

Le cheval dans la gestion durable des forêts

Rapport de fin de projet à l'attention de la République et Canton du Jura

1 INTRODUCTION	2
1.1 GENÈSE DU PRÉSENT PROJET	2
1.2 SITUATION GÉNÉRALE ET CONTEXTE	2
1.3 RAPPEL DES OBJECTIFS DU PROJET	2
2 CHANTIER OUTREMONT	3
2.1 DESCRIPTIF DU CHANTIER.....	3
2.2 RÉSULTATS ET ANALYSE	4
3 CONTRAINTES MÉCANIQUES SUR LE SOL.....	7
3.1 L'ENJEU DU SOL FORESTIER	7
3.2 AVANTAGES CHEVAL	8
4 CADRE POUR L'ENGAGEMENT DU CHEVAL EN FORÊT.....	8
4.1 GÉNÉRALITÉS	8
4.2 CRITÈRES DÉTAILLÉS.....	9
5 POTENTIEL SUR LE TERRITOIRE DE LA RÉPUBLIQUE ET CT. DU JURA	10
5.1 DONNÉES DE BASE.....	10
5.2 ESTIMATION DU POTENTIEL.....	10
5.3 AUTRE POTENTIEL	11
5.4 RESSOURCES	11
6 AUTRES ACTIONS MENÉES EN MARGE DU PROJET	12
6.1 ACTIONS DE COMMUNICATION	12
6.2 ACTIONS DE FORMATION	12
7 SYNTHÈSE	12
7.1 CHEVAL ET DÉVELOPPEMENT DURABLE	12
7.2 DIMENSION ÉCONOMIQUE	12
7.3 DIMENSION ÉCOLOGIQUE	13
7.4 DIMENSION SOCIALE	13
7.5 POTENTIEL DE MISE EN ŒUVRE DE LA MÉTHODE PRÉCONISÉE	13
7.6 CONCLUSIONS	14
8 RECOMMANDATIONS.....	15
9 REMERCIEMENTS	15
10 DOCUMENTS DE BASE	16

Les Bois, mars 2011



Le cheval dans la gestion durable des forêts

Rapport de fin de projet à l'attention de la République et du Canton du Jura

1 Introduction

1.1 Genèse du présent projet

Le présent projet doit fournir les réponses aux questions formulées à travers le postulat déposé par Vincent Wermeille et approuvé par le Parlement Jurassien en 2003. *« L'idée n'est pas de faire revivre les méthodes de travail d'autrefois, mais bien de démontrer qu'il est possible et réaliste d'organiser un chantier forestier en combinant l'engagement de chevaux avec des moyens mécanisés modernes. Dès lors, nous demandons au Gouvernement d'étudier dans quelles mesures le cheval peut-il être utilisé dans les forêts jurassiennes et, le cas échéant, à promouvoir son utilisation »*. Ce postulat garde toute son actualité dans le contexte du développement durable.

1.2 Situation générale et contexte

Depuis le milieu du siècle dernier, le développement technologique (mécanisation, motorisation) a réduit l'utilisation du cheval comme animal de trait dans l'agriculture et l'exploitation forestière. Certains passionnés continuent de travailler avec des chevaux et contribuent ainsi au maintien et au développement de ce savoir-faire.

Ces dernières décennies, les méthodes de récolte mécanisées ont connu un important essor avec des atouts incontestables au niveau du rendement. Depuis quelques années, des études dans différents pays ont mis en évidence l'impact de l'exploitation mécanisée sur les sols forestiers. Il s'agit donc d'aller vers un nouvel équilibre prenant en compte autant les avantages de la mécanisation que les effets au niveau écologique (perturbations des sols et dégâts aux peuplements restants) ainsi que sur l'humain (stress, monotonie, charges physiques etc.). D'après de récentes expériences, l'association des performances de machines hautement sophistiquées (restant sur la desserte fixe de la forêt) aux atouts du cheval (débusquant les bois depuis les peuplements) aboutit à des méthodes de récolte semi-mécanisées qui sont compétitives (coûts, rendement) et intéressantes sur le plan écologique (sols, peuplements restant) et sur le plan humain (réduction de la pénibilité). Ces avantages apparaissent en particulier lors des interventions dans les jeunes peuplements avec la récolte de petits bois (bois énergie etc.). Le recours au cheval ne constitue toutefois pas un retour en arrière mais l'opportunité d'utiliser la complémentarité de l'animal, de l'homme et de la machine et ainsi de contribuer au développement durable.

Le projet «Développement d'une méthode de récolte mécanisée avec débusquage à l'aide du cheval » (n° de réf. 2002.11), soutenu par le Fonds pour les recherches forestières et l'utilisation du bois, a permis de tester une ébauche de solution. Le rapport du 28 juin 2005 montre que cette méthode de récolte du bois semi-mécanisée avec débusquage au cheval est compétitive au niveau économique, écologique et ergonomique.

1.3 Rappel des objectifs du projet

Objectif 1 : Constat/bilan sur le territoire du canton du Jura

- 11 Potentiel d'engagement du cheval en forêt dans des méthodes de récolte semi-mécanisées (peuplements, surfaces, volumes).
- 12 Ressources pour la réalisation de ce potentiel
 - (machines, chevaux, ressources humaines, savoir-faire)
- 13 Autre potentiel à identifier (surfaces et espaces naturels)

Objectif 2 : Recherche appliquée (mise en place, méthodologie, essais de terrain, analyse, mise en valeur)

Cette recherche est basée sur le(s) chantier(s) pilote(s) réalisé(s) selon l'objectif 3.

- **21 Rentabilité/rendement** : relever les valeurs de rendement et calculer la rentabilité
- **22 Constater la préservation du peuplement** en relevant les dégâts au peuplement restant
- **23 Relever les dégâts au sol** dans le peuplement
- **24 Ergonomie/protection de la santé** : vérifier/tester la charge corporelle de l'utilisateur de la tronçonneuse et comparer «abattage conventionnel» ⇔ «abattage assisté par le cheval».

Objectif 3 : Réaliser des chantiers tests

La réalisation de chantiers sert de cadre pratique afin de mettre en œuvre les mesures et actions permettant de répondre aux questions posées par les objectifs 1 et 2. Les données récoltées sur le(s) chantier(s) réalisé(s) seront analysées, interprétées et mises en relation avec celles d'autres chantiers.

2 Chantier Outremont

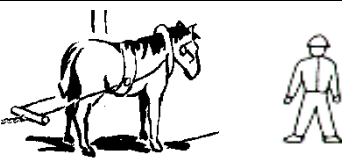
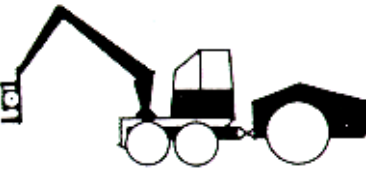
2.1 Descriptif du chantier

2.1.1 Données de base

Surface _____ 1.9 ha
 Peuplement _____ perchis de résineux
 Candidats _____ 350 tiges
 Tiges à abattre _____ 700

2.1.2 Méthode de récolte

Exploitation selon la méthode de récolte semi-mécanisée avec débusquage au cheval
 réalisation en chaîne ouverte.

Lieu de travail ▶	Peuplement	Layon	Chemin
Actions ▼ opérations			
Abattage Débusquage			
Ébranchage Débitage Prétriage			
Débardage Empilage			

2.1.3 Organisation du chantier

Moyens engagés

2 apprentis forestiers-bûcherons (abattage)
1 contremaître (chef d'équipe)
2 équipages cheval-meneur (Benoit Bretton et Adrien Cattin)
1 tracteur HSM
1 porteur
1 processeur

Organisation détaillée (chaîne interrompue)

Abattage et débusquage

En deux équipes, chacune composée de

1 homme pour abattre
1 cheval
1 meneur

Façonnage (au processeur) et débardage (au porteur).

2.1.4 Réalisation du chantier

Durée Total 4,5 jours, dont
→ 1^{er} jour (lundi) : formation des deux apprentis forestiers-bûcherons à la méthode
→ 4^e jour (jeudi) : visite de chantier (1/2 journée)
→ 5^e jour (vendredi) : exploitation de la partie sud de la parcelle (sans chevaux)
Intervention avec chevaux 4 jours (lundi à jeudi)

Résultat Tiges exploitées : 700, dont
→ avec débusquage au cheval 550
→ sans débusquage au cheval 150

Volume exploité (cubé) : Total 215 m³, dont
→ avec débusquage au cheval 169 m³
→ sans débusquage au cheval 46 m³

2.2 Résultats et analyse

2.2.1 Bases pour l'analyse des résultats

En considérant les particularités du chantier, à savoir

- 1^{er} jour dédié à l'introduction et à la formation des acteurs à la méthode de récolte
- 4^e jour dédié à la visite du chantier

Dans ces conditions, le mercredi est considéré comme **journée type** servant de référence pour les différents calculs. Sont ainsi pris en compte les éléments suivants pour le calcul du rendement et des coûts :

- Surface traitée : **55 ares**
- Tiges exploités : **200**
- Volume : **61.5 m³**
- Moyens engagés
 - 2 paires cheval-homme (forfait moyen de 842.50 par paire)
 - 2 hommes (abattage), dont 1 homme à Fr. 56. /h (forestier-bûcheron) et 1 à 12.-/h (apprenti)
 - 1 processeur avec machiniste sur une demi-journée (Fr. 279.-/h)
 - 1 porteur avec machiniste sur une demi-journée (Fr. 178.-/h).

2.2.2 Rendement

Phase de travail	unités	rendement à l'heure (nombre)				
		Chantier Outremont	comparaison avec référence			
			Chantier Yvonand	Chantier Jorat	Selon cahier technique	Selon KWF 1996
Abattage et débusquage	tiges	14.29	14.5 à 15.2	21	35 à 45	35 - 46
	m ³	4.39	3.6 à 3.8	4.2	3.5 à 7	3.7 - 7
Façonnage	tiges	50.00	-	-	51 à 66	51 - 66
	m ³	15.36	-	-	5 à 10	5.3 - 10.2
Débardage	m ³	15.36	-	-	5 à 10	6.8 - 11

Commentaires au sujet du rendement

Les valeurs de rendement pour le chantier d'Outremont sont conformes à celles d'autres chantiers et des valeurs de référence pour le façonnage et le débardage.

Pour la phase d'abattage et de débusquage le rendement en m³/heure correspond aux chiffres de référence. Le rendement en tiges/heures relativement bas s'explique par le volume moyen des bois plutôt élevé (volume moyen par tige).

2.2.3 Coûts

Coûts globaux du chantier

Catégorie	Montants	Coûts au m ³
Frais de personnel	5'047.-	23.50
Frais de machine	8'708.-	40.50
Chevaux avec meneur	6'746.-	31.40
Divers	840.-	3.90
Total	21'341.-	99.-

Approche des coûts pour l'exploitation à l'aide du cheval

Ces chiffres reflètent la journée type (selon considérations sous point 1.1.4)

Calcul des coûts au m³

Position	Tarif	Temps effectif	Montant	Coûts au m ³	Phase de travail
1 bûcheron	53.--	7	371	(2 hommes)	
1 apprenti	12.--	7	84	7.40	abattage
Chevaux/meneurs	120.4.-	14	1'685	27.60	débusquage
Processeur	279.-	4	1'116	18.15	façonnage
Porteur	178.-	4	712	11.58	débardage
Divers	forfait (6%)		240	3.90	gestion
Coûts total d'une journée type			4'208	68.50	(arrondi au demi-franc)

Récapitulation des coûts au volume et à la surface

▼ Phase de travail	Coûts en CHF par rapport			
	au volume (m³)		à la surface (are)	
	Chantier Outremont	Selon cahier technique	Chantier Outremont	Selon cahier technique
Abattage et débusquage	35.--	15.-- à 30.--	37.45	10.-- à 16.--
Façonnage	18.15	18.-- à 35.--	19.55	11.-- à 19.--
Débardage	11.60	10.-- à 16.--	12.45	9.-- à 12.--
Divers (selon décompte, mais sans planification)	3.90		4.20	
Total (arrondi au demi franc).	68.50	43.-- à 83.--	73.50	

2.2.4 Observations au sujet des coûts

Comme pour le rendement, le calcul des coûts du chantier d'Outremont livre des chiffres qui correspondent aux chiffres de référence calculés dans le cadre d'autres chantiers. Les facteurs suivants peuvent fortement influencer ce résultat (donc les coûts globaux):

- L'engagement d'un bûcheron qualifié à la place d'un apprenti (2^e ou 3^e année) fait augmenter les coûts au m³ de CHF 4.65 (total abattage/débusquage CHF 39.45 au lieu de 35.--).
- Le recours à des meneurs de la région permet l'application d'un tarif horaire de CHF 110.- (sans frais de transport) pour la paire cheval-homme (soit 750.- à 800.- par jour). Cela diminue les coûts au m³ de CHF 2.55 (total abattage/débusquage CHF 32.50 au lieu de 35.--).

2.2.5 Perturbations**Constats sur le chantier d'Outremont**

Les perturbations ont été relevées après la fin du chantier sur l'ensemble de la surface exploitée par la méthode combinée. Définitions des perturbations

- au sol : blessures aux racines ou au pied de l'arbre
- au peuplement : blessures au fût

perturbations		au sol (racines, souches)			au peuplement			Total sol et peuple- ment
origine ▶		machine	cheval	total	machine	cheval	total	
▼ importance								
irrévers.	candidats	3	0	3	1	0	1	4
	autres	6	0	6	2	0	2	8
moyenne	candidats	0	0	0	1	0	1	1
	autres	0	3	3	4	2	6	9
faible	candidats	0	2	2	6	5	11	13
	autres	4	1	5	4	0	4	9
totaux	candidats	3	2	5	8	5	13	18
	autres	10	4	14	10	2	12	26
	tous les arbres	13	6	19	18	7	25	44

Résumé

Le nombre de perturbations est globalement assez faible. Pour l'ensemble des perturbations (sol et peuplement) causées par l'exploitation (cheval et machines) on constate que :

- 4 candidats ont subi une perturbation irréversible (1% des candidats)
- 1 candidat a subi une perturbation moyenne (< 1% des candidats)
- 13 candidats ont subi une perturbation faible (4% des candidats)

Appréciation

L'appréciation et l'interprétation de ces chiffres se heurte aux limites suivantes :

- Le propre de la méthode est que les machines restent sur les layons (et ne causent des dégâts que lorsqu'elles manipulent des tiges lors du façonnage).
- Nous ne disposons pas de chiffres d'autres chantiers exploités avec la même méthode.
- Nous ne disposons pas non plus de références de chantiers exploités avec la méthode mécanisée (processeur se déplaçant soit sur des layons rapprochés ou dans le peuplement).
- Nous n'avons trouvé qu'une étude comparative des perturbations causées lors du débusquage au cheval ou au débusquer : « Vergleich von Pferde- und Seilschleppereinsatz beim Vorliefern von Vollbäumen », par Julia Wirth, publiée dans *Starke Pferde* 47, 2008.

En considérant les perturbations sur les 18 candidats causées par l'exploitation (combinaison cheval et machine), le taux des arbres avec perturbations est de 5% sur le chantier d'Outremont. L'étude de Julia Wirth a relevée des dégâts à 22 arbres (5.6%) sur un ensemble de 395 candidats examinés dans une surface exploitée par débusquage au cheval. Pour une surface de référence exploitée par débusquer mécanisé, 45 arbres (11.5%) sont blessés sur un ensemble de 391 candidats examinés. L'étude démontre que cette proportion, du simple au double, ne varie pratiquement pas en fonction de la densité du peuplement.

2.2.6 Conséquences des dégâts

Dans son étude Julia Wirth s'est également penchée sur les conséquences économiques des dégâts. Ses constats peuvent être résumés comme suit :

- Le rendement du débusquage à la machine (débusquer) est légèrement plus élevé que celui du débusquage au cheval.
- La perte de valeur des produits finaux (en tenant compte du cycle complet du peuplement) varie en fonction de l'importance de la pourriture de 5% (1 m de perte) à 19.5% (7 m de perte).
- Tenant compte des dégâts moins importants causés par le débusquage au cheval, les pertes sur les produits finaux sont donc 50% inférieur en comparaison avec celles des surfaces avec débusquage à la machine.
- Au final, le rendement inférieur lors du débusquage au cheval est compensé par une perte moins importante sur les produits finaux.

3 Contraintes mécaniques sur le sol

3.1 L'enjeu du sol forestier

En raison de la complexité du sujet, ce thème ainsi que le cas particulier de l'impact du cheval sur le sol forestier n'ont pas été étudiés dans le cadre du présent projet. En consultant les publications disponibles, on peut néanmoins faire un constat assez clair sur le sujet.

La mécanisation de l'exploitation forestière et son impact sur le sol forestier ont fait l'objet de plusieurs études scientifiques en Europe. A l'état naturel, la plupart des sols disposent d'une grande capacité d'autoconservation. Cependant, le passage répété et dans de mauvaises conditions des engins sur les sols forestiers provoquent des perturbations profondes et durables entravant les fonctions du sol.

Parmi les facteurs étudiés et mis en évidence on peut notamment relever :

- L'importance de la pression exercée (qui détermine la réversibilité des effets induits)
- Le nombre de passages des engins (un premier passage induit 60 à 80% du tassement)
- La surface de l'impact (par les roues respectivement les sabots du cheval)
- La profondeur du comptage (par les roues des machines respectivement les sabots du cheval)
- La perturbation de l'activité biologique du sol (par la réduction du volume des pores)
- La capacité de régénération du sol.

Dans certaines publications on trouve également certains constats concernant la pression exercée par les sabots d'un cheval. Dans un article « A propos de la pression exercée par les pneus, chenilles et sabots » dans la forêt wallonne n° 78 M.-A- De Paul et M. Bailly citent une recherche allemande (« Modern forestry vehicles and their impacts on soil physical properties » 2004) qui compare 6 types de machines et un cheval de la race « Schwarzwälder » (Forêt Noir).

Dans les cas de figure étudiés, le cheval (d'un poids de 650 à 800kg) se distingue de plusieurs façons des machines :

- La pression exercée par les sabots du cheval (moyenne et maximum) mesurée à 20 cm de profondeur, est la plus faible.
- Malgré une pression relativement élevée (2kg/cm² comparable à certains engins) mais en raison des petites surfaces en jeu, les impacts en profondeur des sabots des chevaux sont nettement moins importants, voir même négligeables.

3.2 Avantages cheval

Si les effets économiques de la perturbation des sols ne peuvent pas être chiffrés on peut tout de même affirmer sans hésitation que l'utilisation du cheval pour le débusquage dans les jeunes peuplements contribuent à la préservation des sols forestiers. L'argument protection des sols est donc pertinent.

4 Cadre pour l'engagement du cheval en forêt

4.1 Généralités

La décision du recours à des méthodes de récolte semi-mécanisées avec débusquage à l'aide du cheval doit être la résultante de plusieurs paramètres. Chaque situation est à examiner au cas par cas en fonction de ces paramètres, à savoir :

- Faisabilité technique en fonction des conditions (topographie, peuplement) et des différents critères d'engagement du cheval.
- Exigences respectivement contraintes écologiques à prendre en considération en rapport avec le milieu naturel (sol, écosystème)
- Sécurité au travail et ergonomie de la main-d'œuvre engagée (protection de la santé, prévention des maladies professionnelles, pénibilité).
- Disponibilité de savoir-faire de débardage et de chevaux aptes à ce travail (constitution, caractère, mental, entraînement) à proximité du chantier à étudier respectivement à réaliser.
- Équilibre entre avantages et inconvénients et respect des limites d'intervention du cheval.

Les critères en rapport avec ces aspects techniques seront développés sous le chapitre « 4. Cadre pour l'engagement du cheval ».

Aperçu des critères d'engagement du cheval

- Topographie, sol et saison
- Volumes
- Peuplement
- Distances de débusquage
- Desserte
- Organisation, travail d'abattage et chaîne de travail

4.2 Critères détaillés

Il s'agit ici de la description du cadre d'engagement du cheval dans de jeunes peuplements et en considérant le travail d'un ou deux équipages, chacun composé d'un meneur et d'un cheval.

Le tableau ci-dessous est une synthèse des différentes sources mentionnées dans le chapitre 2.1.

<i>Critères</i>	<i>Conditions optimales</i>	<i>Conditions possibles</i>	<i>Conditions inadaptées</i>
Topographie	Terrain en pente de 20 à 50% (en évacuant an aval).	Terrain avec pente < 20% Pente entre 50% et 100% (en évacuant en aval). Pente de 0 à 10% en évacuant en amont (et si les autres conditions sont favorables)	Pente > 100% (en évacuant en aval) resp. > 15% (en évacuant en amont)
Saisons	Arbres hors sève Sol gelé ou sol sec	Sol en état normal	Sol détrempé
Volumes (à un cheval)	Volume moyen de 0.2 (feuillus) à 0.3 m ³ (résineux)	Volume moyen jusqu'à 0.5m ³ (résineux) si distance de débardage courte et pente optimale	
Peuplement	Feuillus ou résineux perchis de 10 – 20cm	Jeune futaie avec diamètre jusqu'à 25cm (même 30cm si pente idéale)	Diamètre > 30cm
Distances de débusquage	En dessous de 50m	Au-delà de 50m, mais au maximum 100m	Au-delà de 100m
Desserte (densité des layons)	Layons tous les 100m	Layons au maximum tous les 200m	Layons au-delà de 200m
Travail d'abattage (dans le cas du débusquage, arbre entier)	Direction d'abattage (direction de chute naturelle) à l'opposé de la direction de débardage	Angle entre direction d'abattage et direction de débardage < 45°.	Angle entre direction d'abattage et direction de débardage > 45° ou direction d'abattage dans la direction de débardage (arbres entiers)
Organisation	Au moins 2 équipages. (bûcheron, cheval et meneur).	Au moins 1 équipage complet (bûcheron, meneur, cheval) ou 2 équipages expérimentés (2 bûcherons-meneurs, 2 chevaux).	
Chaîne de travail (interface avec la machine)	<u>En chaîne fermée</u> : nombre d'équipage en fonction des capacités des machines <u>En chaîne ouverte</u> : 2 équipages		

Il est recommandé d'engager 2 équipages en parallèle sur un chantier pour les raisons suivantes :

- Les deux meneurs peuvent communiquer sur l'organisation optimale du chantier.
- Les chevaux se stimulent mutuellement et sont plus tranquilles.
- On peut exceptionnellement associer les 2 chevaux pour sortir un bois trop lourd pour un cheval.
- Les secours sont assurés en cas d'incident ou d'accident.

5 Potentiel sur le territoire de la République et Ct. du Jura

5.1 Données de base

5.1.1 Surface à prendre en considération

Extrait de « La forêt Jurassienne en chiffre »

Surface forestière totale (ha)	Part (%) de la surface totale en pente de 0 à 60%	Part (%) de la surface totale au stade du perchis	Part (%) de la surface totale au stade recrû et fourré
36'794 ha	83%	12%	4%

Surface « Jeunes forêt » (recrû, fourré et perchis, au total 16% de la surface totale) selon les indications de la rubriques >forêt>soins aux jeunes forêts sur le site internet www.jura.ch:

Surface jeunes forêts à traiter par année	Dont ¼ au stade recrû ou fourré	Dont ¾ au stade du perchis	De ce perchis 83% en pente de 0 à 60% (conditions de pente favorables pour le débardage au cheval)
600 ha	150 ha	450 ha	375 ha

5.2 Estimation du potentiel

5.2.1 Estimation du volume de bois à exploiter (par année)

	Surface à traiter au stade du perchis	Tiges à exploiter (300 tiges/ha)	Volume à exploiter (tige moyenne exploitée 0.30m3)
Valeurs pour l'ensemble des jeunes forêts au stade du perchis (pente 0 à 60%)	375 ha	112'500 tiges	33'750 m3
Valeurs pour la part du perchis (estimée à 50%) à exploiter par la méthode semi-mécanisée avec débusquage au cheval	187.5 ha	56'250	16'875 m3

5.2.2 Estimation du volume de travail pour les forêts jurassiennes

Ensemble des forêts jurassiennes (privées et publiques)

	Surface	Tiges	m3
Potentiel repris du tableau ci-dessus	187.5 ha	56'250	16'875
Rendement journalier de la paire homme-cheval		100	30
Potentiel en jour homme-cheval		~ 563 jours de travail par année	

5.2.3 Estimation du volume de travail pour les forêts domaniales

Les forêts domaniales ont une surface totale de 2410ha. 83% de cette surface sont des forêts à vocation multifonctionnelle, donc réellement exploitée.

	Surface (ha)	Tiges (nombre)	Volume (m3)
Potentiel repris du tableau ci-dessus pour l'ensemble des forêts jurassiennes	187.5 ha	56'250	16'875
Potentiel estimé pour les forêts domaniales (7% de la surface totale)	13.13 ha	3'938	1'118
Correction de ce potentiel (83% de la surface exploitée)	10.9 ha	3'270	981
Rendement de la paire homme-cheval		100 tiges par jour	30m3
Potentiel en jour homme-cheval		~ 33 jours de travail	

5.3 Autre potentiel

Un potentiel complémentaire réside dans le domaine de l'entretien des surfaces soumises à des contraintes particulières (protection de la nature etc.). Ce potentiel n'a pas été évalué, mais il est néanmoins intéressant dans la mesure où ces travaux peuvent se faire à d'autres périodes de la saison que les interventions forestières.

5.4 Ressources

Il s'agit des ressources en équipage homme-cheval apte à réaliser le travail de débardage. Pour le chantier pilote deux équipages expérimentés (l'un jurassien, l'autre vaudois) avaient été mobilisés. Considérant à la fois la dimension économique (coûts de transport) et écologique (bilan CO₂), la variante d'équipage local est largement à favoriser.

Le paradoxe est que dans le Jura, pays du cheval et berceau de la race du Franches-Montagnes (cheval de trait léger), il n'y a plus de débardeur à cheval connu sur le marché. En conséquence, les ressources pour engager le cheval en forêt ne sont pas disponibles à court terme.

Considérant ...

- la nécessité de diversification des agriculteurs-éleveurs,
- la disponibilité de nombreux chevaux sur le territoire
- et le savoir-faire (formateurs) du travail avec le cheval encore disponible,

... on peut affirmer que les conditions sont favorables pour pouvoir développer ces ressources.

6 Autres actions menées en marge du projet

6.1 Actions de communication

- Réalisation d'une **journée de visite** en collaboration avec le mandant dans le cadre du chantier Outremont avec la présence d'une trentaine de personnes et de représentants des médias.
- Élaboration d'un **support d'information**
« Récolte du bois – cheval en forêt » - « Tradition et modernité se côtoient en forêt.
- Participation à l'élaboration d'un **article « Les chevaux de bois »** dans « Le Franches-Montagnes » (édition no 110, février 2011).
- Participation à l'élaboration d'une contribution sur le même sujet dans le périodique « **parcdubous-INFO** » (édition printemps 2011)
- Réalisation d'un **chantier de démonstration** dans le cadre de la manifestation « la forêt en fête » le 25 et 26 septembre 2010 aux Cerlatez (Saignelégier).

6.2 Actions de formation

En complément du projet et en prévision d'un 2^e chantier pilote le groupe de promotion a trouvé deux agriculteurs-éleveurs intéressés au travail de débardage au cheval. Une journée d'initiation au débardage a été organisée pour ces deux personnes. Cette formation a été réalisée en novembre 2010 et ceci malgré l'abandon du 2^e chantier pilote.

Les deux agriculteurs-éleveurs avaient pour prérequis l'habitude du contact avec le cheval (élevage, débouillage, attelage, travail léger). L'objectif de la journée de formation de les initier au travail de débardage (équipement, techniques de base, organisation du chantier etc.) a pu être aisément atteint.

Afin de parfaire leur formation, ces deux personnes devraient encore être encadrées sur un ou deux chantiers avec leurs propres chevaux (formation à la méthode) avant de pouvoir offrir la prestation sur le marché et être engagées sur des chantiers.

7 Synthèse

7.1 Cheval et développement durable

L'impact possible et probable de l'engagement du cheval pour le travail en forêt et notamment dans le cadre de méthodes combinées (machine-homme-cheval) peut être évalué et résumé en se référant aux trois dimensions du développement durable.

Il faut préciser que certains aspects économiques peuvent être jugés en rapport avec le chantier pilote Outremont. Pour le reste le présent projet ne compte pas de recherches quantitatives et les constats ou énoncés sont des synthèses reprises ou déduits d'autres études. Il s'agit principalement de considérations qualitatives.

7.2 Dimension économique

Pour ces constats sur le plan économique nous nous référons à la méthode de récolte semi-mécanisée avec recours au cheval pour le débusquage réalisé dans le cadre du projet sur le chantier d'Outremont. Ces chiffres sont mis en relation avec ceux d'autres chantiers ou études dans le chapitre 2 du présent rapport.

- Le rendement est de 4.4 m³ à l'heure pour l'abattage et le débusquage.
- Les coûts sont de CHF 35.- pour l'abattage et le débusquage
(coût total de l'exploitation = CHF 68.50 au m³).

L'appréciation de ces chiffres nécessite deux précisions :

- En comparaison avec une méthode entièrement mécanisée (processeur) cette méthode avec recours au cheval évite un rapprochement des layons (à 40m respectivement même à 20m) qui entraînerait une perte de productivité (sur le cycle de production du peuplement) de 10 à 15%.
- En comparaison avec une méthode au débusquage mécanisé (treuil) la méthode avec recours au cheval limite les dégâts au peuplement restant à un taux de 5 à 6% des candidats alors que dans la solution avec débusquage mécanisé ce taux s'élève à environ 12% (étude J. Wirth). D'après la même étude, cette réduction de perte de valeur permet de compenser le rendement légèrement plus élevé du débusquage mécanisé (et donc des coûts plus avantageux).

7.3 Dimension écologique

Sur un plan écologique trois aspects sont à prendre en considération :

- Le débusquage au cheval ne provoque pratiquement pas de perturbations aux sols forestiers, respectivement les effets des sabots sur le sol ne sont pas irréversibles.
- L'impact de l'exploitation sur l'écosystème est plus faible (faunes, flores).
- Le bilan carbone de l'exploitation d'un jeune peuplement par une méthode de récolte avec recours au cheval est meilleur que celui d'une exploitation entièrement mécanisée.

7.4 Dimension sociale

Au stade du perchis ou de la jeune futaie, les arbres à abattre ne peuvent le plus souvent pas être couchés facilement. Dans la méthode de récolte semi-mécanisée avec débusquage au cheval (arbre entier), le cheval assure (avec le meneur) le rôle d'« assistant » du bûcheron en finissant le travail d'abattage.

Le fait de ne devoir s'occuper que de couper et ensuite appuyer l'arbre présente des avantages importants pour les bûcherons :

- Réduction de la pénibilité au travail en ne devant pas :
 - manipuler/soulever les arbres pour les coucher (réduction de la charge)
 - élaguer et façonner l'arbre (travail à un rythme soutenu entraînant des postures forcées et une hausse de la fréquence cardiaque).
- Gain de productivité : Selon une étude menée par la Coopérative forestière du Limousin dans le cadre de l'action « compétitivité+ » la prise en charge des arbres par le cheval (pour le coucher) dans le peuplement entraîne un gain de productivité du bûcheron de l'ordre de 8% (variant entre 6.5 et 12%).

Dans une perspective plus qualitative on peut encore mentionner

- La réduction de l'impact des moyens engagés pour les riverains et sur le rôle social de la forêt.
- La conservation et le développement du savoir-faire
 - du métier de bûcheron
 - du métier de débardeur à cheval.

7.5 Potentiel de mise en œuvre de la méthode préconisée

L'appréciation du potentiel de volume de travail est basée sur les hypothèses suivantes :

- 1 paire homme-cheval peut être opérationnelle en débardage 40 semaines à 4 jours la semaine NB : pour assurer cette disponibilité le meneur disposera idéalement de 2 chevaux.
- Un débardeur à temps plein peut donc compter avec **160 jours d'intervention effective** par année.
- Le potentiel de volume de travail calculé sous le chapitre 5.2.2 correspond donc à un potentiel de **3.5 emplois débardeur** (équivalent temps plein) sur l'ensemble des forêts jurassiennes.
- Pour les forêts domaniales (selon chapitre 5.2.3) ce potentiel est de **0.20% emploi débardeur** (respectivement 8 semaines d'intervention par année). L'exploitation de ce potentiel est cependant difficile à réaliser vue la dispersion des surfaces sur l'ensemble du territoire du canton.

7.6 Conclusions

Le présent rapport met en évidence que le cheval a une place dans l'exploitation forestière à condition de l'engager sur des chantiers où ses atouts et avantages peuvent être mis à profit. En ne considérant que le rendement quantitatif et les coûts directs à court terme les variantes mécanisées présentent certes quelques avantages incontestables qui écartent le cheval. Cependant, dès que l'on élargit la perspective économique avec prise en compte des conséquences des dégâts sur le peuplement restant (et donc la perte de valeur des produits finaux) la situation change.

Les principaux atouts et avantages de l'utilisation du cheval en forêt sont

- Alternative ou variante supplémentaire pour l'exploitation de jeunes peuplements
 - faisable et maîtrisée au niveau technique
 - performante au niveau du rendement
 - compétitive au niveau des coûts.
- Les dégâts aux peuplements restants (5 à 6% des candidats) ne sont que de 50% en comparaison de ceux causés par des méthodes mécanisées.
- Faible impact du cheval sur le sol forestier (dans les peuplements).
- Augmentation de la productivité des bûcherons lors de l'abattage grâce à l'assistance par le cheval (pour coucher les arbres dans les peuplements denses).
- Réduction de la pénibilité du travail pour les bûcherons.
- Possibilité de limiter la perte de productivité par la réduction de la surface à libérer pour les layons (distance des layons de 100 à 200m).

Les avantages du recours au cheval ne seront cependant mis en valeur que si les conditions suivantes sont réunies :

- Engagement ciblé dans de jeunes peuplements (perchis, jeunes futaies) en association avec des engins (processeur pour le façonnage, porteur).
- Distances de débardage d'au maximum 100m, donc des layons (sur lesquels évoluent les engins) distants de 100 à 200m.
- Volume moyen des bois inférieur ou égal à 0.25 m³.
- Disponibilité d'équipages meneur-cheval qualifiés et dans un périmètre local ou régional.
- Analyse préalable du chantier en fonction des critères d'engagement selon le chapitre 4.3.
- Planification et organisation optimale du chantier.

Dans une perspective de développement régional, le recours au cheval pour l'exploitation forestière offre des opportunités :

- Mise en valeur du cheval dans le berceau d'élevage de la race.
- Volume de travail et gain accessoire pour des agriculteurs-éleveurs de chevaux.
- Spécialisation de certains éleveurs de chevaux de la race des Franches-Montagnes dans le créneau « formation de chevaux de trait ».
- Création d'entreprises spécialisées dans le débardage au cheval.
- Conservation et développement d'un savoir-faire utile aux actions de conservation du milieu naturel et développement durable.

La perspective d'exploitation du potentiel démontrée (volume de bois, volume de travail) nécessite la mobilisation et la formation de chevaux pour le travail en forêt.

Il s'avère qu'actuellement l'élevage met l'accent sur le modèle cheval de loisir et que très peu de chevaux répondent aux exigences d'un cheval de trait (constitution, caractère).

Les milieux de l'élevage du cheval de la race des Franches-Montagnes auront donc à relever le défi de conserver une certaine diversité afin de pouvoir répondre aux besoins d'un cheval indigène apte aux travaux en forêt. S'ils abandonnent cette niche et que l'engagement du cheval en forêt continue à faire son chemin, les débardeurs vont se procurer des chevaux de trait ailleurs en Europe (France, Allemagne, Belgique, Autriche).

8 Recommandations

Prenant en compte les conclusions dans le chapitre précédent, le groupe de promotion constate que la faisabilité et la compétitivité de l'utilisation ciblée du cheval pour l'exploitation forestière ne sont plus à démontrer. Les expériences dans différents pays d'Europe soutiennent ce constat. Dès lors il s'agit de mettre en œuvre, de pratiquer et faire évoluer la méthode de récolte avec débusquage au cheval. À cet effet le groupe formule les recommandations suivantes en vue de favoriser de façon ciblée et adaptée l'utilisation du cheval de trait dans l'exploitation forestière :

- Élaboration d'une **recommandation** à l'intention des exploitants forestiers.
 - présenter les enjeux de la conservation des sols
 - décrire les mesures de protection des sols dans le cadre de l'exploitation mécanisées
 - décrire les alternatives évitant l'impact sur le sol en gardant les machines sur les pistes et en associant leurs avantages à ceux du cheval (pour le débusquage)
- Élaboration d'une **fiche technique** « cadre de l'engagement du cheval » (sur la base du chapitre 4 du présent rapport) à l'intention des décideurs forestiers.
- Développement d'un **contrat type** avec proposition d'un cadre tarifaire pour l'engagement de chevaux de débardage dans l'exploitation forestière.
- Réalisation de chantiers par la méthode de récolte semi-mécanisée avec débusquage au cheval avec un encadrement permettant la **formation**
 - des meneurs au travail de débardage et à la méthode de récolte
 - de leur chevaux avec les bonnes dispositions pour le travail en forêt et au débusquage
 - et des bûcherons à la technique d'abattage spécifique.
- Sensibilisation et **information** à l'intention des propriétaires forestiers et des entreprises forestières privées sur des chantiers en cours de réalisation.
- Sensibilisation et **information des milieux de l'élevage** sur l'opportunité que peut présenter le travail en forêt et le besoin qualitatif en chevaux de trait aptes à ce travail.
- Sensibilisation et **information des détenteurs** de chevaux (éleveurs-agriculteurs et autres personnes) sur l'opportunité que peut présenter le travail en forêt dans les forêts jurassiennes.
- Mise en place d'une **formation** au débardage avec les chevaux et à l'engagement de chevaux dans la méthode de récolte semi-mécanisée.

9 Remerciements

La réalisation de la présente étude est le fruit d'une intense collaboration et de divers échanges constructifs entre de nombreux acteurs. Au nom du « groupe de promotion pour l'utilisation du cheval en forêt » l'auteur du présent rapport tient à remercier sincèrement toutes les personnes qui ont participé à ce travail, notamment

- Patrice Eschmann, pour le service des forêts
- François Rollat, pour les forêts domaniales
- Les collaborateurs engagés sur le chantier (chef d'équipe, machinistes, apprentis)
- Les deux débardeurs Benoit Breton et Adrien Cattin
- Les membres du groupe de promotion (pour l'appui à la réalisation du présent rapport).

Composition du groupe de promotion

- Adrien Cattin, Les Bois
- Urs Moser, Les Bois
- François Sandmeier, Le Mont-sur-Lausanne
- Henri Spychiger, Mont Crosin.
- Vincent Wermeille, Saignelégier

10 Documents de base

La présente annexe répertorie les bases utilisées pour l'établissement du présent rapport.

Résultats de la phase d'étude 2002 – 2005

- Cahier technique décrivant la méthode de récolte (avec ses variantes)
- Vidéo de présentation de la méthode de récolte
- Rapport de projet.

Documents de référence pour le débardage à cheval

Documents techniques

- „Pferdeeinsatz im Wald“ – Support de formation, Koodinationsstelle Pferdeeinsatz in der Forstwirtschaft Graubünden, Nicolas Salzgeber, 1977
- „Hat das **Holzrücken mit Pferden** noch eine Zukunft“ - travail de diplôme pour l'optention du diplôme d'ingénieur forestier EPFZ – Erwin Schmid, 1983
- „Holzrücken mit Pferden“ – KWF-Merkblatt Nr. 7, 1990
- „Holzrücken mit Pferden“ – Handbuch für die Waldarbeit mit Pferden; Verlag Starke Pferde, E. Schroll, 2008.
- «Approche économique du cheval en forêt » - Marie-Amélie de Paul, Françoise Lombaerde et Benoît Jourez dans forêt wallonne n° 81 – mars/avril 2006.
- „Vergleich von Pferde- und Schleppereinsatz beim Vorliefern von Vollbäumen“ – Julia Wirth et Dirk Woll (Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg) – publié sur www.waldwissen.net.

Périodiques, site internet et projets

- « Débardage au cheval – les seigneurs de la forêt » Hors-série No 01, Diligence-presse 2007.
- Spécial débardage - Sabots No 38 sept. /oct. 2008 – Traditions & animaux du terroir (p- 12 - 37).
- « Débardage au cheval – la traction animale passe au câble » (méthode de récolte combinant le cheval pour le débusquage et le câble-grue pour le débardage), Sabots No 41, mars-avril 2011.
- France-Trait <http://www.france-trait.fr/fr/utilisation-trait/cheval-et-debardage.html>
- Le cheval de trait au service de la gestion forestière et rurale durable. - Interreg IV-A, Interreg IV Wallonie-Lorraine-Luxembourg. <http://www.traction-chevaline.com/>

Documents en rapport avec le sol

Documents de base

- Le cloisonnement d'exploitation pour préserver les sols forestiers – document informatif. Document réalisé par l'asbl Wallonne. Edition : Service public de Wallonie, B-5100 Jamber, 2009.
- Guide pratique - Pour une exploitation forestière respectueuse des sols et de la forêt «PROSOL». ONF, 2009
- Notice pour le praticien « Protection physique des sols en forêt », WSL 45 – juin 2009.

Documents spécifiques

- « La compaction des sols forestiers, définition et principes du phénomène » - Marie-Amélie de Paul et Michel Bailly dans forêt wallonne no 76 – mai/juin 2005.
- « Effets de la compaction des sols forestiers » - Marie-Amélie de Paul et Michel Bailly dans forêt wallonne no 76 – mai/juin 2005.
- « A propos de la pression exercée par les pneus, chenilles et sabots » - Marie-Amélie de Paul et Michel Bailly dans forêt wallonne no 78 – septembre/octobre 2005.
- « Impacts de la mécanisation sur les arbres du peuplement » - Marie-Amélie de Paul et Michel Bailly dans forêt wallonne no 79 – novembre/décembre 2005.

Documents en rapport avec la main-d'œuvre

- « Le bûcheron est un athlète qui s'ignore » - Étude Suva présentée par Urs Kaufmann dans la forêt 1/11 (rubrique science et pratique).
- „Pferdeeinsatz beim Rücken von Nadelhölzern in Erstdurchforstungen“, article traduit par P.Schlechter et publié dans „Starke Pferde 12/1999); original rédigé en français par B.Palluet dans la revue EQU'IDEE no 33/1999.

Documents en rapport avec le potentiel

- « LA FORET JURASSIENNE EN CHIFFRES », Résultats et interprétation de l'inventaire forestier cantonal 2003 – 2005, St-Ursanne, août 2006, Office des forêts
- Étude de détermination du potentiel durable d'exploitation de bois dans le canton du Jura – rapport de mandat rédigé pour l'Office de l'environnement (ENV) de la République et Canton du Jura - Fribourg et Develier, juillet 2010 – Patrick Rossier et Reynald Queloz
- Site Internet avec informations sur les forêts jurassiennes, notamment soins aux jeunes forêts <http://www.jura.ch/DEE/ENV/Forets/Gestion-des-forets/Soins-aux-jeunes-forets.html>