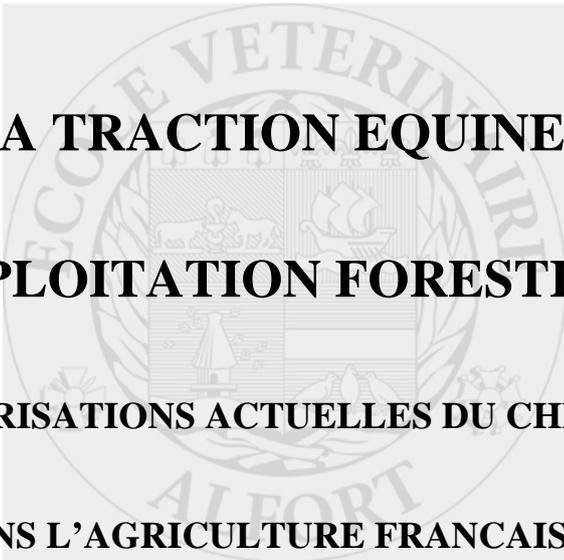


Année 2009



LA TRACTION ÉQUINE
EN EXPLOITATION FORESTIÈRE :
L'UNE DES VALORISATIONS ACTUELLES DU CHEVAL DE TRAIT
DANS L'AGRICULTURE FRANÇAISE

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRETEIL

le.....

par

Cynthia LOMBARD

Née le 19 juillet 1985 à Reims (Marne)

JURY

Président : M.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRETEIL

Membres

Directeur : BOSSE Philippe

Professeur à l'ENVA

Assesseur : MAILLARD Renaud

Maître de conférences à l'ENVA

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur MIALOT Jean-Paul

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard
Professeurs honoraires: MM. BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, LE BARS Henri, MILHAUD Guy, ROZIER Jacques, CLERC Bernard

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : Mme COMBRISSEON Hélène, Professeur - Adjoint : Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences

<p>-UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur M. DEGUEURCE Christophe, Professeur* Mme ROBERT Céline, Maître de conférences M. CHATEAU Henri, Maître de conférences</p> <p>-UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE , MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur* M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur</p> <p>-UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE M. BRUGERE Henri, Professeur Mme COMBRISSEON Hélène, Professeur* M. TIRET Laurent, Maître de conférences</p> <p>-UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur * M. TISSIER Renaud, Maître de conférences M. PERROT Sébastien, Maître de conférences</p> <p>-UNITE : BIOCHIMIE M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences</p>	<p>- UNITE D'HISTOLOGIE , ANATOMIE PATHOLOGIQUE M. CRESPEAU François, Professeur M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur * Mme BERNEX Florence, Maître de conférences Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE VIROLOGIE M. ELOIT Marc, Professeur * Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences</p> <p>-DISCIPLINE : PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES M. MOUTHON Gilbert, Professeur</p> <p>-UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur Mlle ABITBOL Marie, Maître de conférences</p> <p>-DISCIPLINE : ETHOLOGIE M. DEPUTTE Bertrand, Professeur</p> <p>-DISCIPLINE : ANGLAIS Mme CONAN Muriel, Ingénieur Professeur agrégé certifié</p>
--	--

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)

Chef du département : M. POLACK Bruno, Maître de conférences - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Maître de conférences

<p>- UNITE DE MEDECINE M. POUCHELON Jean-Louis, Professeur* Mme CHETBOUL Valérie, Professeur M. BLOT Stéphane, Maître de conférences M. ROSENBERG Charles, Maître de conférences Mme MAUREY Christelle, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE CLINIQUE EQUINE M. DENOIX Jean-Marie, Professeur M. AUDIGIE Fabrice, Maître de conférences* Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Maître de conférences contractuel Melle PRADIER Sophie, Maître de conférences contractuel</p> <p>-UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE Mme CHASTANT-MAILLARD Sylvie, Maître de conférences* (rattachée au DPASP) M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences M. REMY Dominique, Maître de conférences (rattaché au DPASP) M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences Mlle CONSTANT Fabienne, Maître de conférences (rattachée au DPASP) Melle DEGUILLAUME Laure, Maître de conférences contractuel (rattachée au DPASP)</p>	<p>- UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE M. FAYOLLE Pascal, Professeur * M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences M. MOISSONNIER Pierre, Professeur Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Maître de conférences Mme RAVARY Bérangère, Maître de conférences (rattachée au DPASP) M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences contractuel M. HIDALGO Antoine, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE RADIOLOGIE Mme BEGON Dominique, Professeur* Mme STAMBOULI Fouzia, Maître de conférences contractuel</p> <p>- DISCIPLINE : OPHTALMOLOGIE Mlle CHAHORY Sabine, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES M. CHERMETTE René, Professeur M. POLACK Bruno, Maître de conférences* M. GUILLOT Jacques, Professeur Mme MARIIGNAC Geneviève, Maître de conférences contractuel Mlle HALOS Lénaïg, Maître de conférences</p> <p>-UNITE DE NUTRITION-ALIMENTATION M. PARAGON Bernard, Professeur * M. GRANDJEAN Dominique, Professeur</p>
--	---

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP)

Chef du département : M. MAILLARD Renaud, Maître de conférences - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Maître de conférences

<p>-UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES M. BENET Jean-Jacques, Professeur* Mme HADDAD/ HOANG-XUAN Nadia, Maître de conférences Mme DUFOUR Barbara, Maître de conférences</p> <p>-UNITE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE M. BOLNOT François, Maître de conférences * M. CARLIER Vincent, Professeur Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Maître de conférences</p> <p>- DISCIPLINE : BIOSTATISTIQUES M. SANAA Moez, Maître de conférences</p>	<p>- UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE M. COURREAU Jean-François, Professeur M. BOSSE Philippe, Professeur Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur Mme LEROY Isabelle, Maître de conférences M. ARNE Pascal, Maître de conférences M. PONTER Andrew, Maître de conférences*</p> <p>- UNITE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences* Mme BRUGERE-PICOUX Jeanne, Professeur (rattachée au DSBP) M. MAILLARD Renaud, Maître de conférences M. ADJOU Karim, Maître de conférences</p>
--	--

Mme CALAGUE, Professeur d'Education Physique

* Responsable de l'Unité

Mme GIRAUDET Aude Clinique équine, Ingénieur de recherche

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur,
Professeur à la Faculté de Médecine de Créteil,
Qui nous a fait l'honneur de présider le jury de thèse.
Hommage respectueux.

A Monsieur Philippe BOSSE,
Professeur de Zootechnie à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,
Qui m'a guidée et conseillée dans la réalisation de ce travail.
Profonde reconnaissance.

A Monsieur Renaud MAILLARD,
Maître de conférences au sein de l'Unité de pathologie médicale du bétail et des
animaux de basse-cour de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,
Qui a accepté d'être l'assesseur de cette thèse.
Sincères remerciements.

A Monsieur François BIOCALTI,
Débardeur à cheval résidant dans la Meuse,
Qui a répondu à mes interrogations avec beaucoup de patience et de gentillesse,
et m'a ainsi apporté de précieux renseignements.

A Madame Sophie AYACHE,
Qui a très généreusement fourni l'ensemble des photographies présentes dans ce
document.

A Maman et Papa,
Dont le soutien et le profond amour contribuent à rendre mes rêves possibles et à
embellir ma vie jour après jour.

A La Puce et Pépère,
Qui, malgré les difficultés, ont toujours été présents pour moi.

A Tata,
Dans les bras de laquelle je me suis plus d'une fois réfugiée, y trouvant
réconfort et compréhension.

A mon « tonton »,
Dont le précieux humour a souvent chassé mon chagrin.

A mon frère,
Que j'aime.

A toute ma famille.

A Astrid, Audrey, Claire et tous ceux qui ont permis de rendre mes études plus
heureuses.

A mes amis.

A Jean-Luc, Laurent, Jacqueline, Patricia et Sandra,
Qui, par leurs gentilles remontrances, ont participé à l'avancement de ce travail.

A tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réalisation de
ce rêve.

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX	4
LISTE DES FIGURES	5
INTRODUCTION	7
PREMIERE PARTIE : GENERALITES CONCERNANT LA TRACTION EQUINE	9
1. DEFINITIONS GENERALES	11
2. HISTORIQUE : LE CHEVAL DE TRAIT AGRICOLE DU 19 ^{EME} SIECLE A NOS JOURS	12
3. LES RACES DE CHEVAUX DE TRAIT FRANÇAISES	14
3.1. <i>La famille des Ardennais</i>	14
3.1.1. Historique (3, 16, 36).....	14
3.1.2. Les différents rameaux	15
3.1.2.1. L'Ardennais	15
3.1.2.2. Le Trait du Nord	15
3.1.2.3. L'Auxois	16
3.2. <i>Le Boulonnais</i>	16
3.3. <i>Le Breton</i>	17
3.4. <i>Le Cob normand</i>	18
3.5. <i>Le Comtois</i>	18
3.6. <i>Le Percheron</i>	19
3.7. <i>Le Poitevin mulassier (ou Trait Mulassier ou Poitevin)</i>	20
4. LE MATERIEL D'ATTELAGE MODERNE	21
4.1. <i>Les organes de traction (3, 23, 38)</i>	23
4.1.1. Collier ou bricole	23
4.1.1.1. Description	23
4.1.1.1.1. Le collier.....	23
4.1.1.1.2. La bricole.....	24
4.1.1.2. Comparaison	25
4.1.2. Les traits	25
4.1.3. Le palonnier.....	25
4.2. <i>Les organes de reculement (3, 23, 38)</i>	26
4.2.1. Le reculement	26
4.2.2. Les chaînes	27
4.3. <i>Les organes de soutien (3, 23, 38)</i>	27
4.3.1. La sellette ou le mantelet	27
4.3.1.1. La sellette.....	27
4.3.1.2. Le mantelet.....	27
4.3.2. La croupière.....	27
4.3.3. Les bracelets de brancards ou les porte-brancards	27
4.4. <i>Les organes de gouverne (3, 23, 38)</i>	28
4.4.1. Le timon	28
4.4.2. Les brancards.....	28
4.5. <i>Les organes de direction (3, 23, 38)</i>	28
4.5.1. La bride.....	28
4.5.2. Les guides.....	31
5. LE CHEVAL AU TRAVAIL	33
5.1. <i>L'alimentation</i>	33
5.1.1. Généralités.....	33
5.1.2. Les besoins alimentaires (10)	33
5.1.2.1. Les besoins énergétiques	33
5.1.2.2. Les besoins en matières azotées	34
5.1.2.3. Les besoins minéraux et vitaminiques.....	34
5.1.2.4. Les besoins en eau.....	34
5.1.3. Rationnement pratique.....	35
5.2. <i>Les performances de traction</i>	35
5.2.1. Les performances de traction du cheval.....	35

5.2.1.1.	Définition générale.....	35
5.2.1.2.	Force de traction.....	36
5.2.1.3.	Vitesse de travail.....	36
5.2.2.	Comparaison avec d'autres animaux « tracteurs ».....	37
5.2.3.	Comparaison cheval – tracteur	38
5.2.3.1.	Energie de traction et rendement énergétique (8).....	38
5.2.3.2.	Notion d'autonomie énergétique : utilisation de biocarburants (8)	39
5.2.3.3.	« Bilans carbone ».....	40

DEUXIEME PARTIE : UTILISATION DU CHEVAL DE TRAIT EN EXPLOITATION FORESTIERE : DEBARDAGE ET DEBUSQUAGE 41

1.	PRESENTATION DE LA FILIERE BOIS EN FRANCE.....	43
1.1.	<i>Définitions particulières.....</i>	43
1.2.	<i>Le domaine forestier français.....</i>	45
1.2.1.	Un patrimoine immense mais morcelé.....	45
1.2.2.	Un patrimoine sous-exploité.....	45
1.3.	<i>L'exploitation forestière.....</i>	46
1.3.1.	Les différentes étapes d'un chantier forestier	46
1.3.2.	Le débardage	46
1.3.2.1.	Impact agro-environnemental.....	46
1.3.2.1.1.	Dérangement et tassement du sol.....	46
1.3.2.1.2.	Atteinte des cours d'eau.....	48
1.3.2.1.3.	Dégâts aux végétaux et aux arbres restants.....	48
1.3.2.2.	Les différentes techniques.....	48
1.3.2.2.1.	Le traînage	48
1.3.2.2.2.	Le portage	48
1.3.2.2.3.	Le téléphérage ou débardage par câble	49
1.3.2.2.4.	Le débardage aérien	49
1.3.2.2.5.	Le débardage manuel	49
1.3.2.2.6.	Le débardage par glissière	50
1.3.2.2.7.	Le débardage par traction animale.....	50
2.	LE DEBARDAGE A CHEVAL : LE TRAVAIL EN FORET	51
2.1.	<i>Les chevaux de débardage</i>	51
2.1.1.	Le choix d'un cheval	51
2.1.1.1.	La race.....	51
2.1.1.2.	Le modèle.....	52
2.1.1.3.	Le sexe	52
2.1.2.	Les performances de traction.....	52
2.1.3.	L'entretien	53
2.1.3.1.	Le dressage.....	53
2.1.3.2.	Les soins.....	54
2.1.3.2.1.	Les pieds.....	54
2.1.3.2.2.	Autres	55
2.2.	<i>Les intérêts et les limites de l'utilisation du cheval dans la gestion des ressources forestière</i>	56
2.2.1.	Les avantages.....	56
2.2.1.1.	Ecologiques et technologiques.....	56
2.2.1.2.	Economiques.....	57
2.2.1.2.1.	Compétitivité du cheval.....	57
2.2.1.2.2.	Surcoût lié à l'utilisation du cheval.....	62
2.2.1.3.	Sociologiques.....	62
2.2.2.	Les inconvénients	63
2.2.2.1.	Technologiques	63
2.2.2.2.	Economiques.....	63
2.2.2.3.	Autres.....	63
2.3.	<i>Les techniques de débardage</i>	64
2.3.1.	Le matériel de débardage.....	64
2.3.1.1.	La traîne	64
2.3.1.1.1.	La traîne directe	64
2.3.1.1.2.	L'avant-train	71
2.3.1.2.	Le portage	72
2.3.1.2.1.	Le trinqueballe (ou fardier).....	72
2.3.1.2.2.	Le porteur hippomobile (ou remorque de débardage).....	74
2.3.2.	Intégration dans un chantier d'exploitation.....	75
2.3.2.1.	L'abattage	75
2.3.2.1.1.	Abattage à l'aide du cheval.....	75
2.3.2.1.2.	Abattage avant intervention du cheval.....	76

2.3.2.2.	L'organisation du chantier	77
3.	LE DEBARDAGE A CHEVAL : SITUATION ACTUELLE ET DEVELOPPEMENT	79
3.1.	<i>Place du débardage à cheval dans l'économie forestière</i>	79
3.1.1.	Les hommes.....	79
3.1.1.1.	Les débardeurs français.....	79
3.1.1.2.	Comparaison avec les débardeurs européens	80
3.1.2.	Les volumes débardés.....	81
3.2.	<i>Les chantiers d'exploitation forestière à l'aide du cheval</i>	82
3.2.1.	Les types de chantiers.....	82
3.2.1.1.	Les chantiers en zones sensibles	82
3.2.1.2.	Les chantiers traditionnels.....	85
3.2.1.2.1.	Généralités	85
3.2.1.2.2.	Les conditions idéales d'exploitation.....	86
3.2.2.	Les rendements.....	87
3.2.3.	Les coûts.....	88
3.2.3.1.	Généralités	88
3.2.3.2.	Exemples.....	88
3.3.	<i>Les perspectives d'avenir</i>	91
3.3.1.	Les freins	91
3.3.2.	Les possibilités de développement.....	93
	CONCLUSION	95
	BIBLIOGRAPHIE	97

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU N°1 : BESOINS MINERAUX ET VITAMINIQUES DU CHEVAL EN FONCTION DE SON STATUT [10].....	34
TABLEAU N°2 : VITESSE ET EFFORT DE TRACTION DEVELOPPES PAR LE CHEVAL EN FONCTION DE SON ALLURE : FORMULE THEORIQUE ET APPLICATION PRATIQUE (D'APRES COCHET ET MICHAUX, CITES DANS FALTOT, [18]).....	36
TABLEAU N°3 : TRAVAIL DEVELOPPE EN TRACTION CONTINUE PAR DIFFERENTS TYPES D'ANIMAUX (D'APRES SMITH, CITE DANS FALTOT, [18]).....	37
TABLEAU N°4 : VOLUME (EN M ³) D'UN BOIS EN FONCTION DE SON DIAMETRE MOYEN ET DE SA LONGUEUR	52
TABLEAU N°5 : RENDEMENTS, COUTS A LA SURFACE ET AU M ³ D'UN CHANTIER D'EXPLOITATION FORESTIERE (ARBRES DE 13 A 20 CM DE DIAMETRE) UTILISANT COMME EQUIPE D'ABATTAGE ET DE DEBUSQUAGE, UN FORESTIER – BUCHERON, UN CONDUCTEUR ET SON CHEVAL (CATTIN A <i>ET AL.</i> , [5]).....	89

LISTE DES FIGURES

FIGURE N°1 : SCHEMA DU HARNAIS A UN, A COLLIER (JACQUINOT, [23])	21
FIGURE N°2 : SCHEMA DU HARNAIS A DEUX, A BRICOLE (JACQUINOT, [23]).....	22
FIGURE N°3 : SCHÉMA D’UN COLLIER D’ATTELAGE (WEB ATTELAGE, [38]).....	24
FIGURE N°4 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DES PALONNIERS POUR ATTELAGE A QUATRE (D’APRES LAVAUZELLE, CITE DANS BOUILLOT, [3])	26
FIGURE N°5 : SCHÉMA D’UNE BRIDE (WEB ATTELAGE, [38])	29
FIGURE N°6 : SCHÉMA D’UN MORS (WEB ATTELAGE, [38]).....	30
FIGURE N°7 : DETAIL D’UN HARNAIS LAISSANT APPARAÎTRE LA PANURGE ET LA CLEF CENTRALE DE MANTELET (D’APRES LAVAUZELLE, CITE DANS BOUILLOT, [3]).....	32
FIGURE N°8 : SCHEMA DE L’ATTELAGE A QUATRE (D’APRES LAVAUZELLE, CITE DANS BOUILLOT, [3])	32
FIGURE N°9 : REPARTITION DES CHARGES DANS LE COUT HORAIRE DES OUTILS, COMPARAISON ENTRE MACHINE ET CHEVAL (12).....	58
FIGURE N°10 : PRODUCTIVITE AU DEBUSQUAGE SELON LE VOLUME MOYEN DES PERCHES ET LE TYPE DE METHODE UTILISEE (12)	59
FIGURE N°11 : COUT DU DEBUSQUAGE EN FONCTION DU VOLUME MOYEN DES PERCHES ET DU TYPE DE METHODE UTILISEE (12)	60
FIGURE N°12 : COUT DU DEBUSQUAGE DANS UNE DESCENTE DE 20% EN FONCTION DU VOLUME MOYEN DES PERCHES ET DU TYPE DE METHODE UTILISEE (12).....	61
FIGURE N°13 : COUT AU METRE CUBE DES OPERATIONS DE DEBUSQUAGE ET DE DEBARDAGE EN FONCTION DE LA METHODE UTILISEE (12)	61
FIGURE N°14 : DEBARDAGE A CHEVAL D’UNE GRUME EN TRAINÉ DIRECTE (PHOTOGRAPHIE DE S. AYACHE)	64
FIGURE N°15 : UN SYSTEME DE TRACTION ORIGINAL (PHOTOGRAPHIE DE S. AYACHE).....	66
FIGURE N°16 : MENAGE DU CHEVAL AU CORDEAU (PHOTOGRAPHIE DE S. AYACHE)	67
FIGURE N°17 : DETAIL D’UN PALONNIER (PHOTOGRAPHIE DE S. AYACHE)	68
FIGURE N°18 : DEBARDAGE DE BILLES A L’AIDE D’UNE LUGE TRAINÉAU (PHOTOGRAPHIE DE S. AYACHE)	70
FIGURE N°19 : DEBARDAGE A CHEVAL DE GRUMES A L’AIDE D’UN AVANT-TRAIN (PHOTOGRAPHIE DE S. AYACHE).....	71
FIGURE N°20 : VUE GENERALE D’UN EQUIPAGE DE DEBARDAGE AVEC AVANT-TRAIN (PHOTOGRAPHIE DE S. AYACHE).....	72
FIGURE N°21 : UN MODELE DE TRINQUEBALLE (PHOTOGRAPHIE DE S. AYACHE).....	72
FIGURE N°22 : DEBARDAGE A CHEVAL D’UNE GRUME A L’AIDE D’UN TRINQUEBALLE (PHOTOGRAPHIE DE S. AYACHE).....	73
FIGURE N°23 : VUE GENERALE D’UN EQUIPAGE DE DEUX CHEVAUX DEBARDANT UNE GRUME A L’AIDE D’UN TRINQUEBALLE (PHOTOGRAPHIE DE S. AYACHE).....	73
FIGURE N°24 : DEBARDEUR AUX COMMANDES DE LA GRUE D’UN PORTEUR HIPPOMOBILE (PHOTOGRAPHIE DE S. AYACHE).....	74
FIGURES N°25 ET 26 : PORTEUR HIPPOMOBILE EN COURS DE CHARGEMENT (PHOTOGRAPHIES DE S. AYACHE).....	74
FIGURE N°27 : VOLUME CONFIE ANNUELLEMENT A DES DEBARDEURS TRAVAILLANT AVEC DES CHEVAUX (D’APRES THIRY, CITE DANS BOUILLOT, [3])	81
FIGURE N°28 : LES DIFFERENTES RAISONS POUR LESQUELLES DES FORESTIERS ONT FAIT APPEL AU CHEVAL ET LEUR IMPORTANCE RELATIVE (D’APRES THIRY, CITE DANS BOUILLOT, [3])	82
FIGURE N°29 : DEBARDAGE D’UNE GRUME A TRAVERS UNE RIVIERE A L’AIDE DE TROIS CHEVAUX (PHOTOGRAPHIE DE S. AYACHE).....	84
FIGURE N°30 : LES DIFFERENTES RAISONS POUR LESQUELLES DES FORESTIERS N’ONT PAS FAIT APPEL AU CHEVAL ET LEUR IMPORTANCE RELATIVE (D’APRES THIRY, CITE DANS BOUILLOT, [3])	91

INTRODUCTION

Les crises pétrolières successives ont fait prendre conscience des limites des énergies fossiles.

Les recherches se sont donc orientées, non seulement vers les possibilités d'économie, mais aussi vers des solutions de remplacement.

L'utilisation d'anciennes sources d'énergie telles que le soleil, l'eau ou encore le vent a ainsi été réactualisée tout comme celles d'origine animale, biologique et renouvelable.

Les animaux de trait domestiques utilisés sont très variés : « bovins » (bœufs, vaches et taureaux), buffles, zébus, ânes, mulets, chevaux, chameaux, dromadaires, éléphants ou encore rennes.

La traction animale est en effet répandue dans toutes les régions du globe.

En Asie et en Amérique Latine, elle est largement présente et bien ancrée dans les coutumes.

En Afrique, son utilisation est en augmentation, notamment en Afrique subsaharienne. Mais elle persiste même dans les pays dits « très industrialisés » de l'Union Européenne ou encore aux Etats-Unis (communauté Amish notamment).

Cette thèse s'intéresse à l'utilisation du cheval de trait dans un domaine particulier de l'agriculture française, l'exploitation forestière.

L'objectif est double :

- décrire, à partir de témoignages recueillis auprès des professionnels, les techniques pratiquées ;

- et confronter ces pratiques aux méthodes classiques afin d'en déterminer l'éventuel intérêt. La question est de savoir si l'utilisation du cheval est passéiste ou au contraire bien réaliste.

La première partie de ce document développe un certain nombre de notions d'ordre général concernant la traction animale.

La deuxième partie est consacrée à l'étude de l'utilisation du cheval de trait en exploitation forestière.

PREMIERE PARTIE :
Généralités concernant la
traction équine

1. Définitions générales

Le vocable « attelage » est couramment employé pour désigner toute activité hippomobile. Or, il convient, selon Mavre (26), de distinguer les termes « attelage » et « attelée ».

Le mot « **attelage** » représente un ou des chevaux tractant sur route ou en plaine des véhicules de charrois comme les chariots, farinières, gerbières et autres voitures de livraisons.

Quant au mot « **attelée** », il désigne un groupe de chevaux habitués à être attelés et à travailler ensemble sous la conduite d'un même charretier.

L'attelée tracte les machines de culture exploitant le sol comme les charrues, les arracheuses, les semoirs, les herses, les moissonneuses et autres extirpateurs.

Elle peut devenir attelage lorsque le chef de culture la destine au transport des produits récoltés par véhicule.

Cette thèse, qui traite des chevaux au travail dans les vignes ou les bois, ne concerne que très peu les attelages mais s'intéresse au contraire aux attelées.

2. Historique : le cheval de trait agricole du 19^{ème} siècle à nos jours

Le cheval de trait agricole a connu son âge d'or entre 1880 et 1914. Il accompagne alors la mécanisation agricole initiée au début du 19^{ème} siècle et qui a vu se développer des machines animées et tractées par l'énergie principalement animale. Présentes dans les vastes et riches plaines du nord-ouest européen dès le dernier tiers du 19^{ème} siècle, les attelées s'imposent partout dans la première moitié du 20^{ème} siècle. Ainsi, la France compte 2 764 530 chevaux de trait en 1892 et 3 222 080 en 1913, utilisés dans l'armée, les transports routiers et urbains, le sport et l'agriculture.

La Première Guerre Mondiale, qui est à l'origine d'une pénurie en chevaux et en main d'œuvre, pousse à la mécanisation. Mais les paysans refusent d'abandonner leurs chevaux, par sentimentalisme, par souci économique ou encore et surtout par méfiance vis-à-vis de la machine. D'où la remontée de l'effectif équin dans l'entre-deux-guerres et l'apogée du cheval de trait agricole dans les années 1925-1935. En 1930, l'effectif français compte ainsi 2 924 600 têtes dont 2 500 000 sont employées pour l'agriculture.

L'activité se poursuit pendant deux décennies. On dénombre encore, en 1948, 2 417 654 têtes en France dont 2 100 000 sont utilisées à des fins agricoles (Mavre, [26]).

Cependant, la Seconde Guerre Mondiale pose à nouveau le problème de l'approvisionnement en chevaux, devenus rares et chers. Or, le Plan Marshall (aide américaine), instauré en 1947-1948, met le prix du tracteur au même niveau que celui d'un attelage de chevaux. On assiste alors dans les campagnes à la vente du matériel hippomobile ainsi que des chevaux, auxquels on préfère la machine. A partir de 1955, la traction animale s'effondre : 1 982 000 têtes en 1957, 1 044 000 en 1966 et 524 200 en 1971 (Jacquinot, [23]).

Entre les années 1950 et 1960, on dénombre encore entre 15 000 et 30 000 chevaux travaillant en exploitation forestière. Les agriculteurs possédant des animaux les occupent ainsi durant l'hiver (Ricard, [31]).

Si les attelées ont résisté aux premiers vrais tracteurs apparus en 1900, les « laboureuses automobiles », elles ne peuvent plus rien contre les « chevaux de fer », les performants tracteurs à moteur à explosion.

L'effectif des chevaux de trait en France s'est aujourd'hui stabilisé à 30 000 individus environ (Mavre, [26]). Ce qui représente un faible pourcentage en comparaison des 850 000 équidés enregistrés et vivants en France fin 2008 (source : Les Haras Nationaux). Chiffre auquel il faudrait ajouter 5 à 10 % d'équidés supplémentaires, non encore pucés. Ce qui monterait l'effectif réel à au moins 900 000 têtes.

De l'après-guerre à nos jours, la population de chevaux de travail a donc très nettement décru.

De 2 millions de chevaux et 400 000 tracteurs en 1940, on est passé en 1980 à 300 000 chevaux (dont seulement 43% de chevaux lourds) pour 1,4 millions de tracteurs (Faltot, [18]). La perte récente et colossale de cette part de l'effectif équin est due à de nombreux facteurs :

- la modification profonde du paysage rural ;

De nombreuses terres, jusqu'alors destinées à l'élevage des animaux de trait sont reconverties vers la production de céréales, de lait ou de viande bovine.

La politique agricole favorise l'agrandissement et le remembrement des exploitations, pour répondre entre autres à la nécessité d'augmenter les volumes de production afin de maintenir le pouvoir d'achat des agriculteurs. Non soutenues, les petites exploitations, plus favorables à l'utilisation du cheval de travail, disparaissent.

De plus, la main d'œuvre, suite à l'exode des campagnes vers les villes, est devenue rare et chère.

- le contexte politique et économique : guerres, plan Marshall ;

- et la plus grande compétitivité de la machine par rapport au cheval.

Le tracteur, d'une grande puissance et muni d'une prise de force, permet d'économiser du temps de travail ainsi que de la main d'œuvre. Face à lui, le matériel de traction apparaît désuet.

Le coût des carburants, faible à cette époque, renforce l'intérêt pour la machine.

Cependant, depuis les années 70, le processus de disparition de la traction animale en Europe occidentale ralentit et tend même dans certains cas à s'inverser.

De nombreux éléments sont favorables à une renaissance du cheval de travail :

- la nécessité du maintien de petites et moyennes exploitations, qui valorisent des terres peu hospitalières (zones de montagne par exemple) ;

- la naissance d'un nouveau courant ville - campagne dans lequel les gens cherchent un nouveau mode de vie plus autonome du point de vue énergétique, plus près de la nature et plus écologique ;

- la volonté naissante d'une agriculture raisonnée s'inscrivant dans le concept de développement durable ;

- la mise au point et le développement d'un matériel à traction hippomobile moderne, performant et adapté. Nécessitant un investissement de départ modéré, il permet l'installation plus facile des jeunes sans patrimoine ;

- et le prix des carburants, devenu élevé.

3. Les races de chevaux de trait françaises

Ce chapitre présente l'origine, le lieu d'élevage, les effectifs, le standard ainsi que les principales utilisations des neuf races de trait françaises, l'Ardennais, le Trait du Nord, l'Auxois, le Boulonnais, le Breton, le Cob normand, le Comtois, le Percheron et le Poitevin Mulassier.

3.1. La famille des Ardennais

3.1.1. Historique (3, 16, 36)

Ardennais, Trait du Nord et Auxois constituent les rameaux d'une même race, la race de Trait Lourd des Ardennes.

Très ancienne, elle descendrait des chevaux préhistoriques vivant à l'aire quaternaire dans les bassins de la Meuse et de la Saône, et dont les restes ont été retrouvés à Solutré.

La race conserve ainsi certains caractères primitifs, comme la forme des os du crâne avec un nez carré caractéristique.

Jules César utilisa ce cheval de type Ardennais, de petite taille à l'époque (1,45 m), pendant la guerre des Gaules. Il louait sa résistance et sa vigueur, tout comme l'historien grec Hérodote avant lui.

Aux 17^{ème}, 18^{ème} et 19^{ème} siècles, les Ardennais, trapus et vifs, servaient aussi bien sous la selle que dans la traction légère.

Pendant la Révolution Française et avec le Premier Empire, ils acquirent la réputation d'être les meilleurs chevaux d'artillerie d'Europe. On dit qu'ils furent les seuls chevaux assez résistants pour supporter les rigueurs de l'hiver lors de la désastreuse campagne de Russie en 1812.

Au début du 19^{ème} siècle, l'Ardennais fut croisé avec des Arabes pour retrouver vigueur et vivacité.

Il reçut également un apport de sang Percheron, Boulonnais et Pur-sang mais ces influences ne persistèrent que dans le rameau Auxois.

Par la suite, les besoins de l'agriculture conduisirent à la production de chevaux plus puissants, plus gros, plus lourds.

Au fil des années, trois types distincts apparurent :

- l'Ardennais, le plus proche de l'ancien type et le plus petit (1,52 à 1,63 m) ;
- le Trait du Nord, surnommé également Ardennais du Nord, plus massif après métissage avec le Brabançon ou Trait Belge ;
- et enfin l'Auxois.

3.1.2. Les différents rameaux

3.1.2.1. L'Ardennais

Le cheval Ardennais est aujourd'hui élevé dans le quart nord-est de la France, plus précisément dans les régions Champagne-Ardenne, Lorraine et Alsace.

On le rencontre également dans le Massif Central (Auvergne et Limousin principalement) et dans les Pyrénées.

530 éleveurs et 1200 détenteurs de cette race sont ainsi répartis sur le territoire national.

Le cheptel se compose de 240 étalons et 1500 juments environ.

Il s'agit de la quatrième des races françaises de chevaux de trait (derrière les Comtois, les Bretons et les Percherons).

Par la taille du cheptel par éleveur, elle se situe à la première place avec 2,8 juments en moyenne par élevage.

Environ 800 poulains de trait Ardennais sont immatriculés chaque année (Union des Eleveurs de Chevaux de la Race Ardennaise, [37]).

De type bréviligne, l'Ardennais est compact et trapu.

La taille maximum au garrot est de 1,62 m pour les mâles et 1,60 m pour les femelles.

Les robes acceptées sont l'alezan, le gris, le bai, le rouan et l'aubère.

Doux et docile, il est prédisposé à des travaux lents comme le débardage. Il est également utilisé pour les travaux agricoles, l'entretien des vignes, des espaces verts et des villes.

La sélection tend aujourd'hui à alléger le format. L'objectif poursuivi est de se doter d'un effectif suffisant de chevaux pour l'attelage sportif ou de loisir (SBCTA, [32]).

3.1.2.2. Le Trait du Nord

Il est originaire du Hainaut, région transfrontalière entre la France et la Belgique, correspondant approximativement à l'ancien Comté de Hainaut, qui s'étendait autour des villes de Mons, Valenciennes et Cambrai.

D'origine récente (stud-book ouvert en 1903), il est le résultat du croisement de chevaux Ardennais et Flamands (qui ont conduit à une augmentation du format de la race) avec des chevaux de trait belges.

Utilisé dans les grandes plaines céréalières et betteravières, sa sélection a conduit à la production de chevaux lourds, dociles et maniables.

Actuellement, son aire de répartition s'étend au Cambrésis et à la Thiérache (départements du Nord, de l'Oise, de la Somme et partie est du Pas-De-Calais).

En 2000, on comptait 31 étalons agréés et 296 juments saillies pour produire dans la race (source : Les Haras Nationaux). Malgré des effectifs en augmentation, cette race est menacée d'extinction.

Cheval puissant au corps compact et bien charpenté, le mâle, bai, rouan, aubère ou alezan, mesure en moyenne 1,65 m au garrot pour un poids avoisinant les 1000 kg.

D'un tempérament calme, c'est un cheval d'attelage résistant et courageux dont les utilisations sont multiples : travaux des champs, maraîchage, débardage de bois mais également loisirs (3, 36).

3.1.2.3. L'Auxois

Il résulte du croisement d'une jumenterie bourguignonne locale (elle-même issue, au 19^{ème} siècle, du croisement de juments autochtones avec des chevaux Percherons et Boulonnais) avec des étalons Ardennais et surtout Trait du Nord.

Le livre généalogique est ouvert depuis 1913 (Association Traits de Génie, [36]).

Le berceau d'élevage de la race correspond à la région de l'Auxois qui comprend toute la partie sud-ouest de la Côte d'Or avec une extension sur les départements de l'Yonne et de la Saône et Loire.

En 2002, le cheptel se composait de 292 juments et d'une vingtaine d'étalons (Syndicat d'élevage du Cheval de Trait Auxois, [34]).

Les mâles mesurent au garrot entre 1,63 et 1,68 m, les femelles entre 1,60 et 1,65 m pour un poids moyen de 850 kg.

La robe est le plus souvent baie ou rouanne, éventuellement alezane ou aubère.

Ce cheval est apprécié pour la culture grâce à sa puissance qui en fait un excellent cheval de traction. Il est utilisé pour le débardage en forêt, le travail dans les vignes, le tourisme attelé mais également la production de lait de jument.

3.2. Le Boulonnais

Originaire de l'intérieur du pays de Boulogne et Calais, il est le fruit du croisement de chevaux présents dans le Nord de la France depuis l'époque préchrétienne avec des races orientales. En effet, le Boulonnais serait né de la saillie de juments indigènes par les étalons numides (venus d'Afrique du Nord) de l'armée romaine en 54 avant Jésus-Christ.

Au 14^{ème} siècle, les besoins de la guerre conduisirent à la production d'un cheval plus lourd, et plus grand, notamment par croisement avec des chevaux Mecklembourg.

Enfin, il reçut au 16^{ème} siècle, lors de l'occupation espagnole des Flandres, un apport de sang espagnol, barbe et arabe.

La race est connue sous l'appellation « Boulonnais » depuis le 17^{ème} siècle.

Ouvert en 1886, le stud-book Boulonnais distingue deux modèles, à la robe le plus souvent grise (parfois alezane ou baie) :

- le « Petit Boulonnais » ou « mareyeur », toisant entre 1,55 et 1,60 m au garrot pour 600 kg. Il est l'héritier des juments utilisées aux 18^{ème} et 19^{ème} siècles pour le transport rapide du poisson des ports de Dieppe et Boulogne vers Paris ;

- et le « Gros Boulonnais », mesurant entre 1,65 et 1,75 m au garrot pour un poids de 700 à 800 kg. Il est, quant à lui, l'héritier du grand et puissant cheval façonné au 19^{ème} siècle par le travail des terres betteravières et la traction de lourds charrois.

Les zones naturelles d'élevage sont le Pas-de-Calais, la Picardie et la Haute-Normandie.

Malgré une forte demande en chevaux d'attelage, les effectifs de la race sont réduits : moins de 500 poulinières en activité et moins de 300 immatriculations par an. Seule la boucherie semble être l'assurance de la survie de cette race qui se dégrade constamment du fait de la consanguinité.

Sa distinction naturelle et ses allures ont conquis bon nombre de meneurs et il se distingue régulièrement dans les manifestations d'attelage.

En Allemagne, plus qu'en France, il est également utilisé pour le débardage en forêt (3, 16, 36).

3.3. Le Breton

Il est le fruit de l'alliance d'une jumenterie autochtone présente en Bretagne avant même l'époque romaine (sans doute apportée par les migrations celtiques) avec des étalons arabes rapportés des croisades.

A la fin du Moyen Age, deux variétés de chevaux lourds étaient ainsi élevées en Bretagne :

- le « Sommier », cheval de bât et de culture élevé au nord de la région ;
- et le « Roussin », plus svelte, élevé au centre et au sud de la région.

Par la suite, de nombreuses tentatives d'amélioration du cheptel furent menées par croisements avec des Boulonnais, des Percherons ou encore des Ardennais.

Mais c'est l'utilisation du Norfolk jusqu'à la Première Guerre Mondiale qui permit d'obtenir le « Postier », qui devait devenir l'orgueil de l'artillerie française.

Le livre généalogique fut créé en 1909 (16, 36).

Le berceau de race s'étend traditionnellement sur les quatre départements bretons (Finistère, Côtes d'Armor, Ille-et-Vilaine et Morbihan) mais également au nord de la Loire-Atlantique et à l'ouest du Maine-et-Loire.

Le cheval breton est aujourd'hui trouvé presque partout sur le territoire et notamment dans les zones de moyenne montagne du Massif Central et des Pyrénées.

Ainsi, on recense 3100 éleveurs en France dont 1420, soit 46%, en Bretagne. Ces derniers détiennent 40% du cheptel.

Aujourd'hui, 690 étalons et 6700 juments bretonnes sont en activité. 3380 produits sont immatriculés chaque année dont 45% en Bretagne (Syndicat des Eleveurs de Chevaux Breton, [35]).

Deux types seulement sur les cinq reconnus par le stud-book en 1922 ont été retenus :

- le Trait Breton ;

Fort, musculeux et trapu, il mesure 1,60 à 1,70 m au garrot pour un poids de 750 à 800 kg. Sa robe, le plus souvent alezane, peut être également aubère, rouanne ou baie.

- et le Postier Breton, cheval d'attelage plus léger.

Le Breton est largement orienté vers la production de viande.

Mais il est encore traditionnellement utilisé dans les zones maraîchères du Trégor et du Leon (provinces de Bretagne), pour la récolte du goémon en pays bigoudin ainsi que pour l'attelage lors des fêtes de pays.

3.4. Le Cob normand

L'origine du Cob normand se confond avec celle du carrossier jusqu'au début du 20^{ème} siècle.

Il est le descendant des bidets, petits chevaux vivant en Bretagne et en Normandie avant l'invasion romaine, et venus d'Asie avec les Celtes.

Les romains les croisèrent avec les grosses juments de bât qui suivaient les légions afin de produire un solide cheval utilitaire.

Aux 16^{ème} et 17^{ème} siècles, la race fut allégée par des apports de sang arabe et barbe.

Au 19^{ème} siècle, l'importation de Norfolk permit la création d'une jumenterie carrossière qui se différençia par la suite en trotteur et en Cob normand, modèle plus lourd destiné aux petits travaux agricoles ainsi qu'aux déplacements attelés (16, 36).

(L'intrusion de pur-sang anglais donna ultérieurement le prestigieux Selle Français).

L'élevage s'est principalement développé dans les départements de la Manche, de l'Oise et du Calvados mais la race tend à essaimer. On trouve ainsi cette race dans la partie nord du Massif Central, au Haras du Pin et de la Roche-sur-Yon.

En 2004, on dénombrait 601 éleveurs en France (659 en 2003).

De type demi-sang, il mesure entre 1,60 et 1,65 m au garrot pour un poids de 550 à 800 kg. La robe est baie ou alezane.

En 2004, les effectifs recensés étaient les suivants : 843 juments cob saillies, 65 étalons en activité et 485 immatriculations, soit 4% du total des immatriculations de chevaux de trait (source : Les Haras Nationaux).

Le Cob normand est très recherché pour l'attelage de loisir ou de compétition. Il est également agréable sous la selle.

3.5. Le Comtois

Il est issu d'une variété germanique introduite par les Burgondes vers le 4^{ème} siècle et qui était utilisée dans l'artillerie et la cavalerie.

Cette race a connu de nombreux apports de sang, notamment Boulonnais et Percheron au 19^{ème} siècle. Mais c'est l'infusion de sang Ardennais qui, au début du 20^{ème} siècle, l'a rendu plus fort et plus membré.

Le livre généalogique a été ouvert en 1919 (3, 36).

Le berceau de la race se situe sur le plateau de Maîche (Doubs) au coeur des massifs jurassiens mais l'élevage s'est progressivement étendu à toute la région Franche-Comté.

Aujourd'hui, on trouve des élevages en Alsace, en Bourgogne, et dans les régions montagneuses, Massif Central, Pyrénées et Alpes où la résistance du Comtois aux conditions climatiques difficiles lui a permis de s'implanter.

3715 élevages ont ainsi été recensés en France en 2005.

La sélection a aboutit à la production d'un cheval léger, endurant et rustique. Sa hauteur au garrot est de 1,50 à 1,65 m pour un poids qui oscille entre 650 et 800 kg. La robe est le plus souvent alezan foncé ou cuivré, crins lavés. La robe baie est rare mais acceptée.

En 2005, le cheptel comptait 975 étalons et 7323 juments. 5230 immatriculations dans cette race ont été enregistrées cette même année (Association Nationale du Cheval de Trait Comtois, [2]).

Proche de l'Ardennais, il excelle dans les travaux de trait léger, en forêt comme dans les vignes. Il est également très confortable sous la selle.

3.6. Le Percheron

Originaire du Perche en Normandie, il résulte du croisement de chevaux autochtones avec des Orientaux, notamment des Arabes dès le 7^{ème} siècle puis lorsque la cavalerie arabe saisie après la bataille de Poitiers fut répartie entre les vainqueurs originaires du Perche, de Normandie, et de l'Orléanais.

Par la suite, les croisades furent à l'origine d'un apport de sang barbe, arabe et espagnol.

Aux 18^{ème} et 19^{ème} siècles, le Haras Royal du Pin mit des étalons arabes à disposition des éleveurs du Perche.

On dit de lui qu'il est « un Arabe influencé par le climat et les travaux agricoles auxquels il est employé depuis des siècles ».

Au cours de l'histoire, le Percheron a servi de monture de guerre, tiré des équipages, la charrue et le canon et même porté la selle.

Il desservait le service de la poste et des messageries, la compagnie des omnibus parisiens ou les brigades de sapeurs-pompier.

Ouvert en 1883, le stud-book Percheron regroupe depuis 1966 des rameaux dérivés, jusqu'alors gérés de façon autonome : Trait Berrichon, Trait Nivernais, Trait du Maine, Trait Augeron, Trait Boulonnais, Trait de la Loire et Trait de la Saône et Loire.

Le standard de la race (robe de couleur grise ou noire avec une taille moyenne au garrot de 1,66 m pour un poids moyen de 900 kg), distingue dorénavant deux types d'animaux :

- le Trait Percheron, grand (>1,64 m au garrot) et lourd (>700 kg) ;
- et le Diligencier Percheron, de grande taille mais plus léger, destiné à l'attelage.

En 2000, les Haras Nationaux recensaient 169 étalons, et 2125 juments saillies en vue de produire dans la race.

Le Percheron est doux et facile à manœuvrer. Capable de tirer de lourdes charges au pas, il peut être utilisé pour les travaux agricoles ou forestiers. Mais il peut également convenir à l'attelage et au trait rapide (3, 16, 36).

3.7. Le Poitevin mulassier (ou Trait Mulassier ou Poitevin)

Originaire du Marais Poitevin (Vendée, Deux-Sèvres et Charente Maritime), cette race résulte du croisement, au 17^{ème} siècle, d'une souche locale adaptée au marais avec des chevaux Brabançons et de Frises introduits par les ingénieurs hollandais lors des travaux d'assèchement commandités par Henri IV en 1599.

Le stud-book de la race est ouvert depuis 1884 (16, 36).

Jusqu'au lendemain de la Seconde Guerre Mondiale, les juments mulassières poitevines furent, intensivement et de manière très rentable, utilisées pour produire, par croisement avec le Baudet du Poitou, la Mule Poitevine. Célèbre pour sa polyvalence et sa force, cette dernière a été exportée dans le monde entier.

Mais il s'agit d'un passé révolu. En effet, si 18 000 mules voyaient le jour par an avant la Première Guerre Mondiale, elles ne sont plus aujourd'hui que 10 par an.

Quant au cheptel poitevin, il compte actuellement moins de 300 animaux qu'il faut préserver de la disparition (Bouillot, [3]).

Les utilisations que l'on peut faire de cette race sont pourtant nombreuses : travaux agricoles, forestiers et urbains, surveillance à cheval, tourisme, loisirs ou encore équithérapie. L'effort prolongé est néanmoins son point faible : le Poitevin « manque de fond » et nécessite donc un travail régulier afin d'entretenir son endurance.

4. Le matériel d'attelage moderne

Ce chapitre décrit de façon générale les divers organes d'un système d'attelage (cf. figures n°1 et 2). Les éléments spécifiques utilisés pour le travail en forêt ou dans les vignes seront détaillés respectivement dans les deuxième et troisième parties.

Figure n°1 : Schéma du harnais à un, à collier (Jacquinot, [23])

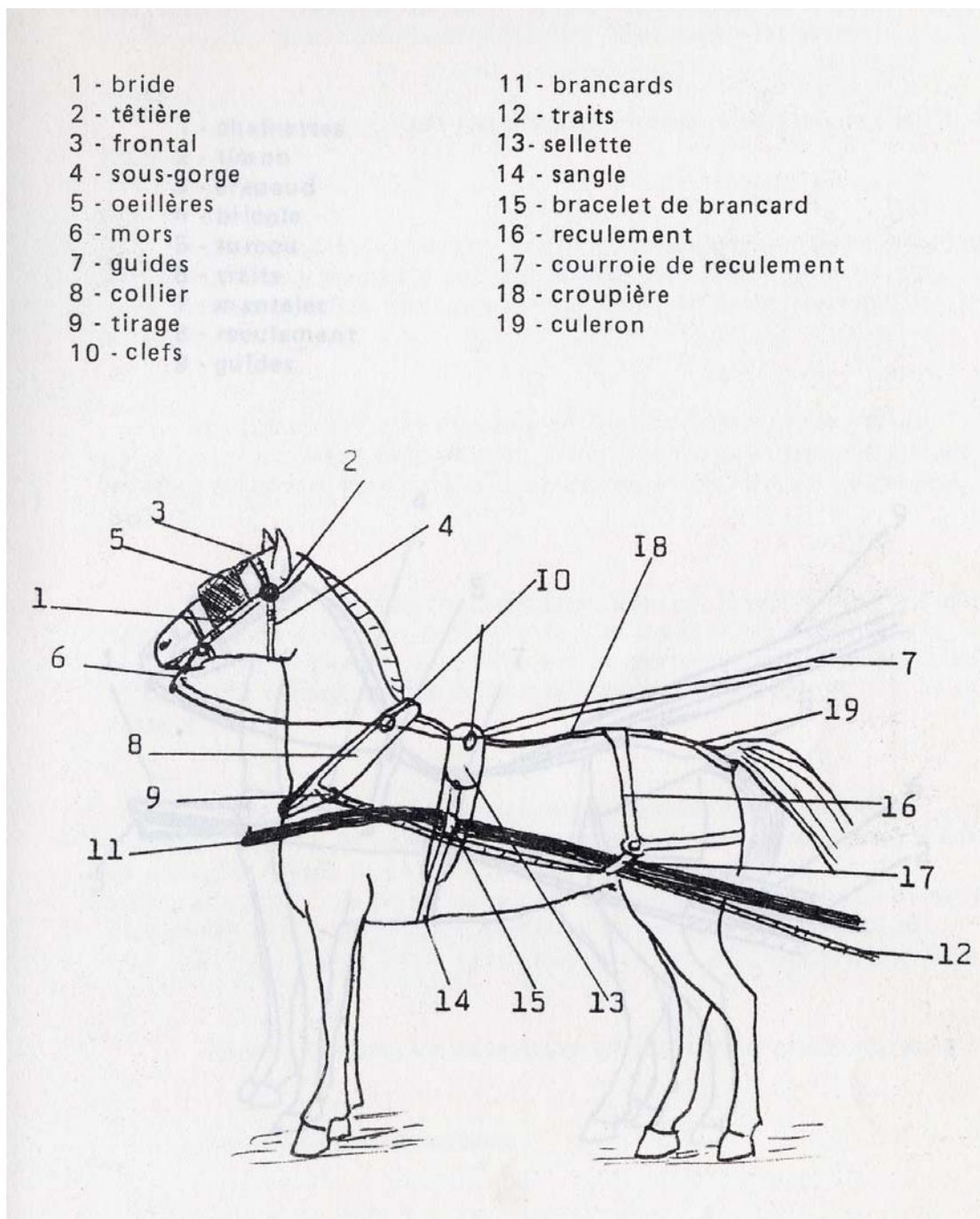
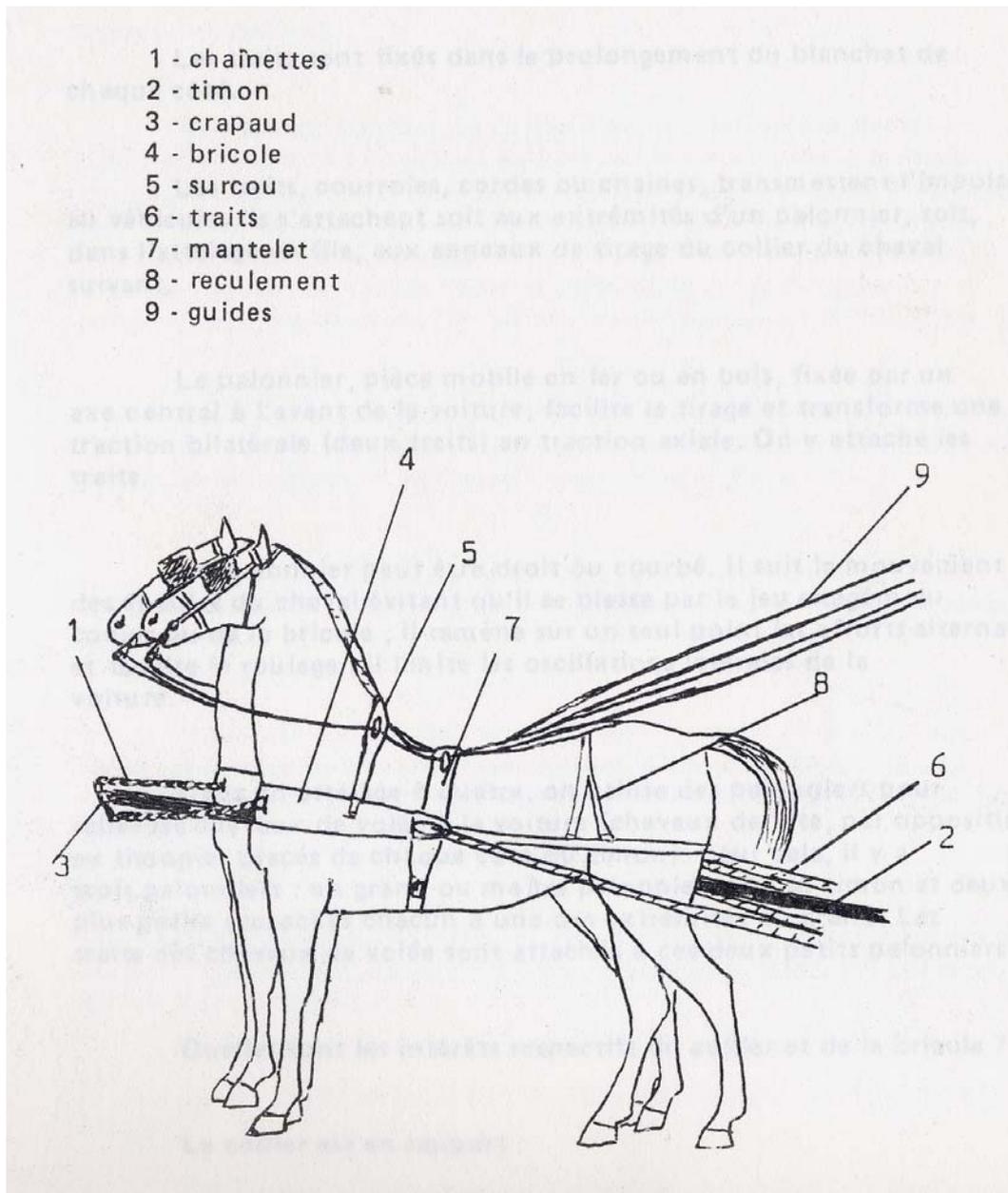


Figure n°2 : Schéma du harnais à deux, à bricole (Jacquinot, [23])



4.1. Les organes de traction (3, 23, 38)

Les éléments de traction que sont le collier et la bricole permettent de tirer un outil à l'aide des traits et du palonnier.

4.1.1. Collier ou bricole

4.1.1.1. Description

4.1.1.1.1. Le collier

Le collier d'épaule à armature rigide prend appui sur la base osseuse de la scapula et capte au mieux la force de l'animal.

Il est constitué de deux parties (cf. figure n°3) :

- la matelassure, qui permet le contact avec la base de l'encolure et la protège des chocs dus aux efforts de traction. Elle comprend :

- les mamelles, qui reposent sur la base de l'encolure du cheval ;

- les blanchets, qui recouvrent la matelassure ;

- la verge, partie antérieure de la matelassure (bourrelet avant), qui permet de placer et maintenir les attelles dans leur gorge ;

- le chapeau, qui recouvre et réunit par le haut les deux extrémités de la verge ;

- et enfin le hausse-col, qui recouvre la jonction du haut des blanchets.

- et les attelles, armatures en fer ou en bois.

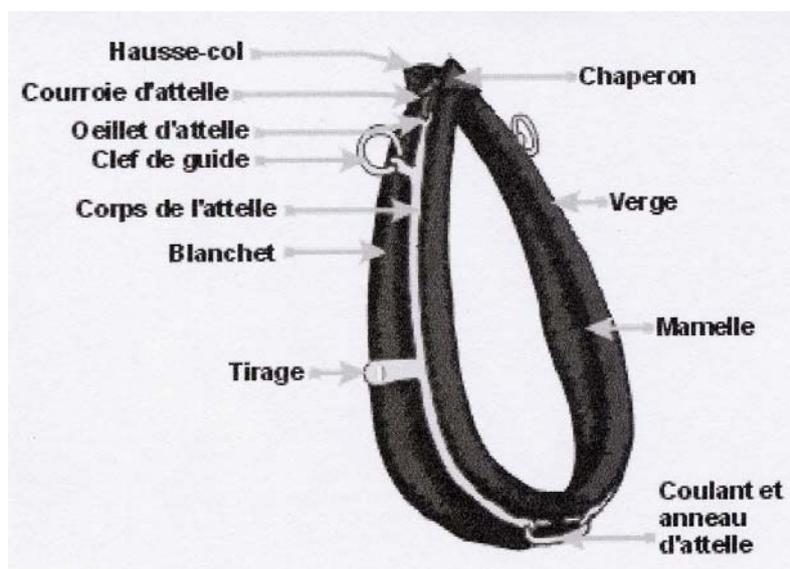
Y sont fixés les tirages en forme d'olive permettant d'attacher les traits ainsi que les clefs par lesquelles passent les guides.

Elles sont percées d'un trou à chaque extrémité :

- rond en bas, pour y passer le coulant d'attelles qui les réunit dans leur partie inférieure ;

- et carré en haut pour recevoir la courroie d'attelles, en cuir, qui permet de les resserrer sur le collier.

Figure n°3 : Schéma d'un collier d'attelage (Web Attelage, [38])



Il existe de nombreux modèles de collier.

Le plus courant est le collier traditionnel, encore appelé collier « Bourgeois ».

Son corps est constitué de paille de seigle de grande longueur cousue dans une enveloppe de cuir. La matelassure en toile est bourrée de crin et les attelles sont taillées dans une pièce de bois (hêtre, frêne, micocoulier...). Enfin, la tête du collier est surmontée d'une pièce de cuir, le chaperon, qui peut prendre des formes diverses en fonction des régions et n'a qu'une fonction esthétique.

D'autres types ont été développés, principalement afin d'alléger la charge portée par l'animal, comme par exemple :

- le collier Camille Julien, à l'esthétique discutable mais de construction simplifiée, qui est composé d'une matelassure en mousse et d'attelles en aluminium ;
 - le collier métallique, avec lequel le métal poli vient directement prendre appui sur l'encolure. Bien que léger (poids inférieur à 10 kg), robuste et facile d'entretien, il est peu répandu. En effet, il n'est confortable ni par grand froid ni au soleil où il devient brûlant ;
 - ou encore le collier Deplus, belge, qui possède des attelles en polycarbonate le rendant, non seulement moins lourd, mais aussi pratiquement incassable.
- En outre, ces modèles peuvent présenter des réglages en hauteur et/ou en largeur.

4.1.1.1.2. *La bricole*

Elle se compose :

- du blanchet, large bande de cuir doublé qui s'appuie sur le poitrail du cheval. Les traits sont fixés de chaque côté dans son prolongement ;
- et du surcou, qui passe sur l'encolure, en avant du garrot et supporte le tout. Deux clefs y sont fixées permettant d'y faire passer les guides.

4.1.1.2. Comparaison

Selon Lavalard (cité dans Faltot, [18]), pour une même charge, l'effort de démarrage est de 400 kgf avec un collier et de 450 à 600 kgf avec une bricole.

Lors de la traction, le collier prend fortement appui sur les bords antérieurs de l'épaule et ne comprime ni la région des gouttières jugulaires, ni la trachée. L'animal peut donc s'aider de sa masse dans les circonstances où il lui faut déployer une grande énergie.

Pour un réglage correct, le collier doit reposer bien à plat en avant des scapula et il doit être possible de passer une main à plat entre la base de l'encolure et la matelassure ainsi qu'une main verticalement entre le cou et la fermeture inférieure du collier.

Trop large, il manque de fixité et provoque un échauffement de la peau ainsi que des blessures. Trop petit, il risque de gêner la respiration du cheval.

La bricole, par sa surface de contact plus faible, ne permet pas au cheval de s'appuyer aussi bien. Elle oppresse le poitrail et tend à glisser.

Trop basse, elle est une gêne aux mouvements des épaules ; trop haute, elle peut contribuer à entraver la respiration.

Confort de traction et efficacité sont moindres d'environ 25% avec une bricole (Bouillot, [3]).

Pour une mise en place adéquate, elle doit pendre horizontalement, sa partie inférieure à environ 5 cm de la pointe de l'épaule.

Cependant, le collier est lourd et doit être parfaitement adapté au format du cheval sous peine de provoquer des blessures (réalisation sur mesures).

La bricole, quant à elle, est légère et favorise donc la vitesse de traction.

Facile à mettre en place, elle s'accorde à des formats de chevaux différents.

De plus, elle peut être utilisée lorsqu'une plaie de garrot interdit l'usage du collier ou bien en attendant que le cheval présente ses mesures définitives.

Enfin, elle est peu onéreuse voire auto constructible à moindres frais par l'exploitant.

4.1.2. Les traits

Les traits, courroies, cordes ou chaînes permettent de transmettre l'impulsion à l'outil. Ils sont attachés, soit aux extrémités d'un palonnier, soit, dans l'attelage en file, aux anneaux de tirage du collier du cheval suivant.

4.1.3. Le palonnier

Il s'agit d'une pièce mobile, droite ou courbée, en fer ou en bois, qui est fixée par un axe central à l'avant de l'outil.

Il facilite le tirage et transforme une traction bilatérale (traits) en traction axiale.

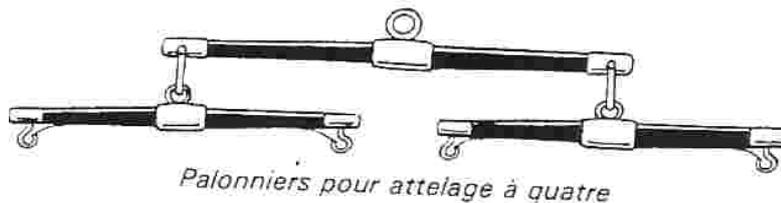
En suivant le mouvement des épaules du cheval, il évite que ce dernier ne se blesse par le jeu exagéré du collier ou de la bricole.

Il focalise sur un seul point les efforts alternatifs et facilite le roulage.

Enfin, il limite les oscillations latérales de l'outil.

Dans un attelage à quatre, les chevaux de tête, appelés chevaux de volée, sont reliés à l'outil par deux petits palonniers accrochés chacun à une des extrémités d'un grand ou maître palonnier, relié au timon, comme le montre la figure ci-dessous.

Figure n°4 : Représentation schématique des palonniers pour attelage à quatre (d'après Lavauzelle, cité dans Bouillot, [3])



4.2. Les organes de reculement (3, 23, 38)

Les organes permettant l'arrêt, la retenue dans les descentes ou le recul, sont le reculement ou les chaînettes.

4.2.1. Le reculement

Il est composé de :

- l'avaloire ;

Il s'agit d'une courroie de cuir doublée qui contourne horizontalement les fesses et qui est munie d'un anneau à chaque extrémité.

- de la barre de fesse ;

Cette courroie, qui recouvre transversalement les reins, peut être unique et dédoublée en fourche à chaque extrémité ou double.

Grâce à un passant, elle maintient en place la croupière et relie ainsi le reculement à la selle. En arrière, elle est reliée au culeron, pièce de cuir entourant la base de la queue.

- et des courroies de reculement.

Ces longues et étroites courroies, fixées aux anneaux de l'avaloire, joignent le reculement aux brancards.

L'avaloire doit être correctement positionné : environ 30 cm sous la pointe de la fesse, horizontal au niveau des côtes et légèrement au dessus des grassets.

Trop haut, il risque de remonter jusque sous la queue et de provoquer ainsi des ruades lors de son entrée en fonction. Trop bas, il risque de descendre sur la corde du jarret et de gêner la locomotion.

4.2.2. Les chaînettes

Il s'agit de fortes courroies de cuir ou de chaînes reliant le devant du harnais des chevaux d'un attelage à deux, soit de l'anneau du coulant d'attelles du collier, soit d'un anneau situé au milieu des blanchets de la bricole, au crapaud du timon.

4.3. Les organes de soutien (3, 23, 38)

La sellette, maintenue en place par la croupière, permet au cheval, par l'intermédiaire des bracelets de brancards ou des porte-brancards, de soutenir l'outil.

4.3.1. La sellette ou le mantelet

4.3.1.1. **La sellette**

Il s'agit d'une petite selle très étroite semblable à celle d'un cavalier. L'arçon, qui repose sur le corps de sellette, porte deux clés vissées permettant le passage des guides ainsi qu'un crochet pour l'enrênement. La sellette comporte deux grands quartiers, terminés par des contre-sanglons destinés à recevoir la sangle (qui passe sous le ventre).

La dossière passe dans la sellette en glissant dans une gouttière prévue à cet effet et ressort en haut des grands quartiers. Cachée par les petits quartiers, elle permet de maintenir les bracelets de brancards ou les porte-brancards.

Elle doit être placée en arrière du garrot. Trop en avant, elle risque de le blesser. Trop en arrière, la sangle ne serait pas au passage de sangle.

4.3.1.2. **Le mantelet**

Il s'agit d'une sellette très légère utilisée dans l'attelage à deux ou quatre chevaux, c'est-à-dire en l'absence de brancards. Il possède une boucle à mancelle qui permet de maintenir en place les traits et le reculement.

4.3.2. La croupière

Elle contribue à maintenir en place la sellette qui tend à avancer.

4.3.3. Les bracelets de brancards ou les porte-brancards

Les bracelets de brancards, fortes courroies en forme de boucle, fixent les brancards d'une voiture à deux roues. L'ouverture des bracelets permet un certain mouvement des brancards et maintient l'outil en équilibre compte tenu des mouvements du terrain. La place des bracelets sur la dossière est déterminée par la hauteur voulue des brancards.

Si ces derniers sont trop serrés sur le cheval, ils risquent de le blesser. Placés trop bas, ils font peser de façon excessive l'outil sur le dos de l'animal.

Quant aux porte-brancards, composés d'une chape de fer recourbée et recouverte de cuir, ils supportent les brancards d'une voiture à quatre roues.

4.4. Les organes de gouverne (3, 23, 38)

En tournant, le cheval prend appui sur le timon ou les brancards qui transmettent le mouvement à l'essieu avant et servent ainsi à la gouverne.

4.4.1. Le timon

Cette longue barre solide, de bois parfois renforcée de ferrures, est utilisée pour l'attelage à deux chevaux de front.

Le timon, fixé à l'avant-train tournant, sert à diriger l'outil et à fixer les chaînes. Pour cela, il supporte à l'avant une armature en fer, le crapaud, qui comporte à chaque extrémité un anneau permettant d'attacher les chaînes.

Dans un attelage à quatre chevaux, le timon porte à l'avant une trompe servant à fixer le maître palonnier.

4.4.2. Les brancards

Ces pièces, faites de bois de frêne ou de fer, sont utilisées pour l'attelage d'un seul cheval à un outil en l'encadrant entre deux bras.

Ils comportent à l'extérieur :

- des chevilles nommées arrêtoirs de brancards servant à positionner les bracelets de brancards ou les porte-brancards ;
- et des crampons qui permettent de fixer les courroies de reculement.

4.5. Les organes de direction (3, 23, 38)

La bride et les guides permettent un contrôle précis sur le mouvement et la direction.

4.5.1. La bride

Elle est constituée de divers éléments comme le montre la figure n°5 qui suit.

Figure n°5 : Schéma d'une bride (Web Attelage, [38])



- la têtière ;

Passant au dessus de la tête, elle est munie de chaque côté de deux sanglons : le plus antérieur reçoit le montant de bride, le second la sous-gorge. Il est possible de trouver un troisième sanglon, permettant de fixer une panurge.

- le frontal ;

Il est posé sur le front du cheval et empêche la bride de glisser vers l'arrière.

Ce morceau de cuir est replié sur lui-même à chaque bout afin de former une passe dans laquelle s'engage l'extrémité de la têtière.

Il peut être orné, de chaque côté, de cocardes, rondes ou ovales, en métal ou en cuir.

- les montants ;

Parallèles aux apophyses zygomatiques, ils supportent les œillères, destinées certes à limiter le champ visuel du cheval, mais avant tout à le protéger des coups de fouet.

Ils portent, en haut, une boucle pour les relier à la têtière, ainsi qu'une passe de muserolle.

Ils sont terminés par le porte-mors.

- la muserolle ;

Située sur le chanfrein, deux doigts sous l'os de la joue, elle est destinée à limiter l'ouverture de la bouche et donc la possibilité de fuite à l'action du mors.

- la sous-gorge ;

Elle est fixée à la têtière par des boucles.

Il s'agit d'une sécurité permettant d'éviter que le cheval ne puisse se débrider et échapper à tout contrôle. Cependant, elle doit être suffisamment lâche pour ne pas gêner le placement de la tête dans l'effort.

- le mors (cf. figure n°6) ;

Il comprend :

- l'embouchure

Généralement en acier, elle peut être droite ou arquée, avec ou sans liberté de langue, brisée ou à pompe.

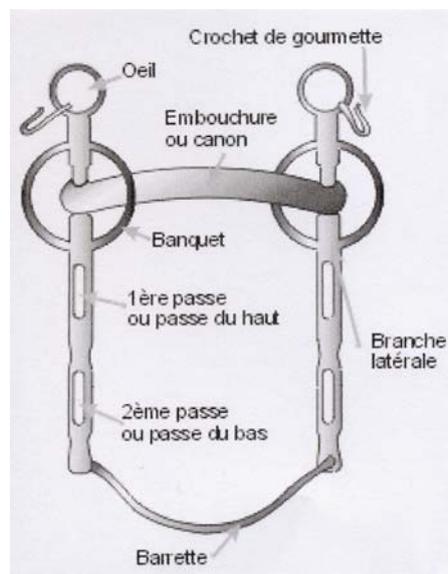
Elle doit être adaptée à l'anatomie de la bouche du cheval. Trop étroite, elle pince les lèvres. Trop large, le réglage de la gourmette est moins précis ainsi que les ordres transmis au cheval. Le choix de l'embouchure doit également prendre en compte le degré de dressage du cheval afin d'assurer au mieux la transmission des demandes du meneur.

- et les branches.

Elles portent un œil dans leur partie supérieure qui permet de boucler le mors aux montants de bride et porte les crochets de gourmette.

Le long des branches sont disposées différentes ouvertures rectangulaires, des passes (généralement trois), auxquelles sont fixés les guides. Le choix de la passe est fonction de l'action plus ou moins puissante que l'on veut donner au mors.

Figure n°6 : Schéma d'un mors (Web Attelage, [38])



- la gourmette ;

Elle permet, par effet de levier, de renforcer l'action du mors.

Elle doit être ajustée en fonction de la sensibilité de la bouche du cheval. On considère classiquement que l'on doit pouvoir passer deux doigts entre la gourmette et le menton.

- et les panurges (cf. figure n°7) ;

Il s'agit d'anneaux fixés de chaque côté de la têtière servant au passage des guides des chevaux de volée, les empêchant ainsi de battre sur la tête des timoniers (chevaux situés derrière les animaux de tête).

4.5.2. Les guides

Ces longues courroies de cuir permettent, en mettant en relation la main du meneur et la bouche des chevaux, la conduite de l'attelage.

Simple pour l'attelage à un cheval, elles sont dédoublées en fourche pour l'attelage à deux ou à quatre chevaux (guides à l'Italienne).

La mise en place des guides diffère selon le type d'attelage :

- attelage à un cheval ;

Chaque guide passe dans les clefs correspondantes de sellette puis de collier ou de surcou, pour aller se boucler au mors.

- attelage à deux chevaux ;

- en ligne

Le leader, ou cheval de tête, est mené à l'aide de grandes guides simples de 15 mètres de long qui passent par les panurges et les clefs de sellette du deuxième cheval, le brancardier ou *wheeler*. Ce dernier est muni de guides normales.

- de front

Chaque guide externe passe par les clefs de mantelet et de collier ou surcou externes et va se boucler à la branche externe du mors.

Les guides internes courent par les clefs internes du mantelet et du collier (ou surcou) et vont se boucler à la branche interne du mors de l'autre cheval, en se croisant l'une par-dessus l'autre.

- et attelage à quatre chevaux [2x2] (cf. figures n°7 et 8).

Les chevaux de volée ainsi que les timoniers sont, pour chaque groupe, conduits à l'aide d'Italiennes.

Mais les guides des chevaux de tête sont reliées à une longue main de guide (partie comprise entre la main du meneur et la boucle reliant les guides d'un même côté) qui passe par les panurges fixées à la bride des timoniers et par les clefs spécifiques des mantelets de ces mêmes chevaux.

De plus, les chevaux de volée, puisqu'ils ne peuvent participer à la retenue de l'outil, ne possèdent pas de reculement. Par contre, il est souhaitable de les équiper d'un porte-trait.

Remarque : Au harnais, il faut ajouter, pour compléter l'équipement du cheval, ses protections (œillères, cloches, guêtres, protèges boulet, bandes, protège queue...) ainsi que sa ferrure qui ne seront pas décrites ici.

Figure n°7 : Détail d'un harnais laissant apparaître la panurge et la clef centrale de mantelet (d'après Lavauzelle, cité dans Bouillot, [3])

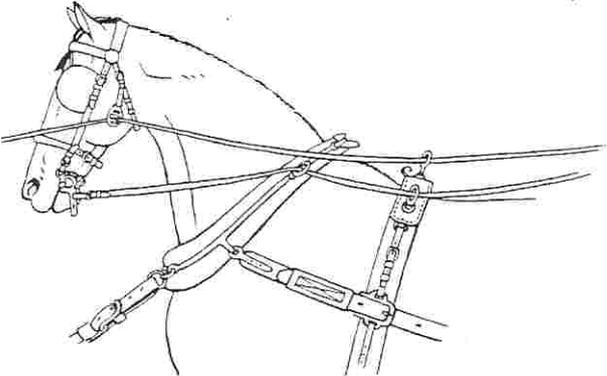
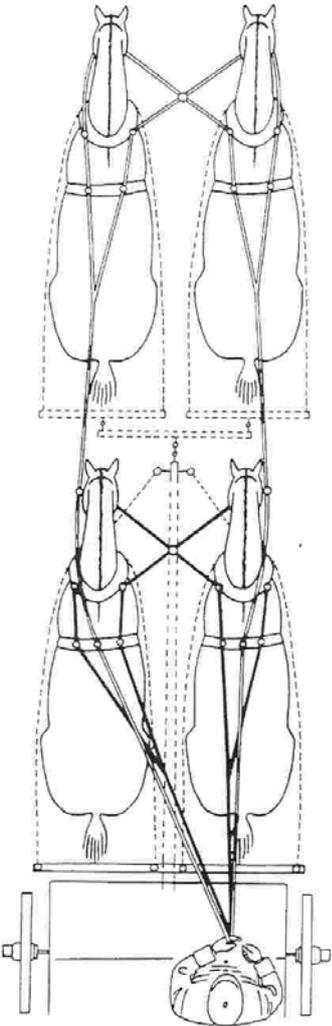


Figure n°8 : Schéma de l'attelage à quatre (d'après Lavauzelle, cité dans Bouillot, [3])



5. Le cheval au travail

5.1. L'alimentation

5.1.1. Généralités

La ration alimentaire fournit au cheval l'énergie permettant la couverture de ses besoins (Faltot, [18]) :

- d'entretien (besoins physiologiques normaux) ;
- et de production. Cette énergie de production est utilisée pour assurer divers travaux :
 - travail automoteur ;

Il correspond à la dépense d'énergie nécessaire au déplacement de l'animal lui-même et varie avec son poids.

- travail lié à la surexcitation fonctionnelle ;

Les organes fonctionnent plus intensément qu'en période de repos d'où une surconsommation énergétique.

- travail perdu en transmission à cause du matériel ;

L'énergie nécessaire au portage des pièces de harnachement ne peut plus être employée en traction. On admet en effet que chaque kg porté diminue de 20 kg la charge tractée (19). D'où la nécessité de réduire le poids mort porté par l'animal.

D'autres éléments sont générateurs de pertes : longueur des traits, mode de fixation sur la voiture, mode de roulement de la voiture...

- et enfin, travail véritablement utile et productif.

5.1.2. Les besoins alimentaires (10)

Les valeurs présentées dans les paragraphes qui suivent ne concernent que les animaux adultes. Elles ne prennent donc pas en compte les besoins supplémentaires liés à la croissance.

5.1.2.1. Les besoins énergétiques

Les besoins énergétiques d'entretien, exprimés en Unités Fourragères Cheval, peuvent être calculés sur la base de la formule suivante : $2 \text{ UFC} + 0,5 \text{ UFC} / 100 \text{ kg de poids vif}$.

Il convient de leur ajouter les besoins liés :

- au travail :

travail léger : + 1 à 2 UF / j ; travail moyen : + 3 UF / j ; travail intense : + 4 à 5 UF / j

- mais également à la gestation puisqu'une jument pleine peut travailler :

7^{ème} mois : + 0,2 UF ; 8 et 9^{ème} mois : +0,6 UF ; 10 et 11^{ème} mois : +1 UF

(Remarque : en lactation, il est nécessaire d'ajouter 0,25 UF par litre de lait produit).

5.1.2.2. Les besoins en matières azotées

Les besoins azotés d'entretien, exprimés en grammes de Matière Azotée Digestible, peuvent être calculés sur la base de la formule suivante : 0,6 g de MAD par kg de poids vif.

Il convient de leur ajouter les besoins liés :

- au travail :

travail léger : +125 g / j ; travail moyen : + 250 g / j ; travail intense : + 390 g / j

- et à la gestation : + 85 à 100 g / j à partir du 7^{ème} mois.

(Remarque : en lactation, il est nécessaire d'ajouter 45 g par litre de lait produit).

L'apport azoté est rarement un facteur limitant sauf avec des fourrages de très mauvaise qualité. Par contre, il le devient dans les rations destinées aux juments reproductrices pour lesquelles l'emploi d'aliments riches en azote, tels que le foin de luzerne, est recommandé.

5.1.2.3. Les besoins minéraux et vitaminiques

Les besoins en calcium, phosphore, sel, vitamines A, D et E sont précisés sans le tableau n°1 qui suit.

Tableau n°1 : Besoins minéraux et vitaminiques du cheval en fonction de son statut [10].

Statut	Minéraux (en g / j)			Vitamines (en UI / kg de poids vif)		
	Calcium	Phosphore	Sel	A	D	E
Entretien	25-30	15-20	25-30	50	7	0,1
Gestation	35-45	25-30	35	150	15	0,3
Lactation	65-80	35-45	35-45	150	18	0,5
Travail	30-40	20-25	20-40 (jusqu'à 70)	60	10	0,2

Il est recommandé de mettre à disposition des animaux une pierre à sel qui, outre le sodium, peut apporter d'autres minéraux.

Cependant, les besoins minéraux et vitaminiques sont globalement couverts si la ration est équilibrée et variée.

Remarque : Les besoins particuliers du cheval en oligoéléments, mal évalués, sont par conséquent le plus souvent déduits des normes admises pour d'autres espèces. Ne présentant aucune spécificité, ils ne seront pas développés ici.

5.1.2.4. Les besoins en eau

Les besoins quotidiens en eau varient en fonction du type d'alimentation (quantité de matière sèche absorbée), des conditions climatiques, de l'intensité du travail auquel le cheval est soumis (sudation), de son état physiologique ou encore de sa race.

A titre d'exemple, un cheval de 750 kg boit en moyenne 55 L d'eau par jour. Cette quantité peut monter au-delà de 80 L en période de travail intense et sous grosse chaleur. Il importe donc d'offrir à l'animal une eau de qualité à volonté.

5.1.3. Rationnement pratique

La ration de base du cheval est constituée de fourrages, verts ou secs. Elle est complétée par des concentrés, céréales, graines, tourteaux, ou encore aliments composés du commerce. Il peut s'agir d'aliments « complémentaires de fourrage » qui remplacent complètement ou partiellement les concentrés classiques ou d'aliments « complets » qui se substituent à la totalité de la ration.

Ainsi, de nombreux aliments sont disponibles. Cependant, en pratique, la ration d'un cheval de trait au travail est classiquement constituée d'herbe ou de foin et d'un mélange orge – avoine (en général moitié-moitié). Les fourrages, en fonction de leur valeur alimentaire, peuvent suffire à couvrir les besoins nutritionnels d'un cheval à l'entretien. Quant aux quantités distribuées du mélange orge – avoine, elles sont ajustées au jour le jour en fonction de la nature de l'effort fourni. A titre d'exemple, certains débardeurs à cheval, lors d'un travail intense, peuvent distribuer 12 voire 15 L du mélange à leur compagnon (1L d'avoine représente un poids de 0,5 kg et 1L d'orge, 0,6 kg).

5.2. Les performances de traction

Cette partie s'intéresse aux performances de travail du cheval, qui sont comparées, d'une part, à celles des autres animaux utilisés en traction animale, et d'autre part, à celles du tracteur agricole.

5.2.1. Les performances de traction du cheval

5.2.1.1. **Définition générale**

La puissance du cheval est fonction de son gabarit, de sa musculature et de son poids. La formule classiquement admise (d'après Hamdaouri, cité dans Faltot, [18]) pour définir cette puissance est la suivante :

$$P (\text{puissance}) = j \times ((a \times (C^2/H)) \times BH) = DC^2$$

Avec - j, a, B et D : coefficients de proportionnalité
- C : le tour du poitrail en mètres
- H : la hauteur au garrot en mètres

Or, la puissance est proportionnelle au produit d'un effort ou force (F) par la vitesse de travail (V), soit :

$$P = j \times (F \times V) \quad \text{avec} \quad F = a \times (C^2/H) \quad \text{et} \quad V = BH$$

Ainsi, la puissance d'un cheval « moyen », pesant 500 kg, dont le tour de poitrine est de 1,85 m et la hauteur au garrot de 1,62 m, est de :

$$P = 22,11 \times (1,85)^2 = 75,7 \text{ kgf m/s soit } P = 1 \text{ CV.}$$

Ce cheval « moyen », dit médioligne (c'est-à-dire dont la silhouette est inscriptible dans un carré), présente un rapport moyen C^2 / H de 2,1125. Il correspond à un équilibre entre force et vitesse, toutes deux de moyenne importance.

Un cheval dit bréviligne (silhouette inscriptible dans un rectangle vertical) montre un rapport C^2 / H supérieur à 2,1127. L'effort à l'épaule étant proportionnel à ce rapport, ce type d'animal est orienté vers des qualités de force.

A l'inverse, un cheval dit longiligne (silhouette inscriptible dans un rectangle horizontal), dont le rapport C^2 / H est inférieur à 2,1127, a comme atout sa vitesse d'exécution.

5.2.1.2. Force de traction

Le cheval est capable d'adapter son effort aux difficultés.

Il peut ainsi développer, pendant un court laps de temps, une force très supérieure à la moyenne, jusqu'à trois ou quatre fois. C'est ce que l'on appelle un « coup de collier ». Il lui est même possible de produire un effort égal à son poids pendant 15 secondes.

Le cheval pourra ainsi fournir un effort très grand au démarrage puis moindre mais plus long au roulage (18, 19).

5.2.1.3. Vitesse de travail

L'effort à l'épaule pouvant être développé dépend de la vitesse d'exécution. Plus cette dernière augmente, plus la force de traction diminue comme le montre le tableau n°2 ci-dessous.

Tableau n°2 : Vitesse et effort de traction développés par le cheval en fonction de son allure : formule théorique et application pratique (d'après Cochet et Michaux, cités dans Faltot, [18])

Allure	Vitesse (en m/s)		Effort à l'épaule (en kgf)	
	Formule théorique	Application	Formule théorique	Application
pas de travail	0,75 H	1,2	60 x (C ² /H)	127
pas libre	H	1,6	30 x (C ² /H)	63
petit trot	1,5 H	2,4	15 x (C ² /H)	32
grand trot	2 H	3,2	11 x (C ² /H)	23
Galop	4,5 H	7,3	7 x (C ² /H)	15

NB : L'application pratique concerne un cheval « moyen », pesant 500 kg, dont le tour de poitrine (C) est de 1,85 m et la hauteur au garrot (H) de 1,62 m.

La durée de travail diminue également lorsque la vitesse d'exécution augmente (Faltot, [18]).

Ainsi, un cheval qui effectue une tâche donnée au pas (4,3 km/h) pourra travailler 9 h par jour selon la répartition suivante : 3 h de travail, ½ h de repos, 2 h de travail, 1,5 h de repos, 2 h de travail, ½ h de repos et 2 h de travail.

Or, pour effectuer cette même tâche au petit trot (8.36 km/h), il ne pourra plus travailler que 4,5 h par jour, soit 2,5 h le matin et 2 h l'après-midi.

5.2.2. Comparaison avec d'autres animaux « tracteurs »

Le tableau n°3 qui suit présente les capacités de traction de différents types d'animaux.

Ainsi, la mule et le cheval sont capables de travailler à la même vitesse en traction. Mais leur effort continu moyen est différent : 50 à 60 kgf pour la mule contre 60 à 80 kgf pour le cheval, soit un travail moyen de 510 W pour la mule contre 735 W pour le cheval.

Le bœuf est capable de fournir un effort moyen équivalent à celui du cheval, pour un poids légèrement supérieur. Mais la vitesse de travail n'a rien de comparable : le bœuf va 1,2 à 1,7 fois moins vite. D'où une puissance inférieure, de seulement 550 W.

Quant à la vache, elle ne peut fournir qu'un effort modéré (50 à 60 kgf) à une vitesse de 0,7 m/s alors qu'il n'existe aucune différence notable entre jument, hongre et étalon en ce qui concerne leur capacité de travail.

Les autres animaux pris en comparaison (âne et buffle) ne sont pas capables de rivaliser en traction, soit par une vitesse de travail insuffisante, soit par un effort fourni trop faible, soit encore pour ces deux raisons à la fois.

Tableau n°3 : Travail développé en traction continue par différents types d'animaux (d'après Smith, cité dans Faltot, [18])

Animal	Poids (en kg)	Traction continue (en kg)	Vitesse (en m/s)	Travail développé	
				en kgf m/s	en W
cheval léger	400-700	60-80	1	75	736
vache	400-600	50-60	0,7	35	343
mule	350-500	50-60	0,9-1	52	510
âne	200-300	30-40	0,7	25	245
buffle	400-900	50-80	0,8-0,9	55	540
bœuf	500-900	60-80	0,6-0,85	56	549

Par conséquent, le cheval constitue le meilleur animal « tracteur » en associant une vitesse de travail élevée et un effort moyen et extrême soutenus.

Il peut fournir un effort moyen de 65 à 120 kgf, soit un peu plus que le dixième de son poids.

Afin de préserver sa santé, l'animal ne doit pas tirer plus de 25% de son poids, soit environ 200 kg (Ricard, [31]).

5.2.3. Comparaison cheval – tracteur

Bernard Dangeard, dans son article [8], compare les capacités respectives d'un tracteur de 35 CV environ, à deux roues motrices, d'une marque d'un grand constructeur conventionnel, à un cheval de trait de 800 kg (moyenne des poids des animaux de races de trait trouvées en France).

La puissance de traction d'un tracteur est dépendante de plusieurs facteurs :

- le poids du tracteur, qui est au moins de deux tonnes pour un tracteur de 25 CV ;
- la répartition du poids entre l'avant et l'arrière ;
- l'état du sol et sa déformabilité qui est liée principalement au degré d'humidité ;
- la forme et la dimension des surfaces de contact ;
- et l'utilisation, soit d'une barre de traction, soit d'un attelage trois points.

5.2.3.1. Energie de traction et rendement énergétique (8)

Selon Yves Cochet, un litre d'essence ou de gazole représente environ 10.000 kcal soit 41,85 MJ (1 kcal = 4185,5 J).

Un moteur à essence dit « de puissance moyenne » est apte à transformer ce litre de carburant en 2,3 kWh de puissance mécanique soit environ 8,3 MJ (1 kWh = 3,6 MJ) ou encore 2000 kcal.

Le rendement du moteur à essence est donc supposé égal à 20% (2000/10.000*100). Il correspond à ce qu'il est possible d'obtenir à la prise de force du tracteur. D'où l'utilisation fréquente d'outils animés par cette prise de force.

Pour un tracteur de 35 CV, pesant 2 à 3 tonnes, à un régime d'environ 2000 tours / min, il est possible d'obtenir une force de traction de 500 kgf.

Dans ces conditions, la consommation de carburant est de 7 à 10 litres de gazole ou d'essence en une heure d'où une dépense énergétique de 70 000 à 100 000 kcal ou encore 300 à 420 MJ par heure de travail.

La puissance de traction développée avec un effort de traction de 500 kgf soit environ 5000 N (500 kgf x 9,81) à une vitesse de 3,6 km/h soit 1 m/s est de 5000 W (5000 N x 1 m/s). L'énergie disponible par heure de travail est donc de 18 MJ.

Sur les 300 à 420 MJ d'énergie consommée en carburant, il ne reste que 18 MJ d'énergie de traction, soit un rendement de 4,2 à 6%. La puissance affichée du tracteur n'est donc pas directement transformable en énergie mécanique de traction.

Le tracteur perd notamment jusqu'à 70% de sa puissance à lutter contre les glissements.

De plus, ce rendement est encore largement modulé par les conditions d'utilisation, l'humidité du terrain, l'adhérence des pneumatiques...

Pour un cheval de 800 kg, on admet qu'il est possible d'obtenir une force de traction de 100 kgf (12 à 15% de son poids) soit environ 1000 N sur une durée de 10 heures / jour.

Dans ces conditions, la vitesse d'exécution du travail est de 3,6 km/h soit 1 m/s.

L'énergie pouvant être développée en 10 heures est donc de 1000 W soit 36 MJ ou encore 8600 kcal/j.

Le tracteur développe donc une énergie de traction 5 fois supérieure à celle d'un cheval.

Mais le rendement énergétique du cheval est bien supérieur.
Un cheval qui travaille intensivement consomme 10 à 20 UFC (Unité Fourragère Cheval) par jour soit 22 000 à 44 000 d'énergie nette (1 UFC = 2200 kcal).
Ainsi, il est possible de récupérer 8600 kcal d'énergie de traction en ayant fourni 44.000 kcal d'énergie nette d'origine alimentaire. D'où un rendement de 20% environ, à comparer aux 6% maximum pour le tracteur.

5.2.3.2. Notion d'autonomie énergétique : utilisation de biocarburants (8)

Le cheval ne consomme pas d'énergie fossile, mais une énergie essentiellement renouvelable, à base d'herbe, de fourrages grossiers et de céréales.
Il peut donc être intéressant de comparer le cheval de trait avec un tracteur alimenté en biocarburants.

Un hectare de tournesol ou de colza peut fournir 900 L d'huile, 700 L nets si l'on tient compte de l'énergie nécessaire pour produire cette huile. Soit 2 L (700/365) d'huile carburant par jour et par hectare.

Un tracteur de 35 CV, qui consommerait 7 à 10 L d'huile brute par heure de travail de traction, travaillant tous les jours de l'année, nécessiterait donc une surface de 5 hectares de cultures de graines oléagineuses (10 L d'huile par jour).

Le cheval, pour faire un travail équivalent à une heure de tracteur, a besoin de cinq heures (puissance cinq fois moindre), ce qui correspond à un travail moyennement intensif, plus proche d'une réalité quotidienne que des 10 heures évoquées plus haut.
Ses besoins énergétiques sont couverts par la production d'1,5 hectare (herbe, foin, grain), ou 10 UFC ou encore 22 000 kcal, ce qui correspond à l'énergie contenue dans 2,2 L d'essence.

Bilan : Énergétiquement plus intéressant, le cheval peut être préféré au tracteur dans les travaux de traction pure, réservant ainsi la machine à des travaux spécifiques nécessitant une prise de force ou une énergie hydraulique.

Remarques

Un certain nombre de paramètres n'ont pas été pris en compte dans cette comparaison, limitée à un tracteur en particulier et à un seul type de travail (traction dans une opération de travail au sol).

Ainsi, les pertes d'adhérence, qui peuvent être élevées dans le cas du tracteur, n'ont pas été chiffrées tout comme l'énergie cachée dans la construction de la machine, son entretien et sa maintenance. Concernant le cheval, ce sont les coûts vétérinaires qui n'ont pas été mentionnés.

Les possibilités liées à l'utilisation de la prise de force et de l'hydraulique (fourche, godet...) n'ont été évoquées non plus.

De plus, il s'agit d'une démonstration toute théorique puisque :

- le rendement du cheval est calculé sur la base de 10 heures quotidiennes de travail, ce qui est élevé ;

- et l'utilisation du tracteur est très inégalement répartie sur l'année et ne peut être assimilée à une heure quotidienne de travail, 365 jours sur 365.

5.2.3.3.

« Bilans carbone »

Bien que le cheval soit considéré comme une énergie « propre », il n'existe pas d'article le comparant au tracteur en matière de production de CO₂.

C'est pourquoi l'association Equiterria, qui œuvre pour la sauvegarde et la promotion des chevaux de trait, a débuté à la fin de l'année 2007 une étude visant notamment à quantifier cette production. Un des objectifs est de prouver, chiffres à l'appui, que l'animal est moins polluant que la machine, notion qui semble évidente mais qui manque d'une approche plus scientifique.

Les résultats complets ne sont pas encore disponibles.

Cependant, selon Luc Delas, son président, les premières estimations révèlent qu'un homme produit en moyenne 6600 kg de CO₂ par an, contre 4100 kg pour un cheval travaillant 6h/j, 100j par an (7).

DEUXIEME PARTIE :
Utilisation du cheval de
trait en exploitation
forestière :
débardage et débusquage

1. Présentation de la filière bois en France

Avant de décrire plus en détail la filière bois, il convient de préciser le sens d'un certain nombre de termes employés couramment par les professionnels de la forêt.

1.1. Définitions particulières

Abattage : opération qui consiste à faire tomber un arbre en le coupant à sa base.

L'abattage directionnel vise à le faire tomber dans une direction prévue à l'avance, ce qui permet de préparer les empilements de billes et rend l'opération de débardage plus efficace. Quant à l'abattage par sections, il est surtout utilisé dans les milieux urbains.

Attrouper : rassembler les bois afin d'en faire un cubage suffisant pour être repris au tracteur.

Bille : tronçon de bois découpé dans une grume.

Débardage : opération consistant à transporter les arbres abattus ou les billes du lieu de coupe jusqu'au premier dépôt transitoire en bordure de route, où les arbres seront coupés en billes ou regroupés en charges plus importantes, en vue de leur transport jusqu'à l'usine de transformation ou toute autre destination finale.

Ce terme général recouvre en réalité deux notions distinctes :

- le **débusquage**, où les bois sont amenés sur le chemin le plus proche afin d'être débardés ;

- et le **débardage** proprement dit, qui vise à rassembler ces bois au bord d'une piste ou d'une route accessible à un camion (grumier).

Désencrouer : tirer un arbre qui, lors de son abattage ou de son arrachage, s'est retrouvé pris dans un autre.

Essence : terme forestier pour désigner les espèces d'arbres.

Futaie : surface d'une forêt où la majorité des arbres a atteint un stade de maturité correspondant à leur âge idéal d'exploitabilité.

Gerbage : opération visant à mettre en tas les grumes.

Grume : tronc d'arbre entier abattu et ébranché.

Perchis : jeune futaie dont les arbres, encore serrés, ont un diamètre compris entre 10 et 20 cm, et d'où l'on tire des perches.

Peuplement : réunion, en un même point, d'un certain nombre d'essences forestières formant un ensemble de même nature et indépendant, qui fait l'objet d'un traitement et d'une exploitation déterminés. Le peuplement sera :

- pur ou mélangé s'il contient deux ou plusieurs essences différentes
- régulier (ou équienne) s'il est composé de tiges ayant sensiblement les mêmes dimensions, le même âge ; ou irrégulier

- naturel s'il est composé d'essences prospérant naturellement dans la station considérée ; ou artificiel si l'on a introduit d'autres essences ou si l'on a semé ou planté des essences susceptibles d'y prospérer naturellement.

Place de dépôt : aire où le bois est entreposé provisoirement avant son départ pour sa destination finale.

Rémanent : terme désignant l'ensemble des végétaux persistant après exploitation tels que les branches, les têtes d'arbres, les morceaux cassés...

Taillis : peuplement forestier composé d'arbres issus de rejets de souche, dont la perpétuation est obtenue par une coupe rase avec une révolution généralement de courte durée.

Un taillis croîtra plus rapidement qu'une futaie. Il atteindra ainsi sa maturité en une quinzaine d'années. Cependant, il poussera moins longtemps et finira par s'épuiser.

Tourbière : zone humide où s'accumule progressivement de la tourbe, un sol caractérisé par sa très forte teneur en matière organique, peu ou pas dégradée, d'origine végétale.

1.2. Le domaine forestier français

1.2.1. Un patrimoine immense mais morcelé

La France, avec une surface forestière de 15,71 millions d'hectares (soit 28,6% du territoire national métropolitain), est la troisième puissance forestière d'Europe, après la Suède (27,134 millions d'hectares) et la Finlande (21,935 millions d'hectares) (14, 22).

Environ les $\frac{3}{4}$ (74%) de cette superficie appartiennent à des propriétaires privés, au nombre de 3,5 millions, dont seulement la moitié y effectuent des travaux d'entretien.

Si la surface moyenne des forêts privées est de 2,9 ha, 2,4 millions d'individus détiennent des parcelles de moins d'un hectare.

Les Centres Régionaux de Propriété Forestière (CRPF), établissements publics administrés par des professionnels élus, ont pour rôle d'évaluer et de valider les plans de gestion des forêts privées.

Le $\frac{1}{4}$ de la surface forestière restant, géré par l'Office National de la Forêt, est constitué pour 10% de forêts domaniales (anciennes forêts royales et ecclésiastiques confisquées à la Révolution), et pour 16% de forêts communales (Neumann, [28]).

Depuis sa création en 1964, l'Office National des Forêts, l'ONF, gère le patrimoine forestier de l'Etat et des collectivités locales.

Les peuplements feuillus couvrent 58% de la superficie forestière. On trouve des conifères dans le massif landais ainsi que dans les zones de montagne.

Seul le quart nord-ouest de la France est relativement peu boisé (taux de boisement inférieur à 25 voire 15 %) (Institut National Forestier, [22]). Inversement, les Landes, le Var et les Vosges arrivent en tête des départements « verts » avec respectivement 65%, 63% et 53% de leur territoire boisé (Dugast, [14]).

La forêt française, très diversifiée (environ 140 essences [22]), continue à se développer.

Ainsi, depuis une décennie, la surface forestière augmente d'environ 40 000 hectares par an sur les terres agricoles (28).

Le domaine forestier français est donc bien différent de celui de ses concurrents allemands ou nordiques, qui disposent d'immenses massifs de résineux, homogènes et d'un seul tenant.

1.2.2. Un patrimoine sous-exploité

Après le pétrole, le bois représente le deuxième déficit commercial de la France. Ce dernier s'est creusé en 2005 pour atteindre 4,7 milliards d'euros.

La France exporte du bois brut : en 2004, 11,4 millions de m³ de bois sur les 35,4 m³ produits ont ainsi été exportés.

Mais la production annuelle moyenne des scieries françaises n'est que de 30 000 m³. En comparaison, les plus grosses usines d'Allemagne atteignent 2 millions de m³.

Le premier scieur français n'entre pas dans le classement des vingt premiers européens.

Par ailleurs, la France importe en masse des produits finis et semi-finis. Peu développée, l'industrie dite « de deuxième transformation » (meubles et équipements), qui a subi la concurrence des pays de l'Est, est maintenant confrontée à celle de la Chine.

La conjoncture est pourtant, jusqu'à aujourd'hui, favorable et donc propice au développement de la filière. En effet, les prix ont, selon les essences et la catégorie de bois, augmenté de 15 à 50 % en 2006, laissant loin derrière les années noires d'après la grande tempête de décembre 1999 (28).

1.3. L'exploitation forestière

1.3.1. Les différentes étapes d'un chantier forestier

L'exploitation d'une parcelle de forêt peut être découpée en plusieurs étapes (15) :

- la planification des récoltes de bois ;
- l'aménagement des chemins forestiers : étude technique, tracé sur le terrain, construction et entretien des chemins forestiers ainsi que des ouvrages complémentaires (ponts...) ;
- la coupe ;
Cette opération correspond à l'abattage des arbres sur pied et à leur préparation aux fins de débardage : mesure de leur grandeur en vue de déterminer la longueur optimale des billes, coupe des branches, tronçonnage des grumes en billes et écorçage éventuel ;
- le débardage ;
Cette étape sera développée dans le paragraphe qui suit.
- et le transport, qui peut s'effectuer par route, par voie ferrée ou encore par flottaison.

1.3.2. Le débardage

Quelle que soit la technique utilisée, le débardage a d'importantes répercussions environnementales qui vont être exposées ci-après.

1.3.2.1. Impact agro-environnemental

Lors du débardage, les dommages causés aux écosystèmes forestiers sont multiples (15).

1.3.2.1.1. Dérangement et tassement du sol

La compaction du sol apparaît lorsque, soumis à une contrainte supérieure à sa résistance interne, il subit une modification de structure, plus ou moins profonde et durable dans le temps. Sa densité est accrue, au contraire de sa porosité totale qui diminue.

Les conséquences de la compaction sont :

- physiques ;

L'augmentation de la résistance mécanique du sol représente un obstacle à la croissance des racines, qui sont, de ce fait, plus courtes. Certains pensent que la résistance des arbres au vent pourrait ainsi être amoindrie.

A chaque plante correspond une densité du sol optimale pour son développement. Plus l'on s'écarte de cette valeur, plus la productivité diminue.

Si le sol est tassé, de nombreuses plantes herbacées forestières évoluent en conditions sub-optimales et sont pénalisées par rapport à d'autres espèces moins sensibles et généralement non forestières. La compaction pourrait ainsi affecter la diversité floristique.

Enfin, les phénomènes de conductivité thermique et de diffusion sont accrus. Les variations saisonnières de température sont donc plus grandes. Or, la croissance racinaire est affectée par les températures trop ou trop peu élevées.

- et biologiques.

La porosité totale et surtout la macroporosité diminuent d'où une perturbation de la disponibilité en eau, en oxygène et en éléments nutritifs. L'activité métabolique des racelles est réduite ainsi que celles des micro-organismes associés. La mise en place et le bon fonctionnement des mycorhizes sont perturbés.

Toute diminution significative de la porosité et donc de l'accessibilité à l'oxygène se répercute sur le fonctionnement aérobie normal des racines. Des taux d'oxygène limités conduisent à l'apparition de respiration anaérobie d'où une diminution de l'énergie et la production d'éléments toxiques réduisant l'élongation et la croissance racinaire.

L'eau manquant, les mécanismes d'alimentation sont ralentis voire interrompus. La croissance cellulaire est réduite. Il est même possible d'assister à la dessiccation des cellules. Quant aux éléments nutritifs, ils sont lessivés en profondeur. Cela est à l'origine d'une diminution des capacités d'alimentation, de carences en certains éléments et de problèmes de régulation osmotique.

Ainsi, le système racinaire se développe en milieu altéré. Or, il est le garant du développement correct de l'ensemble de la plante.

La réduction de son activité se répercute donc sur tous les stades de la vie du végétal :

- la régénération. La germination des graines et la croissance des jeunes pousses sont affectées. De plus, la mortalité est plus élevée.

- la croissance. Elle est amoindrie, principalement en diamètre, d'où une diminution de la productivité forestière.

- et l'« entretien ». La compaction a ainsi pu être montrée du doigt dans certains cas de dépérissement d'origine climatique ou nutritionnel (35).

1.3.2.1.2. Atteinte des cours d'eau

Elle peut être :

- directe, lorsque les engins de débardage les traversent sans protection préalable ou y tirent des billes ;
- et/ou indirecte par suite du déversement de sédiments, de carburants ou de lubrifiants en provenance des lieux où le sol a été déplacé, en particulier les pistes de débardage.

1.3.2.1.3. Dégâts aux végétaux et aux arbres restants

Ces atteintes peuvent ralentir la repousse de la forêt et restreindre le volume et la valeur du bois d'œuvre disponible pour la prochaine récolte.

1.3.2.2. Les différentes techniques

Il existe plusieurs méthodes de débardage : le traînage, le portage, le téléphéage, le débardage aérien, manuel, par glissière, ou encore par traction animale (15). Or la gestion durable des forêts dépend fortement des méthodes de récolte choisies par les forestiers pour l'entretien de ce patrimoine naturel.

1.3.2.2.1. Le traînage

Il s'agit de la technique présentant les effets les plus dommageables pour l'environnement. La multiplication des pistes de débardage qu'elle induit est à l'origine d'une intense érosion des sols et d'une forte sédimentation dans les cours d'eau. Elle est donc à proscrire lorsque le temps est très humide et/ou en fortes pentes.

Divers types d'engins peuvent être rencontrés :

- des débusqueurs à roues ou à chenilles, les plus respectueux du sol, utilisés pour le débardage des billes ;
- des tracteurs agricoles, préférés lorsque les arbres sont assez petits et le terrain pas trop accidenté ;
- et des tracteurs à chenilles, qui peuvent également servir à la construction et à l'entretien des chemins forestiers.

1.3.2.2.2. Le portage

Les porteurs permettent de transporter le bois après l'avoir soulevé du sol (à l'aide d'une grue hydraulique ou mécanique) et placé sur leur propre châssis ou sur une remorque.

Le sol n'étant pas déplacé, il est ainsi préservé. De plus, cette méthode nécessite une densité de pistes de débardage inférieure à celle rencontrée lors du traînage.

1.3.2.2.3. Le téléphérage ou débardage par câble

Un câble aérien est tendu entre un « arbre - pylône », arbre véritable ou tour métallique, et un point d'ancrage situé au niveau du premier dépôt transitoire, l' « arbre de queue ». Il peut être davantage soutenu par fixation sur des arbres supplémentaires régulièrement espacés.

Un mécanisme porteur à roues (chariot) se déplace le long de ce câble et permet, d'une part, de transporter la charge de billes jusqu'au dépôt, et d'autre part, de remonter les colliers étrangleurs vides jusqu'au lieu d'abattage.

La charge est attachée au chariot par un câble de traînage dont on peut modifier la longueur (en le tirant latéralement par rapport au câble aérien) afin d'atteindre les billes.

Une fois la charge ramenée dans le couloir de téléphérage, on fait avancer le chariot, soit par le seul effet de la pesanteur (dépôt en contrebas du lieu d'abattage), soit au moyen du câble mobile actionné par une machine de treuillage (dépôt plus haut que le lieu d'abattage).

Avec l'hélidébardage, il s'agit du système de débardage qui endommage le moins les sols et le peuplement résiduel, puisque la charge de billes reste entièrement ou partiellement suspendue en l'air.

Il est utilisé lorsque les conditions interdisent, pour des raisons économiques et/ou écologiques, l'utilisation d'engins de traînage, à savoir en terrain accidenté ou marécageux.

1.3.2.2.4. Le débardage aérien

Il peut s'effectuer par :

- ballon ;

Ce système de débardage par câble utilise comme force portante des ballons remplis d'un gaz plus léger que l'air, en général de l'hélium, et permet de soulever totalement du sol la charge de billes pendant le débardage.

Bien qu'il soit très respectueux de l'environnement, il est peu utilisé compte tenu de l'importance de l'investissement initial et de la nécessité de disposer d'une équipe très bien formée.

- ou hélicoptère.

En raison de ses coûts d'exploitation très élevés, cette technique n'est utilisée que dans des conditions bien particulières où l'accent est mis sur la nécessité d'une préservation presque totale de l'environnement.

1.3.2.2.5. Le débardage manuel

Il est généralement utilisé pour la récolte du bois de feu, lorsque la main d'œuvre est bon marché, les distances de débardage relativement courtes et les pièces de bois à débarder facilement manipulables (légères).

Remarque : en France, la production de bois de chauffage est de 6 millions de m³ par an (17).

1.3.2.2.6. Le débardage par glissière

Les billes sont amenées du lieu d'abattage jusqu'au chemin forestier en roulant ou glissant, sous l'effet de la pesanteur, dans des glissières en bois ou en polyéthylène (sections de tubes).

1.3.2.2.7. Le débardage par traction animale

Les premières traces authentifiant avec certitude le rôle de la traction animale dans l'exploitation des ressources forestières datent du Moyen Age.

En 1529, Heinrich Gross réalise une suite de croquis d'une mine vosgienne à l'intention du Duc de Lorraine qui doit les visiter. On peut y voir des attelages à quatre bœufs rassemblant des grumes volumineuses. L'un d'eux est dirigé par un cheval monté par un cavalier (13, 14).

Puissant et placide, le bœuf a été, pendant plusieurs siècles, utilisé pour sortir les bois. Bien que plus cher, le cheval l'a progressivement remplacé grâce à l'une de ses qualités essentielles : la rapidité. D'autant qu'il n'est pas nécessaire de préserver un temps de rumination à l'animal.

Cependant, dans les années qui ont suivi la Seconde Guerre Mondiale, on pouvait encore rencontrer des bœufs dans les forêts.

La substitution s'est donc faite progressivement et a d'abord touché les terres d'origine des principales races de chevaux de trait, à savoir le nord de la France.

Les paragraphes qui suivent ne s'intéresseront qu'à la traction hippomobile.

2. Le débardage à cheval : le travail en forêt

2.1. Les chevaux de débardage

2.1.1. Le choix d'un cheval

2.1.1.1. La race

Il est possible d'utiliser pour le débardage les neuf races de trait françaises, chacune disposant de défenseurs plus ou moins ardents.

Cependant, un peu moins de la moitié des chevaux « de bois » sont des Ardennais.

Viennent ensuite, parmi les autres races les plus représentées en débardage, les Comtois, les Bretons et les Percherons.

Traits du Nord, Auxois et Boulonnais sont occasionnellement utilisés, principalement dans les forêts de leurs terres d'origine.

Enfin, il est possible de rencontrer au débardage quelques Traits belges, également dénommés Brabançons (Dugast, [14]).

Si le débardeur n'est pas géographiquement ou sentimentalement attaché à une race, son choix se porte fréquemment sur l'Ardennais.

Il est vrai qu'il présente des qualités qui en font un excellent « débardeur » (docilité, maniabilité...).

Mais ce choix est en grande partie lié au fait que la race dispose, avec la Belgique et notamment la Wallonie, terre traditionnelle du débardage par traction animale, d'un réservoir de chevaux prêts au travail forestier.

En effet, si la filière équine française dispose d'effectifs suffisants, elle manque en revanche cruellement de dresseurs.

Certains débardeurs ont ainsi trouvé, de l'autre côté de la frontière, leur compagnon de travail. Il faut leur ajouter ceux qui, partis se former sur le terrain ou compléter un apprentissage, sont revenus avec le cheval sur lequel ils avaient appris (7, 13, 14).

De plus, les bois belges sont, par leur nature (perches de faible volume, terrains relativement plats...), plus adaptés à l'éducation des chevaux que ne le sont les forêts françaises (Biocalti F, [7]). Les coupes d'éclaircie sélective de résineux permettent en effet de travailler l'agilité (éviter des branches et des rémanents) et l'obéissance à la voix (multiplication des arrêts) (14).

Certains débardeurs préfèrent, pour le petit bois, des poneys comme le Fjord et le Haflinger.

Enfin, on peut trouver des mules, poitevines ou pyrénéennes (issues du croisement d'un baudet catalan avec une jument trait bretonne ou Merens), dont la puissance de traction est grande et qui s'adaptent bien aux terrains escarpés.

2.1.1.2. Le modèle

Si le choix de la race ne fait pas l'unanimité, celui du modèle donne lieu à un consensus assez large.

Le cheval de débardage, pas trop grand, se doit de présenter de bonnes épaules et de bons aplombs. Son corps est inscriptible dans un carré plutôt que dans un rectangle massif. Selon Marc Guillaume (7), un cheval de débardage ne doit pas peser moins de 700 kg. Cependant, la morphologie adéquate dépend du type de travail effectué. Ainsi, un modèle plus léger peut être préféré en zone de montagne.

Si la constitution est importante, le mental est primordial. Il faut que l'animal soit « bien dans sa tête », afin de travailler en harmonie et en toute confiance avec son meneur (14).

2.1.1.3. Le sexe

Les débardeurs ne s'accordent pas sur ce point. Certains choisissent des juments ou des hongres, qu'ils estiment plus réguliers dans le travail. D'autres préfèrent les chevaux entiers, puissants et aptes à donner des coups de collier conséquents.

Remarque : Une jument pleine peut (et doit) travailler jusqu'au 8^{ème} mois, en allégeant les charges à partir du 6^{ème}. En parfaite condition lors de la mise bas, cette dernière sera facilitée.

2.1.2. Les performances de traction

Les performances du cheval dans le travail en forêt sont souvent exprimées en m³. Le tableau n°4 qui suit rappelle l'équivalence entre les mesures d'une grume et son volume.

Tableau n°4 : Volume (en m³) d'un bois en fonction de son diamètre moyen et de sa longueur

Diamètre moyen (en cm)	Longueur (en m)									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10							0,06	0,08	0,08	0,09
15					0,12	0,14	0,16	0,18	0,19	0,21
20			0,16	0,19	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,38
25	0,15	0,20	0,24	0,29	0,34	0,39	0,44	0,49	0,54	0,59
30	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,56	0,64	0,71	0,78	0,85
35	0,29	0,38	0,48	0,58	0,67	0,77	0,86	0,96	1,00	1,15
40	0,38	0,50	0,63	0,75	0,87	1,00	1,13	1,26	1,38	1,51
45	0,47	0,64	0,79	0,95	1,10	1,27	1,43	1,59	1,74	1,90
50	0,59	0,78	0,98	1,18	1,37	1,57	1,76	1,96	2,15	2,35

A partir de l'âge de 4 ans, le cheval exprime pleinement ses capacités. Il est alors capable de tirer, en traîne directe et dans le résineux, 1,5 m³ de bois seul et 2,5 m³ en paire.

Cependant, afin de préserver sa santé et de garantir sa longévité, l'idéal est de lui faire tirer 0,3 à 0,8 m³ de bois seul et 1,5 m³ en paire (19).

D'autres (14) estiment que le cheval peut tirer de manière régulière des grumes d'un volume de 0,2 à 0,4 m³ et jusqu'à 1,2 m³ pour une traction courte et exceptionnelle. La charge pourra être portée à 2 m³ en utilisant deux chevaux (9).

Ces valeurs ne sont données qu'à titre indicatif. Le débardeur reste seul juge, en fonction des caractéristiques du chantier (nature du sol, pente, longueur et forme de la grume...) et de sa propre expérience, des capacités de son cheval et des seuils à ne pas dépasser

Le cheval peut tirer des grumes de 4 à 21 m environ. A volume égal, la traîne des grumes de grande taille est plus facile que celle des bois courts, qui s'enfoncent dans la terre (19).

Certains jugent le cheval moins efficace et performant pour le débardage des arbres d'un diamètre élevé, de plus de 80 cm (9).

En moyenne, le débardeur et son cheval parcourent 30 à 40 km par jour (6). Selon Adrien Cattin, cité dans (25), « les chevaux sont comme nous et ils ont leur sensibilité. En général, s'ils ne craignent pas les sols mous ni les terrains pentus, ils n'apprécient pas les terrains marécageux. Mais ce ne sont pas des paresseux, ils aiment l'activité. »

2.1.3. L'entretien

2.1.3.1. **Le dressage**

Un jeune cheval, avant tout dressage spécifique pour une activité donnée, doit pouvoir être manipulé aisément, c'est-à-dire, rester à l'attache, donner ses pieds et reculer en main. Cette mise en confiance vis à vis de l'homme peut débuter très tôt.

L'entraînement au débardage peut intervenir dès l'âge de 20-24 mois, voire même plus jeune. Mais d'autres, comme Marc Guillaume (7), ne commencent la formation qu'à trois ans.

Si certains considèrent que 3 à 6 mois sont nécessaires pour débourrer et faire travailler un cheval en forêt (ASBL, [1]), la plupart s'accordent à allonger cette durée à un an (7).

Les propos suivants ont pu être recueillis auprès de Dominique Forêt (21) : « Il me faut deux ans pour former un bon cheval de débardage. Mais trois mois après l'achat, on peut déjà dire s'il possède la mentalité requise »

Le dressage comporte plusieurs étapes successives :

- la marche en main ;

Le cheval est conduit en main à la bride puis harnaché afin de s'habituer au matériel et d'évoluer dans le plus grand calme.

- la marche aux guides ;

Elle s'effectue au début avec un aide à la tête puis progressivement seul.

Ordres vocaux et ordres transmis à la bouche via le mors sont synchronisés afin de faire assimiler au cheval les ordres de base : avancer, tourner à droite, tourner à gauche, arrêter, tenir l'arrêt et reculer.

Le cheval doit être mis en présence d'un maximum de choses afin de s'y habituer (tracteurs, voitures, tronçonneuses) et rencontrer les situations les plus diverses possibles : monter et descendre les talus, traverses des branchages, passer dans l'eau...

- la traction ;

Lorsque le cheval a assimilé tous les ordres, il est harnaché, trait compris.

Dans un premier temps, les traits peuvent être prolongés par deux cordes tenues et mises en tension par des aides. Puis une charge est accrochée au palonnier, de plus en plus lourde.

Enfin, il est possible, lorsque le cheval obéit à la voix, de commencer le menage au cordeau.

2.1.3.2. Les soins

2.1.3.2.1. Les pieds

Dans certains rares cas, un parage régulier des pieds suffit.

Cependant, la grande majorité des chevaux au travail nécessite une ferrure adaptée. Elle permet d'éviter une usure anormale de la corne sur sols durs, pierreux ou sur route à l'origine de boiteries (usure non compensée par la pousse de la corne).

Elle doit être complétée par les soins aux pieds « classiques » : curage et graissage.

Il est impératif d'utiliser des fers pour chevaux de trait et non chevaux de selle de grande taille. Ces derniers ne présentent pas une couverture (largueur) et une épaisseur suffisantes.

Contrairement à la disposition classique, les fers postérieurs peuvent ne disposer, comme les antérieurs, que d'un seul pinçon en pince. Cela permet de diminuer le temps de travail du maréchal et bien entendu le coût qui y est associé. Le pas étant l'unique allure de travail, cette disposition ne présente pas d'inconvénient majeur.

Il est possible d'ajouter sur le fer des dispositifs antidérapants permettant à l'animal d'évoluer en toute sécurité sur les terrains meubles, pierreux ou encore de franchir des troncs rendus glissants par l'écorçage ou la pluie.

Ainsi, on peut utiliser :

- des pointes tungstène ;

Il s'agit de cônes en carbure de tungstène qui sont emmanchés de force dans un trou percé sur le fer.

Ils sont très utiles sur le goudron ou la glace mais n'ont en revanche aucune efficacité dans la terre.

- des crampons.

Les crampons coniques sont définitivement mis en place avant le brochage (pose des clous dans les « trous » du fer, les contre-perçures). Le cheval les garde aux pieds constamment d'où la nécessité absolue d'adopter une hauteur de crampons réduite (5 à 8 mm de dépassement) afin de respecter les aplombs.

Les crampons vissés sont similaires aux précédents mais peuvent être enlevés lorsque le cheval rentre à l'écurie. Cependant, l'opération de remontage n'est pas toujours aisée (filetage détérioré, gravier coincé...) d'où l'utilité d'introduire dans le trou un bouchon de coton graissé. Ils peuvent atteindre une hauteur de 19 mm.

Il est possible de placer quatre crampons par fer, deux en pince (partie crâniale du fer) et deux en éponge (partie caudale) ou seulement deux en éponge complétés par deux pointes en tungstène en pince.

2.1.3.2.2. *Autres*

Le cheval nécessite d'être pansé régulièrement. La pansage est bénéfique non seulement sur la santé physique : activation de la circulation sanguine, détection plus aisée des parasites et blessures éventuelles... mais aussi sur la santé psychique (renforcement du lien affectif).

Vermifugations et vaccinations (tétanos notamment) sont également primordiales.

De part la nature de son travail, le cheval de trait peut se blesser : il peut heurter un outil, s'empêtrer dans les traits, trébucher... Il convient de désinfecter rapidement la plaie et de s'assurer de l'absence d'atteinte plus profonde.

Il est également primordial de veiller à traiter rapidement les blessures liées à un harnachement mal ajusté.

2.2. Les intérêts et les limites de l'utilisation du cheval dans la gestion des ressources forestière

2.2.1. Les avantages

Aujourd'hui, les performances techniques d'une machine ne suffisent plus à justifier unilatéralement son emploi. Aux performances de productivité viennent s'ajouter, par exemple, l'impact sur les sols forestiers et arbres d'avenir, la qualité de vie du travailleur...

2.2.1.1. Ecologiques et technologiques

Le cheval de trait présente de nombreuses qualités lui permettant d'assurer la réalisation de chantiers où l'excellence technique est souvent de rigueur :

- sa portance, d'environ 0,5 bar, est faible (Ricard, [31]) et son adhérence presque parfaite ;

C'est pourquoi il peut travailler en zone humide (et terrain peu portant) sans risque d'enlissements ni d'orniérages (franchissement de rivières et de talus également possible), d'autant qu'il n'est pas sensible aux intempéries (Mavre, [26]).

Les chemins forestiers sont préservés et ne nécessitent pas, comme c'est parfois le cas lors de l'utilisation de tracteurs, de reconstruction, souvent coûteuse pour la commune.

De plus, n'écrasant pas les jeunes plants, le cheval garantit la régénération naturelle de la flore forestière.

- sa maniabilité est grande ;

Il peut pénétrer dans des sapinières étroites, emprunter de petits sentiers et travailler dans des reliefs difficiles d'accès (rochers, fortes pentes). Son intervention, comparée à celle d'une machine, requiert la création de moins de chemins et l'abattage de moins de lignes.

Le cheval n'écorce pas les troncs d'avenir, ce qui évite la prolifération de champignons et préserve ainsi leur qualité (absence de pourriture).

Contrairement aux engins mécanisés, il ne provoque, aux arbres restés sur pied, aucune blessure pouvant entraîner des malformations ou des maladies préjudiciables à la qualité future des bois (Dugast, [13]).

- il est une source d'énergie non polluante (absence de carburants et de lubrifiants) d'où la préservation du sol et des cours d'eau ;

- et il adapte son effort.

Il ne risque donc pas de casser les grumes en tirant trop fort (19).

Ses nombreux atouts font du cheval un partenaire privilégié dans la gestion durable des forêts. Son utilisation pourrait, à plus ou moins long terme, s'inscrire dans un contexte de certification (14).

De plus, le cheval est un gage de sécurité. Intelligent, il peut réagir face aux dangers de la forêt. Une erreur d'inattention commise par le conducteur sera ainsi beaucoup moins dramatique que si un tracteur était utilisé (9, 19). Il sécurise certains travaux comme le désencrouage.

2.2.1.2. Economiques

2.2.1.2.1. Compétitivité du cheval

Il est évident que si l'on ne prend en compte que des facteurs de puissance, de capacité de traction ou de vitesse maximale de déplacement, le cheval ne peut concurrencer les engins qui sont bien plus performants.

Cependant, la rentabilité de l'exploitation ne tient pas toujours à ces seuls critères mais à d'autres éléments comme la maniabilité ou les coûts horaires, domaines dans lesquels le cheval excelle, comme le prouve l'étude suivante.

Pour juger de la compétitivité du cheval, un article de synthèse (12) a établi une comparaison entre ce dernier et le tracteur forestier sur un ensemble de facteurs économiques afin d'évaluer le prix par mètre cube débusqué ou débardé (en €/m³) selon le type de méthode utilisée.

Remarque : les chiffres présentés ici sont basés sur des simulations théoriques et doivent être considérés comme des tendances.

Les facteurs utilisés pour l'analyse se répartissent en deux catégories :

- ceux qui influent sur le coût horaire (en €/h) de l'outil utilisé : temps d'entretien de l'outil hors chantier, temps consacré au transport de l'outil, temps de travail de l'outil sur le chantier, coût du salaire d'un homme, taux d'intérêt de l'emprunt, assurances diverses, taxes sur les véhicules, valeur d'acquisition du matériel complet, valeur de revente du matériel, matériel d'entretien et de stockage et données relatives au transport (prix du carburant classique, prix du carburant professionnel, consommation pour le transport, distance entre le domicile et le chantier) ;

- et ceux qui interviennent dans la productivité de l'outil (m³/h) :

- caractéristiques du chantier : nombre d'arbres à l'hectare, volume moyen et densité moyenne du bois des arbres exploités, distances moyennes de débusquage et de débardage, pente, relief (obstacle), nombre d'arbres exploités par hectare et nombre d'arbres restant après exploitation ;

- et données relatives aux outils : vitesse de déplacement, capacité de tractage, temps de chargement/déchargement, temps consacré aux manœuvres et coefficient d'ajustement (relief).

LES COÛTS HORAIRES

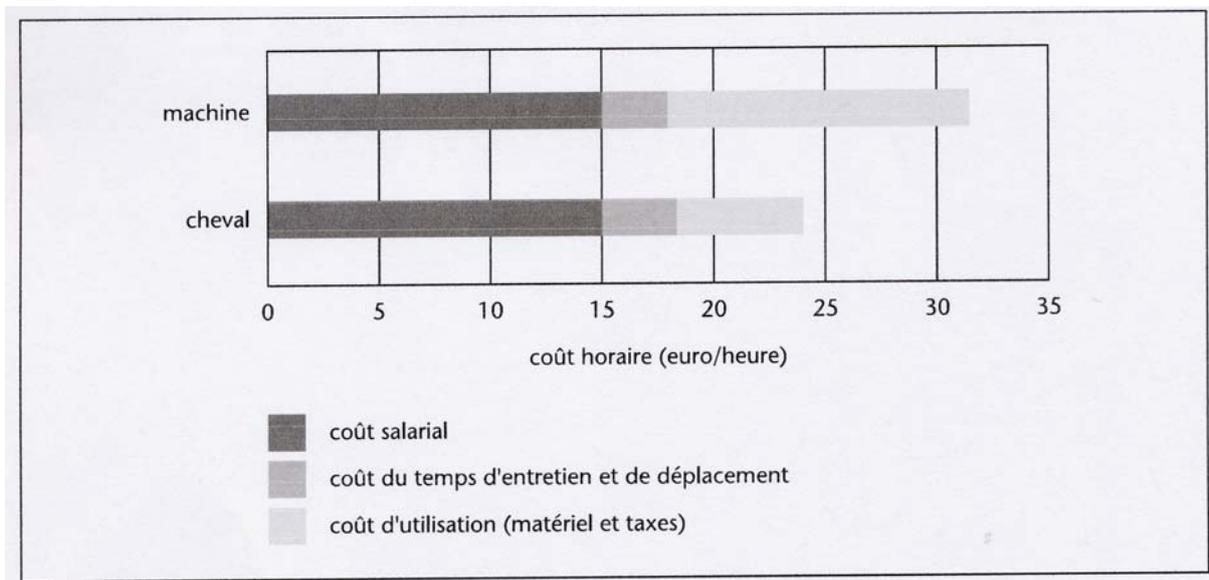
L'heure de prestation du cheval est estimée à 24 € contre 32 € par heure pour le tracteur agricole.

L'analyse de la répartition des charges dans le coût horaire des outils permet de mettre en évidence l'origine de cette différence :

- les coûts salariaux sont identiques, d'environ 15 €/heure ;
- les coûts d'entretien/déplacement sont fort similaires (environ 2,98 €/heure pour le tracteur et 3,39 €/heure pour le cheval) ;
- mais le prix d'achat et les coûts d'utilisation sont très différents : environ 13,63 €/heure pour le tracteur contre 5,65 €/heure pour le cheval.

La figure n°9 qui suit reprend l'ensemble de ces résultats.

Figure n°9 : Répartition des charges dans le coût horaire des outils, comparaison entre machine et cheval (12)



L'exercice du débardage à cheval nécessite en effet un faible investissement de départ. Selon Marc Guillaume (7), un cheval de 3 ans, formé, coûte environ 3000 euros. Cela facilite l'installation de jeunes professionnels.

PRODUCTIVITE HORAIRE

La simulation est effectuée sur la base d'un peuplement d'épicéa de 2 ha dont la distance moyenne de débusquage est de 30 mètres et celle de débardage de 200 mètres. La parcelle, qui se situe sur un terrain plat, est constituée de 1500 arbres d'un volume moyen de $0,10 \text{ m}^3$ dont 550 sont exploités.

Il convient de distinguer deux types d'opérations :

- le débusquage ;

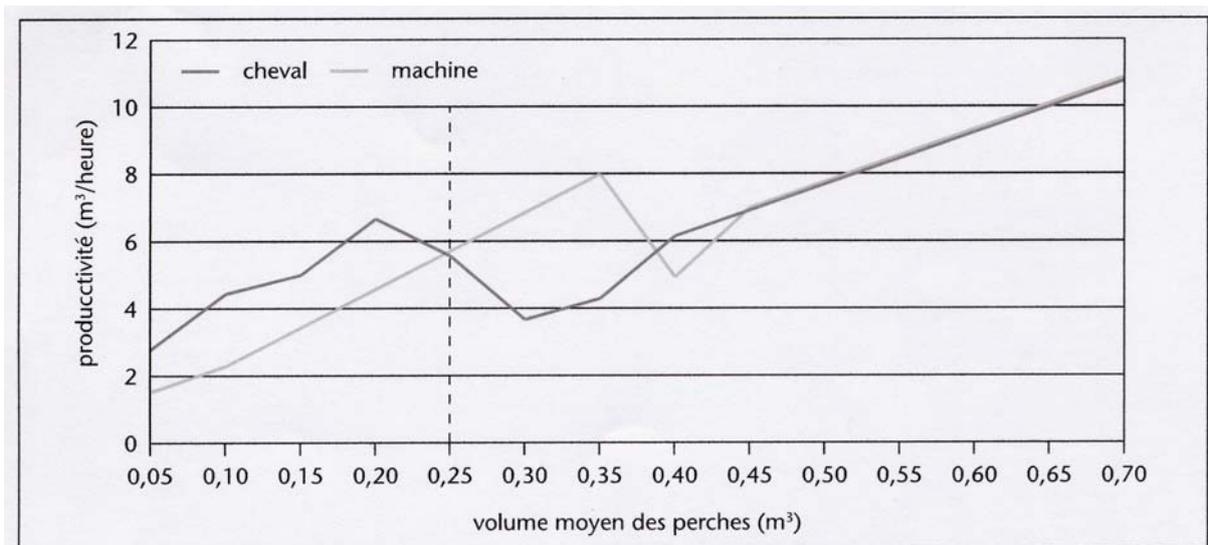
La productivité du cheval de trait, de $4,5 \text{ m}^3/\text{heure}$, est deux fois supérieure à celle du tracteur qui est de $2,3 \text{ m}^3/\text{heure}$ d'où sa rentabilité supérieure (coût moyen au m^3 de $5,3 \text{ €/m}^3$ pour le cheval et de $13,9 \text{ €/m}^3$ pour le tracteur).

- et le débardage.

Le tracteur met en valeur sa vitesse et sa plus grande capacité de charge pour augmenter considérablement sa productivité ($46,9 \text{ m}^3/\text{heure}$) qui est six fois supérieure à celle du cheval ($7,5 \text{ m}^3/\text{heure}$) et donc sa rentabilité (coût moyen au m^3 de $3,2 \text{ €/m}^3$ pour le cheval et de $0,7 \text{ €/m}^3$ pour le tracteur).

La figure n°10 qui suit présente la productivité du cheval et du tracteur au débusquage en fonction du volume des bois exploités.

Figure n°10 : Productivité au débusquage selon le volume moyen des perches et le type de méthode utilisée (12)

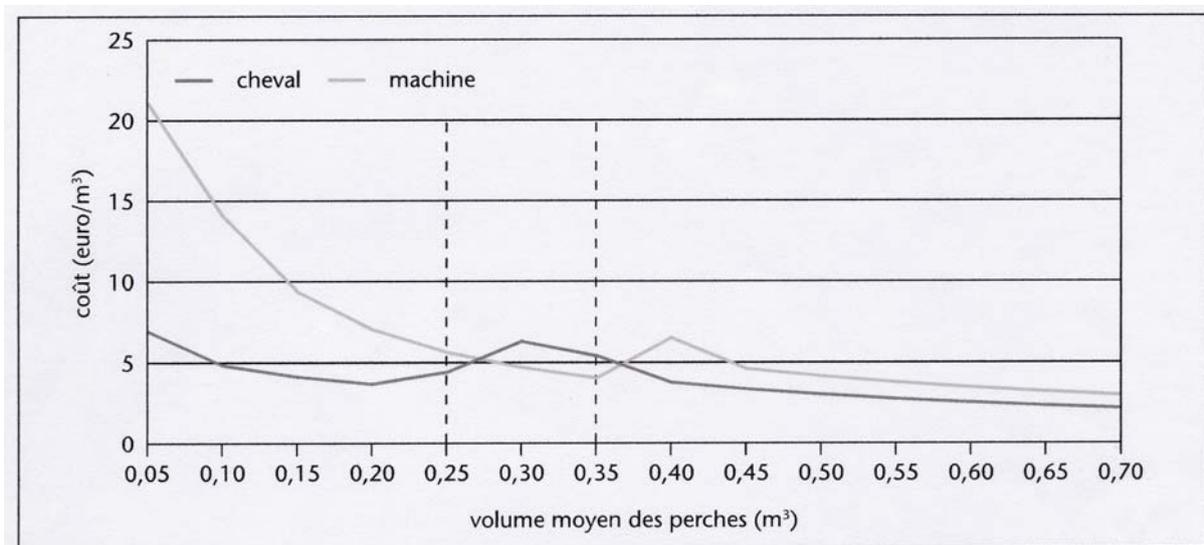


Le cheval se révèle bien plus productif que le tracteur pour des bois d'un volume inférieur à $0,25 \text{ m}^3$.

La chute de productivité visible sur ce graphique s'explique par le fait que le volume total débusqué par trajet n'évolue pas de manière linéaire avec le volume unitaire des perches. Si le cheval peut débusquer deux perches d'un volume unitaire de $0,25 \text{ m}^3$ (volume total tracté de $0,5 \text{ m}^3$), il ne peut en tracter qu'une seule à partir d'un volume unitaire de $0,3 \text{ m}^3$. Le volume total de bois débusqué par trajet diminue d'où une chute de la productivité.

Dans ces conditions de chantier, le cheval présente donc un très net avantage économique pour des bois d'un volume inférieur à $0,25 \text{ m}^3$ puisqu'il combine une plus grande productivité et un moindre coût horaire comme le montre la figure n°11.

Figure n°11 : Coût du débusquage en fonction du volume moyen des perches et du type de méthode utilisée (12)

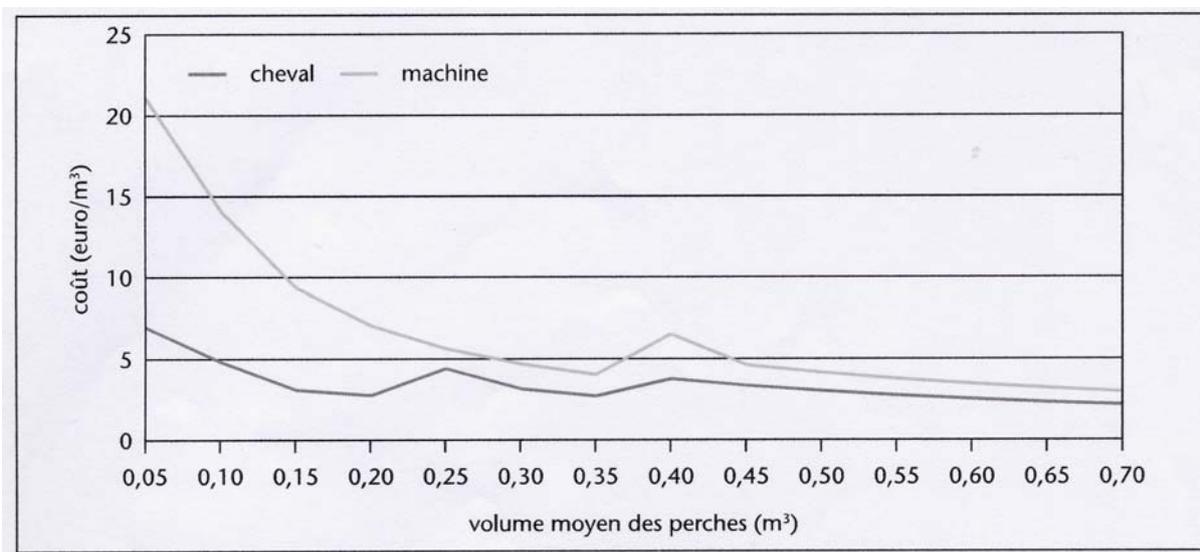


On peut remarquer que même dans la zone de $0,25$ à $0,35 \text{ m}^3$ où le cheval est moins productif, il reste, étant donné son coût horaire, compétitif.

Enfin, si le terrain présente une pente, l'utilisation du cheval en débusquage est toujours plus rentable comme le montre la figure n°12.

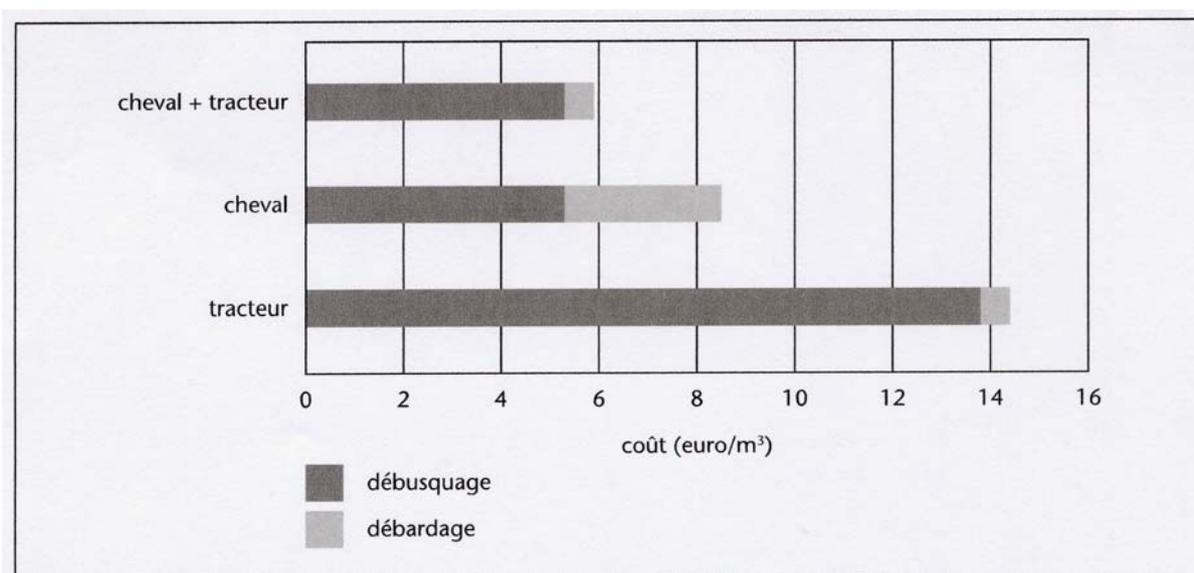
La pente donne au cheval un avantage puisqu'il peut tirer des charges plus importantes que sur terrain plat.

Figure n°12 : Coût du débusquage dans une descente de 20% en fonction du volume moyen des perches et du type de méthode utilisée (12)



Ce dernier graphique reprend, pour les conditions de chantier préalablement énoncées, les coûts au m³ débusqué et débardé selon le type de méthode.

Figure n°13 : Coût au mètre cube des opérations de débusquage et de débardage en fonction de la méthode utilisée (12)



On constate sur ce document tout l'intérêt d'allier cheval et tracteur qui peuvent être complémentaires.

2.2.1.2.2. Surcoût lié à l'utilisation du cheval

De nombreuses personnes estiment que l'utilisation du cheval, comparée à celle d'un engin motorisé, génère un surcoût.

Le travail présenté au paragraphe précédent a cependant montré que, selon les conditions de chantier, cela n'était pas toujours vrai.

La commune de Hombourg-Haut, en Moselle, a réalisé une expérience visant à déterminer les coûts d'exploitation respectifs de diverses méthodes de débardage (Dugast, [14]).

Elle a eu lieu dans un peuplement de hêtres de 60 ans sur une superficie de 6 ha.

Les conditions d'exploitation étaient les suivantes : abattage directionnel vers les layons, façonnage des troncs en billons de 4 m, découpage des houppiers et démontage sommaire des rémanents. Les arbres abattus avaient un diamètre de 30 cm et les cloisonnements d'exploitation étaient de 50 m.

Ont été relevés les coûts d'exploitation suivants :

- traction animale : 11 à 12 €/m³
- porteur sur coupe (circulant dans le peuplement) : 8 à 9 €/m³
- débusqueur sur layon (n'entrant pas dans le peuplement) : 10 à 11 €/m³

La traction animale semble ainsi bien générer un surcoût.

Toutefois, les dommages aux arbres de réserve ont été jugés très faibles avec le cheval alors qu'ils ont été notés comme élevés pour le porteur et faibles pour le débusqueur. De plus, le porteur tasse le sol, contrairement aux deux autres techniques.

Les débardeurs refusent donc que l'on parle de surcoût puisqu'il n'est jamais tenu compte, dans les calculs, des dégâts engendrés par le débardage mécanisé. Ces dégâts, dont la réparation est souvent coûteuse, sont quasiment inexistantes lorsque l'on utilise le cheval.

Mais les avantages environnementaux de la traction animale sont difficilement quantifiables. Il s'agit d'économies à moyen et long terme (pas de tassement des sols, respect des arbres d'avenir...), à l'inverse des coûts, immédiats, instantanés.

Les débardeurs restent dans l'attente d'études prenant en compte de manière chiffrée ces paramètres.

Remarque : Cette même expérience a révélé que la traction animale avait permis de réduire d'1/3 la consommation d'énergie par rapport aux machines.

2.2.1.3. Sociologiques

La qualité de vie du débardeur est grandement améliorée par l'utilisation du cheval, avec qui il partage des moments privilégiés.

Ainsi, selon Adrien Cattin (4), « le cheval...apporte une dimension humaine, une émotion qui est inexistante avec les machines... ».

De plus, le débardeur n'est plus soumis aux vibrations de la machine, qui peuvent nuire à sa santé (9).

Cette activité contribue, avec d'autres, à la préservation des races de chevaux de trait et donc à la conservation de notre patrimoine.

En effet, l'avenir de ces animaux est aujourd'hui presque exclusivement assuré par la production de viande : sur 100 poulains qui naissent chaque année, 95 sont destinés à la boucherie (Delas L, [7]).

Mais l'élevage n'est pas le seul à être ainsi maintenu en place. D'autres secteurs comme la maréchalerie, la bourrellerie, le dressage ou encore la fabrication de matériel le sont également.

Le cheval est ainsi un agent actif dans le développement rural (9, 14) et permet le maintien d'un certain tissu social dans les campagnes.

Il est un excellent auxiliaire pédagogique qui présente, en complémentarité avec les opérations de débardage, un réel intérêt dans les animations nature.

Enfin, le cheval est socialement beaucoup mieux perçu et accepté par le public en exploitation forestière (9).

2.2.2. Les inconvénients

2.2.2.1. **Technologiques**

En ce qui concerne la puissance, les capacités de traction ou encore la vitesse de déplacement, le cheval ne peut concurrencer la machine (cf. première partie).

Cependant, le matériel de débardage, qui va être présenté par la suite, peut en partie suppléer à ces limites.

Pour ce qui est du chantier proprement dit, les troncs, traînés, sont salis. Le cheval peut parfois présenter des difficultés à gerber les grumes.

2.2.2.2. **Economiques**

La question du surcoût lié à l'utilisation de la traction animale a été discutée précédemment.

La troisième partie précisera les conditions optimales d'utilisation permettant une exploitation rentable des ressources forestières à l'aide du cheval.

2.2.2.3. **Autres**

En tant qu'être vivant, le cheval nécessite des soins réguliers et du repos. Il est sujet aux blessures et à différentes maladies plus ou moins invalidantes.

Parfois imprévisible, il peut représenter un danger pour son meneur.

S'il est facile, le transport d'un cheval requiert cependant un matériel adapté. Afin de ne pas le fatiguer inutilement, il est judicieux de le loger sur place lorsque le chantier est éloigné du lieu d'habitation. Or, cela n'est pas toujours possible.

2.3. Les techniques de débardage

2.3.1. Le matériel de débardage

Il existe différentes techniques de débardage qui vont être successivement détaillées.

2.3.1.1. **La traîne**

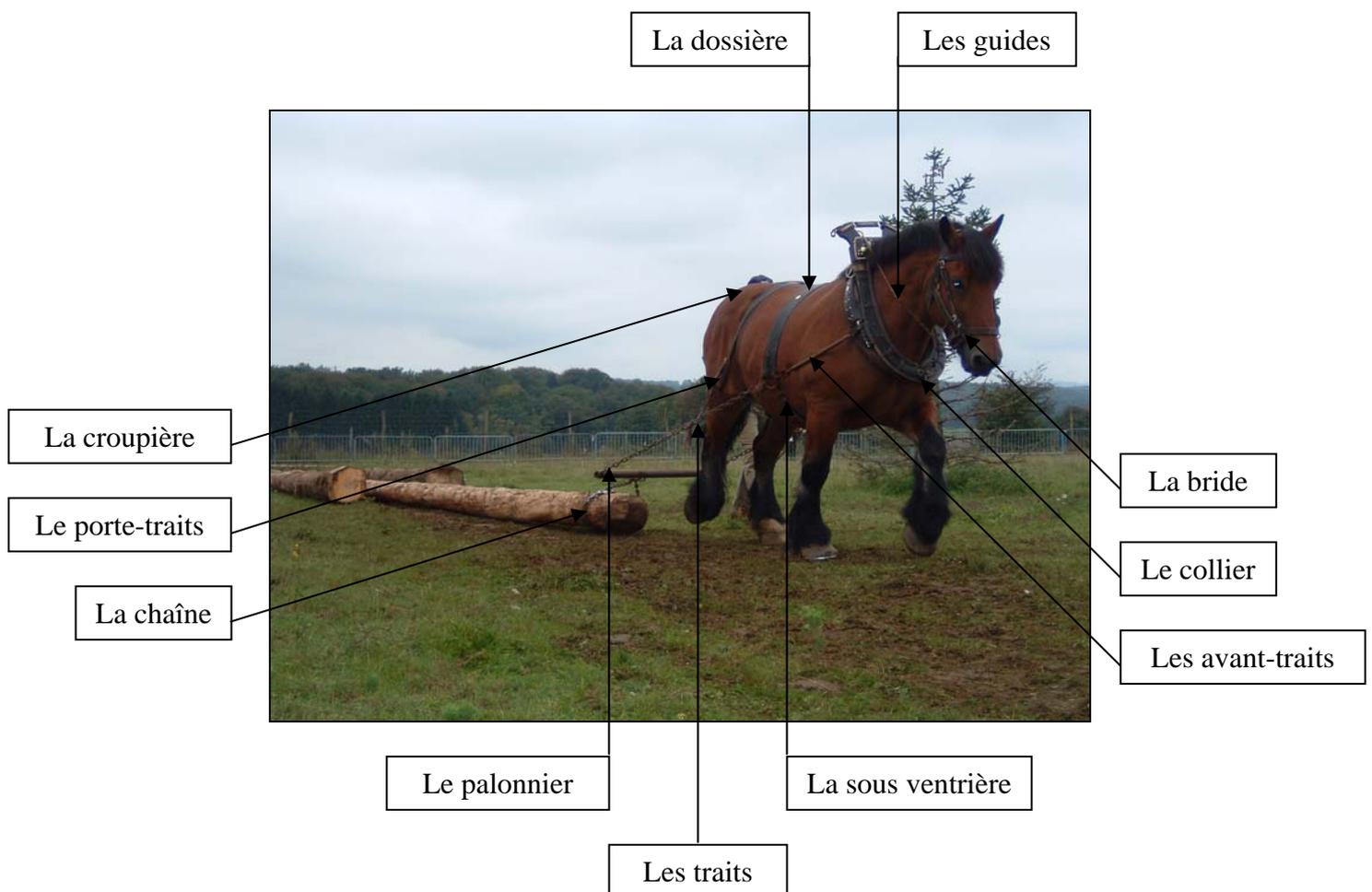
2.3.1.1.1. La traîne directe

La traîne directe à l'aide d'une chaîne, technique où toute la grume repose sur le sol, est utilisée sur de courtes distances. Il s'agit du procédé le plus classiquement employé.

Le matériel nécessaire à sa mise en œuvre comporte des éléments communs au harnachement « classique » présenté dans la première partie ainsi que certaines particularités qui vont être développées.

La photographie n°14 qui suit servira de modèle.

Figure n°14 : Débardage à cheval d'une grume en traîne directe (Photographie de S. AYACHE, communication personnelle)



LE HARNACHEMENT DU CHEVAL

Comparé au harnachement d'attelage « classique » présenté en première partie, ce matériel ne dispose d'aucun organe de reculement.

La somme à lui consacrer représente plus de la moitié du prix de l'animal. Il doit être correctement entretenu afin de garantir sa longévité, son efficacité et ne pas blesser le cheval (retrait de la boue/sueur, lavage au savon glycéринé, essuyage, séchage puis graissage éventuel).

La bride

Les œillères sont déconseillées en débardage. Sans, le cheval peut voir où se trouvent son conducteur et sa charge, juger par lui-même des dangers de la forêt (branches basses...) et est ainsi moins surpris. De plus, les œillères peuvent guider un corps étranger jusqu'à l'œil.

Il est possible d'utiliser au travail un porte-mors, qui est une bride simplifiée au maximum. Elle ne possède ni frontal, ni sous-gorge, ni muserolle, ni œillères. Elle est attachée au licol situé en dessous, ce qui permet de la maintenir en place.

Le collier (ou la bricole)

Il ne présente aucune originalité. La **croupière** (que l'on distingue mal sur cette photographie) l'empêche de tomber en avant lorsque le cheval baisse la tête. Pour un réglage optimal, on doit pouvoir passer une main verticalement entre la croupière et le dos de l'animal. Dans le cas de chevaux caudectomisés, le collier est accroché à une ceinture appelée « surfaix » que l'on boucle au passage de sangle.

Les traits

Ils permettent de transmettre l'effort du collier à la charge par l'intermédiaire du **palonnier**.

Ils sont accompagnés de trois pièces de cuir. La **dossière**, qui passe sur le dos du cheval, est située environ 60 cm en arrière du collier. Elle est prolongée par la **sous ventrière** dont le rôle est d'empêcher les traits de remonter de façon exagérée lorsque le cheval est en contrebas de sa charge. Enfin, le **porte- traits**, situé environ 50 cm en arrière de la dossière, lui évite de s'empêtrer dans les traits détendus.

La portion de traits comprise entre le collier et le porte-traits peut être protégée (grâce notamment à du cuir) pour ne pas blesser le cheval.

La photographie n°14 présente un autre modèle. Les **avant-traits** (du collier à la dossière) sont en acier forgé. Appelés « baguettes », ils sont pris dans leur extrémité postérieure à un volumineux anneau auquel sont fixés la dossière, la sous ventrière et un crochet qui reçoit les traits en chaîne. Ce matériel, utilisé pour réaliser du débardage lourd, permet d'éviter les blessures d'épaule.

Les traits doivent être réglés correctement afin d'assurer au cheval un confort de traction maximal. Les repères sont les suivants :

- au tirage, les traits doivent rester le plus perpendiculaire possible au collier afin d'éviter que ce dernier ne monte ou ne descende sur l'encolure.
 - et les points « fictifs » représentés par les crochets de collier, la jonction dossière et sous ventrière, la jonction traits et porte-traits et les crochets du palonnier doivent être alignés afin d'éviter les efforts exagérés sur le dos du cheval.
- Pour finir, la sous ventrière ne doit pas être serrée. On doit pouvoir passer une main entre elle et le ventre de l'animal.

Il existe de nombreux autres dispositifs de traction, constitués par exemple d'avant-traits en cuir et de traits en chaîne coulissants sur le porte-traits. La photographie qui suit (figure n°15) détaille un système de traction qui s'apparente à un arceau de traction. Un tube cintré fait le tour de la croupe. Il est repris par des traits puis des avant-traits métalliques crochetés sur le collier et soutenus par des barres de fesse. Des crochets sont fixés sur le tube afin de positionner les chaînes de traction. Cet harnachement léger est utilisé pour le petit débardage, l'effort de traction étant reporté sur la croupe du cheval. Il présente l'avantage de remplacer le palonnier et les traits « classiques » et limite ainsi les risques d'accidents liés à leur utilisation (cheval qui s'empêtre...).

Figure n°15 : Un système de traction original (Photographie de S. AYACHE, communication personnelle)



Les guides

Afin que le débardeur puisse se positionner au mieux, leur longueur totale ne doit pas être inférieure à 13 m.

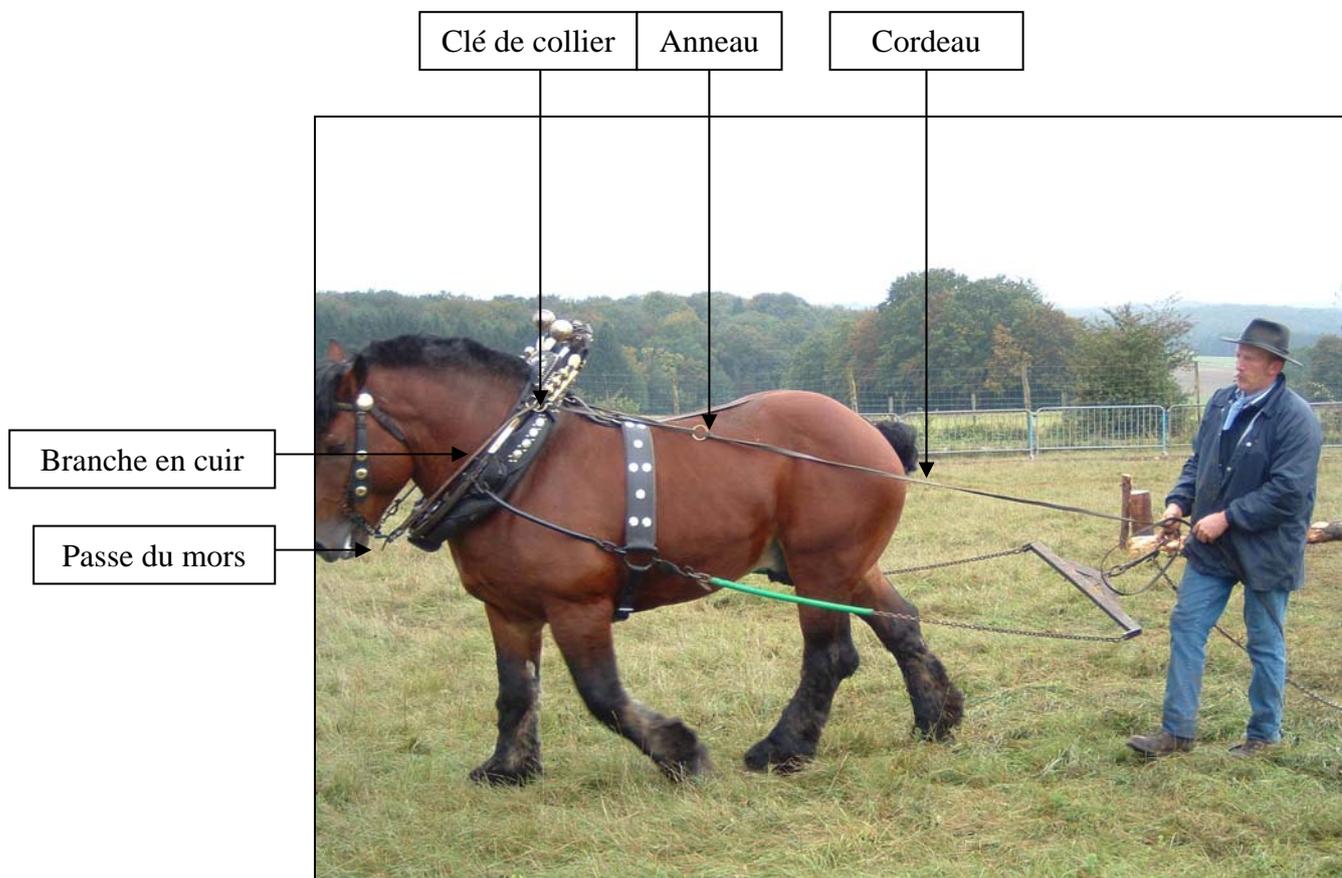
Ils peuvent être composés de :

- chanvre, dont l'inconvénient est de devenir raide lorsqu'il est humide ;
- cuir, plus fragile et glissant par temps pluvieux ;
- ou de corde de polypropylène qui, même après avoir été mouillée, reste souple.

Lorsque l'on veut débarder en toute sécurité, il convient de préférer le cordeau (ou cordon) aux guides.

La photographie suivante (figure n°16) montre leur disposition : deux branches en cuir sont accrochées au mors, passent dans les clés de collier, se rejoignent derrière ce dernier et sont reprises par une pièce de cuir, de chanvre ou de corde de six à sept mètres de long sur laquelle le meneur exerce des pressions rapides mais mesurées.

Figure n°16 : Menage du cheval au cordeau (Photographie de S. AYACHE, communication personnelle)



Le cordeau ne risque pas de s'accrocher dans les branches, les grumes ou les souches contrairement à la boucle des guides. Son emploi permet de garder une main libre pour dégager les obstacles ou encore ajuster la chaîne de débardage qui, suivant sa position, permet d'alléger le cheval et de diriger la grume.

Son utilisation nécessite cependant une grande technicité et un dressage spécifique dont une bonne obéissance à la voix (9). Les chevaux les plus expérimentés répondent ainsi à une dizaine d'ordres pour changer de direction, avancer, reculer et donner le pied.

Par exemple, les termes utilisés pour conduire dans les Ardennes sont les suivants (ASBL, [1]) :

- « hue » pour avancer ;
- « hiieu » pour tourner à droite ;
- « harr » pour tourner à gauche ;
- « recule » pour reculer ;
- et « un pas » pour avancer d'un seul pas.

LE MATERIEL DE TRAINÉ

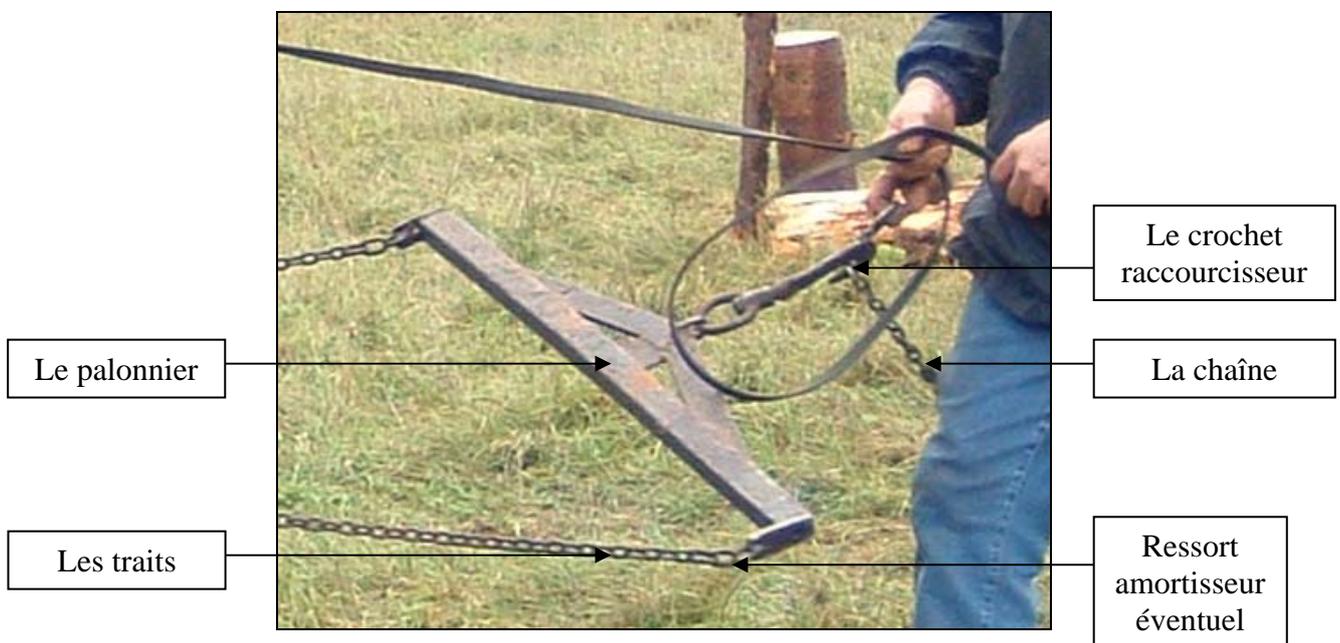
Le palonnier

Il peut être métallique ou en bois. La photographie n°17 qui suit en présente un modèle.

Les traits comportent souvent un crochet à leur extrémité distale qui vient se fixer à des étriers montés sur le palonnier.

La charge vient s'ancrer sur un crochet raccourcisseur, fixé lui aussi par un étrier, et qui permet d'accrocher la chaîne à la longueur désirée.

Figure n°17 : Détail d'un palonnier (Photographie de S. AYACHE, communication personnelle)



Il est possible d'intercaler, entre les crochets de palonnier et les traits, des ressorts amortisseurs.

Ils sont un élément de confort pour le cheval. Lors des coups de collier, les efforts sont moins brutaux et la fatigue est diminuée. De plus, l'usure du matériel est moindre. Cependant, ils alourdissent considérablement les traits.

Les chaînes

L'accrochage de la charge se fait le plus souvent par une chaîne munie d'un crochet étrangleur avec laquelle on réalise un nœud coulant autour de la grume.

Il faut ajouter à ce matériel de base les sangles, câbles et poulies indispensables à la mise en place de mouflages qui démultiplient les charges à tracter. Les poulies permettent également de créer des renvois d'angles et ainsi de remonter des grumes qui ne pourraient pas l'être en traîne directe.

Autres

Lorsqu'il n'est pas possible d'entourer la grume d'une chaîne, par exemple lorsqu'elle est trop lourde pour être soulevée ou collée par le gel, et dans le but de préserver la végétation de repousse, le débardeur peut utiliser un autre matériel :

- le **crochet de traînage** (ou crochet déplantant ou chape de débardage) ;

Il est fixé sur le crochet raccourcisseur du palonnier via une courte chaîne.

Il permet de tirer une grume quelqu'en soit le diamètre et est indispensable pour écorcer une bille.

Cependant, les manœuvres sont délicates, le bois ayant tendance à se retourner.

Il est possible de débarder en grappe en utilisant plusieurs chaînes munies chacune d'un crochet.

- les **pinces** ;

- la pince à **deux branches** ;

Elle peut être utilisée pour des grumes d'un diamètre inférieur à 40-50 cm.

Elle a cependant tendance à se décrocher lors des coups de tirage.

- la pince à **trois branches**.

Elle est constituée de deux branches fixes qui glissent sur le sol et d'une mobile qui est appliquée sur la grume lorsque la chaîne est en tension.

Elle permet de ne pas buter sur les souches et ménage la repousse mais elle est lourde et chère.

- le **capuchon de débardage** ;

Les grumes sont débardées en plaçant leur extrémité la plus volumineuse dans une coquille de polyester.

Ce matériel présente les mêmes avantages que la pince à trois branches mais a aussi de nombreux inconvénients : plein, il a tendance à se retourner et vide, il voltige et s'accroche. Il est très cher.

- et les **luges**.

- la luge **plate** ;

Elle est formée le plus souvent de deux patins en bois, ferrés ou non, reliés par une traverse.

Elle permet de débarder les bois en grande longueur, sur un principe identique à celui du capuchon de débardage avec lequel elle partage les mêmes inconvénients.

- la luge **traîneau**.

Elle est utilisée pour le transport des billes mais peut habilement servir au portage d'autres éléments (nourriture, matériel de traction...).

La photographie n°18 qui suit en présente un modèle.

Figure n°18 : Débardage de billes à l'aide d'une luge traîneau (Photographie de S. AYACHE, communication personnelle)



Le débardeur n'utilise généralement qu'un seul cheval en éclaircie pure où les grumes sont de même taille et peu volumineuses.

Dans la plupart des autres situations, lorsque les grumes sont de poids élevé ou les conditions de terrain difficiles, deux chevaux sont utilisés. Ils peuvent être menés en paire ou en tandem lorsque le terrain est particulièrement défavorable (peuplement serré, chantier en bordure de rivière...) (10).

Il est intéressant de disposer de deux chevaux pour pouvoir les utiliser en alternance et leur permettre ainsi de se reposer (Sutter, [33]).

Remarque :

Chaque année a lieu à Libramont un concours de débardage renommé. Il est constitué de plusieurs épreuves. Certaines ne font appel qu'à la force et à la puissance du cheval. D'autres, dénommées « parcours forestiers », tendent à reproduire des situations réelles afin de juger de sa maniabilité et de son obéissance à la voix.

2.3.1.1.2. *L'avant-train*

Lorsque le bois est de volume moyen et/ou l'aire de dépôt assez loin, il est possible d'utiliser un avant-train à grume suspendue.

Il permet, grâce à un treuil (ou à de « simples » chaînes), de lever l'avant de la grume comme le montre la photographie n°19 qui suit.

Cela limite ainsi son frottement sur le sol et facilite le travail du cheval.

Cependant, son utilisation conduit à une augmentation du temps de débardage (accrochage des grumes) et à une diminution de la maniabilité de l'attelage, surtout en virages (14).

Il existe de nombreux types d'avant-trains, certains conçus par les débardeurs eux-mêmes. Un seul sera présenté ici et servira de modèle.

Figure n°19 : Débardage à cheval de grumes à l'aide d'un avant-train (Photographie de S. AYACHE, communication personnelle)



L'avant-train, équipé de brancards, nécessite un harnachement « classique », avec sellette et reculement, comme il a été présenté en première partie. On peut en distinguer les différents éléments sur la photographie n°20 qui suit.

Certains avant-trains peuvent être conçus de manière à être utilisés en position « timon » afin de tracter à deux chevaux.

Figure n°20 : Vue générale d'un équipage de débardage avec avant-train (Photographie de S. AYACHE, communication personnelle)



2.3.1.2. Le portage

2.3.1.2.1. *Le trinqueballe (ou fardier)*

Lorsque le volume des grumes est trop grand pour pouvoir les sortir en traîne, il est possible d'utiliser un trinqueballe, encore appelé fardier dans certaines régions. Il s'agit d'une sorte d'arche montée sur deux roues (freinées ou non) qui permet de décoller du sol la totalité de la grume (à l'aide d'un treuil), ce qui facilite la traction (13, 14). Comme pour l'avant-train, il en existe de nombreux modèles. Les photographies n°21 et 22 en présentent un type.

Figure n°21 : Un modèle de trinqueballe (Photographie de S. AYACHE, communication personnelle)



Figure n°22 : Débardage à cheval d'une grume à l'aide d'un trinqueballe (Photographie de S. AYACHE, communication personnelle)



Il faut noter que le cheval n'est pas accroché au trinqueballe mais à la grume, comme pour une traîne directe. On peut ainsi distinguer les palonniers sur la photographie n°23.

Figure n°23 : Vue générale d'un équipage de deux chevaux débardant une grume à l'aide d'un trinqueballe (Photographie de S. AYACHE, communication personnelle)



Grâce au trinqueballe, il est possible pour un cheval de tracter une grume d'1 m³. Un attelage à deux chevaux pourra sortir des grumes jusqu'à 3 m³ [14] (voire 4 avec trois chevaux [13]).

2.3.1.2.2. Le porteur hippomobile (ou remorque de débardage)

Tiré par un ou deux chevaux selon la taille, le porteur est monté sur un châssis à 6 roues. Il possède une grue actionnée par un petit moteur auxiliaire dont la capacité de levage est de 700 kg. Elle permet d'entreposer dans le panier des billes d'une longueur maximale de 6 m (14).

Figure n°24 : Débardeur aux commandes de la grue d'un porteur hippomobile (Photographie de S. AYACHE, communication personnelle)



Son poids à vide est d'environ 1 tonne. Chargé au maximum, il peut atteindre les 7 tonnes.

Dans les conditions « normales » d'exploitation, le porteur permet de débarder environ 40 m³ de bois par jour. Il est ainsi possible au débardeur d'intervenir sur des chantiers auparavant réservés aux engins lourds motorisés (14).

Figures n°25 et 26 : Porteur hippomobile en cours de chargement (Photographies de S. AYACHE, communication personnelle)



La pression qu'exerce ce matériel sur le sol passe de 0,3 bar à vide à 1,3 bar en charge maximale. Les roues, qui ne sont pas motrices, ne scalpent pas la couche supérieure du sol. Le porteur hippomobile permet ainsi de sortir des bois billonnés sans causer de dégâts, même dans un sous-bois assez dense.

De plus, il ne représente, en consommation d'énergie, que le dixième de ce que demanderait un porteur entièrement motorisé.

On en rencontre deux types selon leur pays d'origine (où ils sont bien plus répandus qu'en France) :

- le modèle scandinave, qui met en avant le confort du cheval et dispose ainsi d'un petit moteur auxiliaire qui l'aide au démarrage et dans les montées ;

- et le modèle canadien qui présente de meilleures aptitudes dans le déplacement, notamment dans les manœuvres serrées (Dugast, [13, 14]).

Leur prix oscille entre 20 000 à 30 000 € selon le fabricant (Ricard, [31]).

2.3.2. Intégration dans un chantier d'exploitation

2.3.2.1. **L'abattage**

Le cheval peut intervenir pendant l'abattage afin de faciliter le travail du bûcheron ou uniquement pour les opérations de débusquage/débardage lorsque l'abattage est terminé.

2.3.2.1.1. Abattage à l'aide du cheval

LES TECHNIQUES

Selon Adrien Cattin, il existe trois techniques d'abattage à l'aide du cheval (5) :

- la taille inférieure ;

Une entaille horizontale est pratiquée sur le tronc. L'élingue est crochée du côté opposé. Puis une taille d'abattage est réalisée en dessous du fond de l'entaille. Enfin, le cheval est utilisé pour tirer l'arbre.

- la taille oblique ;

Une taille horizontale est pratiquée dans la direction de débusquage sur les $\frac{3}{4}$ du diamètre de l'arbre. L'élingue est crochée. Puis un onglet est scié à 45°. Enfin, le cheval est utilisé pour tirer l'arbre.

- et la taille en biais.

Afin que l'arbre glisse, la largeur de son tronc est entièrement sciée en biais dans le sens de la pente.

LES INTERETS

Bûcherons et débardeur travaillent en synergie : la productivité du bûcheronnage est supérieure quand leur intervention est simultanée.

En effet, lors de l'abattage, se pose le problème de l'encrouage des perches, qui pénalise la productivité des abatteurs, augmente la pénibilité de l'opération et n'assure pas toujours un travail de qualité satisfaisante quant à la direction de chute des arbres en regard de leur axe de sortie.

Grâce à une entente concertée et maîtrisée entre les différents opérateurs, le cheval peut désencrouer les arbres qui, restés debout après le tronçonnage, représentent un véritable danger. Il les oriente également dans l'axe de sortie. A cette fin, il est important que le bûcheron réalise correctement les tailles pour lui faciliter le travail.

Les temps improductifs de l'abatteur sont ainsi diminués, d'autant qu'il peut continuer à abattre d'autres arbres.

Une étude menée par la Coopérative Forestière du Limousin, en partenariat avec le CTBA (Centre Technique du Bois et de l'Ameublement), a souligné que, en première éclaircie sélective de résineux, le gain moyen global de productivité du bûcheronnage était de 8% en moyenne (6,5 à 12 %). La synergie est d'autant plus marquée que le diamètre des arbres augmente.

Les auteurs ont également noté que, pour des grumes billonnées sur les voies de circulation avant reprise par les porteurs forestiers, le cheval permettait de diminuer de 15% le coût journalier de bûcheronnage (diminution des temps de débusquage manuel) (Palluet et Vautherin, [29, 30]).

Enfin, le bûcheronnage, lorsqu'il est associé au débardage à cheval, est réalisé en grande longueur, ce qui le rend plus productif (Sutter, [33]).

2.3.2.1.2. *Abattage avant intervention du cheval*

Le cheval est pénalisé si l'abattage n'est pas directionnel (19) puisqu'il est nécessaire, avant d'envisager le débusquage proprement dit, de replacer la grume dans son sens de tirage, d'où une perte de temps.

Or, l'entente avec les bûcherons est difficile, la réalisation d'un abattage directionnel nuisant à leur productivité.

Le façonnage des grumes doit être réalisé avec minutie. Si un chicot subsiste, le cheval sera amené à donner un coup de collier et se fatiguera donc plus rapidement.

Il est possible de tailler en cône l'extrémité de la grume afin de favoriser le glissement et de limiter les dégâts occasionnés au sol.

Certains débardeurs ont résolu ces diverses difficultés en réalisant eux-mêmes le bûcheronnage des coupes qu'ils débusquent.

2.3.2.2.

L'organisation du chantier

Comme l'a montré l'étude présentée au paragraphe n°2.2.1.2.1., pour des raisons de rentabilité, le cheval doit être utilisé pour le débusquage plus que pour le débardage, et ceci en complémentarité avec la machine.

Cependant, certains chantiers, presque exclusivement environnementaux, ne font appel qu'au cheval. Ce dernier doit alors réaliser des traînes de plusieurs centaines de mètres parfois d'où l'utilisation d'un trinqueballe ou même d'un porteur.

Le débardage par traction animale peut s'intégrer dans différents systèmes d'exploitation (Sutter, [38]) :

- débardage de bois courts ;

Le cheval est attelé à un chariot, chargé manuellement (inconvenient majeur) ;

- et débardage de bois longs.

Il s'agit de la méthode la plus fréquente et la plus adaptée à l'animal.

Le cheval effectue le débusquage des bois jusqu'au bord de la parcelle ou le rassemblement sur pistes, layons (rendements en opération de débusquage sur de courtes distances excellents)... puis le tracteur assure le débardage vers la place de dépôt (9).

Comme le dit Adrien Cattin (4), débardeur, « ...sans mécanisation, notre méthode n'a pas de valeur. La machine n'est pas la concurrente ni l'ennemie du cheval. Ils sont complémentaires. »

L'animal peut travailler en collaboration avec un débusqueur, un porteur ou même une abatteuse.

L'organisation générale du chantier est alors la suivante (5) :

- le cheval aide à abattre et à débusquer les petits produits forestiers jusqu'au chemin ou layon le plus proche afin d'alimenter le processeur ;
- le processeur façonne les produits sur le layon : ébranchage, débitage et pré triage ;
- enfin, le porteur débarde, trie et empile les produits à la place de dépôt.

Remarque :

Dans les perchis de montagne, les arbres sont débusqués à l'aide du cheval sous la ligne de câble. Le débardage est effectué au câble, puis le processeur façonne les produits sur le chemin. Enfin, une pelle retro, un porteur ou un camion se chargent de leur empilage et de leur évacuation (5).

Le débusquage par traction animale améliore les conditions de travail des intervenants qui effectuent la reprise des bois.

L'expérience menée en première éclaircie sélective de résineux (29) a montré que, pour les bois en grande longueur, le cheval permet la préparation de charges ou de piles de volumes importants qui favorisent toute reprise ultérieure. En ce qui concerne les bois en courte longueur, la conformation des tas est meilleure, leur volume supérieur et l'écart entre chacun d'eux plus faible.

La productivité des intervenants est supérieure d'où une diminution des coûts de la reprise des produits forestiers (jusqu'à 60% pour les grumes laissées en toutes longueurs si les brins sont regroupés en javelles de volumes intéressants) (29).

Expérience :

En 2008, un partenariat a été mis en place dans la Forêt communale de Najac (Mergieux, Aveyron) entre deux bûcherons et un débardeur à cheval afin d'exploiter 475 m³ de Douglas (25).

Selon eux, grâce aux deux juments « Janis » et « Isoline », la capacité de débardage, c'est-à-dire la sortie des bois de coupe en bord de route, a été multipliée par trois. L'animal s'est en effet révélé plus efficace que la machine à cause de la topographie du terrain.

Il a été beaucoup plus facile et rapide de tracter les bois à la machine une fois les fûts rassemblés et rangés.

De plus, les juments ont permis de sécuriser les opérations de désencrouage des Douglas perchés, coupés, mais restés droits du fait de la densité des branchages.

Ainsi, l'animal s'est révélé plus maniable et plus compétitif sur de courtes distances et sur des terrains inaccessibles aux engins.

3. Le débardage à cheval : situation actuelle et développement

3.1. Place du débardage à cheval dans l'économie forestière

3.1.1. Les hommes

3.1.1.1. Les débardeurs français

En 2005, le Comité Européen des Chevaux de Débardage recensait une quarantaine de débardeurs français, soit environ 12 équivalents temps plein, chiffre qui n'a pas évolué depuis 1994 (Cottrant Jean François, [17]).

En réalité, il subsiste moins d'une trentaine de débardeurs professionnels, c'est-à-dire qui vivent de cette activité et y consacrent au moins 9 à 10 mois par an.

Il faut leur ajouter une dizaine de débardeurs occasionnels (14).

Ainsi, de nombreux débardeurs exercent le métier dans le cadre d'une pluriactivité où se conjuguent travail dans le vignoble, culture maraîchère et biologique, activités liées à l'environnement (exemple : entretien d'espaces verts pour des communes), attelage de loisir ou de tourisme, élevage ou encore interventions en milieu scolaire.

Cependant, les agendas professionnels de ces différentes activités ne sont pas toujours compatibles. Ainsi, les mois d'été, période creuse pour le débardage, peuvent être valorisés grâce au tourisme équestre. Il n'en est pas de même avec le travail des vignes et l'un des postes prend alors le pas sur l'autre.

Pour exercer le métier, les candidats doivent suivre au préalable une formation diplômante permettant leur installation en tant qu'« entrepreneur de travaux forestiers à traction animale ». Elle est dispensée par certains centres comme :

- le CFPPA (Centre de Formation Professionnelle et de Promotion Agricole) de Montmorillon, dans la Vienne ;

Il prépare également ses élèves au travail avec des chevaux en viticulture et agriculture maraîchère et délivre un Certificat de Spécialisation « Utilisateur de chevaux attelés ».

- le CFPPAF (Centre de Formation Professionnelle et de Promotion Agricole et Forestière) de Mirecourt, dans les Vosges, qui délivre un Brevet Professionnel Agricole en travaux forestiers avec option « débardage adapté à la traction animale » ;

- et le CFPPA de Roanne-Cherve-Noirétable, dans la Loire, qui délivre un BEPA forestier avec option « traction animale ».

Ces deux derniers centres pour adultes regroupent chacun une dizaine d'étudiants. L'enseignement, qui dure sept à huit mois, associe formation théorique et pratique. Cette dernière s'effectue en forêt avec un instructeur du centre et est complétée par des stages auprès des professionnels.

Ainsi, de nombreux débardeurs sont partis en Belgique pour des stages de perfectionnement (et parfois même une formation complète).

D'autres structures proposent des stages d'initiation à la traction animale et au débardage. On peut ainsi citer le CERRTA (Centre Européen de Ressources et de Recherches en Traction Animale) en Franche-Comté, l'Ecole Forestière de Meymac, en Corrèze ou

encore le CIVAM (Centre d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural) Traction Animale, en Rhône-Alpes (13, 14).

Le métier de forestier – bûcheron est très exigeant sur le plan physique et comporte de nombreux risques. Afin d'éviter les accidents et de préserver sa santé, il est indispensable d'utiliser un équipement de protection adéquat, d'adapter l'organisation du chantier au peuplement et d'assurer une formation de base et continue solides. Grâce au cheval et à la semi mécanisation de la récolte des petits bois, cette activité gagne très sensiblement sur le plan de l'ergonomie et de la sécurité au travail (5).

3.1.1.2. Comparaison avec les débardeurs européens

Dans les pays nordiques, le débardage à cheval est une profession structurée, valorisante et reconnue.

Certains auteurs (Mavre, [26]) n'hésitent pas à porter à plusieurs milliers le nombre de débardeurs à cheval suédois, norvégiens ou encore finlandais. En réalité, il semblerait que ces chiffres, anciens, ne correspondent en rien à la situation actuelle et nécessitent une nouvelle évaluation (14).

En Pologne, la moitié des bois (31) serait débardée à l'aide de chevaux. Si les forestiers polonais sont sensibles aux dégâts occasionnés par les tracteurs, c'est surtout la nature des chantiers de débardage qui les pousse à recourir à la traction animale : terrains marécageux et petites surfaces boisées.

En ce qui concerne l'Europe de l'Ouest, on présente souvent la situation de la France comme dramatique, alors que le nombre de débardeurs y est constant (voire en très légère progression). Qu'en est-il des autres pays ?

En Belgique, où la réputation d'excellence en matière de débardage à cheval n'est pourtant plus à faire, le nombre de débardeurs est en diminution importante et constante depuis plusieurs années. Ainsi, 25 débardeurs auraient cessé leur activité depuis 2000. Il en subsisterait 42 exerçant le métier en activité principale, 18 en activité secondaire et 14 en activité accessoire (14).

En région wallonne, 200 chevaux (Ardennais et Brabançons) travaillent quotidiennement dans le domaine forestier.

En province de Luxembourg, environ 90% des trois premières éclaircies résineuses sont exploitées à l'aide du cheval (12).

Au Luxembourg, il existerait 6 ou 7 débardeurs professionnels.

En Allemagne, aucune étude récente n'a permis de recenser les débardeurs. A la fin des années 90, on en comptait 300 à 400. Aujourd'hui, il n'en resterait pas plus de 200, dont un faible pourcentage seulement pratiquant le débardage en activité principale.

Cela est lié à la diminution voire à la suppression des aides au débardage à cheval et au non respect des règles qui l'imposaient sur certaines parcelles (14).

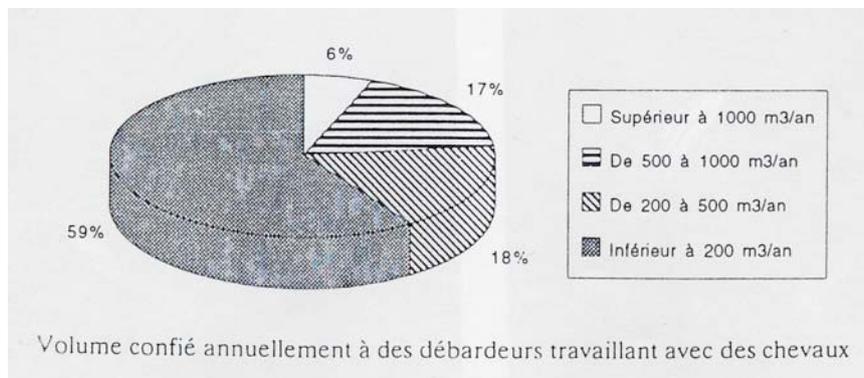
En Suisse enfin, si certains estiment que 200 débardeurs persistaient en 2002 (26), il ne demeurerait aujourd'hui qu'une dizaine de professionnels (14).

3.1.2. Les volumes débardés

Sur les 35 millions environ de m³ de bois débardés en France chaque année, 50 000 m³, soit 0,15 % du volume total, le sont à l'aide du cheval (Cottrant JF, [17]). Pour Sutter (33), la quantité de bois débardée annuellement par des animaux, chevaux, ânes et mulets est d'environ 100 000 m³, ce qui représente environ 0,2% de la récolte globale.

Cependant, ce volume total est très inégalement réparti entre les différents débardeurs, comme le montre le graphique n°27 qui suit.

Figure n°27 : Volume confié annuellement à des débardeurs travaillant avec des chevaux
(d'après Thiry, cité dans Bouillot, [3])



Ainsi, 6 % seulement du volume est pris en charge par des débardeurs dont le rendement est supérieur à 1000 m³ par an.

A titre de comparaison, un couple homme - cheval en Belgique peut débarder en moyenne 7000 à 8000 m³ de bois par an (Guillaume M, [7]).

Cependant, ces chiffres, anciens, ne sont aucunement en adéquation avec la réalité du terrain. En effet, ils ne tiennent compte que des grumes commercialisables, issues principalement de coupes d'éclaircies de résineux et, dans une moindre mesure, de feuillus. Or, les chantiers liés à la préservation de l'environnement et à la restauration de la nature ne génèrent que très peu de bois commercialisables. Le bois débardé est, au mieux, valorisé pour le chauffage, ou plus souvent laissé sur place.

Ces chantiers étant les plus nombreux, on comprend aisément que le volume de bois débardé ne puisse être représentatif (14).

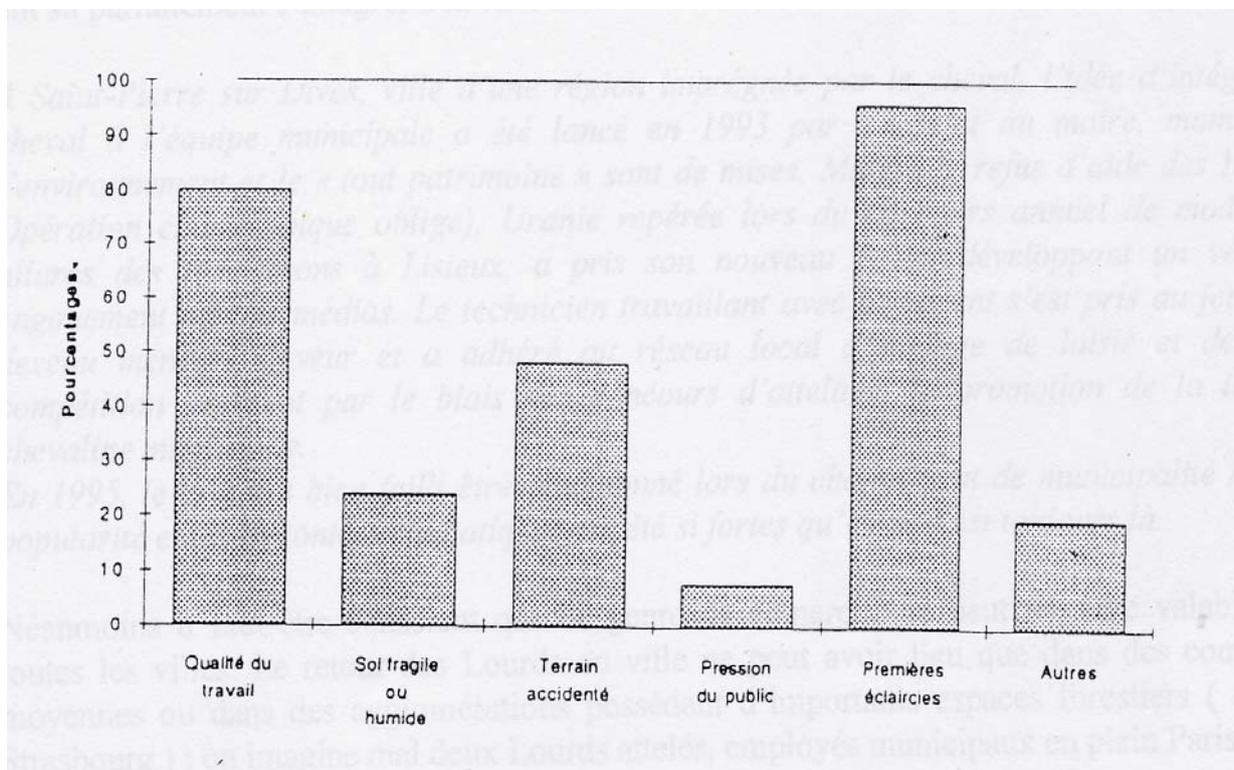
3.2. Les chantiers d'exploitation forestière à l'aide du cheval

3.2.1. Les types de chantiers

Thiry, cité dans Bouillot (3), a recueilli les raisons pour lesquelles le cheval a été choisi pour réaliser un chantier de débardage.

La figure n°28 qui suit en donne une représentation.

Figure n°28 : Les différentes raisons pour lesquelles des forestiers ont fait appel au cheval et leur importance relative (d'après Thiry, cité dans Bouillot, [3])



Ainsi, les chantiers faisant place au cheval peuvent être divisés en deux catégories qui vont être successivement étudiées :

- les chantiers en zones sensibles : « qualité du travail », « sol fragile ou humide », « terrain accidenté » et « pression du public »;
- et les chantiers traditionnels : « autres » et « premières éclaircies ».

3.2.1.1. **Les chantiers en zones sensibles**

Le parc de machines d'exploitation est aujourd'hui suffisamment divers pour permettre le débardage de la majorité des parcelles, même si un aménagement préalable (création de pistes, de layons...) se révèle parfois nécessaire.

Cependant, certaines situations laissent percevoir les limites de ces engins. L'opération se révèle alors peu productive et donc peu rentable et présente souvent un risque accru de dégâts au sol et au peuplement.

Dans ces cas particuliers, le cheval peut alors, par ses nombreuses qualités, se révéler indispensable.

Le créneau ainsi visé par le débardeur à cheval est celui de la qualité du travail fourni.

C'est principalement sur ces types de chantiers qu'interviennent les débardeurs français.

Les zones d'intervention privilégiées du cheval sont les suivantes :

- les zones humides telles que les tourbières ou les marécages ;
- les cours d'eau ;

Mal ou pas entretenus, de nombreux cours d'eau se sont dissimulés sous une végétation dense et ont vu leur lit encombré par des embâcles, barrages naturels faits de bois morts et de branchages.

Ces derniers nuisent à l'écoulement normal des eaux, d'où une amplification des phénomènes d'inondation.

Ces cours d'eau sont bien souvent nichés au fond de vallées encaissées et entourés d'un sol gorgé d'eau. Ils sont donc difficilement accessibles par les engins motorisés, qui pèsent plusieurs tonnes. D'où l'intérêt de cheval, qui n'atteint que 800 kg environ.

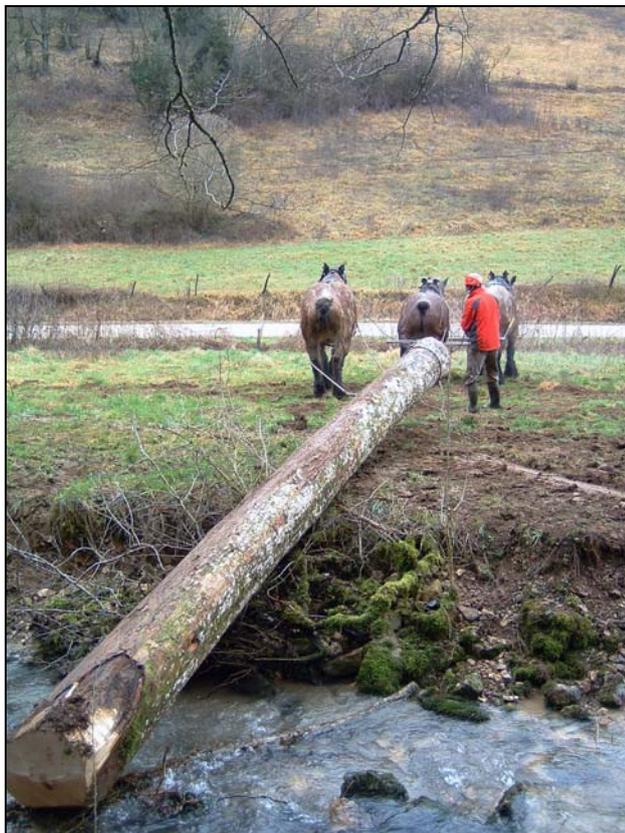
Les embâcles ne sont pas systématiquement éliminés. Certains peuvent être plaqués contre la rive afin de la protéger contre l'érosion et de fournir habitat et nourriture à la faune piscicole (13).

Les débardeurs à cheval interviennent également sur la ripisylve, la végétation des rives. Le cheval peut en effet se déplacer le long des berges sans craindre d'éboulements et n'écrase pas les plantes indispensables à la tenue de ces terrains.

Il lui est ainsi possible de participer, à la demande notamment des Syndicats mixtes d'entretien de rivières, à la réhabilitation des berges (Dugast JL, cité dans [27]). Cette intervention dans le lit inondable d'un cours d'eau vise à améliorer les facteurs biologiques des plantes riveraines en veillant à la diversité des essences, des strates et des âges.

La photographie n°29 qui suit représente une équipe formée de trois chevaux et de leur débardeur réalisant la traction d'une grume à travers une rivière.

Figure n°29 : Débardage d'une grume à travers une rivière à l'aide de trois chevaux
(Photographie de S. AYACHE, communication personnelle)



- les terrains pentus, au fort risque d'érosion ;

Cependant, si le cheval ne présente pas de risque de verse, il se fatigue beaucoup plus vite sur ce type de chantier d'où la nécessité d'allonger les temps de pause.

De plus, contrairement aux idées reçues, le cheval ne travaille pas, en charge, dans des pentes trop fortes. La limite maximale en descente est de 30 à 45 % suivant les débardeurs. Elle est de 10 % en montée (21, 26).

Cependant, si les animaux peuvent exploiter des terrains présentant des pentes jusqu'à 45%, le meilleur rendement est obtenu pour des pentes n'excédant pas 10%.

- les landes pour l'entretien des chemins ;

- les sols sableux où les machines s'enlisent et où le couvert végétal est fragile ;

- les forêts périurbaines à forte fréquentation touristique, sportive et pédagogique ;

Le cheval y réalise les travaux d'entretien, la récolte des bois et les coupes de sécurité (élimination des arbres dangereux) (13).

- les zones protégées (site Natura 2000, tourbière, site inscrit, site classé, site archéologique, site de mémoire...) ainsi que celles où la préservation du sol est indispensable comme les parcs (Nationaux, Naturels Régionaux, châteaux...), les réserves naturelles... ;

A titre d'exemple, en forêt d'Argonne, dans la Meuse, théâtre d'une des plus grandes batailles de la Première Guerre Mondiale, l'ONF a recours au cheval. Cet organisme souhaite en effet préserver les traces de centaines de km de tranchées et ménager ainsi des vestiges historiques (Dugast JL, cité dans [27]).

Le cheval est également respectueux des infrastructures présentes sur les sites (ouvrages d'art : ponts...).

- les futaies jardinées où la maniabilité du cheval lui permet d'éviter les zones de régénération et de préserver ainsi les semis ;

Enfin, le cheval peut être utilisé dans des situations un peu particulières. Le cheval peut ainsi servir à la « récolte » de bouchots, c'est-à-dire de perches à moules (diamètre de 10 à 20 cm et longueur de 5/6 jusqu'à 8 m). L'écorce ne subit aucun dégât, ce qui est, pour les professionnels, un gage de qualité et donc de durée. Il peut également être employé, comme c'est le cas dans les forêts bretonnes, à l'arrachage de plantes nuisibles et invasives comme le laurier-cerise et le rhododendron pontique qui colonisent les sous-bois et les zones humides et nuisent ainsi à la biodiversité (13, 14).

Cependant, il ne faut pas oublier que le cheval a également un rôle à jouer dans les forêts de production et de protection privées, des collectivités (forêts communales) et de l'Etat (forêts domaniales) pour la récolte du bois d'œuvre ou du bois de chauffage.

3.2.1.2. Les chantiers traditionnels

3.2.1.2.1. Généralités

Le cheval peut débusquer les bois issus des exploitations forestières suivantes :

- les petits chantiers où la quantité de bois à sortir est faible ;

En effet, sur les bois privés de faible surface par exemple, l'utilisation d'engins lourds motorisés apparaît disproportionnée par rapport à l'importance des travaux à effectuer. De plus, certaines de ces parcelles sont inaccessibles aux machines. La création de pistes ne se justifie alors pas, d'où l'intérêt du cheval (33).

- et les éclaircies de résineux et de feuillus.

En première éclaircie, seule l'utilisation du cheval peut permettre, dans les peuplements denses, une coupe sélective.

En ce qui concerne le débardage des perches résineuses issues des premières éclaircies sélectives, la traction animale se révèle la plus économique des méthodes, et ceci quelque soit le volume de la perche (29).

Le cheval peut donc être compétitif dans des domaines où les engins ne rencontrent aucune limite technique apparente, et non plus seulement sur les chantiers environnementaux qui les pénalisent les machines.

Le cheval peut être utilisé dans les peuplements résineux en retard d'éclaircie où l'ouverture de couloirs d'exploitation larges pourrait compromettre leur stabilité (33).

Dans les peuplements de feuillus, les machines pénètrent moins facilement à cause des branches. Les terrains sur lesquels ils sont souvent installés, de nature limoneuse ou argileuse, sont fragiles. Les effets de l'utilisation d'engins lourds peuvent donc y être extrêmement dommageables, surtout en période de pluie.

Le cheval, maniable et respectueux du sol, peut ainsi se révéler utile sur ces chantiers dont la préservation paraît indispensable, eux dont l'exploitation est classiquement considérée comme un domaine d'excellence, à l'origine de la production de bois de qualité (14).

Cependant, on peut s'interroger sur l'avenir de ce travail alors que les débardeurs wallons, qui utilisent classiquement des chevaux pour les premières, deuxième et troisième éclaircies de résineux, sont en diminution constante.

Les propositions de certains auteurs qui affirment que le débardage gagnerait à être généralisé à des coupes plus traditionnelles et non plus seulement aux terrains difficiles et aux sites particulièrement sensibles [26] semblerait ainsi demander des justifications plus approfondies (14).

3.2.1.2.2. Les conditions idéales d'exploitation

Plusieurs auteurs ont précisé les conditions optimales d'utilisation du cheval en travail d'éclaircie.

Les seuils de rentabilité suivants ont ainsi été proposés :

- volume de la charge ;

La charge optimale se situe entre 0,3 et 0,5 m³ (5).

Pour d'autres, le volume moyen idéal des grumes est légèrement inférieur, de 0,2 à 0,4 m³. Mais il peut être porté à 0,7 m³ selon la technique adoptée (6).

- diamètre des grumes ;

Le débusquage à cheval de feuillus ou de résineux est bien adapté aux petits bois (arbres de 17,5 à 27,5 cm de diamètre à 1,3 m de hauteur) et bois moyens (27,5 à 42,5 cm), issus d'éclaircies (6).

D'autres proposent, de façon globale, d'inclure les arbres d'un diamètre de 20 à 40 cm à 1,3 m de haut (14).

- longueur des bois ;

En fonction des débouchés, des techniques utilisées sur le chantier, mais aussi des capacités du cheval, les bois peuvent être évacués entiers ou découpés. Cependant, si le bois

est découpé en billes, il convient de respecter une longueur minimale de 4 m afin d'éviter que la bille ne chasse et ne soit donc plus débusquée dans de bonnes conditions (6).
Le cheval est néanmoins plus performant lorsque les arbres sont sortis entiers (5).

- distance de débusquage ;

La plupart des auteurs s'accordent à dire que la distance maximale de débusquage est de 100 m (5, 6, 15), voire 50 m (14).

Au dessus de cette limite, il faut, soit envisager l'utilisation du tracteur, soit accepter de payer un surcoût.

- et topographie du chantier.

Le cheval travaille mieux sur un sol aux obstacles réduits (14) et en pente descendante (5).

Ces valeurs, toutes théoriques, s'appliquent à un couple homme - cheval formé et compétent (5).

3.2.2. Les rendements

Selon les études, les rendements obtenus lors du débusquage/débardage à cheval sont très variables.

Les conditions de travail sont en effet très différentes de part les spécificités régionales, le nombre de chevaux utilisés, les méthodes de travail... Il est donc difficile de décrire cette activité et de donner des références (Sutter, [33]).

En première éclaircie sélective de résineux, une étude (29) a permis de relever l'influence de différents critères sur la productivité lors du débusquage des perches.

Certains, comme le volume moyen de la tige exploitée principalement, la distance de débusquage ou encore le relief (pente) ont une influence réelle.

D'autres ont une influence moindre. Il s'agit du nombre de tiges restant après exploitation, de l'essence et de la pénétrabilité du peuplement.

La productivité horaire du débardeur à cheval dépend donc d'une multiplicité de facteurs, modulables (organisation du chantier) ou non (volume moyen, pente...), à l'origine d'écart de 1 à 40 (30).

Selon les résultats d'une enquête menée sur le territoire du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, dans le cadre d'un stage sur la filière bois de l'Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts de Nancy, les rendements moyens qu'il est possible d'obtenir sont les suivants (6) :

- 7 m³ de bois bûcheronnés et débardés par personne et par jour ;

- et 15 m³ en moyenne de bois débusqués et débardés par jour, soit, pour des tiges de 0,7 m³ en moyenne, 2,5 m³ à l'heure.

Malheureusement, les conditions d'exploitation correspondant à ces chiffres ne sont pas précisément mentionnées.

Les débardeurs français réunis dans l'Association Débardage Cheval Environnement estiment que les rendements des opérations de bûcheronnage et de débusquage, sur des chantiers d'éclaircie de résineux ou de feuillus ou de petits bois, peuvent varier de 8 à 20 m³

par jour par couple homme – cheval en fonction des conditions de chantier (nature du terrain, densité du peuplement, volume unitaire moyen des bois prélevés...) (9).

L'un de ses membres, François Biocalti, débardeur dans la Meuse, a, par exemple, réalisé une moyenne de 22 m³/j pour des bois de 0,8 m³ en moyenne en Forêt de Lachalade (communication personnelle).

D'autres estiment qu'il est possible de sortir 25 à 30 m³ par jour de bois sur chantier « facile » (19).

En ce qui concerne le travail en éclaircie de résineux, les productivités journalières annoncées varient de 15 à 35 m³ en fonction des conditions (33).

Marc Guillaume (7), débardeur professionnel belge et membre du Comité Européen Des Chevaux de Débardage, annonce des rendements journaliers maximum de 25-30 m³ par cheval dans les éclaircies jugées « normales » et de 120 m³ avec deux chevaux et un tracteur.

Enfin, certains estiment qu'un Brabançon peut débarder 25 à 100 m³ de bois dans une journée (1), ce qui paraît élevé.

3.2.3. Les coûts

3.2.3.1. Généralités

Là encore, les coûts du débardage à cheval sont très variables selon les conditions d'exploitation du chantier.

François Biocalti (communication personnelle) annonce un tarif indicatif pour le bûcheronnage et le débusquage de 23 à 35 €/ m³ pour des bois en long (pour des rendements de 8 à 20 m³ / j par couple homme - cheval).

Les chantiers environnementaux sont souvent payés à la journée après accord.

Au contraire, le paiement des travaux d'éclaircies de résineux s'effectue au m³. De nombreux débardeurs dénoncent cette situation qui ne leur garantit pas des revenus décents.

Dans les forêts périurbaines, les coupes de sécurité sont généralement rémunérées à la journée. Quant aux éclaircies, elles le sont aux volumes débardés, mais avec des prix négociés (14).

Certains débardeurs achètent les coupes qu'ils vont débarder, ce qui leur permet, en réduisant le nombre d'intermédiaires, de bénéficier d'une marge supérieure (14).

3.2.3.2. Exemples

Franck Gaulard, entrepreneur de travaux forestiers et agricoles dans l'Ariège, remarque que les prestations complètes (bûcheronnage, éventuellement sous-traité, et débardage) sont plus rémunératrices que le débardage seul (17). D'ailleurs, les débardeurs proposent bien souvent un autre service pour permettre à leur entreprise de survivre (6).

Pour calculer ses coûts d'intervention, il utilise une grille (la grille Schirmeck) qui affecte à un tarif de base (calculé pour une traîne sur 50 m et terrain plat d'une charge de 0,3 m³ en moyenne) des coefficients correcteurs tenant compte des difficultés propres au chantier (pente, orientation des grumes, taille...) (17).

Les exemples qui suivent concernent des membres de l'Association Débardage Cheval Environnement (17).

Florent Daloz, débardeur basé dans l'Ain (Entreprise Alternative Débardage), intervient dans les travaux de rivière, les parcs nationaux, et les forêts périurbaines. Son tarif d'intervention se situe autour de 300 à 400 €/ jour / couple homme- cheval.

Les prix d'intervention de Gilles Marty, débardeur et agriculteur en région parisienne, sont basés sur ceux des ouvriers de l'ONF soit 31 €HT / h soit 240 € / jour / couple homme – cheval.

Deux des nombreux chantiers réalisés par François Biocalti ont fourni les résultats suivants :

- Forêt de Boucq et forêt domaniale de la Reine (54) en 2002 : exploitation de bois à forte plus-value à forte dispersion ;

11 à 15 m³ de poiriers, cerisiers et merisiers répartis sur des massifs supérieurs à 600 ha ont été « récoltés » par jour pour une rémunération de 215€

- Forêt du Syndicat Mixte de Madine : Zone Natura 2000.

Les travaux de bûcheronnage et de débardage, réalisés sur des grumes inférieures à 2 m³ avec des traînes de 450 m en moyenne (utilisation d'un trinqueballe), ont coûté 35 €/ m³.

Une étude menée en Suisse a permis de collecter les informations présentées dans le tableau n°5 qui suit (5).

Les coûts exprimés en euros ont été obtenus en appliquant le taux de change suivant : 1 franc suisse = 0,68 euros. D'où une imprécision, puisqu'il s'agit du taux au 19/01/2009 et non à la date exacte de l'étude, qui n'est pas précisée dans le document.

Tableau n°5 : Rendements, coûts à la surface et au m³ d'un chantier d'exploitation forestière (arbres de 13 à 20 cm de diamètre) utilisant comme équipe d'abattage et de débusquage, un forestier – bûcheron, un conducteur et son cheval (Cattin A *et al.*, [5]).

Activité	Rendements		Coûts à la surface		Coûts au m ³	
	Unité	Nombre	En Frs / are	En €/ are	En Frs / m ³	En €/ m ³
Abattage et débusquage	tiges / h	35 à 45	10 à 16	7 à 11	15 à 30	10 à 21
	m ³ / h	3,5 à 7				
Façonnage (processeur)	tiges / h machine	51 à 66	11 à 19	7 à 13	18 à 35	12 à 24
	m ³ / h machine	5 à 10				
Débardage (porteur)	m ³ / h machine	5 à 10	9 à 12	6 à 8	10 à 16	7 à 11
Total			31 à 47	21 à 32	43 à 81	29 à 55

NB : taux de change retenu 1 franc suisse = 0,68 euros

Voici enfin, à titre de comparaison, les chiffres fournis par Marc Guillaume (17). Il travaille 8h / jour à 150 € / jour / couple homme – cheval, dont 50 € pour le cheval et 100 € pour le meneur. Il possède deux chevaux qu'il loue à des meneurs travaillant pour lui pour 50 € / cheval / jour.

Les rendements moyens, dans des conditions de chantier optimales, sont de 20 à 30 m³ / jour pour les petits bois (0,2 m³) et jusqu'à 40 m³ / jour pour des volumes moyens de 0,3 m³.

3.3. Les perspectives d'avenir

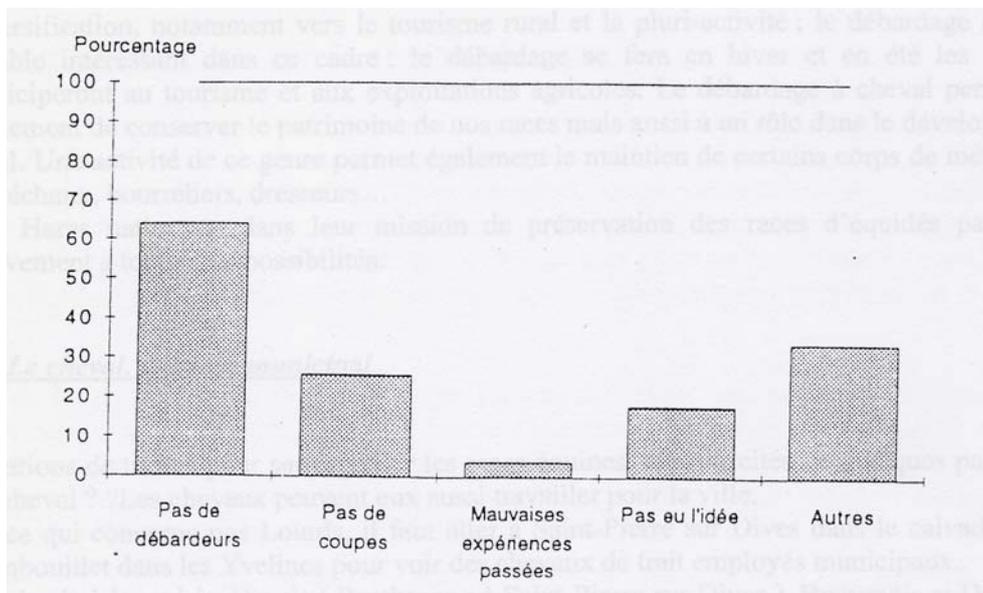
Bien que le nombre de débardeurs à cheval français soit stable, il demeure faible. Il existe en effet plusieurs freins à l'utilisation du cheval dans l'exploitation des ressources forestières.

3.3.1. Les freins

Thiry, cité dans Bouillot (3), a listé les raisons pour lesquelles le cheval n'avait pas été choisi pour réaliser un chantier de débardage.

La figure n°30 qui suit en donne une présentation.

Figure n°30 : Les différentes raisons pour lesquelles des forestiers n'ont pas fait appel au cheval et leur importance relative (d'après Thiry, cité dans Bouillot, [3])



Ainsi, les obstacles sont les suivants :

- « pas de débardeurs » ;

Les débardeurs sont trop peu nombreux et trop disséminés pour avoir un poids réel et faire valoir leur travail (Sutter, [33]).

De part leur grande polyvalence, il leur est également difficile de s'organiser dans une structure professionnelle (contrairement à leurs collègues belges qui réalisent 85% de leurs chantiers en éclaircies de résineux).

Enfin, Florent Daloz (17) souligne que l'effectif de débardeurs étant faible, il leur est parfois impossible de travailler à plusieurs lorsque les interventions le demandent (une des explications de la dénomination « pas de coupes »).

- « pas eu l'idée » ;

Le métier de débardeur à cheval est méconnu des donneurs d'ordres. Il n'est en effet que rarement présenté lors des formations théoriques dispensées aux forestiers, ou alors de façon sommaire. Les atouts du cheval leur sont étrangers, tout comme ses possibilités d'intervention. Ils ne font donc parfois pas appel à lui, alors que le chantier lui serait accessible.

- « mauvaises expériences passées » ;

La profession a énormément souffert de la confusion entre débardeurs professionnels qualifiés et amateurs. Ces derniers n'ont parfois pas pu terminer, ou tout simplement effectuer les chantiers qui leur avaient été confiés. D'où la mauvaise image accrochée à la profession, que beaucoup perçoivent déjà comme passéiste, folklorique.

Il est difficile de trouver des débardeurs professionnels. Ces derniers eux-mêmes soulignent les insuffisances de la formation théorique et insistent sur la nécessité de la compléter par des stages en entreprise. Or, les maîtres de stage manquent cruellement (7, 14).

De plus, les débardeurs rencontrent de nombreuses difficultés dans leur pratique quotidienne :

- les chevaux aptes à travailler en forêt sont rares (manque de dresseurs) ;
- le matériel de débardage, qu'ils souhaitent adapté et de qualité, est rare lui aussi (notamment les colliers). D'où la nécessité de « bricoler » pour améliorer le confort des animaux ;
- et les démarches administratives leur sont pénibles.

Il leur est par exemple difficile de répondre aux appels d'offre, alors qu'ils se trouvent occupés toute la journée sur un chantier, parfois éloigné de plusieurs centaines de km de leur domicile.

Enfin, il n'existe aucune volonté politique des donneurs d'ordres de favoriser cette activité (ou alors de façon épisodique), ce qui pourtant conditionne la réussite des entreprises de débardage (Franck Gaulard, [17]).

Les atouts du travail à l'aide du cheval sont négligés. Son moindre impact sur l'environnement n'a que peu de valeur puisque la politique de respect des parcelles forestières n'a aucune réalité sur le terrain, les sanctions n'étant pas appliquées (19).

Son excellence dans le débardage du petit bois est profondément tempérée par l'absence de transformation de ce type de matériau en France, à l'inverse de la Belgique (7).

Face à ces difficultés, il est indispensable que débardeurs et donneurs d'ordre oeuvrent conjointement pour le développement du débardage à cheval.

3.3.2. Les possibilités de développement

Différentes conditions sont nécessaires à la relance et au développement du débardage à cheval.

Avant tout, il faut informer et promouvoir (17).

Les actions de promotion peuvent être diverses : articles de presse, émissions radio ou télévisées, vidéos, démonstrations locales ou nationales...

Cependant, il est primordial de faire connaître les atouts du cheval aux professionnels de la filière, et non plus seulement au public (33), comme c'est encore souvent le cas actuellement.

L'objectif est d'intéresser les donneurs d'ordre en leur donnant une autre image du métier (33). Plus encore, de leur fournir un aperçu des possibilités d'intervention du cheval et leur justifier tout l'intérêt d'un partenariat entre animal et machine (17) et d'une organisation des chantiers de concert avec les bûcherons (19).

Pour cela, il est nécessaire que les débardeurs offrent une image professionnelle.

Rappel est ainsi fait aux éventuels candidats à ce métier de l'absolue nécessité de, certes bien connaître les chevaux, mais surtout et avant tout la forêt (14).

Les débardeurs aspirent à un renforcement de la recherche sur les techniques, afin d'améliorer les équipements et ainsi diminuer la pénibilité du travail et augmenter les performances (33).

Afin de présenter les garanties d'un minimum de sérieux, il leur faudrait réaliser un devis préalable (visite de la coupe à pied) puis respecter les dates, les délais et les contraintes du chantier (14).

En contre partie, les entrepreneurs aspirent à être rétribués à la hauteur du travail fourni, ainsi qu'à une certaine reconnaissance sociale (17).

Cela ne peut se faire sans une volonté, ni un engagement des propriétaires forestiers et des gestionnaires (14, 17).

En conclusion et selon les termes d'Adrien Cattin (25), il faut démontrer qu'« avec la nouvelle méthode de débardage, nous sommes très loin du folklore. Car nous prouvons que le cheval en forêt, aujourd'hui, permet une exploitation rationnelle et ceci, en complémentarité, bien sûr, avec les machines modernes. »

Ces nécessités ont, semble-t-il, trouvé écho auprès d'une dizaine de débardeurs qui se sont rassemblés en janvier 2006 au sein d'un groupement d'intérêt professionnel, appelé Débardage Cheval Environnement (9), avec comme volonté première de résoudre leurs difficultés administratives.

Un site Internet a été créé afin de fournir aux donneurs d'ordres les possibilités d'intervention des différents partenaires.

Marqué par une forte déontologie « environnement », ce groupe, via des démarches commerciales et promotionnelles, vise à obtenir une meilleure reconnaissance professionnelle dans le milieu forestier.

Il s'est également engagé, auprès des organismes de formation, à offrir des possibilités de stage à leurs élèves afin de parfaire leur apprentissage.

CONCLUSION

La préservation de l'environnement est actuellement au cœur des débats. Dans un contexte de développement durable et d'économie d'énergie, de nombreuses personnes prônent un retour aux sources. C'est dans cette optique que certains ont pensé à réintroduire le travail avec le cheval en forêt.

Cette thèse a montré que la technique du débardage utilisant la force motrice équine, loin d'être passéiste, présente au contraire un réel intérêt sur le terrain. Ce mode de travail présente des avantages qui ne sont pas uniquement écologiques. En effet, dans certaines conditions, il apparaît que la traction équine peut, dans ce domaine, être tout à fait rentable, parfois même plus que l'usage du tracteur.

Néanmoins, si cette valorisation de l'utilisation du cheval de trait mérite d'être développée, ses contours nécessitent d'être clairement définis afin d'exploiter les ressources forestières de façon rationnelle, et d'éviter de tomber dans du simple folklore.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] ASBL Cheval et Forêt. Le Débardage à l'aide du Cheval. *Cheval et Forêt*. [en ligne] dossier pédagogique n°1, 4p. [<http://www.chevaletforet.be/fr/dp-1-debardage.pdf>] (consulté en octobre 2008).
- [2] Association Nationale du Cheval de Trait Comtois. *Bienvenue dans l'univers du cheval comtois* [en ligne], [<http://www.chevalcomtois.com>], (consulté le 7 octobre 2008).
- [3] BOUILLOT S, N. *Le cheval d'attelage en France : situation actuelle et développement*. Thèse Méd. Vét., Toulouse, 2002, n°12, 100p.
- [4] CATTIN A, FAVRE G. L'homme, la machine et le cheval sont complémentaires. *La Forêt*. [en ligne] 9/2002, 9-11. [http://www.wvs.ch/m/mandaten/159/download/Cattin_9.pdf] (consulté en octobre 2008).
- [5] CATTIN A *et al.* *Le cheval franchises-montagnes au service des forestiers*. Cahier technique. Les Bois : Cattin A, 2002, 9p.
- [6] CHAUMEIL R, GENOT JC. Le débardage à cheval dans les Vosges du Nord. *Sycoparc*. [en ligne] février 2006, n°27. [http://www.parc-vosges-nord.fr/html/telechargement/bulletins/dossier_bulletin_27.pdf] (consulté en octobre 2008).
- [7] Conseil des Chevaux de Champagne-Ardenne. Congrès : Utilisation des chevaux dans les territoires. Montier en Der, 7 novembre 2008 (non publié).
- [8] DANGEARD B. Comparaison cheval - tracteur, consommation d'énergie et énergie récupérable, 12/11/2005 (non publié).
- [9] Débardage Cheval Environnement. *Une énergie alternative pour une gestion durable de l'environnement* [en ligne], dernière mise à jour le 18/09/08, [<http://www.debardage-cheval-environnement.com>], (consulté en novembre 2008).
- [10] DE BLOMAC N, BAUDOIN N, BAYLE M *et al.* *Le Cheval. Techniques d'élevage*. Paris : CEREOPA, 1982, 226p.
- [11] DE PAUL MA, BAILLY M. Effets de la compaction des sols forestiers. *Forêt Wallonne*, 2005, n°76, 48-57.
- [12] DE PAUL A, LOMBAERDE F, JOUREZ B. Approche économique du cheval en forêt. *Forêt wallonne*, mars/avril 2006, n°81, 15-25.
- [13] DUGAST JL. *Forces de la Nature. Chevaux et débardeurs des forêts de France*. Verrières : Editions de l'Etrave, 2008, 95p.
- [14] DUGAST JL. Débardage au cheval. Les seigneurs de la forêt. *Sabots*, hors série n°1, 82p.

- [15] DYKSTRA DP, HEINRICH R. *Code modèle FAO des pratiques d'exploitation forestière*. [en ligne]. Organisation des Nations Unis pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome, 1996. <http://www.fao.org/docrep/v6530f/v6530f00.htm> (consulté en octobre 2008).
- [16] ELWYN HARTLEY EDWARDS. *L'Encyclopédie du cheval et du poney*. Paris : Editions Bordas Nature, 1995, 400p.
- [17] FADY D, AYACHE S, LABORY A. Le débardage à cheval : incidence économique par la valorisation des petits bois et incidence sociale par le maintien de l'emploi et du tissu rural ». In : *Compte rendu de la table ronde « débardage »*. Musée relais du Cheval Comtois de Levier (25), 1^{er} octobre 2005. 2005, 5p. [http://hippothese.free.fr/blogdocs/table_ronde_debardage_levier_2005-v2.pdf] (consulté en novembre 2008).
- [18] FALTOT P. *Présent et avenir du cheval de travail en Occident*. Thèse Méd. Vét., Lyon, 1986, n°33, 39p.
- [19] Forêt Débardage à cheval. *Site officiel* [en ligne], [<http://www.foret-debardage-a-cheval.fr/index.html>], (consulté le 13 octobre 2008).
- [20] GALLIEN D. *Atout Trait* [en ligne], [<http://atout.trait.perso.cegetel.net>], (consulté en août 2008).
- [21] D'HERLINCOURT S. Agriculture Horizon. *Débardage à cheval : l'appel de Forêt*. n°6, février 2004, p25. [<http://www.foret-debardage-a-cheval.fr/articles.html>].
- [22] Institut National Forestier. *La forêt en chiffres et en cartes*. 2008, 25p.
- [23] JACQUINOT O. *Contribution à l'étude de l'attelage du cheval à travers les âges*. Thèse Méd. Vét., Lyon, 1984, n°14, 65p.
- [24] LETHUILLIER C. La traction animale en toute lucidité. *Espaces naturels*, janvier 2006, **13**, 36-37.
- [25] MAURAU F, BRU M. Des chevaux et des hommes. *Najactribune.com*. [en ligne] 9 juillet 2008. [http://www.najactribune.com/actu.php?lire=&id_n=417&id_n=417&n_=07] (consulté en octobre 2008).
- [26] MAVRE M. *Attelages et attelées, un siècle d'utilisation du cheval de trait*. Paris : Editions France Agricole, 2004, 223p.
- [27] MIGNAUX L. Le débardage à cheval en zone sensible. *E-meddiat, l'écologie et le développement durable en images*. [en ligne] 13 juin 2005. [http://www.ecologie.gouv.fr/emeddiat/article.php3?id_article=145&date=2005-06] (consulté en octobre 2008)
- [28] NEUMANN B. La filière bois rêve de découpe à haut débit. *L'expansion*. [en ligne], 01/01/2007, [http://www.lexpansion.com/economie/la-filiere-bois-reve-de-decoupe-a-haut-debit_26496.html], (consulté le 14 septembre 2008).

[29] PALLUET B, VAUTHERIN P. Débardage par traction animale de perches résineuses. Forêt-entreprise, 1999, n°128, 57-59.

[30] PALLUET B, VAUTHERIN P. Synthèse de l'étude « Formalisation et validation des techniques forestières utilisant la traction animale » dans le cadre du Programme Compétitivité +, septembre 1998 (communication personnelle).

[31] RICARD J B. *Une entreprise de métier pour une passion du débardage à cheval* [en ligne], [<http://www.equi-debardage.com>], (consulté en août 2008).

[32] SBCTA. *Stud-Book du Cheval de Trait Ardennais* [en ligne], [<http://www.chevaldetraitardennais.be>], (consulté le 7 octobre 2008).

[33] SUTTER B. Débardage à cheval : utopie ou réalité ? *Afocel-ArmeF Informations-Forêt*, 1994, **1** (479), 105-116.

[34] Syndicat d'élevage du Cheval de Trait Auxois. *Site officiel* [en ligne], [<http://www.traitauxois.com>], (consulté le 7 octobre 2008).

[35] Syndicat des Eleveurs de Chevaux Breton. *Le Cheval Breton* [en ligne], [<http://www.cheval-breton.fr>], (consulté le 9 octobre 2008).

[36] Traits de Génie. *Chevaux de trait, ânes et mulets, la traction animale aujourd'hui* [en ligne], [<http://www.traitsdegenie.com>], (consulté en août 2008).

[37] Union des Eleveurs de Chevaux de la Race Ardennaise. *Site officiel du cheval de Trait Ardennais* [en ligne], [<http://www.cheval-ardennais.fr>], (consulté en août 2008).

[38] Web Attelage. *Site de Web Attelage* [en ligne], [<http://membres.lycos.fr/webattelage/watthome.htm>], (consulté le 10 octobre 2008).

LA TRACTION EQUINE EN EXPLOITATION FORESTIERE : L'UNE DES VALORISATIONS ACTUELLES DU CHEVAL DE TRAIT DANS L'AGRICULTURE FRANCAISE.

NOM et Prénom : LOMBARD Cynthia

Résumé

Depuis fort longtemps, l'homme a su utiliser les performances de traction de l'animal afin, entre autres travaux, d'exploiter les ressources forestières de son territoire.

En France, le bœuf, puis par la suite le cheval, ont ainsi été utilisés, pour être ensuite progressivement remplacés par le tracteur.

Néanmoins, si la gestion de l'immense patrimoine forestier de ce pays est, actuellement, assurée principalement par des procédés mécaniques, elle laisse encore une large place à la traction chevaline et notamment aux huit races de trait françaises.

Le cheval se révèle en effet être un excellent « tracteur », associant de nombreuses qualités, tant écologiques, que technologiques, économiques ou encore sociologiques, qui font de lui un outil essentiel dans le débusquage et le débardage en forêt.

Ses possibilités d'intervention sont multiples : débardage en traîne ou portage.

Les débardeurs professionnels sont ainsi à même d'assurer la réalisation de chantiers de nature très diverse, en zones sensibles, ou « traditionnels » en éclaircies.

Peu nombreux et disséminés, ils ne pourront cependant voir leur profession se maintenir qu'en privilégiant la formation et l'information sur une technique qui n'a rien de passéiste mais qui doit trouver sa place en forêt, en complémentarité avec les machines.

Mots clés

ATTELAGE / TRACTION ANIMALE / FORET / DEBARDAGE / UTILISATION DES ANIMAUX / ANIMAUX DE TRAVAIL / RACE EQUINE / CHEVAL / CHEVAL DE TRAIT

Jury :

Président : Pr.

Directeur : Pr. BOSSE Philippe

Assesseur : Pr. MAILLARD Renaud

Adresse de l'auteur :

LOMBARD Cynthia
52, chemin de Curmont
55000 BAR LE DUC

HORSE'S TRACTION USED FOR FOREST WORKING : ONE OF THE CURRENT EXPLOITATION OF THE DRAUGHT HORSE IN FRENCH AGRICULTURE.

NAME and surname : LOMBARD Cynthia

Abstract

For a long time, men used to employ the pulling performances of the animal to exploit the forest resources of their territory.

In France, the ox and afterward the horse were used this way, gradually standed in for the tractor.

Nowadays, the management of the immense forest heritage of this country is mainly carried out by mechanical processes. Nevertheless, it gives a large place to the horse drive and particularly to the eight French breed of draught horses.

In fact, the horse is very efficient for traction. He has plenty of qualities, so ecological, as technological, economic or still sociological, which make him an essential tool for skidding in the forest.

His means are numerous: dragnet skidding or portage.

The professional skidders are able to work on very different sites: difficult area or traditional thinning.

Anyway, there are few of them and they are scattered. So, if they want to protect and maintain their occupation, they have to promote the training and the information about it. This occupation is not backward-looking but has to find its place in the forest, in partnership with machines.

Key words

HARNESS / ANIMAL TRACTION / FOREST / SKIDDING / THE WAY TO USE
ANIMALS / WORKING ANIMALS / EQUINE BREED / HORSE / DRAUGHT HORSE

Jury :

President : Pr.

Director : Pr. BOSSE Philippe

Magistrate's assistant : Pr. MAILLARD Renaud

Author's address :

LOMBARD Cynthia
52 chemin de Curmont
55000 BAR LE DUC