

IMPACT DES EMPLACEMENTS DE SILOS, DU MATÉRIEL ET DES TECHNIQUES DE CHARGEMENT SUR LA QUALITÉ DES BETTERAVES SUCRIÈRES

J.-P. VANDERGETEN

*Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave, Molenstraat 45,
B-3300 Tienen*

ABRÉGÉ

En Belgique, la majorité des betteraves sont stockées au bord des champs pour des périodes variables. Les betteraves sont chargées par des grues dans des camions semi-remorques. En début de campagne de récolte les temps de stockage sont généralement très courts. En fin de campagne, 1/3 de la production est stockée pour une période plus longue. Actuellement, 10 % des betteraves subissent un nettoyage complémentaire au moment du chargement. Depuis deux ans des travaux ont été entrepris en vue d'optimiser ces différentes opérations. L'objectif est d'améliorer la qualité externe des betteraves en réduisant la tare terre, et les bris et les dégâts occasionnés aux racines.

Pour atteindre l'objectif, différentes étapes ont été entreprises:

- inventaire et suivi du matériel utilisé par les entreprises pour le chargement des tas de betteraves. Une attention particulière a été accordée aux équipements des grues, à la forme des grappins, à leurs dimensions et aux types de dents qui les équipent. L'association du grappin de chargement et du déterreur a également été analysée. Des mesures ont été effectuées sur les dégâts qu'ils peuvent occasionner aux racines;
- inventaire des emplacements des tas. Les éléments qui ont une influence sur qualité de la production ont été analysés sans perdre de vue des aspects tels que l'accessibilité et la sécurité;
- analyse approfondie des techniques de chargement. L'opérateur de la grue joue un rôle primordial sur la qualité du travail. Cette étude permet de dégager les points positifs et négatifs;
- impact de la présence d'une personne qui effectue un contrôle permanent au cours du chargement sur la qualité de la production;
- tentatives d'amélioration des grappins en supprimant notamment les arêtes vives de certains éléments constitutifs. Des mesures comparatives ont été effectuées sur les betteraves;
- contacts avec les intervenants de la filière en vue d'analyser les résultats et de confronter les différentes opinions.

Ce travail a été effectué en collaboration avec le Groupe de Projet Machinisme qui est composé d'agronomes représentant toutes les sucreries belges. Une brochure de synthèse devrait être éditée en 2003.

ABSTRACT

In Belgium, the majority of the sugar beets is stored in the fields during variable periods. The beets are loaded by cranes in articulated trucks. In the beginning of the harvest campaign the storage period is generally very short. At the end of the campaign, 1/3 of the production is stored for a longer period. Currently, 10% of the beets undergo a complementary cleaning at the time of loading. Since two years some steps have been undertaken in order to optimize these different operations. The objective is to improve the external quality of the beets by reducing the tare and the root breakage and damage.

To reach this objective, different steps have been undertaken:

- inventory and follow-up of the material used by the enterprises for the loading of the beet piles. A particular attention has been granted to the crane equipment, to the shape of the grab, to their size and to the types of teeth that equip them. The association of the grab and the cleaner loader has also been analyzed. Some measures have been done of the damages that they caused to the roots;
- inventory of the sites where beets are stored. The elements that influence the quality of the production have been analyzed without forgetting other aspects like accessibility and security;
- analysis of the loading techniques. The operator of the crane plays a primordial role in the quality of work. This survey permits to clear the positive and negative points;
- impact of a permanent control by a supervising person during the loading on the production quality;
- attempts to improve the grabs by suppression of the sharp edges of some elements. Some comparative measures have been done on the beets;
- contacts with the intervening parties in order to analyze the results and to confront the different opinions.

This work has been done in collaboration with the Project Group Agricultural Engineering that is composed of agronomists representing all Belgian sugar factories. A booklet of synthesis should be published in 2003.

INTRODUCTION

Au cours des deux dernières campagnes de récolte l'IRBAB, en collaboration avec les Services Agronomiques des Sucreries, a effectué des observations et des mesures sur les matériels et les techniques de chargement des tas de betteraves, placés en bordure de champ. Par la disparité des situations rencontrées, ce travail a également permis de mieux cerner les éléments qui interviennent dans le choix des emplacements où les betteraves seront stockées. L'objectif est de limiter les pertes de rendement, la tare terre et les dégâts occasionnées aux racines.

Un inventaire des différents grappins de grue et du matériel a été effectué. Cet inventaire a également permis de juger de l'état du matériel et des faiblesses de certains éléments. Sur base de ces relevés et des suivis dans la pratique, des modifications ont été proposées et réalisées par les principaux constructeurs de matériel.

Pendant la campagne betteravière des grues ont été suivies en permanence pendant plusieurs jours, ou de façon plus ponctuelle. Les différentes techniques de chargement ont été soigneusement analysées. Ces analyses ont débouché sur des conseils pratiques susceptibles d'améliorer la qualité externe des betteraves.

Un maximum de renseignements a été recueilli sur l'accessibilité, la qualité de l'emplacement, la confection du tas, la sécurité routière, etc. L'ensemble des informations disponibles a été traité. L'objectif est de cerner les éléments qui permettent de maintenir une qualité élevée de la récolte, d'assurer un enlèvement rapide des betteraves et de garantir la sécurité routière dans les environs immédiats du tas. C'est en fonction de ces critères que le planteur déterminera l'emplacement du stockage de ses betteraves.

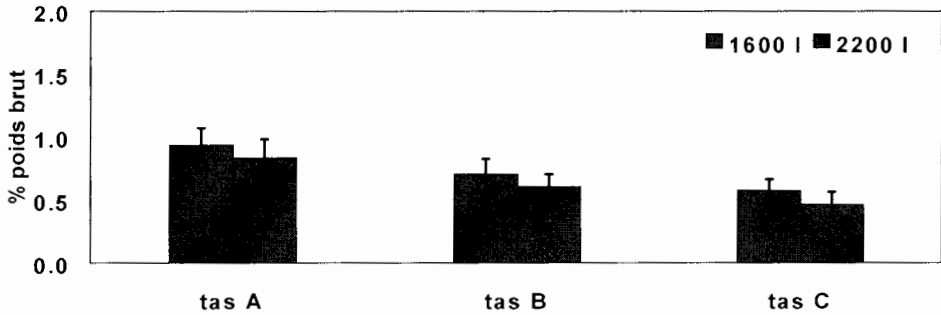
1.- LE MATÉRIEL

Les grappins utilisés proviennent principalement de 4 constructeurs : Arden Equipment, Case, Delvano et Verachtert. Dans le nord de la Belgique les grappins de 1.600 litres de capacité sont majoritaires. Dans le centre et le sud du pays les grappins ont des capacités variant entre 1.800 et 2.500 litres. Les formes de grappins ne souffrent généralement pas de remarques particulières. La conception permet un bon remplissage, facilité par un dégagement suffisant à la partie supérieure. Les critiques sont surtout formulées à l'égard de l'épaisseur et de la forme des dents, ainsi que sur des éléments anguleux. Ces éléments provoquent des blessures aux racines et peuvent augmenter la tare terre en mauvaises conditions de chargement.

En 2002, l'IRBAB a étudié les modifications apportées au matériel par deux sociétés.

La société DELVANO a équipé ses grappins de dents plus grosses (diamètre 3,5 cm), diminué la distance entre les charnières des mâchoires et les vérins de commande, et donné une forme plus ronde aux mâchoires. Deux grappins qui diffèrent uniquement par la capacité (1.600 litres et 2.200 litres) ont été comparés. Pour mesurer l'impact de la capacité du grappin sur la proportion de racines cassées une étude a été menée sur 3 tas différents. 6,4 et 6,6 m³ de betteraves ont été chargées avec les grappins de respectivement 1.600 et 2.200 litres par un même opérateur dans la trémie d'un déterreur tracté. Pour chacun des tas l'opération a été répétée 3 fois. Le déterrage a été effectué à allure modérée. Les morceaux perdus ont été récupérés sur des bâches plastiques, lavés, égouttés et ensuite pesés.

Figure 1. Étude comparative de l'impact de la capacité de deux grappins (Delvano 1.600 et de 2.200 litres) sur les pertes par casses d'un déterreur tracté (IRBAB, 2002)



Les 3 essais effectués en 2002 montrent que les pertes des nettoyeurs restent sous la barre du 1% sur poids brut et qu'un grappin de grande dimension diminue les pertes. Les modifications apportées par la société sont positives mais on estime que le diamètre des dents pourrait encore être augmenté et que la forme de la dent pourrait être moins incurvée.

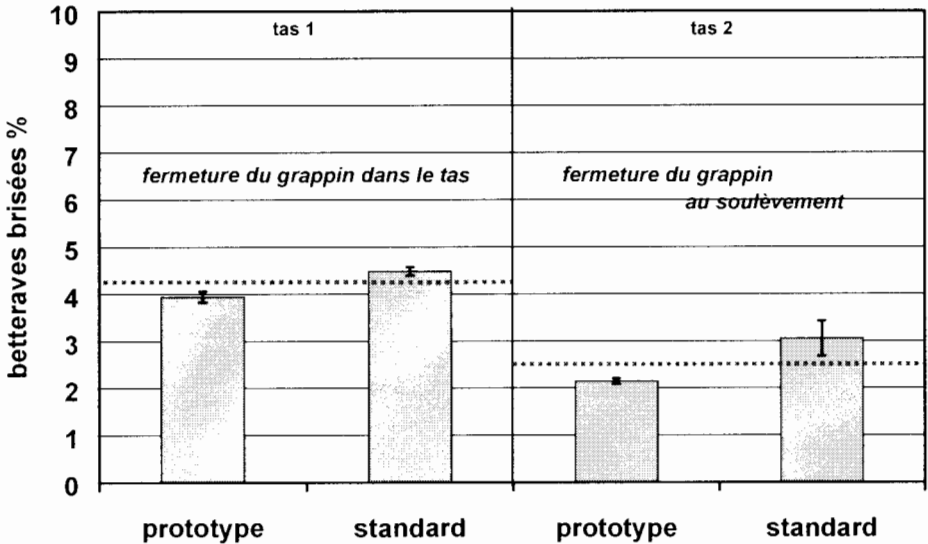
La société ARDEN EQUIPMENT a optimisé les dents du grappin. Celles-ci ont actuellement un diamètre de 6cm et sont incurvées. Les dents sont des pièces coulées qui sont intégrées dans les barres de renfort du grappin. La société a éliminé tous les éléments anguleux. Les essais ont été effectués avec des grappins de 2300 litres de capacité, l'un en version prototype (avec les modifications) et l'autre dans sa standard (version commerciale 2002). Les essais ont été effectués dans 2 tas d'une même exploitation avec une même grue et un même chauffeur. Les 2 grappins ont été fermés dans le tas de betteraves sans le soulever à la fermeture et en le soulevant à la fermeture. Chaque objet étudié a été répété trois fois. A chaque fois les betteraves brisées ont été comptées. L'objectif était de chiffrer l'impact des modifications de l'ensemble dents et barres de renforts.

Les essais montrent que le grappin pénètre plus facilement dans le tas, que les bris de racines sont significativement plus faibles et qu'il permet un très bon ratissage de fond de tas. Les modifications sont positives et le matériel est particulièrement robuste, mais le poids du grappin et de sa tête pivotante est relativement élevé.

2.- LES TECHNIQUES DE CHARGEMENT

La compétence de l'opérateur est toute aussi importante que la qualité du matériel utilisé. On estime qu'il faut trois campagnes de chargement pour acquérir suffisamment d'expérience. La situation idéale est que l'écolage d'un nouvel opérateur se fasse par un opérateur expérimenté.

Figure 2. Étude comparative de deux grappins prototype (modifications des dents et barres de renfort) et standard de la société Arden Equipment sur le pourcentage de betteraves brisées (IRBAB, 2002)



L'opérateur doit avant tout être bien organisé. A titre d'exemple, il doit éviter de charger plusieurs camions à un rythme élevé pour se retrouver ensuite à l'arrêt, et doit mettre les pauses à profit pour effectuer le ratissage du fond de silo ou regrouper les betteraves.

Le grutier doit faire preuve de beaucoup de concentration. Les chauffeurs de camions et les agriculteurs doivent éviter de lui faire la conversation pendant qu'il effectue le chargement car la qualité du travail s'en ressent. Les appels GSM et radios ont le même effet.

Sur base de nos observations et avec l'aide des opérateurs, une série de conseils s'appliquent au remplissage du grappin, au ramassage et à l'équipement de la grue.

2.1.- REMPLISSAGE DU GRAPPIN

- la pénétration des mâchoires du grappin dans le tas ne doit pas être brutale;
- la pénétration du grappin se fait avec les mâchoires complètement ouvertes;
- le grappin doit se refermer progressivement lors du soulèvement.

2.2.- RAMASSAGE

- le grappin peut se placer parallèlement ou perpendiculairement à la grue;
- idéalement le grappin sera placé parallèlement au sens d'avancement de

la grue. Dans cette position il permet une bonne vision sur les blessures occasionnées aux betteraves et sur la quantité de terre prélevée. Il permet également un ratissage plus efficace en présence d'ornières. Il nécessite cependant un pivotement du grappin au moment du chargement sur le camion;

- certains grappins ne sont pas munis de tête pivotante et le grappin doit être placé perpendiculairement au sens d'avancement de la grue. Le grutier doit alors éviter d'exercer une pression excessive sur la mâchoire arrière en contact avec le tas. Un grutier expérimenté peut effectuer un bon chargement et un ratissage correct avec le grappin placé dans ce sens. Le grappin ne doit pas subir de pivotement au moment du chargement;
- lors du ratissage et du regroupement des betteraves, le grutier doit donner un mouvement au grappin pour répartir les betteraves et la terre sur le silo et pour éviter que la terre ne se concentre en un point. Il faut éviter les regroupements multiples qui ont tendance à provoquer une proportion plus élevée de bris de racines.

2.3.- LA GRUE ET SON ÉQUIPEMENT

- en mauvaises conditions les grues ont régulièrement des problèmes d'adhérence. Pour avoir une visibilité optimale le grutier positionne l'ensemble cabine, flèche grappin vers l'arrière de la grue. Les pneumatiques travaillent dans le sens inverse de la traction. La solution consisterait peut-être à inverser les pneumatiques ;
- des entreprises ont ajouté des contrepoids complémentaires derrière le moteur de la grue pour lui assurer une meilleure stabilité;
- certaines entreprises ont placé des "blocs stabilisateurs" amovibles sur la lame de la grue. Ceci permet une très bonne stabilité de la grue dans la majorité des conditions rencontrées ;
- les pneumatiques larges sont une alternative intéressante mais sont plus coûteux. L'utilisation de roues jumelées peut également être envisagée. Elle présente le gros inconvénient de salir fortement les routes avec la terre qui s'est logée entre les roues jumelées, tout particulièrement dans les terres argileuses. Sur base des informations et de l'expérience de certains opérateurs les carcasses diagonales sont à préférer aux carcasses radiales.

3.- LES EMPLACEMENTS DE TAS

3.1.- LES VOIES D'ACCÈS AU TAS

L'accessibilité au tas est particulièrement importante. Les transports par « camion usine » se font généralement avec des camions semi-remorques. Ceux-ci ont une adhérence et une stabilité limitée dans les chemins de terre. Pour ce faire, le chemin d'accès doit idéalement avoir une largeur de 4m.

Il est indispensable de conserver les bas côtés de la route pour éviter le glissement du véhicule dans le champ. Pour garder des bas côtés stables il faut éviter de les labourer ou de les travailler.

Les chemins d'accès doivent être empierrés. Le fond doit être stable et sans corps étrangers (débris de verre, clous, etc.) susceptibles de crever ou d'endommager les pneumatiques des véhicules.

A l'endroit où le chemin d'accès rejoint la route principale, il faut une largeur suffisante pour virer en toute sécurité vers la voirie principale.

Il faut éviter de placer les tas le long de routes sans issue. Les marches arrière des semi-remorques constituent des pertes de temps.

3.2.- EMLACEMENT ET CONFECTION DES TAS

La sécurité du grutier est primordiale. Il faut à tout prix éviter de placer les tas sous des lignes électriques. Si la configuration de la parcelle est telle qu'il n'y a pas d'autres possibilités, il faut choisir les endroits où les fils sont au-moins à 7 m de hauteur.

Pour des raisons de sécurité routière, il faut éviter de confectionner des tas au sommet d'une côte ou dans un tournant. S'il n'y a pas d'autres possibilités, il faut assurer une signalisation adaptée au moment du chargement betteraves.

La surface de stockage doit être nivelée, rassise et indemne de gros cailloux.

Le stockage sur prairie et sur jachère est conseillé. Dans ce cas la surface doit être parfaitement plane et l'herbe doit avoir été préalablement fauchée. *L'agriculteur doit s'engager à réaliser une jachère extensive pendant un maximum de 5 années sur une surface minimale de 30 ares et une largeur minimale de 20 m . La réglementation stipule que 40 et 50% de la superficie respectivement pour les petits exploitants et pour les exploitants professionnels, peuvent être mis en jachère.*

Les dispositions agri-environnementales peuvent également être mises à profit pour le stockage des betteraves en bord de champs. Ces dispositions concernent :

«tout exploitant agricole à titre principal ou partiel peut bénéficier de subventions. Il s'engage pour 5 ans à appliquer une ou plusieurs mesures sur une superficie minimale de 50 ares ou une longueur minimale de 200 mètres. Pour le stockage des betteraves en bord de champs, deux points peuvent être pris en considération : la tournière enherbée en culture sous labour et la tournière extensive. La tournière enherbée en culture sous labour : en bordure de champ, la bande enherbée est comprise entre 4 et 20 mètres de large. Elle constitue une véritable zone tampon entre un écosystème à protéger et la culture. Elle est ensemencée avec un mélange diversifié, ne reçoit pas d'intrants et est fauchée après le 1^{er} juillet en zone précoce et après le 15 juillet en zone tardive. La tournière extensive : la subvention est de 450€/ha/an. En bordure de champ, la bande est comprise entre 4 et 20 mètres de large. Elle est ensemencée et récoltée comme une culture ordinaire mais il faut veiller à une utilisation d'intrants très limitée.»

Toutes ces dispositions peuvent être mises à profit pour effectuer le stockage des betteraves et limiter la tare. Il faut noter que l'endroit où les betteraves sont stockées doit être parfaitement plat et préalablement fauché. La première année la portance du sol peut être aléatoire. Ce n'est généralement qu'à partir de la seconde année que la portance et la stabilité du sol sont optimales.

Le tas peut être fait sur chaumes. Dans ce cas, il faut éviter le déchaumage ou le travail profond du sol à cet endroit. Si la terre a été déchaumée, il est conseillé de la tasser à niveau. Seul un déchaumage superficiel pourrait être toléré.

La tournière à l'emplacement du tas doit être la plus large possible (48 lignes de betteraves dans les grandes parcelles). Elle permet aux machines d'éviter de virer très court. Les virages courts et à haute vitesse accentuent les ornières.

Il faut éviter de placer des tas dans les fonds. Ces emplacements restent généralement humides et sont plus sensibles à la formation d'ornières profondes. Si la campagne est pluvieuse l'eau a tendance à s'accumuler sous le tas. Lors du chargement la visibilité de la couche de betteraves qui tapisse le fond est limitée et le grutier a tendance à charger plus de terre. Si aucune autre possibilité ne peut être envisagée, il est indiqué de creuser une rigole autour du tas pour que l'eau puisse s'écouler. Pour creuser la rigole on peut utiliser la charrue.

Les abords immédiats du silo doivent être plats et entretenus. Des abords irréguliers, avec présence de mauvaises herbes développées entraînent inévitablement une augmentation de la tare. Le grappin de la grue prélève de la terre et des herbes en même temps que les racines qui se trouvent en périphérie de silo. Il en va de même pour des betteraves fraîchement arrachées et dont les feuilles sont projetées sur la base du tas de betteraves.

L'expérience antérieure montre que les ornières sous le tas augmentent la tare de 1 à 5 points en fonction de leur importance. Le plus difficile à gérer pour le grutier est la présence d'ornières qui vont dans tous les sens. Celles-ci compliquent le chargement et augmentent la tare terre et les bris de racines. Lors d'une récolte en mauvaises conditions, il est préférable d'opter pour deux ornières centrales bien marquées. Dans ce cas, le grutier doit éviter de prendre avec son grappin les betteraves des deux ornières en une seule fois car ceci augmente la tare terre et les casses de racines.

Il est important de ne pas rouler sur les betteraves. Des betteraves tassées dans le sol, et tout particulièrement celles tassées par les roues dans les ornières, ont un effet désastreux sur la tare et les casses de betteraves. Lors du déchargement avec les machines, il faut éviter de rouler sur les betteraves. Il est également conseillé de décharger les betteraves en relevant progressivement la partie arrière de la débardeuse ou la flèche des intégrales pour éviter les bris de racines.

Les tas hauts et réguliers sont généralement plus faciles à bâcher. Pour faire des tas d'une certaine hauteur des entrepreneurs équipés d'intégrales déversent parfois les betteraves en plaçant la machine perpendiculairement au tas. Ceci est déconseillé car les traces de pneumatiques empêchent les betteraves de rouler sur le sol, ce qui entraîne plus de dégradations au niveau des racines et le grappin a tendance à prendre plus de terre. Le problème est

accentué lorsque la récolte se fait le (ou les) jours qui précèdent le chargement du tas.

L'agriculteur constate régulièrement que des corps étrangers ont été déposés sur les tas de betteraves. C'est le cas notamment des canettes vides. L'utilisation de systèmes de détection, le retrait et l'évacuation de ces éléments indésirables représente non seulement un coût mais également un risque de voir quelques éléments passer au travers du système de détection et se retrouver dans la pulpe. A proximité des routes avec un trafic important il est peut-être indiqué de placer des panneaux à proximité des tas pour sensibiliser les passants.

3.3.- EMBLEMES ET CONFECTIUN DES TUS POUR LES NETTOYEURS DE TUS OU DÉTERREURS

Les nettoyeurs de tas actifs en Belgique sont deux types:

- deux phases : ils sont alors tractés, ou tractés sur route mais indépendant au tas, ou automoteurs mais toujours alimentés par des grues;
- une phase : automoteur avec table de ramassage (un seul exemplaire pour l'instant).

Correctement réglés, ces systèmes permettent de réduire la tare terre de 30 à 60% et les restes de verts de 80 à 95%. Pour obtenir une bonne efficacité il est indispensable de laisser les betteraves en tas pendant plusieurs jours avant le nettoyage. Le bâchage des tas améliore généralement l'efficacité du nettoyage. Le bâchage de tas détremvés offre une bonne protection des betteraves contre le gel mais est défavorable au nettoyage ultérieur.

Tous les conseils énoncés ci-dessus relatifs à l'emplacement des tas restent valables. Un certain nombre d'éléments sont cependant à prendre en considération pour permettre un fonctionnement optimal de ces matériels. En fonction du matériel utilisé les emplacements de tas doivent répondre à des conditions bien précises.

Il faut éviter de stocker les betteraves sur des emplacements avec des cailloux. Toutes ces machines sont équipées de rouleaux axiaux ou transversaux susceptibles de bloquer en présence de cailloux. Les tables à rouleaux sont généralement pourvues de systèmes permettant l'inversion du sens de rotation, mais ceci peut provoquer des pertes de temps, une usure accélérée des pièces en mouvement et parfois des casses.

Les silos doivent de préférence être placés le long d'une route plane et empierrée. Il faut éviter les dénivellations importantes entre le silo et la route.

Il faut éviter de placer le tas dans un coin de la parcelle. Dans ce cas l'accessibilité du tas est problématique, tout particulièrement pour déterreurs deux phases.

Le silo ne doit jamais se trouver devant l'accès de la parcelle. Les déterreurs doivent disposer d'une place suffisante pour accéder au tas.

Les déterreurs étant équipés de flèches relativement longues, les poteaux électriques constituent un sérieux handicap pour ce type de matériel. Il est

important d'en tenir compte lors de la confection du tas.

Figure 3. Technique de travail lors de l'utilisation des systèmes 2 phases déterreur + grue d'approvisionnement

Schéma sans fossé

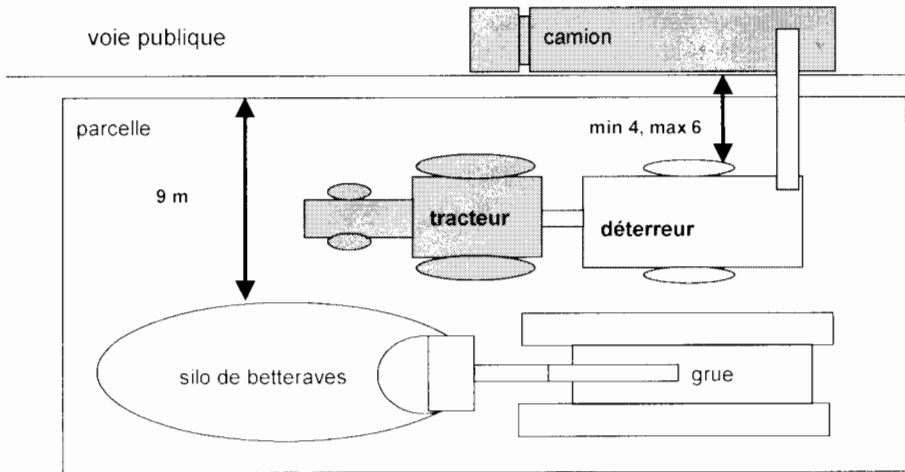
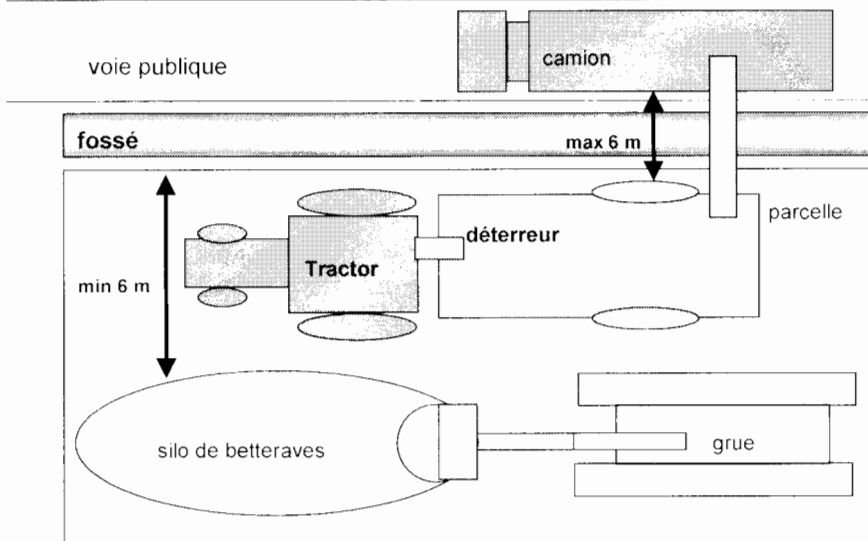


Schéma avec fossé



En fonction de la situation de la parcelle et du matériel utilisé, il faut adapter l'emplacement du tas :

- pour les déterreurs une phase à table de ramassage, l'idéal est de limiter la largeur du tas à 7,5 m. La largeur de la table de ramassage est de 8,30m. Des tas de dimension réduite constituent un inconvénient en seconde partie de campagne. Ils présentent en effet une surface de contact avec l'air plus

importante et sont plus sensibles au gel. Il faut veiller à ce que la surface de stockage soit parfaitement plane, bien stabilisée et indemne d'ornières. Si l'emplacement n'est pas parfaitement plat on peut effectuer un travail du sol, mais celui-ci doit rester très superficiel. Il ne faut en aucun cas stocker les betteraves sur des aires en béton. Les betteraves dans des ornières importantes ne sont pas prélevées par le système. Il faut faire très attention à ne pas placer le tas tout contre une route empierrée en raison de la présence massive de cailloux. Les machines les plus récentes ont une flèche qui peut être déployée sur 13 m et pivoter sur 300°. La hauteur maximale de chargement est de 6 m et l'écartement entre le camion et l'extrémité du ramasseur ne peut excéder 7 m ;

- pour les déterreurs en deux phases il faut faire la distinction entre deux situations. Celle sans fossé et celle avec présence d'un fossé ou d'un ruisseau ;
- en l'absence d'un fossé, il faut laisser une distance de 9 m entre l'extrémité du tas et le bord de la route ;
- en présence d'un fossé ou d'un ruisseau, il faut laisser un espace d'au moins 6 m entre l'extrémité du silo et le bord de la parcelle. Entre le bord de la route et la roue du déterreur (côté élévateur de chargement), la distance ne peut excéder 6 m. Le camion doit toujours pouvoir rester sur la partie empierrée de la route.

CONCLUSIONS

Les betteraves sont majoritairement stockées sur champ. Elles le sont plus sporadiquement sur des aires stabilisées en dur. Pratiquement 100% des betteraves stockées en tas en bord de champs sont chargées par des grues. Deux sucreries pratiquent le déterrage des betteraves. Les machines utilisées sont principalement des déterreurs tractés ou automoteurs dont les trémies sont alimentées par des grues indépendantes. Dans ces conditions l'optimisation du matériel de chargement, une formation des opérateurs de grue et un choix judicieux des emplacements de stockage contribuent à limiter les pertes de production, la tare terre et les dégâts occasionnés aux racines. Un choix judicieux de l'emplacement doit également contribuer à un enlèvement rationnel des betteraves en toute sécurité.

L'inventaire du matériel de chargement a mis en évidence un certain nombre de manquements. Certains grappins sont construits de façon trop légère. D'autres sont équipés de dents trop fines et fortement recourbées. Ces dents sont très sensibles à l'usure. Avec le temps elles deviennent trop tranchantes et endommagent les betteraves. Elles sont peu adaptées pour un chargement sur surface enherbée. D'autres encore sont équipés de barres de renfort saillantes trop proches de l'extrémité des dents. Ceci provoque des bris de racines et augmente la tare terre lors de chargements en conditions climatiques défavorables. Les principaux constructeurs de matériel ont apporté des modifications positives aux grappins. Le grappin idéal doit avoir une bonne résistance à l'usure, une capacité minimale de 2.000 litres (plus la capacité est élevée et moins les racines sont endommagées) et ne présentera pas d'arêtes vives. Il faut veiller au rapport existant entre la surface de contact avec les

betteraves et le volume (les grappins utilisés ont généralement 1 m de longueur par m³ de volume). Certains grappins ont une hauteur insuffisante et donc une surface de contact trop grande. Ceci se solde par une augmentation des bris de racines. Le grappin doit être équipé de dents très robustes d'un diamètre de 5 cm, placées dans le prolongement des barreaux espacés de 6 à 7 cm, recourbées vers l'extérieur en formant un angle de 10 à 30° et faciles à remplacer en cas d'usure. L'espace entre l'extrémité des dents et la première barre de renfort sera de 12 cm.

Les observations sur les techniques de chargement montrent que l'aptitude de l'opérateur est primordiale. Ce type de travail demande une très bonne organisation et une concentration soutenue. Un bon opérateur, avec un bon équipement, est capable de charger 90.000 tonnes de betteraves nettes sur une campagne, à raison de 1200 à 1800 tonnes par jour. Le respect de quelques règles de base concernant le remplissage du grappin, le ramassage et le ratissage du fond de silo peuvent améliorer considérablement la qualité externe de la betterave. Une mauvaise technique de chargement peut augmenter les pertes de production de 0,5 à 1 tonne par hectare et la tare terre de 1 à 3 points sur poids brut. Les travaux effectués antérieurement montrent que ce sont principalement les bris de racines qui sont la source de pertes en sucre en cours de stockage. Les betteraves brisées peuvent également perdre une partie de leur sucre en fonction des temps de contact avec les eaux de lavage.

Ces dernières années des efforts considérables ont été consentis par les agriculteurs pour stocker les betteraves sur des emplacements adaptés. Malheureusement il subsiste une proportion encore trop importante de tas qui ne se trouve pas au bon endroit. Il est important de stocker les betteraves sur des aires nivelées, stables et indemnes de gros cailloux. Les ornières sous le tas peuvent augmenter la tare de 1 à 5 points sur poids brut. La proportion de terre chargée dépend de la profondeur et de la disposition des ornières. Les cas les plus extrêmes sont constatés lorsque les tas sont effectués avec des bennes. Il est conseillé de valoriser au maximum des réglementations relatives aux jachères ou aux mesures agro-environnementales pour réaliser des tournières enherbées annuelles ou extensives. Dans ces cas les tournières doivent être fauchées avant de confectionner le tas. Un enlèvement qualitatif et rationnel des betteraves en toute sécurité, requiert un choix judicieux de l'emplacement de stockage et une confection soigneuse du tas. Le respect de quelques règles de base permettent de garantir non seulement un rendement qualitatif et quantitatif élevé, mais également un chargement rapide et sécurisé, financièrement profitable pour toute la filière betterave-sucre.

RÉFÉRENCES

1. VANDERGETEN J.-P.: Machinisme betteravier – Nouveautés. *Le Betteravier, Numéro spécial, février 2003*, p.11
2. VANDERGETEN J.-P.: Emplacement pour le stockage des betteraves. *Le Betteravier, Numéro spécial, février 2003*, p.12
3. VANDERGETEN J.-P.: L'emplacement et la confection du tas de betteraves et son impact sur la qualité de production. *Le Betteravier, octobre 2002*, pages techniques IRBAB.