans les trouées.



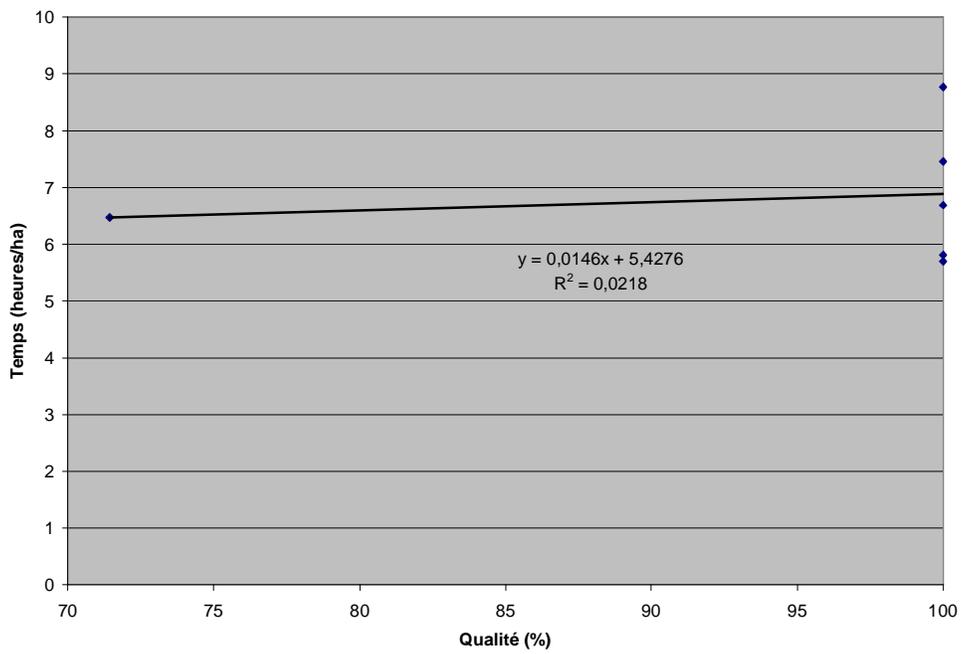
**Graphique 3 - Qualité des travaux en fonction de la quantité de résidus (toutes machines confondues)**



**Graphique 4 -** Temps de travail productif dans les trouées en fonction de la quantité de résidus (abatteuse)



**Graphique 5 -** Temps de travail productif dans les trouées en fonction de la qualité des travaux (abatteuse)



## 6. COMPARAISON SOMMAIRE DES COÛTS DES 5 CATÉGORIES DE TRAVAUX

---

La section suivante (tableaux 19 et 20) est présentée à titre indicatif. Les coûts de la supervision et du fardier ont été fournis par la Compagnie Commonwealth Plywood Ltée et Produits forestiers Coulonge.

Le coût machine est calculé sur la base du temps de travail total. Selon les taux de location de machinerie lourde en vigueur le 1<sup>er</sup> avril 2002 (Gouvernement du Québec, 2001) et l'étude de FERIC sur la mécanisation du jardinage (Meek, 1997), les taux attribués pour les différentes machines sont :

- les excavatrices John Deer            105,05 \$/heure
- l'abatteuse Timco T450                126,97 \$/heure
- les abatteuses Timberjack            126,97 \$/heure
- l'abatteuse Prentice 720               126,97 \$/heure
- la débusqueuse Timber Jack 240    104,20 \$/heure

Les coûts de supervision comprennent le temps de rubannage pour l'avancement des travaux entre les parquets ou les trouées, le temps du contremaître supervisant les travaux de scarification, ainsi que le temps de relevé GPS des contours de parquets ou trouées.

Les coûts de supervision et de fardier des trouées ne sont pas représentatifs de travaux réalisés sur une base opérationnelle. Il s'agit de coûts élevés obtenus sur une base expérimentale ou de développement dans des secteurs hors des opérations courantes.

**Tableau 19** - Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les parquets et trouées par type de machine

Type de scarifiage	Dans les parquets				
	1	2	3	2 et 3	1, 2 et 3
<b>Catégorie de machine *</b>					
<b>Temps productif (heure-minute/ha)</b>					
Parquets	3-44	3-21	3-54	3-36	3-39
Déplacements	0-55	1-23	0-41	1-05	1-02
<b>Sous-total temps productif</b>	<b>4-39</b>	<b>4-44</b>	<b>4-36</b>	<b>4-41</b>	<b>4-41</b>
<b>Temps improductif (heure-minute/ha)</b>					
<b>Sous-total temps improductif</b>	<b>1-06</b>	<b>1-51</b>	<b>1-36</b>	<b>1-44</b>	<b>1-32</b>
<b>Grand total (heure-minute/ha)</b>	<b>5-45</b>	<b>6-35</b>	<b>6-12</b>	<b>6-25</b>	<b>6-13</b>
<b>Coût machine (\$/ha)</b>	605	836	786	815	748
<b>Coût de supervision (\$/ha)</b>	83	83	83	83	83
<b>Coût de fardier (\$/ha)</b>	31	31	31	31	31
<b>Coût total (\$/ha)</b>	<b>719</b>	<b>950</b>	<b>900</b>	<b>929</b>	<b>862</b>
<b>% de temps dans parquet</b>	80	71	85	77	78
<b>% de temps productif</b>	81	72	74	73	75
<b>Quantité moyenne de résidus (m<sup>3</sup>/ha)</b>	app. 70	74	60	71	71
<b>Pourcentage moyen de qualité</b>	89	97	95	96	93
<b>Condition moyenne de pente (%)</b>	11	10	7	9	9
<b>Ratio déplacement/parquet</b>	3,1	2,6	1,7	2,2	2,5
<b>Distance moyenne entre les parquets (m)</b>	818	818	818	818	818
<b>Méthode de scarifiage</b>	po	po	po	po	po

- \* 1 : Excavatrices John Deer  
 2 : Abatteuse multifonctionnelle Thimco T450  
 3 : Abatteuses Timberjack

**Tableau 20** - Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les trouées par type de machine

Type de scarifiage	Dans les trouées	
Catégorie de machine *	4	5
<b>Temps productif (heure-minute/ha)</b>		
Trouées	2-32	6-25
Déplacements	0-22	0-42
<b><i>Sous-total temps productif</i></b>	<b><i>2-54</i></b>	<b><i>7-07</i></b>
<b>Temps improductif (heure-minute/ha)</b>		
<b><i>Sous-total temps improductif</i></b>	<b><i>0-33</i></b>	<b><i>0-27</i></b>
<b>Grand total (heure-minute/ha)</b>	<b>3-27</b>	<b>7-34</b>
<b>Coût machine (\$/ha)</b>	359	960
<b>Coût de supervision (\$/ha)</b>	175	175
<b>Coût de fardier (\$/ha)</b>	140	140
<b>Coût total (\$/ha)</b>	<b>674</b>	<b>1275</b>
<b>% de temps dans trouée</b>	87	90
<b>% de temps productif</b>	84	94
<b>Quantité moyenne de résidus (m<sup>3</sup>/ha)</b>	106	95
<b>Pourcentage moyen de qualité</b>	43	95
<b>Condition moyenne de pente (%)</b>	17	17
<b>Ratio déplacement/trouée</b>	1,0	1,1
<b>Distance moyenne entre les trouées (m)</b>	108	152
<b>Méthode de scarifiage</b>	plein	plein

\* 4 : Débusqueuse Timberjack 240

5 : Abatteuse Prentice 720

## 7. APPLICATION DES RÉSULTATS À LA CRS

La réalisation de travaux de scarifiage dans les parquets peut être comparable à ceux réalisés dans les coupes avec réserve de semenciers (CRS) en tenant compte des superficies et des déplacements en cause. Ainsi, en éliminant les temps de déplacement entre les parquets, le temps productif de travail dans les parquets peut être comparable à celui fait sur une plus grande superficie comme dans une CRS (Tableau 21).

Pour ce qui est des autres coûts associés à la réalisation de ces travaux, on peut envisager que le coût de supervision incluant le rubannage des secteurs, le temps de contremaître et le temps de relevé GPS sera moins élevé dû à la plus grande simplicité des opérations dans une CRS. Il en est de même pour le coût du fardier qui sera inférieur dû à la réalisation de secteurs de plus grande superficie.

**Tableau 21** - Application des résultats de scarifiage dans les parquets à la CRS (coupe avec réserve de semenciers)

Type de scarifiage	Dans les parquets				
	1	2	3	2 et 3	1, 2 et 3
<b>Catégorie de machine *</b>					
<b>Temps productif (heure-minute/ha)</b>					
Parquets ou trouées	3-44	3-21	3-54	3-36	3-39
Déplacements	0-55	1-23	0-41	1-05	1-02
<b>Sous-total temps productif</b>	<b>4-39</b>	<b>4-44</b>	<b>4-36</b>	<b>4-41</b>	<b>4-41</b>
<b>Temps improductif (heure-minute/ha)</b>					
<b>Sous-total temps improductif</b>	<b>1-06</b>	<b>1-51</b>	<b>1-36</b>	<b>1-44</b>	<b>1-32</b>
<b>Grand total (heure-minute/ha)</b>	<b>5-45</b>	<b>6-35</b>	<b>6-12</b>	<b>6-25</b>	<b>6-13</b>
<b>Temps de travail total sans le temps de déplacement (équivalent CRS)</b>	<b>4-50</b>	<b>5-12</b>	<b>5-31</b>	<b>5-20</b>	<b>5-11</b>
<b>Coût total (\$/ha pour CRS)</b>	<b>508</b>	<b>660</b>	<b>700</b>	<b>677</b>	<b>623</b>

- \* 1 : Excavatrices John Deer  
 2 : Abatteuse multifonctionnelle Thimco T450  
 3 : Abatteuses Timberjack

## **8. CONTEXTE DE TRAVAIL**

Les travaux de scarification par poquets dans les parquets et les trouées ayant servi à cette étude ont été réalisés dans le chantier de Wayagamack localisé dans l'aire commune 42-02 de l'unité de gestion de Windigo-Gouin.

Le tableau 22 présente les **périodes de travaux**.

**Tableau 22** - Périodes de travaux de scarification par poquets dans les parquets et trouées

<b>Type de coupe</b>	<b>Période des opérations</b>
Parquets	29, 30, 31 octobre et 12 novembre 2001
Trouées	8, 12 et 19 novembre 2001

La **machinerie** utilisée pour les travaux de scarification dans les parquets et les trouées est une excavatrice Hitachi EX 300. Des essais complémentaires ont été réalisés dans les trouées avec une débusqueuse Timberjack 520.

Une seule **modalité de coupe** a été appliquée dans les parquets et les trouées. Il s'agit de l'abattage et du débardage de toutes les tiges résineuses et des tiges feuillues de qualité sciage. C'est l'opérateur de la machine durant la préparation de terrain qui mettra au sol les tiges de bois à pâte de petit diamètre laissées sur pied, les grosses tiges ayant été abattues.

Les normes de **scarification** du MRNQ ont été appliquées : réalisation de 200 poquets doubles à l'hectare d'une dimension minimale de 10 m<sup>2</sup>. Dans les cas où une grande quantité de résidus est présente, ces derniers sont repoussés de chaque côté des poquets. Ceci permet de faciliter le déplacement de la machinerie et la réalisation des travaux de scarifiage et, dans une certaine mesure, de pouvoir contrôler la compétition.

La **quantité des résidus** au sol dans les parquets et les trouées a été évaluée après la coupe et avant les travaux de préparation de terrain. La méthode utilisée est la méthode d'échantillonnage linéaire, telle que décrite par Van Wagner (1982). Dans le cas des résidus sur pied, une virée linéaire continue de 4 m de largeur a été réalisée. Ces données ont été recueillies par les bénéficiaires.

La **qualité des travaux** a été évaluée selon les instructions relatives, en suivant les recommandations régionales pour leur mise en application. Dans le cas des parquets, dix parcelles de 2,82 mètres de rayon espacées de 12 mètres ont été établies sur une virée en forme de V couvrant la superficie du parquet. Dans le cas des trouées, cinq parcelles de 2,82 mètres de rayon espacées de 6 mètres ont été établies sur une virée de direction nord-sud. Ce sont les bénéficiaires qui, dans le cadre de leur obligation envers le ministère, ont fourni les résultats présentés dans cette étude. À noter que la note de passage pour l'acceptation de la qualité est de 75 % dans les parquets et 37,5 % dans les trouées.

Deux **sources d'information** ont été utilisées **pour réaliser les calculs de productivité** :

Dans le cas des parquets, une seule source d'information a été utilisée, soit les relevés du GPS qui a été installé dans la machine. Les relevés de productivité des trouées proviennent, quant à eux, de deux sources d'information :

- 1) Des relevés du GPS installé dans la machine;
- 2) Des mesures réalisées par chronométrage par un technicien qui suivait la machine lors des opérations de scarification.

Les **différents calculs** présentés par type de machine sont les suivants :

***Temps de travail total***

- Temps de travail productif et improductif

***Temps productif de travail***

- Temps de travail dans les parquets ou les trouées
- Temps de déplacement pour se rendre aux parquets ou aux trouées

***Temps improductif***

- Délais opérationnels : délais causés par la planification du travail et la communication avec le contremaître
- Délais personnels : temps de pause
- Délais mécaniques : délais engendrés par un bris mécanique de la machine

Il est important de noter que dans le cas des données de productivité provenant de relevés GPS, il n'a pas été possible d'identifier la nature des délais improductifs (opérationnels, personnels ou mécaniques). De plus, les arrêts de machine d'une durée supérieure ou égale à 15 minutes ont été considérés comme des délais improductifs.

## **9. COUPE DE JARDINAGE PAR TROUÉES**

---

### **9.1. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés par l'excavatrice Hitachi EX 300**

#### Description du secteur d'étude

**Secteur**

- Chantier Wayagamack
- Coupe de jardinage par trouées

### Trouées

- 25 trouées
- Superficie totale : 3,30 ha
- Superficie moyenne par trouée : 0,13 ha
- Condition moyenne de la pente : 9,1 %
- Quantité moyenne de déchets après coupe : 60,8 m<sup>3</sup>/ha
- Qualité moyenne des travaux : 82,5 % (moyenne réalisée sur les données présentes seulement)

**Tableau 23** - Caractérisation des trouées

Numéro des trouées	Superficie (ha)	Classe de pente	Résidus (m <sup>3</sup> /ha)
19	0,130	C	-
20	0,125	C	-
21	0,134	C	86,9
22	0,128	C	-
23	0,110	C	-
24	0,115	C	77,5
25	0,136	C	-
26	0,133	C	-
27	0,144	B	59,7
29	0,130	C	-
30	0,143	C	43,7
31	0,148	C	-
32	0,143	C	-
33	0,131	C	40,4
34	0,139	C	-
35	0,136	C	-
36	0,129	B	-
37	0,136	B	-
38	0,130	B	64,9
39	0,126	B	-
40	0,125	B	-
41	0,135	B	52,2
42	0,137	B	-
43	0,137	B	-
68	0,122	B	-

*Le tiret signifie qu'aucune donnée n'a été recueillie.*

### Déplacements

- Nombre de déplacements : 28
- Distance totale parcourue : 4 675 m
- Distance moyenne par déplacement : 167 m
- Ratio du nombre de déplacements par trouée : 1,1
- Distance moyenne entre les trouées selon la séquence de déplacements : 148 m

## Résultats

Le tableau 24 présente les résultats concernant la répartition du temps de travail productif et improductif pour l'excavatrice Hitachi EX 300

**Tableau 24** - Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour l'excavatrice Hitachi EX 300

	Temps total pour la période	Temps par trouée	Temps par hectare
<b>Temps productif</b>			
Trouées (25)	4-41	0-11	1-25
Déplacements (28)	2-54	0-07	0-53
<b><i>Sous total temps productif</i></b>	<b><i>7-35</i></b>	<b><i>0-18</i></b>	<b><i>2-18</i></b>
<b>Temps improductif</b>			
Arrêts	1-27	0-04	0-26
<b><i>Sous total temps improductif</i></b>	<b><i>1-27</i></b>	<b><i>0-04</i></b>	<b><i>0-26</i></b>
<b>Grand total</b>	<b>9-02</b>	<b>0-22</b>	<b>2-44</b>

Répartition du temps total : 84 % de temps productif contre 16 % de temps improductif.

Répartition du temps productif : 62 % dans les trouées contre 38 % en déplacement.

Les conditions de pente (9 %) et la quantité de résidus (60 m<sup>3</sup>/ha) sont normaux et représentatifs des secteurs d'intervention. Le ratio du nombre de déplacements par trouée est faible (1,1). Les temps de travail productifs et improductifs sont également faibles.

Tableau 25 - Résultats par trouée

Numéro des trouées	Qualité des travaux (%)	Temps total à l'hectare (heure décimale)	Coût machinerie à l'hectare \$
19	80	2,48	310
20	60	1,84	230
21	100	2,64	330
22	100	2,52	315
23	100	3,75	468
24	100	3,60	449
25	100	3,51	438
26	100	1,97	246
27	80	3,75	468
29	80	2,25	280
30	80	2,27	283
31	80	1,99	248
32	100	2,27	283
33	100	2,47	308
34	100	2,11	263
35	80	3,51	438
36	100	3,22	402
37	60	2,83	353
38	80	2,72	339
39	80	5,98	746
40	40	2,09	260
41	80	1,03	128
42	40	2,36	295
43	60	2,81	351
68	-	2,89	361

*Le tiret signifie qu'aucune donnée n'a été recueillie.*

## 9.2. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide d'une débusqueuse Timberjack 520

### Description du secteur d'étude

#### Secteur

- Chantier Wayagamack
- Coupe de jardinage par trouées

#### Trouées

- 9 trouées
- Superficie totale : 1,18 ha
- Superficie moyenne par trouée : 0,13 ha
- Condition moyenne de la pente : 11,5 %
- Quantité moyenne de déchets après coupe : 63,9 m<sup>3</sup>/ha
- Qualité moyenne des travaux : 62 %

**Tableau 26 -** Caractérisation des trouées

Numéro des trouées	Superficie (ha)	Classe de pente	Résidus (m3/ha)
1	0,122	C	-
2	0,144	C	89,5
3	0,135	C	-
4	0,126	C	-
5	0,132	C	36,7
6	0,128	C	65,6
7	0,131	C	-
8	0,135	C	-
9	0,125	C	-

*Le tiret signifie qu'aucune donnée n'a été recueillie.*

#### Déplacements

- Nombre de déplacements : 11
- Distance totale parcourue : 3 007 m
- Distance moyenne par déplacement : 273 m
- Ratio du nombre de déplacements par trouée : 1,2
- Distance moyenne entre les trouées selon la séquence de déplacements : 229 m

## Résultats

Le tableau 27 présente les résultats concernant la répartition du temps de travail productif et improductif pour la débusqueuse Timberjack 520.

**Tableau 27** - Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour la débusqueuse Timberjack 520

	Temps total pour la période	Temps par trouée	Temps par hectare
<b>Temps productif</b>			
Trouées (9)	2-47	0-19	2-22
Déplacements (11)	1-52	0-12	1-35
<b>Sous total temps productif</b>	<b>4-39</b>	<b>0-31</b>	<b>3-57</b>
<b>Temps improductif</b>			
Temps improductifs opérationnels	0-45	0-05	0-38
Temps improductifs personnels	-	-	-
Temps improductifs mécaniques	-	-	-
<b>Sous total temps improductif</b>	<b>0-45</b>	<b>0-05</b>	<b>0-38</b>
<b>Grand total</b>	<b>5-24</b>	<b>0-36</b>	<b>4-35</b>

Répartition du temps total : 86 % de temps productif contre 14 % de temps improductif.

Répartition du temps productif : 60 % dans les trouées contre 40 % en déplacement.

Les conditions de pente (11,5 %) et la quantité de résidus (64 m<sup>3</sup>/ha) sont normaux et représentatifs des secteurs d'intervention. La ratio du nombre de déplacement par trouée est faible (1,2).

La qualité moyenne des travaux est acceptable (43 %) et au dessus de la limite de passage de 37,5 %.

**Tableau 28** - Résultats par trouée

Numéro des trouées	Qualité des travaux (%)	Temps total à l'hectare (heure décimale)	Coût machinerie à l'hectare \$
1	100	8,88	1083
2	40	4,70	574
3	60	4,77	582
4	60	4,86	593
5	20	4,88	595
6	80	3,55	434
7	60	2,52	307
8	60	3,84	469
9	80	3,39	413

## 10. COUPE DE JARDINAGE PAR PARQUETS

### 10.1. Suivi des travaux de préparation de terrain réalisés à l'aide de l'excavatrice Hitachi EX 300

#### Description du secteur d'étude

##### Secteur

- Chantier Wayagamack
- Coupe de jardinage par parquets

##### Parquets

- 4,5 parquets
- Superficie totale : 8,52 ha
- Superficie moyenne par parquet : 1,89 ha
- Condition moyenne de la pente : 13,7 %
- Quantité moyenne de déchets après coupe : n.d. (approximativement 60 m<sup>3</sup>/ha)
- Qualité moyenne des travaux : 76 %

**Tableau 29** - Caractérisation des parquets

Numéro du parquet	Superficie (ha)	Classe de pente	Résidus (m <sup>3</sup> /ha)
8	2,032	C	-
10 *	1,005	C	-
11	2,074	C	-
12	1,810	D	-
14	1,598	C	-

\* : la superficie présentée pour le parquet 10 correspond à celle de la moitié du parquet, car les données de temps ne sont disponibles que pour la moitié du parquet.

##### Déplacements

- 6 déplacements
- Distance totale parcourue : 3 280 m
- Distance moyenne par déplacement : 547 m
- Ratio du nombre de déplacements par parquet : 1,2
- Distance moyenne entre les parquets selon la séquence de déplacements : 480 m

## Résultats

Le tableau 30 présente les résultats concernant la répartition du temps de travail productif et improductif pour l'excavatrice Hitachi EX 300.

**Tableau 30** - Répartition du temps de travail productif et improductif (heures-minutes) pour l'excavatrice Hitachi EX 300

	Temps total pour la période	Temps par parquet	Temps par hectare
<b>Temps productif</b>			
Parquets (4,5)	19-20	4-17	2-16
Déplacements (6)	1-07	0-15	0-08
<b><i>Sous total temps productif</i></b>	<b><i>20-27</i></b>	<b><i>4-32</i></b>	<b><i>2-24</i></b>
<b>Temps improductif</b>			
Arrêts	2-04	0-27	0-15
<b><i>Sous total temps improductif</i></b>	<b><i>2-04</i></b>	<b><i>0-27</i></b>	<b><i>0-15</i></b>
<b>Grand total</b>	<b>22-31</b>	<b>4-59</b>	<b>2-39</b>

Répartition du temps total : 91 % de temps productif contre 9 % de temps improductif.

Répartition du temps productif : 95 % dans les parquets contre 5 % en déplacement.

Les conditions de pente et la quantité de résidus sont représentatives des secteurs d'intervention. La qualité des travaux est à la limite inférieure d'acceptabilité. Le ratio du nombre de déplacements par parquet est faible ainsi que les temps de travail productif et improductif.

**Tableau 31** - Résultats par parquet

Numéro du parquet	Qualité des travaux (%)	Temps total à l'hectare (heure décimale)	Coût machinerie à l'hectare \$
8	70	2,05	256
10	70	2,83	353
11	85	2,67	333
12	70	3,19	398
14	85	2,26	282

## 11. COMPARAISON SOMMAIRE DE LA PRODUCTIVITÉ DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE TRAVAUX

Le tableau 32 présente le sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les parquets et trouées par type de machine.

Pour les travaux réalisés avec l'excavatrice et un opérateur de 4 années d'expérience, nous observons que le temps de travail productif dans les trouées et les parquets est bas. Il en est de même pour le temps de déplacement et le temps improductif.

Le ratio du nombre de déplacements par parquet est faible. Les travaux ont été réalisés dans des conditions standards (pente, résidus) d'opération et ont permis d'atteindre une qualité des travaux se situant près de la limite inférieure exigée.

**Tableau 32** - Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les trouées et parquets par type de machine

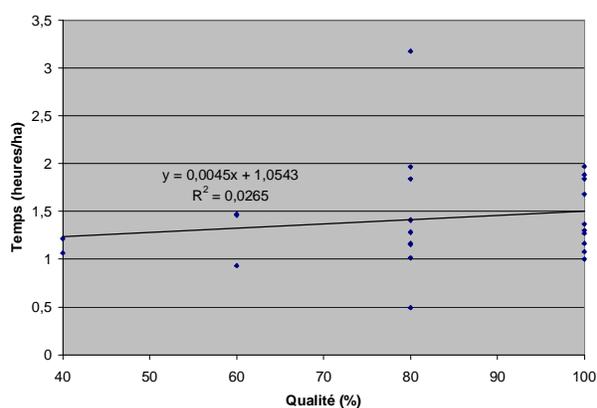
Type de scarifiage	Dans trouées		Dans parquets
	Excavatrice	Débusqueuse	Excavatrice
<b>Catégorie de machine</b>			
<b>Nombre de parquets ou trouées traités</b>	25	9	5
<b>Temps productif (heure-minute/ha)</b>			
Parquets ou trouées	1-25	2-22	2-16
Déplacements	0-53	1-35	0-08
<b><i>Sous-total temps productif</i></b>	<b><i>2-18</i></b>	<b><i>3-57</i></b>	<b><i>2-24</i></b>
<b>Temps improductif (heure-minute/ha)</b>			
Délais opérationnels		0-31	
Délais personnels			
Délais mécaniques et d'entretien			
<b><i>Sous-total temps improductif</i></b>	<b><i>0-26</i></b>	<b><i>0-38</i></b>	<b><i>0-15</i></b>
<b>Grand total (heure-minute/ha)</b>	<b>2-44</b>	<b>4-35</b>	<b>2-39</b>
<b>% de temps dans parquets ou trouées</b>	62	60	95
<b>% de temps productif</b>	84	86	91
<b>Quantité moyenne de résidus (m<sup>3</sup>/ha)</b>	61	64	app. 60
<b>Pourcentage moyen de qualité (%)</b>	83	62	76
<b>Condition moyenne de pente (%)</b>	9	11	14
<b>Ratio déplacement/parquet</b>	1,1	1,2	1,2
<b>Distance moyenne entre les parquets (m)</b>	148	229	480
<b>Méthode de scarifiage</b>	po	po	po

## 12. RELATION ENTRE LES DIFFÉRENTS PARAMÈTRES

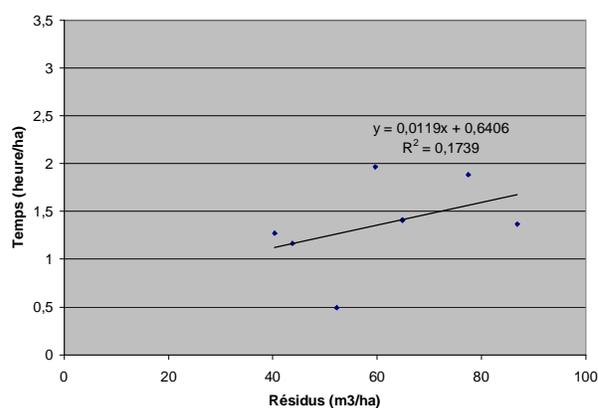
Pour les travaux réalisés dans les trouées par l'excavatrice (graphiques 6 et 7), il n'existe pas de lien significatif entre le temps de travail productif dans les trouées et la qualité des travaux. Dans le cas de la quantité de résidus, il est possible d'observer une tendance (quoique peu significative) de l'augmentation du temps de travail productif dans les trouées en fonction de la quantité de résidus.

Le graphique 8 présente les résultats obtenus par la débusqueuse dans les trouées et le graphique 9 ceux de l'excavatrice dans les parquets.

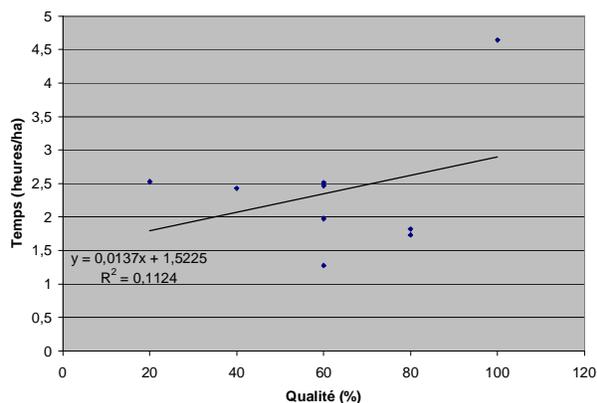
**Graphique 6 -** Temps de travail productif dans les trouées en fonction de la qualité des travaux (excavatrice)



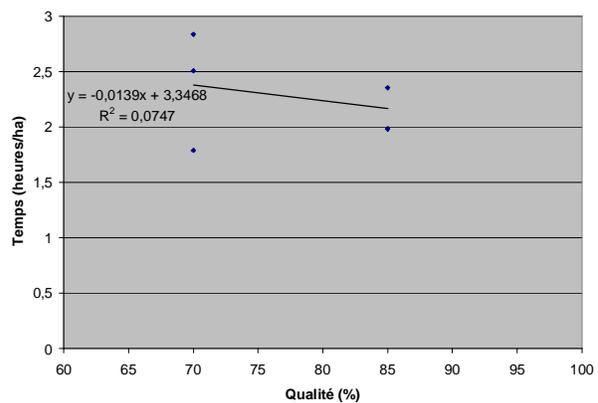
**Graphique 7 -** Temps de travail productif dans les trouées en fonction de la quantité de résidus (excavatrice)



**Graphique 8 -** Temps de travail productif par trouées en fonction de la qualité des travaux (débusqueuse)



**Graphique 9 -** Temps de travail productif dans les parquets en fonction de la qualité des travaux (excavatrice)



### 13. COMPARAISON SOMMAIRE DES COÛTS DES 3 CATÉGORIES DE TRAVAUX

La section suivante est présentée à titre indicatif. Les coûts de la supervision ont été fournis par la Compagnie Commonwealth Plywood Ltée.

Le coût machine est calculé sur la base du temps de travail total. Selon les taux de location de machinerie lourde en vigueur le 1<sup>er</sup> avril 2002 (Gouvernement du Québec, 2001), les taux attribués pour les différentes machines sont :

- l'excavatrice Hitachi EX 300 124,75 \$/heure
- la débusqueuse Timberjack 520 122,00 \$/heure

Les coûts de supervision comprennent le temps de rubannage pour l'avancement des travaux entre les parquets ou les trouées et le temps du contremaître supervisant les travaux de scarification.

**Tableau 33** - Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les trouées et parquets par type de machine

Type de scarifiage	Dans trouées		Dans parquets
Catégorie de machine	Excavatrice	Débusqueuse	Excavatrice
<b>Temps productif (heure-minute/ha)</b>			
Parquets ou trouées	1-25	2-22	2-16
Déplacements	0-53	1-35	0-08
<b>Sous-total temps productif</b>	<b>2-18</b>	<b>3-57</b>	<b>2-24</b>
<b>Temps improductif (heure-minute/ha)</b>			
<b>Sous-total temps improductif</b>	<b>0-26</b>	<b>0-38</b>	<b>0-15</b>
<b>Grand total (heure-minute/ha)</b>	<b>2-44</b>	<b>4-35</b>	<b>2-39</b>
<b>Coût machine (\$/ha)</b>	341	559	331
<b>Coût de supervision (\$/ha)</b>	20	20	20
<b>Coût de fardier (\$/ha)</b>	15	15	15
<b>Coût total (\$/ha)</b>	<b>376</b>	<b>594</b>	<b>366</b>
<b>% de temps dans parquet</b>	62	60	95
<b>% de temps productif</b>	84	86	91
<b>Quantité moyenne de résidus (m<sup>3</sup>/ha)</b>	61	64	app. 60
<b>Pourcentage moyen de qualité</b>	83	62	76
<b>Condition moyenne de pente (%)</b>	9	11	14
<b>Ratio déplacement/parquet</b>	1,1	1,2	1,2
<b>Distance moyenne entre les parquets (m)</b>	148	229	480
<b>Méthode de scarifiage</b>	po	po	po

## 14. APPLICATION DES RÉSULTATS À LA CRS

La réalisation de travaux de scarifiage dans les trouées et les parquets peuvent être comparables à ceux réalisés dans les coupes avec réserve de semenciers (CRS) en tenant compte des superficies et des déplacements en cause. Ainsi, en éliminant les temps de déplacement entre les trouées (parquets), le temps productif de travail dans les trouées (parquets) peut être comparable à celui fait sur une plus grande superficie comme dans une CRS (Tableau 34).

Pour ce qui est des autres coûts associés à la réalisation de ces travaux, on peut envisager que le coût de supervision incluant le rubannage des secteurs et le temps de contremaître sera moins élevé dû à la plus grande simplicité des opérations dans une CRS.

**Tableau 34** - Application des résultats de scarifiage dans les trouées (parquets) à la CRS (coupe avec réserve de semenciers)

Type de scarifiage	Dans trouées		Dans parquets
	Excavatrice	Débusqueuse	Excavatrice
<b>Catégorie de machine</b>			
<b>Temps productif (heure-minute/ha)</b>			
Parquets ou trouées	1-25	2-22	2-16
Déplacements	0-53	1-35	0-08
<b><i>Sous-total temps productif</i></b>	<b><i>2-18</i></b>	<b><i>3-57</i></b>	<b><i>2-24</i></b>
<b>Temps improductif (heure-minute/ha)</b>			
<b><i>Sous-total temps improductif</i></b>	<b><i>0-26</i></b>	<b><i>0-38</i></b>	<b><i>0-15</i></b>
<b>Grand total (heure-minute/ha)</b>	<b>2-44</b>	<b>4-35</b>	<b>2-39</b>
<b>Temps de travail total sans le temps de déplacement (équivalent CRS)</b>	1-51	3-00	2-31
<b>Coût total (\$/ha pour CRS)</b>	<b>231</b>	<b>366</b>	<b>314</b>

## 15. MISE EN COMMUN DES RÉSULTATS

---

Le tableau 35 présente les résultats obtenus dans les parquets de l'Outaouais en 2000 et 2001 et ceux de La Tuque en 2001.

Pour l'Outaouais en 2001, les observations du temps de travail productif dans les parquets sont semblables entre les opérateurs et le type de machinerie utilisée. Ces observations sont beaucoup plus élevées que celles de La Tuque et peuvent être expliquées par la présence d'une plus grande quantité de résidus, originaires de forêt feuillue, et la recherche de l'excellence de la qualité des travaux (93 %) dans l'Outaouais comparativement à des résultats près de la limite inférieure de 75 % à La Tuque.

Le temps de déplacement faible de La Tuque s'expliquerait, dans une certaine mesure, par une distance moyenne entre les parquets plus faible et un ratio du nombre de déplacements par parquet beaucoup plus faible.

Dans l'Outaouais, le temps improductif, principalement causé par des délais mécaniques, est comparable aux observations de l'année passée (rapport CERFO 2001-05); cependant ces observations sont de beaucoup supérieures à celles observées à La Tuque. Les facteurs pouvant expliquer ces résultats sont : la fréquence des bris mécaniques engendrés par l'état des machineries utilisées. L'utilisation d'une machine plus puissante, d'un opérateur plus expérimenté et la période plus courte des travaux observés peuvent expliquer une part des temps improductifs faible à La Tuque.

Un élément de motivation important à la productivité des travaux pourrait être le mode de rémunération des opérateurs. Le paiement à l'heure des opérateurs de l'Outaouais pourrait expliquer dans une certaine mesure l'atteinte d'un standard de qualité très élevé, près de la limite supérieure de 100 %, en opposition aux résultats près de la limite inférieure de 75 % par un opérateur payé à rendement à La Tuque.

Le tableau 36 présente les résultats obtenus dans les trouées de l'Outaouais et de La Tuque.

L'utilisation de l'abatteuse Prentice 720 dans l'Outaouais a résulté en des temps productifs de travail très élevés. Ces observations sont dues à la consigne de scarification sur l'ensemble de la superficie ainsi que des conditions de pente difficiles et une très grande quantité de résidus.

À La Tuque, l'utilisation de l'excavatrice dans les trouées a permis d'obtenir des résultats semblables à ceux obtenus par la même machine et le même opérateur dans les parquets.

L'utilisation de la débusqueuse dans les trouées des 2 régions, a permis d'atteindre le standard de qualité requis de 37,5 %. Toutefois, des essais complémentaires, d'une débusqueuse suffisamment puissante munie d'un peigne avec des consignes de travail précises seraient souhaitables. Dans l'Outaouais, des consignes d'abattage permettant de contrôler la quantité de résidus dans les trouées sont nécessaires.

**Tableau 35 - Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les parquets**

Type de scarifiage	Outaouais 2000					Outaouais 2001					La Tuque 2001
	2.1	2.2	2.3 (1)	2.3 (2)	3	4	5	6	5 et 6	4, 5 et 6	7
<b>Catégorie de machine *</b>											
<b>Temps productif (heure-minute/ha)</b>											
Parquets	5-15	4-18	4-40	3-21	4-27	3-44	3-21	3-54	3-36	3-39	2-16
Déplacements	0-58	0-53	0-48	0-46	0-15	0-55	1-23	0-41	1-05	1-02	0-08
<b>Sous-total temps productif</b>	<b>6-13</b>	<b>5-11</b>	<b>5-28</b>	<b>4-07</b>	<b>4-42</b>	<b>4-39</b>	<b>4-44</b>	<b>4-36</b>	<b>4-41</b>	<b>4-41</b>	<b>2-24</b>
<b>Temps improductif (heure-minute/ha)</b>											
<b>Sous-total temps improductif</b>	<b>1-53</b>	<b>1-34</b>	<b>1-39</b>	<b>1-15</b>	<b>0-45</b>	<b>1-06</b>	<b>1-51</b>	<b>1-36</b>	<b>1-44</b>	<b>1-32</b>	<b>0-15</b>
<b>Grand total (heure-minute/ha)</b>	<b>8-06</b>	<b>6-45</b>	<b>7-07</b>	<b>5-22</b>	<b>5-27</b>	<b>5-45</b>	<b>6-35</b>	<b>6-12</b>	<b>6-25</b>	<b>6-13</b>	<b>2-39</b>
<b>Coût machine (\$/ha)</b>	<b>849</b>	<b>708</b>	<b>746</b>	<b>563</b>	<b>691</b>	605	836	786	815	748	331
<b>Coût d'abattage des pâtes (\$/ha)</b>	61	61	107	107	250	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Coût de supervision (\$/ha)</b>	152	152	152	152	152	83	83	83	83	83	20
<b>Coût de fardier (\$/ha)</b>	20	20	20	20	20	31	31	31	31	31	15
<b>Coût total (\$/ha)</b>	<b>1082</b>	<b>941</b>	<b>1025</b>	<b>842</b>	<b>1113</b>	<b>719</b>	<b>950</b>	<b>900</b>	<b>929</b>	<b>862</b>	<b>366</b>
<b>% de temps dans parquet</b>	84	83	85	81	95	80	71	85	77	78	95
<b>% de temps productif</b>	77	77	77	77	86	81	72	74	73	75	91
<b>Quantité moyenne de résidus (m<sup>3</sup>/ha)</b>	61	52	46	46	74	app. 70	74	60	71	71	app. 60
<b>Pourcentage moyen de qualité</b>	88	82	74	74	94	89	97	95	96	93	76
<b>Condition moyenne de pente (%)</b>	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	11	10	7	9	9	14
<b>Ratio déplacement/parquet</b>	1,0	1,7	1,6	1,6	1,0	3,1	2,6	1,7	2,2	2,5	1,2
<b>Distance moyenne entre parquets (m)</b>	820	820	820	820	820	818	818	818	818	818	480
<b>Méthode de scarifiage</b>	po	po	po	po	po	po	po	po	po	po	po

- \* 2.1 : Excavatrice – Récolte des tiges de 10 cm et plus – Scarification selon la norme locale.  
 2.2 : Excavatrice – Récolte des tiges sciabiles seulement – Scarification selon la norme locale.  
 2.3 (1) : Excavatrice – Récolte des tiges marchandes – Scarification selon la norme locale.  
 2.3 (2) : Excavatrice – Récolte des tiges marchandes – Scarification selon la norme provinciale.  
 3 : Abatteuse – Récolte des tiges de 10 cm et plus – Scarification selon la norme locale.  
 4 : Excavatrices John Deer  
 5 : Abatteuse multifonctionnelle Thimco T450  
 6 : Abatteuses Timberjack  
 7 : Excavatrice Hitachi EX 300

**Tableau 36 - Sommaire de la productivité des travaux de scarifiage dans les trouées par type de machine**

Type de scarifiage	Outaouais		La Tuque	
Catégorie de machine *	4	5	6	7
<b>Temps productif (heure-minute/ha)</b>				
Trouées	2-32	6-25	1-25	2-22
Déplacements	0-22	0-42	0-53	1-35
<b>Sous-total temps productif</b>	<b>2-54</b>	<b>7-07</b>	<b>2-18</b>	<b>3-57</b>
<b>Temps improductif (heure-minute/ha)</b>				
<b>Sous-total temps improductif</b>	<b>0-33</b>	<b>0-27</b>	<b>0-26</b>	<b>0-38</b>
<b>Grand total (heure-minute/ha)</b>	<b>3-27</b>	<b>7-34</b>	<b>2-44</b>	<b>4-35</b>
<b>Coût machine (\$/ha)</b>	359	960	341	559
<b>Coût d'abattage des pâtes (\$/ha)</b>	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Coût de supervision (\$/ha)</b>	175	175	20	20
<b>Coût de fardier (\$/ha)</b>	140	140	15	15
<b>Coût total (\$/ha)</b>	<b>674</b>	<b>1275</b>	<b>376</b>	<b>594</b>
<b>% de temps dans trouée</b>	87	90	62	60
<b>% de temps productif</b>	84	94	84	86
<b>Quantité moyenne de résidus (m<sup>3</sup>/ha)</b>	106	95	61	64
<b>Pourcentage moyen de qualité</b>	43	95	83	62
<b>Condition moyenne de pente (%)</b>	17	17	9	11
<b>Ratio déplacement/trouée</b>	1,0	1,1	1,1	1,2
<b>Distance moyenne entre les trouées (m)</b>	108	152	148	229
<b>Méthode de scarifiage</b>	plein	plein	po	po

- \* 4 : Débusqueuse Timberjack 240  
 5 : Abatteuse Prentice 720  
 6 : Excavatrice Hitachi EX 300  
 7 : Débusqueuse Timberjack 520

## 16. CONCLUSION

---

Les résultats présentés dans ce rapport devraient permettre de fournir les éléments nécessaires, et ainsi être une aide, aux prises de décisions concernant la tarification des travaux de préparation de terrain par poquet dans les parquets, trouées et CRS des forêts de juridiction publique.

Il importe de rappeler que la réalisation de travaux de préparation de terrain est un élément essentiel à l'atteinte des objectifs de régénération naturelle des essences peu tolérantes et ce, afin de répondre à l'attribution des rendements de ces strates de feuillus tolérants. La présente étude démontre que l'utilisation d'une excavatrice ou d'une abatteuse permet de réaliser de tels travaux dans différentes conditions de terrain. Ce sont, cependant, les suivis de la régénération de ces travaux dans les prochaines années qui permettront de valider cette méthode de travail comme moyen d'atteindre les hypothèses de rendement.

---

*Donald Blouin, ing.f., M.Sc.*  
*Chargé de projet*

## 17. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Gouvernement du Québec.** 2001. Taux de location de machinerie lourde en vigueur le 1<sup>er</sup> avril 2002. Direction générale des acquisitions du Conseil du trésor.
- Meek, P.** 1997. Mécanisation du jardinage en forêt feuillue avec une Thimco T-445. Fiche technique FT-265. Récolte des bois. Féric.
- Van Wagner, C.E.** 1982. Aspects pratiques de la méthode d'échantillonnage linéaire. Institut forestier national de Petawawa, Service canadien des forêts, Chalk River, Ontario. Rapport d'information PI-X-12(F)