

Quelles alternatives pour les plastiques agricoles en Wallonie ?

Silos de maïs : intérêt des couvertures végétales

DELAUTRE Alexis¹, FOUCART Guy¹, GEORGES Benoît² et LEONARD Vincent³

¹Centre Indépendant de Promotion Fourragère – Place Croix du Sud, bte Croix du Sud, 2, bte L7.05.11 à 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique

²Service Public de Wallonie – Agriculture, Ressources naturelles et Environnement - Département du Développement, de la Ruralité et des Cours d'eau et du Bien-être animal – Direction de la Recherche et du Développement – Service extérieur de Malmédy – Avenue des Alliés, 13 à 4960 Malmédy, Belgique

³Service Public de Wallonie – Agriculture, Ressources naturelles et Environnement - Département du Sol et des Déchets – Direction des Infrastructures de Gestion et de la Politique des Déchets – Avenue Prince de Liège, 15 à 5100 Jambes, Belgique

Editeur responsable : Bénédicte Heindrichs, SPW ARNE – Version 2 de juillet 2021.



Résumé

En réponse aux préoccupations environnementales générées par les bâches plastiques, le Centre Indépendant de Promotion Fourragère (CIPF) a démontré dans le cadre d'un projet subsidié par la Région wallonne que la couverture des silos de maïs par des couvertures végétales offre une alternative avantageuse pour les agriculteurs.

Différentes couvertures végétales sont présentées, à savoir :

- le semis d'escourgeon utilisé seul ;
- les épluchures de pommes de terre ;
- la purée de pommes de terre ;
- les radicules de betteraves ;
- les pulpes de betteraves avec semis d'escourgeon ;
- les légumes déclassés.

Les principaux avantages de ces couvertures végétales sont :

- un gain de temps pour l'agriculteur ;
- la réduction du plastique agricole.

Zusammenfassung

Aufgrund der Umweltbedenken, die durch Plastikplanen entstanden sind, hat das Centre Indépendant de Promotion Fourragère (CIPF) in einem von der Wallonischen Region subventionierten Projekt gezeigt, dass die Bedeckung von Silomais mit einer Gründেকে eine vorteilhafte Alternative für Landwirte darstellt.

Es werden verschiedene Gründেকে vorgestellt, nämlich

- allein verwendete Wintergerstensaart ;
- Kartoffelschalen ;
- Kartoffelpüree ;
- Wurzelfasern von Rüben ;
- Pressschnitzel von Rüben mit Wintergerstensaart ;
- aussortiertes Gemüse.

Die Hauptvorteile dieser Gründেকে sind :

- Zeitersparnis für den Landwirt ;
- die Reduzierung von landwirtschaftlichem Plastik.

Summary

To answer the environmental problems caused by the agricultural plastics, the Centre Indépendant de Promotion Fourragère (CIPF) has showed, in a project granted by the Région wallonne, that plant covers on corn ensilage offer an attractive alternative to farmers.

Various plant covers are presented :

- winter barley sowing alone ;

- potato peelings ;
- smashed potatoes ;
- beet rootlets ;
- beet pulps + winter barley sowing ;
- downgraded vegetables.

The main advantages of these plant covers are :

- time saving for farmers ;
- less use of plastic.

Remerciements

Cette publication a été relue par les fédérations agricoles wallonnes FWA et FUGEA, que nous remercions vivement.

Table des matières

1. Problématique des plastiques agricoles en Wallonie	page 4
2. Choix d'une couverture végétale	page 4
3. Témoignages d'agriculteurs	page 8
4. Conclusions	page 10
5. Contacts	page 13
Annexes :	page 14
I. Comment bien construire et utiliser un silo ?	
II. Fiches techniques : couvertures végétales de silos de maïs	
1. Semis d'escourgeon seul	
2. Epluchures de pommes de terre	
3. Purée de pommes de terre	
4. Radicelles de betteraves	
5. Pulpes de betteraves et semis d'escourgeon	
6. Légumes déclassés	

1) Problématique des plastiques agricoles en Wallonie

De 5 000 à 6 000 tonnes de déchets plastiques agricoles¹ sont collectées chaque année en Wallonie. Ces déchets plastiques se répartissent approximativement ainsi² :

- 25% pour les bâches de silos ;
- 65% pour les films d'enrubannage ;
- 10% d'autres sources, incluant les couvertures de sol.

Le coût de collecte et de traitement de ces déchets plastiques agricoles est en augmentation, pouvant dépasser 150 €/tonne³. Ces coûts ne sont pas totalement répercutés aujourd'hui sur le secteur agricole.

Des alternatives performantes existent pour utiliser le moins de plastique possible en agriculture.

Exploitant les récents résultats du projet SilCoGreen⁴ subsidié par la Région wallonne, la présente publication est consacrée aux couvertures végétales de silos de maïs.

Elle met en évidence les avantages et inconvénients des couvertures végétales par rapport aux bâches plastiques.

2) Choix d'une couverture végétale

Différentes alternatives à la couverture classique « bâche plastique + pneus » sont étudiées :

- semis d'escourgeon seul ;
- épluchures de pommes de terre ;
- purée de pommes de terre ;
- radicelles de betteraves ;
- pulpes de betteraves (+ semis d'escourgeon) ;
- légumes déclassés.

Des fiches techniques placées en annexe (pages 17 à 29) présentent pour chacune de ces couvertures végétales de silo de maïs, la méthode à utiliser pour sa mise en place, le matériel nécessaire, les coûts, la durée de conservation du silo, ainsi que les avantages et inconvénients.

Ces alternatives ont été testées en 2018-2020 par le Centre Indépendant de Promotion Fourragère (CIPF) et la Clinique des Plantes (Laboratoire de phytopathologie de la Faculté des bioingénieurs de l'Université Catholique de Louvain) dans le cadre du projet « Réduction de la consommation de

¹ D'après des données fournies par la COPIDEC – voir aussi http://environnement.wallonie.be/dechets/RE_evaluation_2016_2017.pdf, pages 20-23

² D'après des renseignements fournis par VALODIRECT

³ D'après des données fournies par la COPIDEC – voir aussi http://environnement.wallonie.be/dechets/RE_evaluation_2016_2017.pdf, pages 20-23

⁴ Centre Indépendant de Promotion Fourragère (CIPF) et Clinique des Plantes, *Rapport final du projet SilCoGreen « Réduction de la consommation de plastique en agriculture : couverture végétale des silos d'ensilage de maïs »*, 2021, 83 pages – <https://www.corder.be/fr/node/109>

plastique en agriculture : couverture végétale des silos d'ensilage de maïs (SilCoGreen) »⁵ financé par la Wallonie. Les essais ont été menés en ferme expérimentale avec suivi de 17 silos chez différents agriculteurs wallons.

Les fiches techniques présentées concernent l'ensilage de maïs. Cependant, des couvertures végétales ont été testées aussi par l'Institut Royal Belge de la Betterave (IRBAB) sur des silos de pulpes de betteraves⁶. Des couvertures végétales de silos de maïs sont également utilisées en France, avec des résultats intéressants^{7,8}.

Comparaison des couvertures végétales avec la couverture plastique

Cette comparaison est effectuée selon 3 axes :

- axe économique (10 critères) ;
- axe environnemental (3 critères) ;
- axe social / conditions de vie de l'agriculteur (6 critères).

Elle peut être résumée ainsi :

Critères	Couvertures de silos de maïs	
	Plastique + pneus	Couvertures végétales
Economique	+/- moyennement intéressant	+ intéressant
Environnemental	- pas intéressant	+ intéressant
Social - Conditions de vie de l'agriculteur	+/- moyennement intéressant	+/- moyennement intéressant

Une comparaison détaillée pour les différentes couvertures végétales et les différents critères est proposée au tableau de la page suivante.

⁵ Centre Indépendant de Promotion Fourragère (CIPF) et Clinique des Plantes, *Rapport final du projet SilCoGreen « Réduction de la consommation de plastique en agriculture : couverture végétale des silos d'ensilage de maïs »*, 2021, 83 pages – <https://www.corder.be/fr/node/109>

⁶ Institut Royal Belge de la Betterave (IRBAB), Coco-Ht IS et Fédé RT, *Ensilage de la pulpe surpressée – couverture végétale (fiche technique)*, 2015, 2 pages - https://www.irbab-kbivb.be/wp-content/uploads/2015/10/fiche_pulpe_surpressee.pdf

⁷ Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut, *Se débarrasser de ses pneus ... oui ! ... mais que mettre à la place ? (livret technique)*, 2012, 15 pages - http://www.pnr-scarpe-escaut.fr/sites/default/files/livret_alternative_pneus_2012.pdf

⁸ CHAPUIS D. et LEUTHREAU A., *Intérêt de la couverture végétale des silos d'ensilage de maïs en remplacement de bâches plastiques et de pneumatiques usagés*, in *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, 2009, 16, page 189 - http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2009_04_06_Chapuis.pdf

Comparaison de différentes couvertures végétales de silos de maïs et de la "couverture classique bâche plastique + pneus"							
Critères	Semis d'escourgeon seul	Epluchures de pommes de terre	Purée de pommes de terre	Radicelles de betteraves	Pulpes de betteraves + semis d'escourgeon	Légumes déclassés	Plastique + pneus
Economique							
Coût d'achat du matériel	++	- à +/-	- à +/-	+	- à +/-	+	++
Prix d'achat indicatif du matériel	0,4 €/m ²	11 €/m ²	19 €/m ²	1,7€/m ²	10,4 €/m ²	3 €/m ²	0,5 €/m ²
Coût du transport du matériel	++	- à +/-	- à +/-	- à +/-	- à +/-	- à +/-	+
Disponibilité du matériel	+/-	+	+	+/-	+/-	+/-	++
Période de disponibilité du matériel (+ période de semis pour l'escourgeon)	septembre-octobre	toute l'année sauf congés entreprise	toute l'année sauf congés entreprise	octobre-janvier	octobre*	suitant production des légumes	toute l'année
Coût de traitement des déchets	++	++	++	++	++	++	-
Perte de matière ensilée hors couverture	+/-	++	++	++	++	++	++
Apport alimentaire couverture de silo	+/-	+	+	+/-	+	+	-
Qualité de conservation du silo	+	+	+	+	+	+	+
Durée de conservation du silo	+ (6-9 mois)	+/- (max 6 mois)	+ (6-9 mois)	+/- (4-6 mois)	+ (6-9 mois)	+/- (4-6 mois)	++
Protection du silo contre les nuisibles	+/-	+	+	+	+/-	+	+/-
Présence de corps étrangers	++	++	++	++	++	++	+/-
Environnemental							
Transport du matériel	++	- à +/-	- à +/-	- à +/-	- à +/-	- à +/-	+
Empreinte écologique du matériel	++	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	-
Production de déchets	++	++	++	++	++	++	-
Social - Conditions de vie de l'agriculteur							
Temps de travail	+	+	+	+	+	+	- à +/-
Pénibilité du travail	+	+	+	+	+	+	- à +/-
Stress de l'agriculteur	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+
Autonomie de l'agriculteur	++	- à +/-	- à +/-	- à +/-	- à +/-	- à +/-	- à +/-
Impact olfactif	+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+
Impact paysager	++	+	+	+	++	+	- à +/-
	++ très intéressant		+ intéressant	+/- moyennement intéressant		- pas intéressant	

Précisions sur le tableau de comparaison des couvertures végétales

- Description des couvertures de silos de maïs

°Plastique + pneus : bâche plastique de 115 µm d'épaisseur + film 40 µm d'épaisseur, tenus en place avec des pneus.

°Epluchures de pommes de terre, purée de pommes de terre, légumes déclassés (haricots, carottes), radicules de betteraves, pulpes de betteraves : couche de 50 cm d'épaisseur.

°Semis d'escourgeon : densité de 2 kg/m².

- Commentaires sur les critères utilisés pour la comparaison

°**Coût d'achat du matériel de couverture** : pour la couverture « plastique + pneus », le prix des pneus n'est pas pris en compte.

°**Période de disponibilité de ce matériel (+ période de semis pour l'escourgeon)** : dans le cas de la couverture avec des pulpes de betteraves sans semis d'escourgeon*, le prix de la couverture est un peu moins élevé (10 €/m²) et la période de disponibilité est plus grande (octobre-janvier) mais l'impact paysager est moins bon.

°**Perte de matière ensilée hors couverture** : il s'agit de la perte de matière ensilée en-dessous de la couverture plastique ou végétale.

°**Présence de corps étrangers** : on veut parler ici de la présence dans la matière ensilée d'objets présentant un danger dans l'alimentation du bétail, tels que des morceaux de bâches plastiques et de pneus.

°**Temps de travail** : il s'agit du temps de travail de l'agriculteur pour la mise en place de la couverture de silo et la gestion de celle-ci lors de l'utilisation du silo. On considère que le silo est constitué en une seule fois.

°**Pénibilité du travail** : il est question ici de prendre en compte le caractère difficile ou dangereux de la mise en place de la couverture de silo, et de sa gestion lors de l'utilisation du silo.

°**Stress de l'agriculteur** : le stress lié à la réalisation et à la gestion du silo peut être lié notamment à la disponibilité du matériel de couverture, à l'utilisation du silo (établissement de la ration alimentaire, durée de conservation) et à la gestion des déchets plastiques.

°**Autonomie de l'agriculteur** : on veut prendre en compte ici la possibilité de mise en place et de gestion par une seule personne de la couverture de silo (désavantage pour la couverture « plastique + pneus ») et la dépendance par rapport aux fournisseurs de matériel de couverture (désavantage pour les couvertures végétales à acheter aux industries alimentaires).

°**Impact olfactif** : nuisances pour l'agriculteur et les riverains dues aux odeurs dégagées par le silo.

°**Impact paysager** : le caractère enherbé de la couverture d'escourgeon est considéré plus esthétique que les sous-produits agro-alimentaires et le plastique.

3) Témoignages d'agriculteurs

Deux témoignages d'agriculteurs utilisant des couvertures végétales de silos sont repris ci-dessous.

Ils ont répondu à une mini-enquête réalisée par Vincent Léonard (SPW) auprès de quelques agriculteurs référencés utilisateurs de couvertures végétales de silos.

Les réponses des agriculteurs aux questions sont données en *caractères italiques*.

Témoignage 1 : semis d'escourgeon sur silo de maïs + pulpes de betteraves

(agriculteur référencé par l'IRBAB)

1. Quelle est/était la couverture végétale utilisée (exemples : épluchures de pommes de terre, radice de betteraves, radice de betteraves + semis d'escourgeon, semis direct d'escourgeon, ... autres à préciser) ?
escourgeon
2. Quelles sont/étaient les caractéristiques du silo ?
Matière ensilée : *maïs au sol sur une hauteur de 2,5 mètres puis 1,5 mètre de pulpes et terminer par la couverture*
Dimensions du silo : *16*40*
Date approximative de la mise en place du silo : *2ème quinzaine d'octobre*
Durée d'utilisation du silo : *début pour alimentation 21 jours et jusque fin septembre*
3. Utilisation du silo
A quels animaux donnez-vous la matière ensilée (vaches laitières, bovins à l'engraissement, ...) ?
tout type de troupeau à partir de 5 mois : vaches laitières, vaches BBB ainsi qu'aux jeunes bêtes de celles-ci, distribué avec la mélangeuse
Comment valorisez-vous la couverture d'escourgeon (alimentation : quelle catégorie d'animaux, autre utilisation à préciser) ?
ne sert que pour nourrir les animaux
Comment valorisez-vous la couche supérieure de matière ensilée comprenant les racines de l'escourgeon (alimentation : quelle catégorie d'animaux, autre utilisation à préciser) ?
elle est mélangée intégralement dans la mélangeuse excepté le front d'attaque d'un nouveau silo qui sera jeté
4. Avantages de la couverture végétale utilisée :
- gain de temps pour le désilage et pas de plastique à manipuler (désilage et parc à containers)
- pas de perte par moisissure
5. Inconvénients de la couverture végétale utilisée :
- germination des céréales, s'il ne pleut pas dans les 8 jours, il faut trouver une solution
6. Conseils, trucs et astuces pour une bonne gestion du silo avec ce type de couverture végétale :
- ne pas traîner pour mettre le couvert après tassage
- il faut ratisser pour avoir un bon résultat de germination

7. Recommanderiez-vous cette couverture végétale à d'autres agriculteurs (oui/non) et pourquoi ?

oui sans problème

Accepteriez-vous d'être cité dans la publication sur les couvertures végétales de silo (nom et prénom, commune de l'exploitation, mail et GSM), afin que d'autres agriculteurs puissent vous demander conseil ?

oui et voici mes coordonnées : Dewaele Loïc et Kevin, Chaussée de Fleurus, 29 à 6230 Thiméon. Gsm: 0478/34 62 41 et mail: dewaele.lk@gmail.com

Témoignage 2 : haricots et carottes sur silo de maïs

(agriculteur référencé par le CIPF)

1. Quelle est/était la couverture végétale utilisée (exemples : épluchures de pommes de terre, radicelles de betteraves, radicelles de betteraves + semis d'escourgeon, semis direct d'escourgeon, ... autres à préciser) ?

haricots et carottes

2. Quelles sont/étaient les caractéristiques du silo ?

Matière ensilée : *maïs*

Dimensions du silo : *33 m x 9 m Hauteur : +/- 2m50*

Date approximative de la mise en place du silo : *début octobre*

Durée d'utilisation du silo : *7 mois*

3. Utilisation du silo

A quels animaux donnez-vous la matière ensilée (vaches laitières, bovins à l'engraissement, ...) ?

bovins à l'engraissement

Y a-t-il une partie du silo que vous ne donnez pas aux animaux (environ combien de cm) ?

un peu sur les bords des murs

4. Avantages de la couverture végétale utilisée :

plus de plastiques

5. Inconvénients de la couverture végétale utilisée :

aucun

6. Conseils, trucs et astuces pour une bonne gestion du silo avec ce type de couverture végétale :

ne pas avoir peur de mettre une bonne couche +/- 40 cm

7. Recommanderiez-vous cette couverture végétale à d'autres agriculteurs (oui/non) et pourquoi ?

oui, très content du système

Accepteriez-vous d'être cité dans la publication sur les couvertures végétales de silo (nom et prénom, commune de l'exploitation, mail et GSM), afin que d'autres agriculteurs puissent vous demander conseil ?

oui

Monsieur Bernard Geets, Rue d'Abolens, 10 à 4280 Hannut - 0474/89 40 52

4) Conclusions

Les couvertures végétales de silos de maïs semblent constituer une alternative intéressante à la couverture classique « bâche plastique + pneus ».

Comme la couverture classique, les couvertures végétales nécessitent cependant un grand soin dans la construction et l'utilisation des silos.

Les principaux avantages et inconvénients des couvertures végétales de silos de maïs en comparaison de la couverture plastique sont présentés ci-dessous.

Avantages :

- moindre production de déchets ;

Alors que les bâches plastiques usagées doivent être éliminées hors exploitation agricole, avec un coût de plus en plus élevé à l'avenir pour l'agriculteur, les couvertures végétales sont consommées par le bétail. Les parties qui ne seraient éventuellement pas données au bétail (exemple : front d'attaque des silos) peuvent être valorisées au champ comme source de matière organique.

Cependant :

°Les murs des silos sont généralement encore protégés de l'acidité par des bâches plastiques ; des solutions alternatives sont recherchées.

°Différents fabricants de bâches plastiques proposent des bâches dont la durée de vie peut aller jusqu'à 5 à 10 ans, permettant ainsi de réduire la production de déchets plastiques. Des systèmes d'attache permettent aussi de ne plus lester les bâches avec des pneus.

- bonne qualité de conservation de la matière ensilée, comme pour les silos à couverture classique « bâche plastique + pneus » ;
Les résultats du projet SilCoGreen (essais réalisés par le CIPF en ferme expérimentale et chez différents agriculteurs) montrent que la matière ensilée est aussi bien conservée sous couverture végétale que sous plastique. La période de conservation est cependant généralement plus courte (saison froide).
- important apport alimentaire de la couverture végétale ;
Cet apport alimentaire intéressera plus les agriculteurs en manque de fourrage. Les agriculteurs évaluent l'état de la couverture végétale avant de la donner aux animaux : il est préférable de ne pas utiliser comme aliment les parties détériorées ; celles-ci peuvent être valorisées comme apport de matière organique au champ. Lorsque la couverture végétale est mélangée à la matière ensilée pour homogénéiser la ration, l'évaluation de la valeur alimentaire de cette ration peut être complexe. Pour les agriculteurs débutant avec les couvertures végétales, il est préférable d'éviter de donner ces couvertures végétales aux animaux plus sensibles, comme les vaches pleines, allaitantes ou en production laitière.

- absence de corps étrangers dangereux pour l'alimentation du bétail (plastiques, morceaux de pneus) ;
- gain de temps de travail pour l'agriculteur (construction du silo, désilage) ;
Ce gain de temps concerne les silos réalisés en une fois.
- diminution de la pénibilité du travail de l'agriculteur (pas de bâche plastique et de pneus à manipuler) ;
- moindre empreinte écologique du matériel de couverture de silo ;
- meilleur impact paysager, ce qui est important pour l'image de l'agriculture wallonne auprès du grand public.

Inconvénients :

- coût d'achat du matériel de couverture actuellement plus élevé, pour les couvertures constituées de sous-produits agro-alimentaires ;

Cependant, une partie plus ou moins importante de ce coût est récupérée car la couverture végétale sert d'aliment pour le bétail. Par ailleurs, le prix d'achat des bâches plastiques est appelé à augmenter à l'avenir.
- coût financier du transport du matériel (sous-produits agro-alimentaires), et coût environnemental de ce transport ;

Ce coût de transport pourra être réduit pour les agriculteurs pouvant s'approvisionner dans une entreprise située près de chez eux.
- disponibilité du matériel (cas des sous-produits agro-alimentaires) et période limitée pour le semis de l'escourgeon ;
En plus des problèmes d'approvisionnement pour certains sous-produits agro-alimentaires, il faut mentionner la difficulté de faire coïncider le jour de leur livraison avec celui où le silo doit être couvert.
- perte de matière ensilée hors couverture (cas du semis d'escourgeon seul) ;

*Diminution de valeur alimentaire dans la partie supérieure du silo (20 cm supérieurs).
L'impact de cette diminution de valeur alimentaire peut être réduit en augmentant la hauteur du silo.*
- moindre durée de conservation des silos ;

Pour certains types de couvertures végétales (épluchures de pommes de terre, légumes déclassés, radicules de betteraves), les silos devront être consommés rapidement (moins de 6 mois) et sont à réserver à la période hivernale.

- *stress de l'agriculteur ;*

Les contraintes liées à la disponibilité du matériel nécessaire à la couverture végétale ainsi qu'à l'utilisation du silo (évaluation de la valeur alimentaire du mélange matière ensilée + couverture végétale) peuvent augmenter le stress des agriculteurs, notamment ceux qui débutent avec cette technique. Ces agriculteurs ont tout avantage à demander conseil aux agriculteurs expérimentés dans cette technique, en visitant les essais démonstratifs mis en place par le CIPF et le SPW ou en s'adressant directement aux agriculteurs expérimentés.

- *nuisances olfactives ;*

Les couvertures végétales (sauf le semis d'escourgeon utilisé seul) dégagent des odeurs qui peuvent gêner les voisins de l'agriculteur. Ces odeurs devraient cependant être limitées en saison froide.

5) Contacts

- Centre Indépendant de Promotion Fourragère (CIPF)

Place Croix du Sud, bte Croix du Sud, 2, bte L7.05.11 à 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique

Téléphone : 010/47.34.62

Mail : guy.foucart@uclouvain.be

- Service Public de Wallonie – Agriculture, Ressources naturelles et Environnement - Département du Développement, de la Ruralité et des Cours d'eau et du Bien-être animal – Direction de la Recherche et du Développement – Service extérieur de Malmédy – Avenue des Alliés, 13 à 4960 Malmédy, Belgique

Téléphone : 080/44.06.28

Mail : benoit.georges@spw.wallonie.be

- Service Public de Wallonie – Agriculture, Ressources naturelles et Environnement - Département du Sol et des Déchets – Direction des Infrastructures de Gestion et de la Politique des Déchets – Avenue Prince de Liège, 15 à 5100 Jambes, Belgique

Téléphone : 081/33.65.76

Mail : vincent.leonard@spw.wallonie.be

- Agriculteurs de référence :

*Messieurs Loïc et Kevin Dewaele, Chaussée de Fleurus, 29 à 6230 Thiméon, Belgique

Téléphone : 0478/34 62 41

Mail : dewaele.lk@gmail.com

*Monsieur Bernard Geets, Rue d'Abolens, 10 à 4280 Hannut, Belgique

Téléphone : 0474/89 40 52

Annexe I : comment bien construire et utiliser un silo ?

Voici quelques conseils du CIPF pour la construction et l'utilisation d'un silo couloir conventionnel pour ensilage de maïs.

Tout d'abord, quelques règles générales doivent être respectées :

- la taille du silo doit être adaptée au troupeau et à sa ration ;
- l'avancement du front d'attaque doit être d'au moins 10 cm l'hiver et d'au moins 20 cm l'été pour éviter les redémarrages de fermentation qui dégradent la qualité du fourrage ;
- si possible mettre la hauteur du front à l'abri du vent.

Différents points d'attention pour la gestion du silo sont ensuite présentés par ordre chronologique :

a) Anticiper la confection du silo :

- anticiper la date de récolte du maïs fourrage ;
La date de récolte optimale constitue un compromis entre la valeur alimentaire et le rendement par hectare qui est généralement atteint à l'état pâteux-vitreux du grain de maïs (32-35% Matière Sèche). Les avertissements hebdomadaires du Centre Pilote Maïs peuvent vous aider pour optimiser le moment de récolte.
- vérifier la pression des pneus des tracteurs pour augmenter le tassement ;
- nettoyer le silo et poser les films sur les bords ;
- organiser l'ordre des parcelles à récolter : les parcelles à plus de 35% de MS sont à mettre en bas du silo et les parcelles proches de l'exploitation sont à prévoir en premier.

b) Bon réglage de l'ensileuse :

- régler la longueur de coupe en fonction des besoins ;
- vérifier l'affûtage des couteaux ;
- vérifier le serrage de l'éclateur en fonction du taux de MS.

c) Organiser le chantier de récolte :

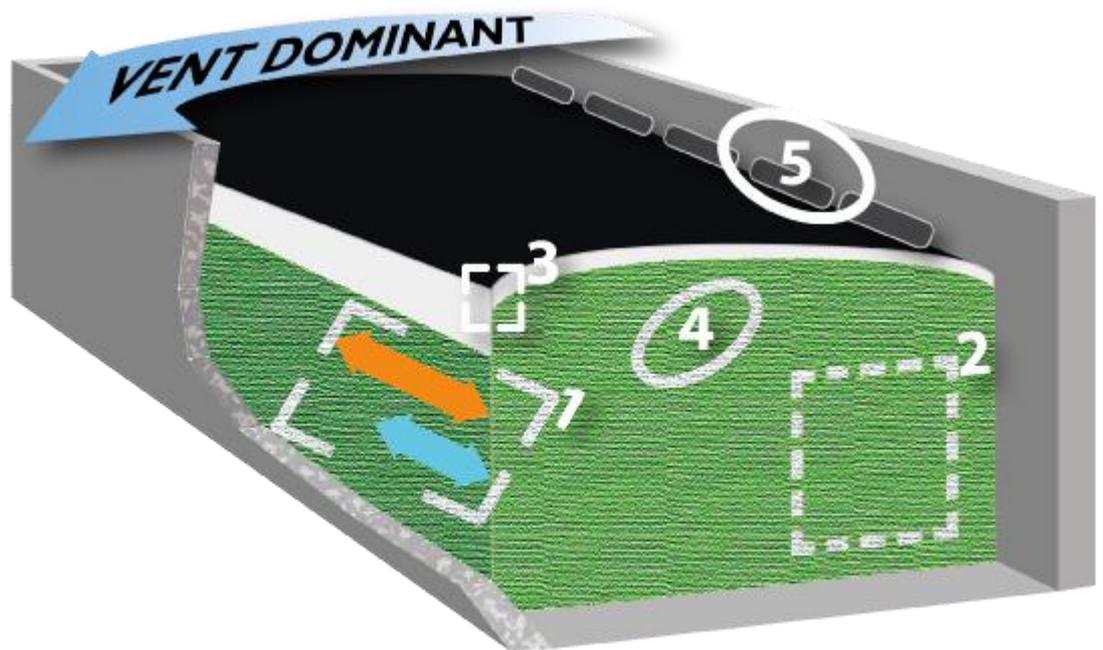
- organiser la fréquence des allers-retours des remorques afin de permettre un bon tassement ;
- s'assurer que le chargement s'opère à hauteur de 15 à 20 cm sur toute la longueur du silo ;
- dans un silo couloir, commencer par étaler sur les côtés ;
- éviter de dépasser la hauteur des murs ;
- disposer d'un poids suffisant (bull à roues jumelées par exemple).



d) Limiter la présence et la circulation d'air :

- lors de la récolte et de la confection, le hachage du fourrage doit être suffisamment fin : pour le maïs, pas plus de 1% des brins supérieurs à 2 cm. Le maïs haché finement se tasse plus facilement, ce qui permet à la fermentation lactique (anaérobie) de se mettre en place plus rapidement, et ainsi au silo de s'acidifier plus vite. Cette acidification permet d'éviter le développement de moisissures. La confection du silo doit se faire rapidement, si possible dans la journée. Le silo doit être fermé hermétiquement. Le pH se stabilisera ainsi entre 3,6 et 4 ;
- lors de la reprise et de la distribution, le front d'attaque doit rester net pour minimiser la surface de fourrage exposée à l'air. La vitesse d'avancement doit être suffisante, le front d'attaque ne devrait pas rester plus de 2 jours sans avancer. Il est aussi nécessaire d'éloigner du silo les parties inconsommables et altérées afin d'éviter toute recontamination.

Schéma d'un silo couloir de maïs « conventionnel » (avec couverture plastique)



Légende du schéma :

- 1- Vitesse de désilage minimum :
Périodes froides : 10 cm/jour
Périodes chaudes : 20 cm/jour
- 2- Front de coupe maximal ouvert :
1m² pour 10 vaches
- 3- 2 épaisseurs de bâche plastique (silo « conventionnel »)
- 4- Limiter au maximum les contacts avec l'air
- 5- Boudins d'ancrage

e) évaluer la réussite du silo :

lorsque le maïs est récolté au bon stade (vers 33 – 37% MS), il n'y a pas d'écoulement de jus. Bien tassé, la conservation est facile. La qualité de la conservation peut être évaluée en laboratoire. Elle est basée sur le % de 3 acides (acides lactique, acétique, butyrique), le pH et le pourcentage d'azote ammoniacal sur l'azote total. En cas de réalisation du silo avec des matières trop humides (par exemple, du maïs récolté anticipativement à cause des sangliers), il peut être nécessaire de prévoir une récolte des jus via une fosse à effluents. Ces jus ne peuvent pas être rejetés directement dans l'environnement (infraction environnementale).

Fiche technique 1 : semis d'escourgeon seul



Méthode :

- apporter un soin particulier au tassement du silo et aux conditions de récolte. Comme dans un silo sous bâches plastiques, éviter de ramener de la terre dans le silo ;
- semer à la main ou au distributeur d'engrais des semences d'escourgeon sur le silo ;
- idéalement, recouvrir légèrement les semences et tasser ;
- apparition des germes d'escourgeon après 2-3 jours et recouvrement complet après 7-8 jours.

Matériel nécessaire :

- 2 à 3 kg de céréales par m² ;
- pour le semis, si pas à la main, utilisation d'un semoir à engrais.

€ Coûts :

pour un silo de 150 m² (25m x 6m) :

- escourgeon (prix au 11-01-21 : 182€/t) ;

densité de semis : 2 kg par m²

2 x 150 = 300 kg

182 x 0,3 = 54,6 € ;

- main d'œuvre : 1 seule personne est nécessaire pendant environ 2-3h (tassage et semis compris).

Durée de conservation :

entre 6 à 9 mois.

Lorsque l'escourgeon arrive à maturité, sa paille forme également une couche de protection pour l'ensilage.

+ Avantages de la technique :

- facilité de mise en place ;
- faible besoin en main d'œuvre (1 personne suffit) ;
- faible coût ;
- impact sur l'environnement faible (pas de transport si produit sur l'exploitation, pas de production de déchet) ;
- pas de coût pour le recyclage ;
- bonne intégration paysagère.

- Inconvénients de la technique :

- la croissance de l'escourgeon est relativement lente (8 jours avant que l'ensilage soit totalement recouvert), le silo est donc peu protégé des aléas climatiques au début ;
- perte de matière sèche en surface.

Fiche technique 2 : épluchures de pommes de terre



Méthode :

- apporter un soin particulier au tassement du silo et aux conditions de récolte. Comme dans un silo sous bâches plastiques, éviter de ramener de la terre dans le silo ;
- il faut veiller à ce que l'ensilage de maïs soit une trentaine de centimètres sous la hauteur des murs et que la hauteur totale avec les épluchures ne dépasse pas la hauteur des murs ;
- créer des digues sur les extrémités pour que les épluchures ne coulent pas vers le bas des pentes du silo ;
- ce produit est livré par camion-citerne et est projeté sur l'ensilage.

Matériel nécessaire :

- épluchures de pommes de terre : prévoir 25-30 cm au minimum au-dessus de l'ensilage.

€ Coûts :

pour un silo de 150 m² (25m x 6m) :

- épluchures de pommes de terre (22,5 €/t)

couche de 50 cm

0,5 x 150 x 22,5 = 1687,5€ (matière et transport compris)

A noter que le prix de ce produit varie de quelques euros en fonction de la province où a lieu le déchargement.

La projection sur le silo se fait par le chauffeur du camion, il n'y donc rien à faire en plus du tassement du silo.

Durée de conservation :

maximum 6 mois.

Cette couverture est à éviter pour des silos d'été car la couche d'épluchures aura tendance à craqueler sous l'effet de la chaleur et à laisser apparaître l'ensilage.

Disponibilité :

ce produit est disponible toute l'année sauf entre les fêtes de fin d'année et durant les congés d'été.

+ Avantages de la technique :

- facilité de mise en place par rapport aux bâches plastiques ;
- faible besoin de main d'œuvre ;
- pas de coût pour le recyclage de déchets ;
- apport alimentaire supplémentaire (amidon notamment) ;
- peut être distribué entièrement (pas de désilage) ;
- bonne intégration paysagère ;
- disponible toute l'année (sauf congés des entreprises).

- Inconvénients de la technique :

- produit liquide (difficile à mettre en place dans les pentes du silo) ;
- coût relativement élevé ;
- durée de conservation limitée ;
- possibilité de retrouver des nuisibles englués dans la matière.

Fiche technique 3 : purée de pommes de terre



Méthode :

- apporter un soin particulier au tassement du silo et aux conditions de récolte. Comme dans un silo sous bâches plastiques, éviter de ramener de la terre dans le silo ;
- l'idéal est d'avoir un silo plat ou légèrement bombé et de ne pas dépasser les murs du silo ;
- la purée de pommes de terre est amenée par camion et déversée devant le silo ; il suffit ensuite d'amener cette purée sur le silo à l'aide d'un télescopique et de bien rappuyer avec le bac de celui-ci ;
- le rappuyage du bac est suffisant, il ne faut pas tasser la purée avec les roues du tracteur.

Matériel nécessaire :

- purée de pommes de terre : prévoir une couche de 20 centimètres au minimum ;
- un télescopique pour étaler la purée.

€ Coûts :

pour un silo de 150 m² (25m x 6m) :

- purée de pommes de terre (37 €/t, matière et transport compris) ;

couche de 50 cm

$0,5 \times 150 \times 37 = 2775\text{€}$

- il faut également prendre en compte la consommation du carburant pour le télescopique ;
- main d'œuvre : 1 seule personne pendant 2h.

Durée de conservation :

entre 6 et 9 mois.

Disponibilité :

ce produit est disponible toute l'année sauf entre les fêtes de fin d'année et durant les congés d'été.

+ Avantages de la technique :

- grande facilité de mise en place ;
- faible besoin de main d'œuvre (1 personne suffit) ;
- pas de coût pour le recyclage car pas de production de déchet ;
- bonne intégration paysagère ;
- apport alimentaire supplémentaire (notamment en amidon) ;
- l'intégralité du silo peut être distribué ;
- disponible toute l'année (hors congés d'entreprise).

- Inconvénients de la technique :

- coût élevé.

Fiche technique 4 : radicelles de betteraves



Méthode :

- apporter un soin particulier au tassement du silo et aux conditions de récolte. Comme dans un silo sous bâches plastiques, éviter de ramener de la terre dans le silo ;
- l'idéal est d'avoir un silo plat ou légèrement bombé et de ne pas dépasser les murs du silo ;
- les radicelles de betteraves sont amenées par camion ou transportées par l'agriculteur lui-même et déversées devant le silo ; il suffit ensuite d'amener les radicelles sur le silo à l'aide d'un télescopique et de bien rappuyer avec le bac de celui-ci ;
- le rappuyage du bac est suffisant, il ne faut pas tasser les radicelles avec les roues du tracteur.

Matériel nécessaire :

- radicelles de betteraves : prévoir une couche de 30-35 cm au minimum ;
- télescopique pour étaler les radicelles.

€ Coûts :

pour un silo de 150 m² (25m x6m) :

- radicelles de betteraves (3,5 €/t) ;

$$0,5 \times 150 \times 3,5 = 262,5\text{€}$$

- il faut ajouter la consommation du télescopique et le coût du transport par camion ou par tracteur ;
- main d'œuvre : 1 personne pendant 2h.

Durée de conservation :

entre 4 et 6 mois.

Disponibilité :

les radicales sont généralement disponibles d'octobre à fin janvier.

+ Avantages de la technique :

- coût modéré ;
- facilité de mise en place ;
- faible coût de main d'œuvre ;
- pas de production de déchets et donc pas de coût pour le recyclage ;
- bonne intégration paysagère ;
- bon tassement du silo grâce à son poids.

- Inconvénients de la technique :

- écoulement des jus de silo (produit qui perd beaucoup d'eau) ;
- pas toujours disponible au moment de la confection des silos.

Fiche technique 5 : pulpes de betteraves et semis d'escourgeon



Méthode :

- apporter un soin particulier au tassement du silo et aux conditions de récolte. Comme dans un silo sous bâches plastiques, éviter de ramener de la terre dans le silo ;
- dans le cas de cette pratique, il faut au minimum 50 cm de pulpes de betteraves au-dessus de l'ensilage ;
- semer à la main des semences d'escourgeon sur le silo et les recouvrir légèrement ;
- l'idéal est de ne pas dépasser la hauteur du mur avec l'ensilage ;
- l'escourgeon germe après deux jours grâce à la chaleur des pulpes et forme une protection pour le silo au bout de 5 jours.

Matériel nécessaire :

- pulpes de betteraves : prévoir une couche de minimum 50 cm de pulpes au-dessus de l'ensilage ;
- escourgeon : 2 à 3 kg/m² ;
- télescopique : il est nécessaire de tasser les pulpes à l'aide du bac du télescopique.

€ Coûts :

pour un silo de 150 m² (25m x 6m) :

- escourgeon (prix au 11-01-2021 : 182€/t) ;

densité : 2 kg par m²

$$2 \times 150 = 300 \text{ kg}$$

$$182 \times 0,3 = 54,6\text{€}$$

- pulpes : (20 €/t) ;

couche de 50 cm

$$0,5 \times 150 \times 20 = 1500\text{€}$$

total : 1500 + 54,6 = 1554,6 €

- à noter également le coût du transport qui est d'environ 5 € par tonne de pulpes ;
- également prendre en compte la consommation du carburant pour le télescopique ;
- main d'œuvre : 1 seule personne pendant 3h.

Durée de conservation :

entre 6 et 9 mois.

Le silo peut se conserver plus longtemps mais un risque accru de pertes au-dessus du silo est possible.

Disponibilité :

les pulpes sont généralement disponibles d'octobre à fin janvier.

+ Avantages de la technique :

- facilité de mise en place ;
- faible besoin de main d'œuvre (1 personne suffit) ;
- impact environnemental plus faible que le plastique (pas de production de déchets) ;
- pas de coût pour le recyclage de déchets ;
- très bonne intégration paysagère ;
- apport alimentaire des pulpes de betteraves.



- Inconvénients de la technique :

- perte de matière sèche en surface ;
- nuisibles (rongeurs) attirés par la chaleur des pulpes ;
- coût relativement élevé ;
- les pulpes ne sont pas disponibles pour les ensilages précoces (fin août – début septembre).

Fiche technique 6 : légumes déclassés



Méthode :

- apporter un soin particulier au tassement du silo et aux conditions de récolte. Comme dans un silo sous bâches plastiques, éviter de ramener de la terre dans le silo ;
- l'idéal est de ne pas dépasser la hauteur des murs avec l'ensilage de maïs. Le silo peut être plat ou bombé ;
- les légumes déclassés (petits pois, cosses de pois, carottes, ...) sont amenés par camion ou transportés par l'agriculteur lui-même et déversés devant le silo ; il suffit ensuite d'amener ces légumes sur le silo à l'aide d'un télescopique et de bien rappuyer avec le bac de celui-ci.

Matériel nécessaire :

- légumes déclassés : prévoir une couche de 20-25 cm au minimum ;
- télescopique pour étaler et rappuyer les légumes.

€ Coûts :

pour un silo de 150 m² (25m x 6m) :

- légumes déclassés (environ 6€/t) ;
couche de 50 cm
 $0,5 \times 150 \times 6 = 450 \text{ €}$
- il faut ajouter la consommation en carburant du télescopique et du tracteur qui transporte les légumes ou les frais de transport pour les amener par camion ;
- main d'œuvre : 1 personne pendant 2h.

Durée de conservation :

entre 4 et 6 mois.

Disponibilité :

la production de ce type de produit n'est pas toujours en phase avec la réalisation des silos d'ensilage de maïs.

+ Avantages de la technique :

- coût modéré ;
- facilité de mise en place ;
- faible coût de main d'œuvre ;
- pas de production de déchets et donc pas de coût pour le recyclage ;
- bonne intégration paysagère ;
- très intéressant pour les agriculteurs habitant dans les environs d'une conserverie ;
- apport alimentaire supplémentaire (beta-carotène notamment).

- Inconvénients de la technique :

- disponibilité limitée des produits.