Agriculture Canada

Research Branch
Direction générale de la recherche

Bulletin technique 1984-3F

Détails de construction d'une grosse fourragère pour le nettoyage et la récolte de parcelles

630.72
C759
C 84-3
fr.
c.3

Canada

Sur la couverture, les points sur la carte indiquent
les établissements de recherche d'Agriculture Canada.

Détails de construction d'une grosse fourragère pour le nettoyage et la récolte de parcelles

RAYNALD DRAPEAU et ULYSSE DALLAIRE
Ferme expérimentale
Normandin (Québec)

Contribution n° 216 de la Station de recherches, Sainte-Foy (Québec)

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1984

On peut obtenir des exemplaires de ce bulletin à la

Ferme expérimentale
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1472, rue St-Cyrille
Normandin (Québec)
G0W 2E0

Production du Service aux programmes de recherche

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1984
N° de cat. A54-8/1984-3F
ISBN 0-662-92479-7

Also available in English under the title
Construction details of a large forage harvester for cleanup and harvest of test plots

TABLE DES MATIÈRES

	Résumé	iv
1.0	Introduction	1
2.0	Le véhicule	1
2.1	Le moteur	2
2.2	La transmission	6
2.3	Les roues	7
2.4	La commande du fléau	8
2.5	Le système hydraulique	9
2.6	Le fléau	13
2.7	La boîte de réception	14
2.8	Autres accessoires	15
2.9	Le système de protection	17
2.10	Conclusion	19
2.11	Remerciements	19

Résumé

Le bulletin technique présente les détails de construction d'une grosse fourragère construite spécifiquement pour le nettoyage des parcelles expérimentales et/ou pour la prise d'échantillons lorsque de grandes parcelles sont requises pour atteindre les objectifs expérimentaux.

Abstract

This technical bulletin provides construction details for a large forage plot harvester built specifically to clean up experimental plots and to take samples on large plots for experimental purposes.

1.0 - INTRODUCTION

L'expérimentation en plantes fourragères, que ce soit l'évaluation de cultivars ou des études de régie, nécessite l'implantation et le maintien pendant plusieurs années de parcelles expérimentales. Les semis répétés sur deux ou trois années consécutives multiplient le nombre de parcelles à récolter et la surface de terrain à remettre dans des conditions identiques après que les échantillons servant à déterminer les rendements et/ou d'autres caractères agronomiques ont été prélevés. Le nettoyage du terrain expérimental, après échantillonnage, est une opération qui demande passablement de temps d'exécution avec les petites fourragères. L'utilisation de grosses machineries pour effectuer ce travail présente des inconvénients majeurs. Pour ces raisons, nous avons décidé de construire une grosse fourragère, compacte, agréable d'opération, permettant une plus grande efficacité de la main-d'oeuvre et une économie de temps.

Il n'existe pas de plan pour cette fourragère et l'objet de ce présent bulletin est de fournir une description assez détaillée des principales composantes et leur mode d'action.

2.0 - LE VÉHICULE

Les dimensions hors-tout de la fourragère sont de 127.5 cm de largeur par 232.5 cm de longueur. Le châssis de la fourragère (fig. 1) est formé à partir de fer en boîte de dimensions 5 X 10 X .5 cm (2 X 4 X 3/16") plié et soudé pour donner une forme rectangulaire terminée en pointe. Les dimensions du châssis sont de 120 cm de longueur par 47.5 cm de largeur. Les pièces d et e (fig. 1) servent à renforcir le châssis et à supporter d'autres parties constituantes de la fourragère. Le point a démontre l'emplacement de l'essieu des roues avant situé à 23.7 cm de l'extrémité du châssis. Le balancier des roues de direction est inséré au point b (fig. 1). Toute la partie frontale de la fourragère est

articulée sur l'arbre à croisillon c de 3.2 cm de diamètre à l'aide de deux paliers (pillow-block). Cet arbre à croisillon supporte aussi les pignons dentelés qui effectuent le transfert de la puissance de la transmission aux roues avant à l'aide d'une chaîne.

La structure du châssis mobile de la fourragère est illustrée à la figure 2. Le point f démontre le mécanisme d'attache du fléau au corps de cette structure à l'aide de boulons 12 X 89 mm (1/2 X 3 1/2"). Les deux pièces g constituent le support de la boîte de réception, tandis que les plaques h servent à fixer la partie frontale de la fourragère à l'arbre de croisillon c (fig. 1) à l'aide de paliers. Une plaque de métal de 19 mm (3/4") d'épaisseur est intercalée entre les paliers et les plaques h pour permettre à la prise d'attache du fléau d'excéder le châssis du véhicule de 5 centimètres. Le cylindre hydraulique servant à soulever le devant de la fourragère est attaché d'une part entre les lamelles métalliques k (fig. 2) et d'autre part sur le support e du châssis du véhicule (fig. 1), tandis que la partie inférieure du cylindre servant à la vidange de la boîte de réception est fixée au point n situé sur la structure mobile.

2.1 - LE MOTEUR

Le moteur est installé sur un support qui excède légèrement le châssis sur sa partie arrière droite. C'est un moteur à essence Briggs E. Stratton à deux cylindres produisant 16 chevaux-vapeurs et refroidi à l'air. Le démarreur électrique, le générateur et l'alternateur sont parties constituantes du moteur. Le régulateur est relié au moyen d'un cable à une commande à distance située près du siège de l'opérateur.

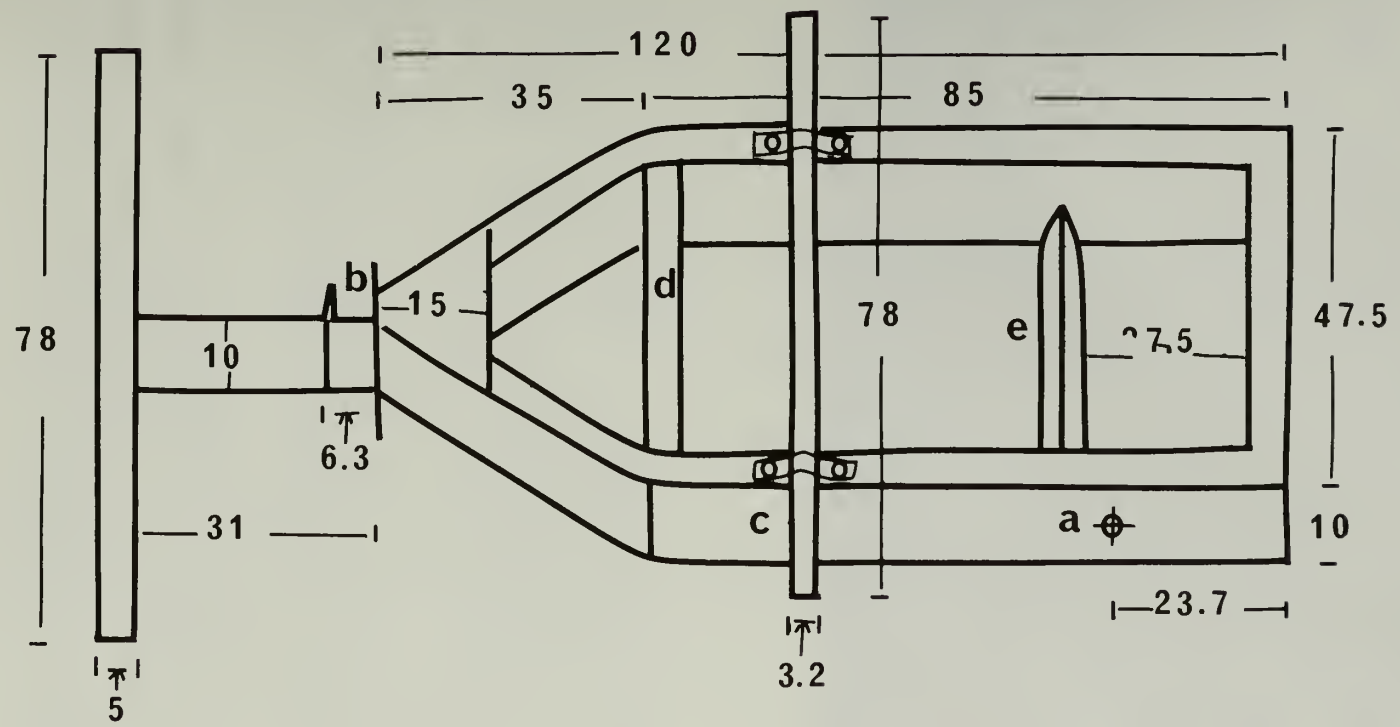
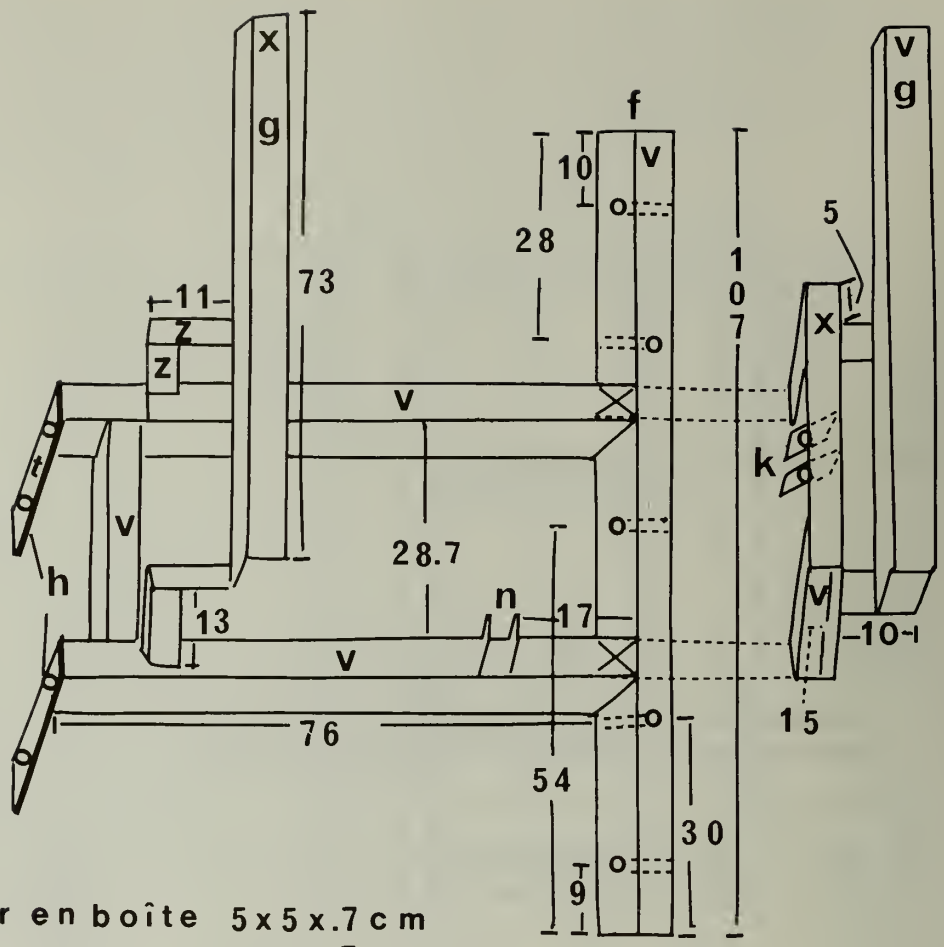


FIGURE 1 - Détails de construction du châssis de la fourragère et les dimensions des pièces constituantes en centimètres.

a- Emplacement de l'essieu des roues avant.
b- Point d'attache du balancier des roues arrière.
c- Arbre croisillon sur lequel s'articule toute la partie avant de la fourragère.
d et e- Pièces de renforcissement et de support.



V: fer en boîte 5x5x.7 cm
X: fer angle 5x5x.7 "
Z: " " 3.8x3.8x.5 "
t: " plat 20x5x1.3 "

FIGURE 2 - Détails de construction du châssis de la partie mobile avant de la fourragère. Dimensions en centimètres.

f- Points d'attache du fléau.
g- Support de la boîte de réception.
h- Mécanisme d'attache de la partie mobile à l'arbre de croisillon à l'aide de paliers.
k- Prise d'attache du cylindre qui permet de lever le devant de la fourragère.
n- Point d'attache de la partie inférieure du cylindre pour soulever la boîte de réception.

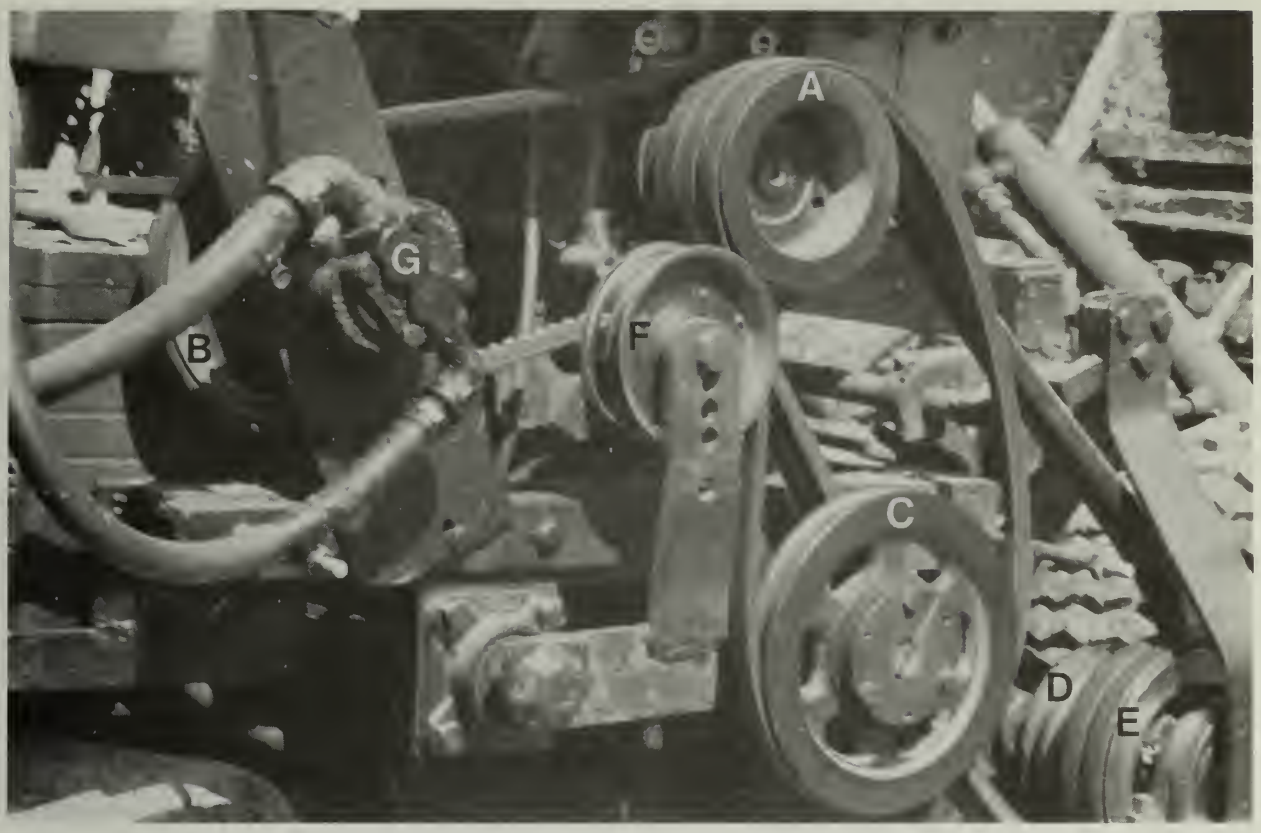


FIGURE 3 - Mécanisme de transfert de la puissance du moteur aux accessoires.

La poulie A (fig. 3) fixée sur l'arbre du moteur fournissant la puissance est à quadruple rainures, de diamètre 12.8 cm (5"), alésage 2.5 cm (1") transmet la puissance aux accessoires à l'aide de courroies. La première courroie, celle à l'intérieur, est reliée à la poulie B (fig. 3) à simple rainure, de diamètre 15.3 cm (6"), alésage 1.25 cm (1/2") et actionne la pompe G du système hydraulique. Les deux courroies du centre rejoignent la poulie D, du complexe DE (fig. 3), deux poulies à double rainures, de diamètre respectif de 12.8 et 15.3 cm (5 et 6") situées sur un point mort qui permettent le transfert de la puissance du moteur au fléau. La quatrième courroie, à l'extérieur, est reliée à la poulie C (fig. 3), de diamètre de 17.8 cm (7") à simple rainure et à alésage 2.5 cm (1") transfère la puissance du moteur à la transmission.

2.2 - LA TRANSMISSION

La transmission est une boîte complète avec commande d'embrayage de type Peerless no. 2302A. Fixée sur la partie triangulaire du châssis du véhicule, elle permet trois rapports avant et un rapport arrière.

On utilise une courroie en V 5L-430 entre le moteur et la transmission. La tension est commandée par une poulie folle F (fig. 3) agissant comme un embrayage. La poulie folle est actionnée par une pédale A1 (fig. 9), située sur le marche-pied et reliée au moyen d'une tige de fer. La pédale d'embrayage est disposée de manière à engager la transmission lorsqu'on la pousse. Pour changer de rapport, il s'agit de désembrayer la transmission en soulevant son pied de la pédale, cette dernière revient en position initiale à l'aide d'un ressort, de placer le sélecteur de vitesse à l'endroit désiré et d'appuyer à nouveau sur la pédale.

La commande de traction indépendante sur chaque roue s'effectue à l'aide d'un système de transfert à chaîne no. 50. Un pignon de puissance H (fig. 4), 26 dents, alésage 2.5 cm (1"), fixé à l'arbre de transmission est relié au complexe KJ à l'aide d'une chaîne. La tension sur ces chaînes est maintenue à l'aide d'une poulie dentelée ajustable fixée d'une part sous le support du moteur et d'autre part sous le marche-pied. Le complexe KJ est formé de deux poulies dentelées, respectivement de 36 et 30 dents et à alésage 3.2 cm (1 1/4"). Un raccord de graissage est installé entre les deux poulies pour permettre la lubrification. Le complexe KJ effectue le transfert de la puissance de la transmission à un pignon de 30 dents soudé au coeur de la roue avant. Ce système est répété pour chacun des axes de la transmission. (D'après une conception de G.B. Hergert, Engineering Research Service, Agriculture Canada Ottawa, non publiée).

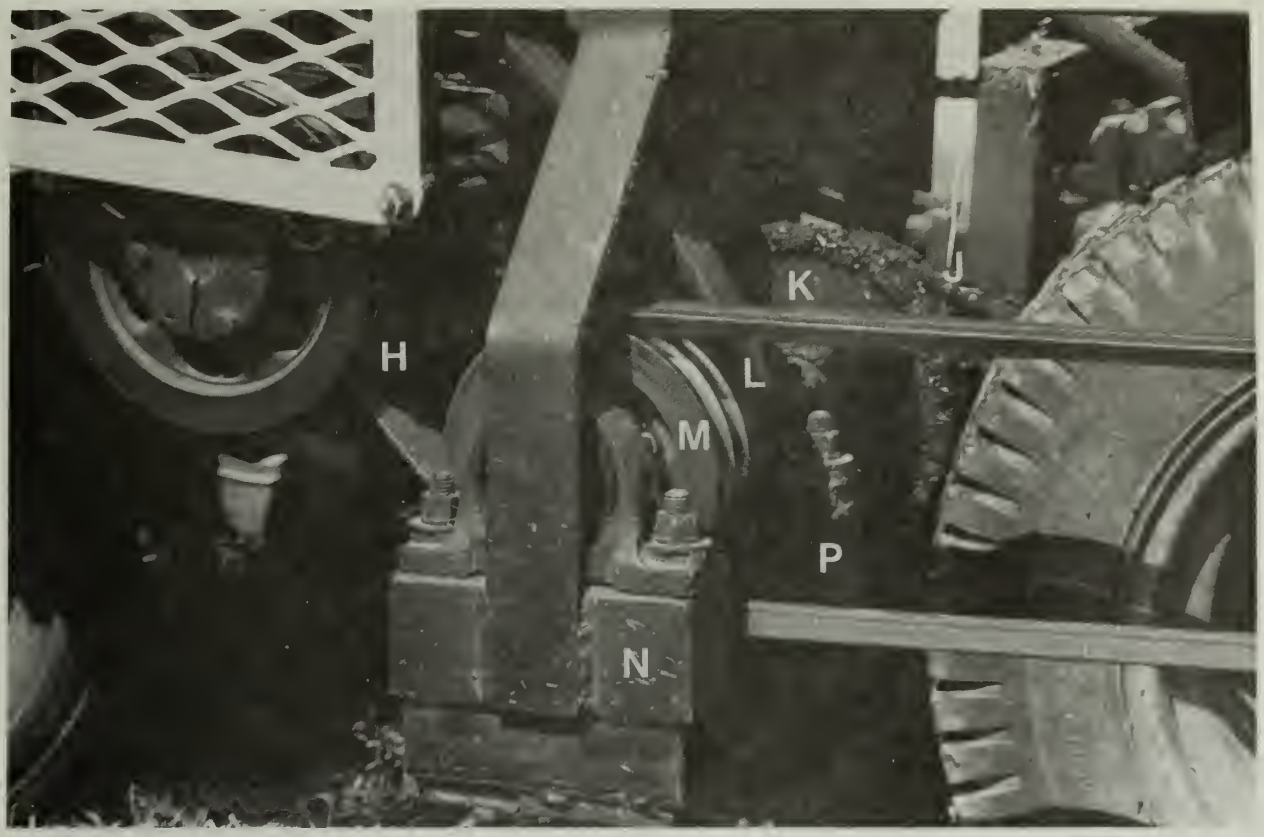


FIGURE 4 - Système de commande de traction et de transfert de puissance au fléau.

2.3 - LES ROUES

Les pneus des roues avant sont de dimensions 57.5 - 21.25 - 30 cm (23 - 8.5 - 12") tandis que les dimensions des pneus de direction sont de 41.25 - 16.25 - 20 cm (16.5 - 6.5 - 8"). Une modification majeure doit être apportée aux roues avant. Le centre de la jante des roues doit être désoudé et fixé sur le bord intérieur de la jante de façon à dégager le pignon soudé au coeur de la roue et permettre à la chaîne de passer sans frotter contre le pneu.

2.4 - LA COMMANDE DU FLÉAU

Le système de commande du fléau était à l'origine constitué de deux grandes courroies qui reliaient directement la poulie de puissance du moteur à celle du fléau. Ce système a été changé après une saison d'essais parce qu'il ne permettait pas de maintenir la révolution du fléau constante due à une perte de tension sur les courroies lorsque la partie avant de la fourragère devait être soulevée pour effectuer des coupes plus hautes. Pour pallier à cet inconvénient majeur, qui causait une perte d'efficacité de la fourragère, le système de transfert de puissance du moteur au fléau devait être modifié et s'effectuer par l'intermédiaire d'un point mort situé dans l'axe d'articulation de la partie frontale de l'appareil.

Le point mort sert également d'attache au mécanisme d'embrayage du fléau. Ce processus consiste en deux boîtes en fer, N et P (fig. 4), qui glissent sur deux blocs de métal. Le mouvement de haut en bas des boîtes permet de tendre les deux courroies qui sont reliées au moteur et engagent la révolution du fléau. Le mouvement inverse arrête la révolution du fléau. Tout ce système est actionné à l'aide d'une lame métallique située près du volant de l'appareil et relié par une tige de métal V (fig. 8).

Le bloc d'embrayage du fléau, constitué de deux poulies M et L (fig. 4) à double rainures et de diamètre respectif de 15.3 et 12.8 cm (6 et 5"), offre la possibilité de pouvoir modifier la vitesse de révolution du fléau en changeant la poulie M ou L par une autre de diamètre supérieur ou inférieur dépendamment que l'on veuille réduire ou augmenter la vitesse maximale de révolution. De plus, le système installé en un point mort permet, dépendamment des besoins, d'effectuer des coupes à hauteur variable sans perdre de puissance de révolution du fléau. Une poulie à double rainures, de 21.25 cm (8.5") de diamètre, fixée sur l'axe du fléau complète le système.

2.5 - LE SYSTÈME HYDRAULIQUE

Un seul système hydraulique sert à faire fonctionner 4 cylindres. Toutes les composantes sont connectées au moyen de tuyaux hydrauliques souples à pression moyenne.

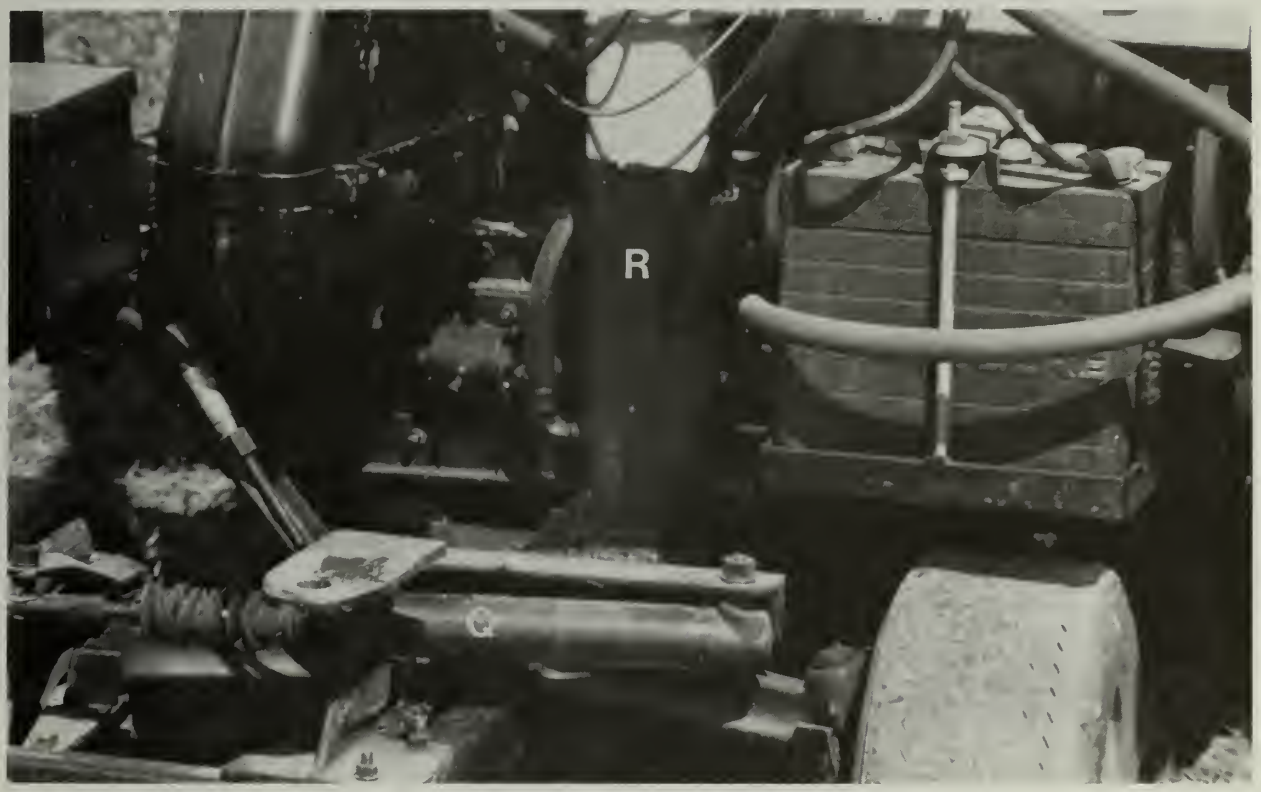


FIGURE 5 - Une partie du système hydraulique servant à la direction assistée.

La direction assistée consiste simplement en une commande de direction située comme pied de volant et d'un cylindre hydraulique Q (fig. 5) permettant une course de 19 cm (7.5") et provenant de la conduite assistée de certains modèles d'automobiles Ford. La commande de direction et le cylindre sont reliés à l'aide de tuyaux hydrauliques souples au réservoir R en forme d'une colonne rectangulaire et d'une capacité de 2.5 L.

Les cylindres S et T (fig. 6) servent respectivement pour la vidange de la boîte de réception et pour soulever la partie avant de la fourragère. Ces deux cylindres ont une longueur de 37.5 cm (15"), un diamètre de 2.5 cm (1") et offrent une course maximale de 25 cm (10").

FIGURE 6 - Composantes du système hydraulique pour soulever la partie avant de l'appareil et vider la boîte de réception.

Le cylindre S est fixé, d'une part, sur le châssis de la partie avant mobile au point n (fig. 2) et d'autre part, sous la boîte de réception à 37.5 cm (15") du bout de la boîte. L'extrémité inférieure de la boîte de réception est fixée au châssis mobile à l'aide d'une grande penture. Le cylindre T est attaché d'une part, à la barre e (fig. 1) soudée au châssis du véhicule et d'autre part, à la partie avant de la machine entre les lamelles métalliques k (fig. 2). Deux ressorts U (fig. 6) ont été installés sous la partie mobile avant de la fourragère afin d'obtenir une meilleure souplesse du fléau en fonction du terrain d'une part et d'autre part, de permettre une

meilleure traction des roues en transférant le poids de la partie mobile au châssis du véhicule.

FIGURE 7 - Composante du système hydraulique servant à l'ouverture de la boîte de réception pour la vidange.

La dernière composante du système hydraulique consiste en un cylindre de 60 cm (24") de longueur, de diamètre de 2.5 cm (1") offrant une course de 40 cm (16") fixé, à une extrémité sur la boîte de réception et, à l'autre extrémité, à la porte de la boîte de réception. Ce cylindre permet l'ouverture et la fermeture de la porte de la boîte de réception (fig. 7). La pression d'huile nécessaire pour activer toutes les composantes du système hydraulique est fournie par la pompe G (fig. 3).

FIGURE 8 - Organisation de tous les systèmes de commande de la fourragère.

La disposition des systèmes de commande de la fourragère est illustrée sur la figure 8. La lame métallique V, située près du volant, surmontée d'une poignée, sert à embrayer et désembrayer la révolution du fléau. La plaque W constitue un mini-tableau de bord et supporte une prise de clé de contact, une commande d'étrangleur et un ampéremètre. La commande du régulateur est située sur l'axe supportant le volant et le siège. Le volant actionne la commande de direction assistée placée comme pied de volant, tandis que les autres composantes hydrauliques sont reliées à deux génies X et Y (fig. 8) fixés sur la partie supérieure du réservoir d'huile hydraulique. Le génie hydraulique X est muni de deux manettes à double actions. Une de ces manettes sert pour la commande de l'ouverture et de la fermeture de la porte de la boîte de réception tandis que l'autre est utilisée pour soulever la boîte de réception pour la vidange et rabaisser cette dernière. Le génie hydraulique Y (fig. 8) actionne la commande du cylindre servant à soulever toute la partie avant de la fourragère.

La transmission est emboîtée sous le support du moteur. La pédale A1 (fig. 9) sert à actionner la poulie folle F (fig. 3) qui fournit la tension sur la courroie pour embrayer la transmission. La pédale B1 (fig. 9) est reliée à l'aide d'une tige métallique à un frein en bande placé sur la transmission pour immobiliser la fourragère.

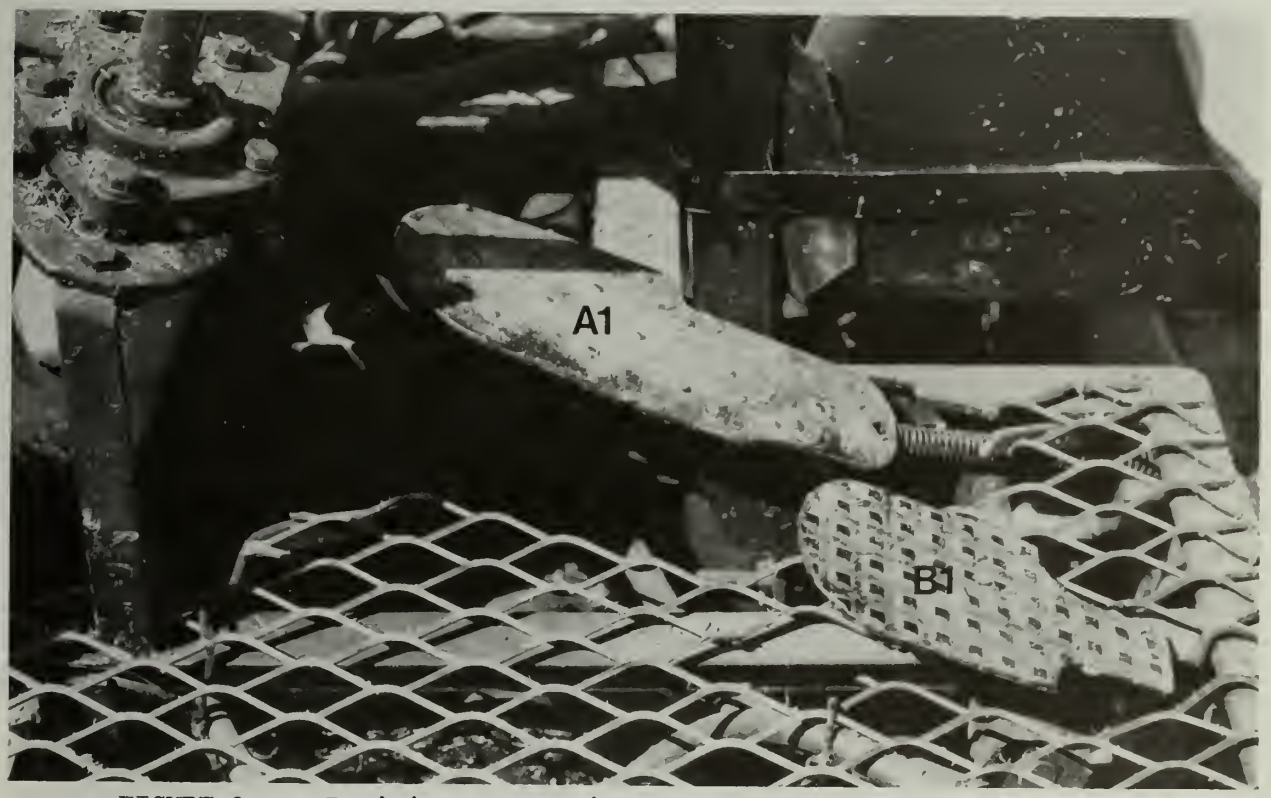


FIGURE 9 - Position de la pédale d'embrayage de la transmission et de la pédale de frein.

2.6 - LE FLÉAU

La vue frontale de la fourragère (fig. 10) laisse voir le fléau d'une largeur de 1 mètre et de 45 cm de diamètre en extension. Un arbre à croisillon de 3.2 cm (1 1/4") de diamètre recouvert d'un cylindre de 10 cm (4") constituent le corps du fléau sur lequel sont fixés deux à deux des supports en métal de 9 cm (3 1/2") qui servent d'attache pour les couteaux.

Ces derniers sont de 3.2 cm (1 1/4") de largeur par 12.5 cm (5") de longueur de type "Mott". Un rouleau ajustable de 10 cm (4") de diamètre est situé sous le fléau dans sa partie arrière pour contrôler la hauteur de coupe.

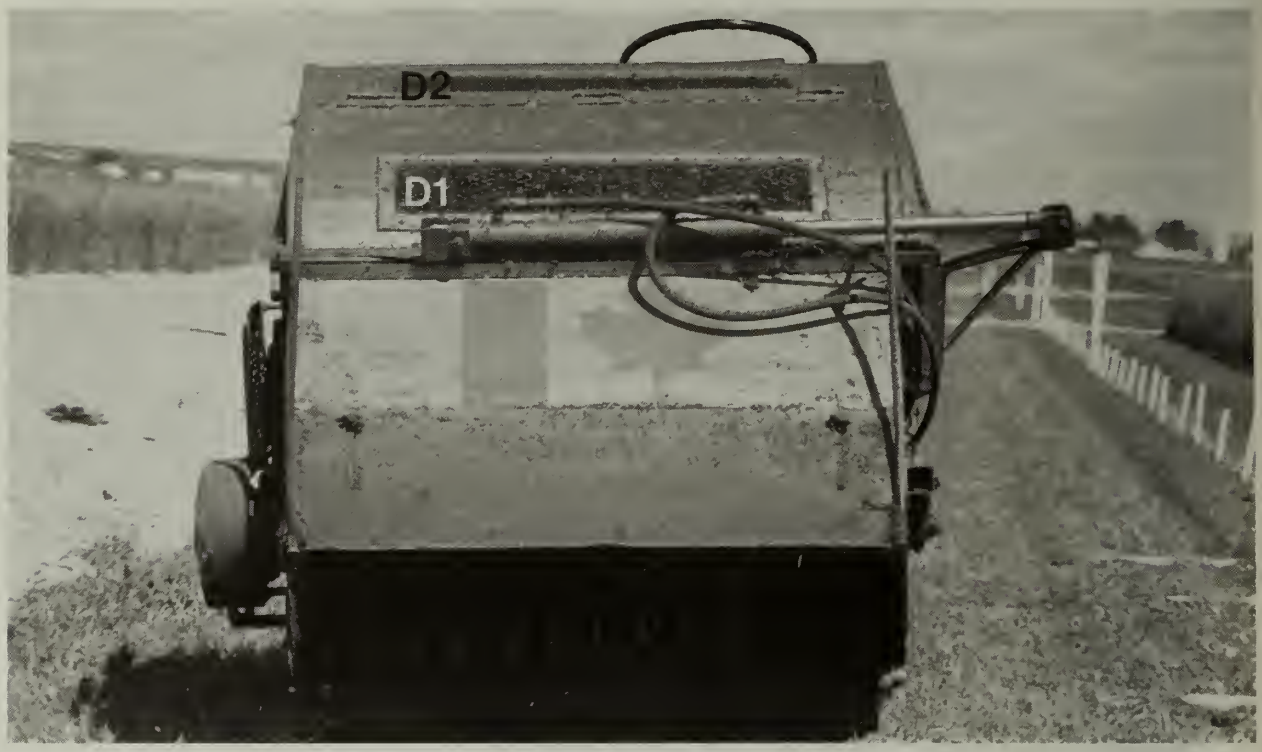


FIGURE 10 - Vue frontale de la fourragère permettant de voir le fléau.

Deux grillages D1 et D2 (fig. 10), dont les dimensions des ouvertures sont respectivement 1 X 2 cm (3/8 X 3/4") et de 3 X 16 mm (1/8 X 5/8"), sont placés sur la boîte de réception pour permettre le mouvement et la sortie de l'air de la boîte de réception.

2.7 - LA BOÎTE DE RÉCEPTION

La charpente de la boîte de réception est faite à partir de fer en boîte de 2.5 X 2.5 cm (1 X 1"). Une feuille métallique de 1.56 mm (1/16") d'épaisseur est pliée et soudée à l'intérieur de la charpente.

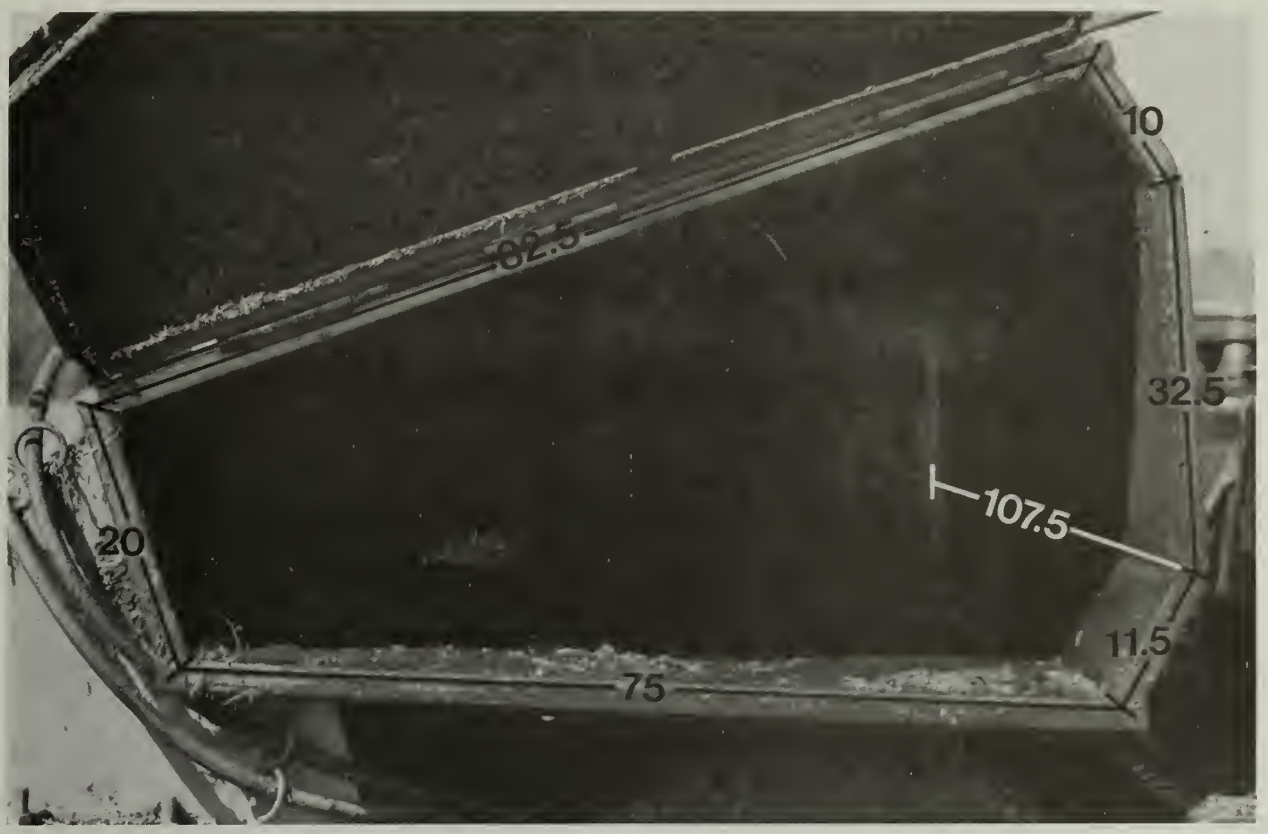


FIGURE 11 - La boîte de réception, ses dimensions intérieures en centimètres.

Les dimensions intérieures de la porte ainsi que la profondeur de la boîte de réception sont définies sur la figure 10. La porte de la boîte est articulée sur une grande penture. Les dimensions telles que fournies ne permettent pas de pouvoir déterminer la capacité de la boîte puisque la porte ouverte voile la partie supérieure de la boîte (fig. 14) qui est à 10 cm (4") au-dessus de la penture de la porte. La capacité de la boîte est d'environ 0.4 mètre cube (14 pi^3).

2.8 - AUTRES ACCESSOIRES

Une vue arrière de la fourragère (fig. 12) permet de localiser l'emplacement d'autres accessoires tels que la batterie 12 volts (El), le réservoir à essence (Re) et le contrôleur (Co) nécessaires au fonctionnement de la fourragère.

D'autres accessoires d'utilité secondaire ont été ajoutés: une barre de tire (Bt) et un coffre à outils (Fl). La forme du réservoir à essence que nous disposions nous permettait de le fixer à l'axe de support du siège et du volant. Toutefois, tout autre modèle ou forme de réservoir peut être installé en rallongeant un peu le marche-pied sur l'arrière sans excéder le châssis du véhicule et en plaçant le réservoir à essence partiellement sous le siège à la place du coffre à outils.

FIGURE 12 - Vue arrière de la fourragère.

2.9 - LE SYSTÈME DE PROTECTION

Sur le côté droit de la fourragère (fig. 13) on peut remarquer les endroits où des grilles de protection ont été installées. Une grille G1 recouvre l'échappement du moteur pour éviter des brûlures. Les grilles G2 et G3 protègent les systèmes d'entraînement à courroies et minimisent les possibilités de blessures.

FIGURE 13 - Vue du côté droit de la fourragère.

FIGURE 14 - Vue du côté gauche de la fourragère.

La fourragère vue du côté gauche (fig. 14) laisse voir la prise d'attache du rouleau (Ro) sous l'arrière du fléau ainsi que le système à boulons (Bo) pour ajuster la hauteur de coupe. Une trappe (Tr) permet à l'opérateur de vérifier l'état de remplissage de la boîte de réception.

2.10 - CONCLUSION

Après trois années, pendant lesquelles nous avons mis à l'essai la fourragère et apporté des corrections et modifications, nous pouvons affirmer que les objectifs fixés ont été atteints. Cette grosse fourragère très compacte peut être transportée sur de longues distances dans la boîte d'un camion ou à l'aide d'une petite remorque. Nous avons réussi à réduire de un tiers le temps requis pour le nettoyage des parcelles après la récolte. De plus, cette fourragère peut être utilisée pour la prise d'échantillons lorsque de grandes parcelles sont requises pour atteindre les objectifs expérimentaux. L'effort physique de l'opérateur est très minime puisque toutes les commandes sont hydrauliques permettant ainsi d'opérer sur une plus longue période de temps continu.

2.11 - REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les Dr. C. Gagnon et C. Richard pour leurs conseils dans la revue du texte, monsieur J. St-Cyr, photographe dessinateur pour sa collaboration au montage photographique et Mme Thérèse Cloutier pour la dactylographie du texte.

LIBRARY / BIBLIOTHEQUE
AGRICULTURE CANADA OTTAWA K1A 0C5
3 9073 00030379 4