

Essai réalisé avec le concours du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation.

Thème

CONSERVATION DES
BETTERAVES EN SILO

FICHE n°4

Sujet : Influence d'un bâchage immédiatement après l'arrachage sur la conservation des betteraves en silo.

Année : [2015 à 2019]

FICHE n°4

Thème : Conservation des betteraves en silo

Années : 2015 à 2019

Type d'essai : Essai ARTB/ITB

Statut :

Références : Comptes rendus détaillés n° : 2016PMA700,
2017PMA022, 2018PMA049, 2019JLSA072.

Sujet : Influence d'un bâchage immédiatement
après l'arrachage sur la conservation des
betteraves en silo.

Sujet :
Influence d'un bâchage immédiatement après l'arrachage
sur la conservation des betteraves en silo..

Résumé

Des essais en conditions réelles ont été réalisés sur 4 campagnes de 2015-16 à 2018-19 dans le but d'évaluer les différences éventuelles de qualité des betteraves stockées dans un silo homogène, entre une partie non bâchée et une partie sur laquelle est réalisé un bâchage immédiatement après la récolte.

En 2018 est apparu un nouveau produit Subtex du fournisseur VELITEX. Les essais de la campagne 2018-19 ont donc eu pour objectif de tester également ce nouveau produit en plus du produit historique Toptex de la société PYPE.

Les résultats obtenus :

Pour chaque campagne des silos ont été mis en place dans plusieurs régions betteravières représentatives : Aisne, Normandie, Pas-de-Calais et Centre.

Les principaux résultats obtenus sont résumés ci-après

. Tare Terre

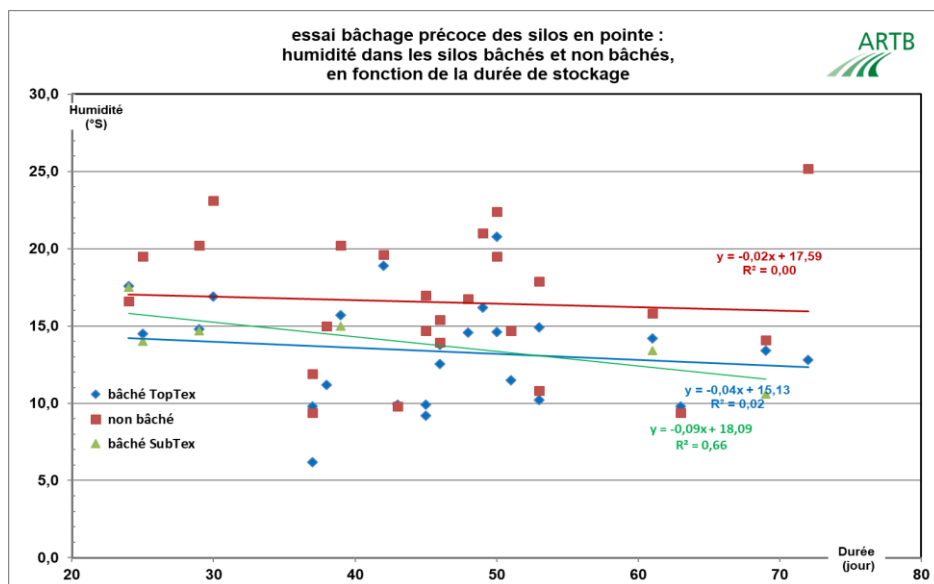
Pour chacune des campagnes d'expérimentation, le tableau suivant récapitule, les données relatives à la tare terre de réception en sucrerie et à la tare terre des betteraves mises en sacs,

année	site	tare terre réception (% / net lavé)					tare terre des sacs (% / net lavé)				
		avec bâchage TopTex	avec bâchage SubTex	sans bâchage	écart TopTex	écart SubTex	avec bâchage TopTex	avec bâchage SubTex	sans bâchage	écart TopTex	écart SubTex
2015	moy, 10 silos				-0,6					-0,6	
2016	moy, 4 silos				-0,3					0	
2017	moy, 5 silos				-2,1					-1,2	
2018	moy, 6 silos	9,6	9,9	11,1	-1,5	-1,2	3,4	3,5	3,6	-0,2	-0,1
Regroupement					25 silos	6 silos					
2015 à 2018	moyenne				-1,1	-1,2				-0,6	-0,1
	écart-type				1,4	0,6				0,9	0,5
	mini				-4,1	-1,9				-2,7	-0,9
	maxi				1,8	-0,4				1,4	0,5
	IC				0,6	0,6				0,4	0,6
Ecart significatif ou non					S	S				S	NS

Les résultats montrent que la tare terre sur net en réception est en moyenne inférieure d'un peu plus d'un point lorsque le silo est bâché immédiatement après l'arrachage, Cet écart est du même ordre que le silo soit bâché Toptex ou qu'il soit bâché Subtex. Concernant les échantillons traités au laboratoire, les niveaux et les écarts de tare terre apparaissent bien moins importants, plusieurs causes à cela : la prise manuelle des betteraves (pas d'effet du fond de silo), la différence d'agressivité du lavage, et la manipulation des sacs.

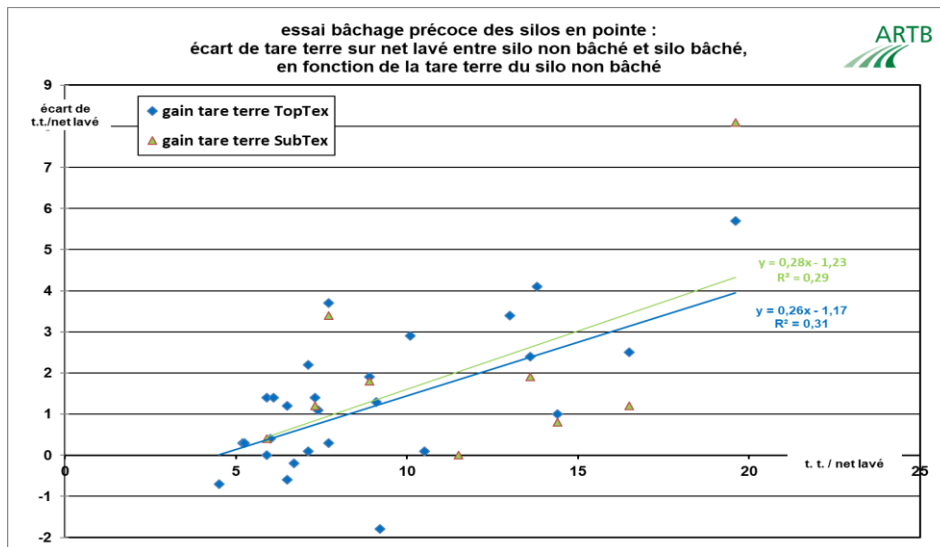
Effet du bâchage précoce sur l'humidité de la terre attenante

Le graphique suivant représente l'humidité de la terre attenante aux betteraves en fonction de la durée de stockage.



Par rapport aux silos non bâchés, on peut observer un assèchement d'environ 3 points de la terre attenante pour les silos bâchés, qu'ils soient bâchés Toptex ou bâchés Subtex.

Le graphique suivant représente l'écart de tare terre entre le silo bâché et le silo non bâché immédiatement en fonction du niveau de tare terre du silo non bâché immédiatement.



On observe un gain en tare terre lié au bâchage, proportionnel à son niveau.

On n'observe pas de différence de comportement que le silo soit bâché Toptex ou qu'il soit bâché Subtex

Note : Grâce à ce gain, le gain sur le coût de la terre pour l'agriculteur est estimé à ~ 30 €/ha pour un niveau de 15% de tare terre & déchet sur net lavé.

. RICHESSE

Le tableau suivant récapitule, pour les silos bâchés Toptex et les silos bâchés Subtex, les données relatives à la richesse de réception en sucrerie, et à la richesse des betteraves mises en sacs.

année	site	Richesse réception (°S)					Richesse finale des sacs (°S)				
		avec bâchage TopTex	avec bâchage SubTex	sans bâchage	écart TopTex	écart SubTex	avec bâchage TopTex	avec bâchage SubTex	sans bâchage	écart TopTex	écart SubTex
2015	moy, 10 silos				0,3					0,1	
2016	moy, 4 silos				0,3					0,1	
2017	moy, 5 silos				0,4					0,4	
2018	moy, 6 silos	18,4	18,3	17,7	0,7	0,6	18,3	18,2	18,0	0,2	0,1
Regroupement					25 silos	6 silos					
2015 à 2018	moyenne				0,4	0,6				0,2	0,1
	écart-type				0,4	0,4				0,3	0,4
	mini				-0,5	0,2				-0,5	-0,4
	maxi				1,3	1,1				1	0,6
	IC				0,2	0,4				0,1	0,4
Ecart significatif ou non					S	S				S	NS

Les résultats montrent que la richesse en réception est plus élevée dans les silos bâchés à t0. Par rapport au silo non bâché immédiatement, l'écart moyen sur les 4 campagnes est de 0,4 °S pour les bâches Toptex et de 0,6 °S sur 1 campagne pour les bâches Subtex, il est statistiquement significatif. Dans les sacs, l'écart est inférieur.

En 2018, l'écart entre les bâches Toptex et Subtex n'est pas statistiquement significatif.

. Betteraves non marchandes et poids de sucre

Le tableau suivant récapitule, sur les silos bâchés Toptex et bâchés Subtex, les données relatives :

- au pourcentage de betteraves non marchandes relevé en réception en sucrerie (en % du poids net lavé),
- au poids net lavé (sans déduction des betteraves non marchandes, ni du collet forfaitaire) des betteraves mises en sacs (à partir d'un poids brut des betteraves à t0 fixé à 100),
- à l'évolution du poids de sucre entre la constitution du silo et l'enlèvement, dans les betteraves mises en sacs (la valeur indiquée correspond à la perte de poids de sucre, exprimée en % du poids de sucre initial : un écart positif indique qu'il y a plus de pertes dans la partie bâchée),

année	site	betteraves non marchandes (réception)					poids net lavé (sacs)					pertes en sucre (sacs) (%)					
		avec bâchage TopTex	avec bâchage SubTex	sans bâchage	écart TopTex	écart SubTex	avec bâchage TopTex	avec bâchage SubTex	sans bâchage	écart TopTex	écart SubTex	avec bâchage TopTex	avec bâchage SubTex	sans bâchage	écart TopTex	écart SubTex	
2015	moy, 10 silos				0,2						-0,8					0,3	
2016	moy, 4 silos				-0,3						-0,7					0,3	
2017	moy, 5 silos				0						-1,4					-0,8	
2018	moy, 5 silos	0,3	0,4	1,1	-0,8	-0,7	94,8	94,9	95,6	-0,8	-0,7	2,8	3,2	3,0	-0,1	0,2	
Regroupement					25 silos	6 silos						25 silos	6 silos				
2015 à 2018	moyenne				-0,2	-0,7					-0,9	-0,7				0	0,2
	écart-type				0,9	1,1					1,8	2,2				1,5	0,9
	mini				-2,4	-2,7					-5,7	-3,0				-2,6	-0,6
	maxi				1,2	0,1					2,9	2,4				4,8	1,8
	IC				0,4	1,2					0,8	2,3				0,6	0,9
Ecart significatif ou non											S	NS				NS	NS

Les résultats montrent en ce qui concerne le taux de betteraves non marchandes, il n'y a pas d'écart significatif entre les parties bâchées immédiatement après l'arrachage et les parties non bâchées immédiatement, ni d'écart significatif entre les modalités Toptex et Subtex.

D'autre part, pour un même poids initial, les betteraves de la partie bâchée Toptex à t0 montrent un poids net à l'enlèvement inférieur d'environ 1 point en moyenne par rapport à celui des betteraves de la partie non bâchée, l'ordre de grandeur est le même pour la modalité Subtex.

Concernant les pertes moyennes en sucre, il n'y a pas d'écart significatif entre les parties bâchées précocement et les parties non bâchées, que ce soit pour la modalité Toptex ou pour la modalité Subtex.

. Température et pluviométrie

Température et pluviométrie extérieures

Le tableau suivant reprend, sur la durée complète de stockage (période avec bâchage + période sans bâchage), la somme des températures extérieures atteinte au moment de l'enlèvement, la somme de températures "normale", le cumul de pluviométrie mesuré et le cumul de pluviométrie "normal".

Les valeurs "normales" sont estimées à partir des normales mensuelles trentennales fournies par Météo-France pour les principales stations de chaque département.

année	site	Somme des t° extérieures (°C)			Cumul de pluviométrie (mm)		
		camp.	"normale" (N)	écart camp-N	camp.	"normale" (N)	écart camp-N
2015	moy. 12 sites	431	258	173	88	96	- 8
2016	moy. 4 sites	264	251	13	65	110	- 45
2017	moy. 5 sites	301	266	35	183	113	70
2018	moy. 6 sites	267	212	55	85	91	-7

N : Normale 30 ans

Les données ci-dessus font ressortir sur les périodes de stockage des betteraves des **températures moyennes journalières supérieures à la normale de 3,8 °C en 2015** ; de 0,3 °C en 2016 ; de 1,1 °C en 2017 et de 1 °C en 2018.

Concernant le cumul de pluviométrie celui-ci a été un peu inférieur à la normale en 2015 et 2018, très inférieur à la normale en 2016 et très supérieur en 2017.

Température dans le silo

Le tableau suivant reprend, pour les silos bâchés Toptex et les silos bâchés Subtex :

- le nombre de jours de stockage (comprenant le période avec bâchage + la période sans bâchage),
- la somme de températures atteinte au moment de l'enlèvement, mesurée par les enregistreurs placés dans les sacs,
- une "température moyenne journalière" (somme de températures / nombre de jours).

année	site	nb j stockage	silo bâché à t0 Toptex		silo bâché à t0 Subtex		silo bâché à tn		écart Toptex (°C)	écart Subtex (°C)
			Σ t° sacs (stockage)	t° moyenne sacs (°C)	Σ t° sacs (stockage)	t° moyenne sacs (°C)	Σ t° sacs (stockage)	t° moyenne sacs (°C)		
2015	moy. 11 silos	46	467	10,2			440	9,6	0,6	
2016	moy. 4 silos	46	311	6,8			283	6,2	0,6	
2017	moy. 8 silos	59	382	6,5			361	6,1	0,4	
2018	moy. 6 silos	47	366	7,4	355	7,9	345	7,5	0,1	0,3
Regroupement										
2015 à 2018	Moyenne silos			7,7		7,9		7,3	0,4	0,3

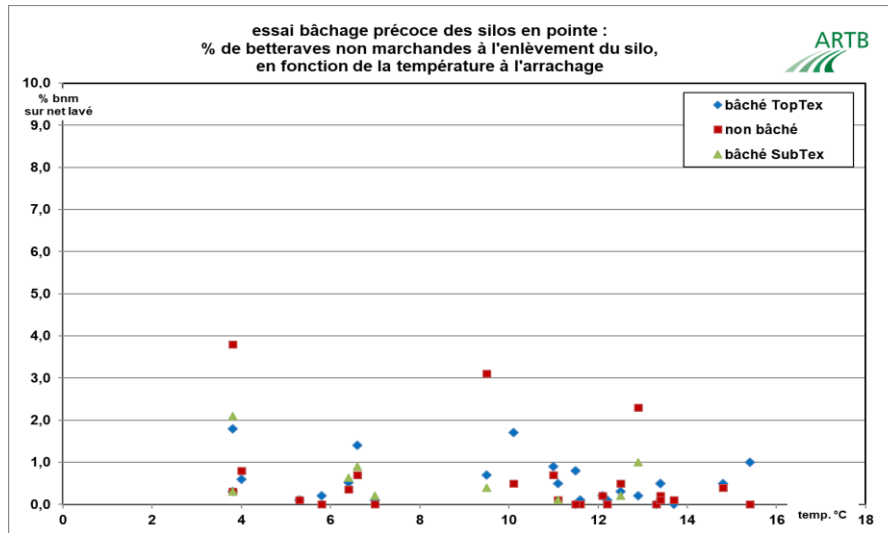
Ces résultats montrent que la somme des températures est globalement plus élevée dans les sacs des silos bâchés à t0 que dans les sacs des silos non bâchée ou bâchée plus tardivement : la température moyenne journalière estimée plus élevée d'environ 0,3 à 0,4 °C lorsqu'il y a une bâche mise en place immédiatement après l'arrachage.

(nb : cet écart reflète la situation à l'endroit des sacs, c'est-à-dire à environ 1 mètre de la surface du silo)

On n'observe pas de différence que les silos soient bâchés Toptex ou Subtex.

Température à l'arrachage

Une autre question souvent posée est celle de la température à l'arrachage. Le tableau ci-dessous donne le % de Betteraves non-marchandes relevé en réception en fonction de la température lors de l'arrachage du silo.



Dans une gamme de températures à l'arrachage comprise de 4°C à 16°C, on n'observe pas d'effet significatif de la température à l'arrachage sur le taux de BNM, que le silo soit bâché TopTex ou bâché SubTex ou non bâché immédiatement après l'arrachage.

CONCLUSIONS

Le regroupement par modalité des résultats obtenus lors des 4 campagnes 2015-16 à 2018-19 conduit à l'observation des tendances suivantes :

► dans un silo bâché rapidement après l'arrachage par rapport à un silo non bâché ou bâché plus tardivement :

- la tare terre présente une amélioration proportionnelle à son niveau : à partir d'un niveau de tare terre sur net lavé de 4%, amélioration d'environ 0.27 points par point de tare terre.
- l'humidité de la terre adhérente est plus faible, d'environ 3 points,
- la richesse est un peu plus élevée, de l'ordre de 0,5 °S
- le taux de betteraves non marchandes n'est pas significativement différent entre les modalités.
- les betteraves lavées ont un poids un peu plus faible (- 1 %)
- l'évolution du poids de sucre montre des pertes quasiment du même ordre, que le silo soit bâché ou non,

► Les enregistrements de températures montrent que, dans les sacs placés sous les bâches, la température moyenne journalière a été supérieure d'environ 0,3 à 0,4 °C par rapport à celle des sacs placés dans les parties de silo non bâchées,

► Dans les conditions de la campagne 201-19, un silo bâché Toptex par rapport à un silo bâché Subtex, il n'a pas eu de différence significative de comportement observée, si ce n'est l'aspect des betteraves en surface.