

Des pulpes de betteraves surpressées dans la ration des ruminants

La pulpe de betteraves surpressée est un aliment de choix, tant pour la production de lait que pour la production de viande bovine. Ce co-produit de l'extraction du sucre est très digestible, riche en énergie bien valorisable par les ruminants. Quels sont les caractéristiques d'un bon ensilage de pulpe ? A quelle composition chimique et valeur nutritive doit-on s'attendre ? Quelle sont les recommandations en termes d'incorporation dans les rations ? Comment réussir un ensilage de pulpes ? Autant d'éléments de réponses qui seront abordés dans cet article.



Pulpe surpressée en sortie usine. La pulpe surpressée est un produit alimentaire frais, non stérilisé, livré chaud ($>45^{\circ}\text{C}$), en vrac et dans un état relativement humide

1. Composition chimique et valeur nutritive

Selon les valeurs des tables alimentaires, les pulpes de betteraves surpressées ont une composition chimique assez stable. Leur teneur en matière sèche est de l'ordre de 22 à 25 %. La teneur en cendres moyenne est de 7.5 %. La pulpe de betterave surpressée est riche en calcium mais pauvre en phosphore (moins de 1 g/kg MS). C'est un aliment riche en cellulose (20 % en moyenne). L'analyse plus fine des fibres indique une teneur en NDF (hémicellulose + cellulose + lignine) assez élevée et très peu de lignine, ce qui confère aux pulpes **une très bonne digestibilité apparente** (plus de 85 %) et **une bonne valeur énergétique** (VEM, VEVI ou UFL, UFV), supérieure à celle d'un ensilage de maïs. Après ensilage, la teneur en sucre devrait être quasi nulle. La teneur en protéines brutes est faible mais elles sont peu dégradables dans le rumen. Les pulpes présentent dès lors des teneurs en **protéines digestibles dans l'intestin (DVE ou PDI) élevées** et de l'ordre de 100 g/kg MS. **La balance azotée dans le rumen (OEB) est négative**. Des échantillonnages réalisés dans 24 silos durant l'hiver 2016-2017 montrent des résultats d'analyses très proches des valeurs de tables. La teneur en lignine est cependant un peu plus élevée. On constate également que la

V. DECRUYENAERE et R. AGNEESSENS (CRA-W), F. VANCUTSEM (KBIVB vzw - IRBAB asbl)

teneur moyenne en NDF est nettement plus basse que celle annoncée dans les tables. La teneur moyenne en ADF de ces échantillons étant comparable à celle des tables, c'est la fraction hémicellulosique qui semble réduite. Les teneurs en NDF des échantillons de la campagne 2016 sont cependant comparables à celles obtenues lors d'un suivi mené en Suisse en 2014¹. Dans cette étude, les teneurs en NDF des silos de pulpes variaient de 38 à 42 % de la MS. Avec ces teneurs en NDF plus basses, il faudra probablement veiller à apporter des fibres supplémentaires pour assurer le bon fonctionnement du rumen.

Tableau 1. Composition chimique et valeur nutritive : valeurs indicatives (moyenne \pm écart-type)

Composition chimique		Analyses campagne 2016*	Valeur des tables hollandaises (CVB 2016)	Valeur des tables françaises (INRA 2007)
Matière sèche	MS (%)	23.5	24.9 \pm 1.7	22
Cendres totales	CT (% MS)	7.0 \pm 1.2	7.4 \pm 1.4	8.8
Ca	(g/kg MS)	/	9.5 \pm 1.2	13.0
P	(g/kg MS)	/	0.9 \pm 0.1	1.0
Protéines brutes	MPT (% MS)	/	8.4 \pm 0.5	9.8
Cellulose brutes	CEL (% MS)	20.6 \pm 0.9	19.5 \pm 0.6	20.6
Hémicellulose + cellulose + lignine	NDF (% MS)	37.8 \pm 3.7	49.4 \pm 4.6	48.2
Cellulose + lignine	ADF (% MS)	25.3 \pm 0.9	23.7 \pm 1.2	24.1
Lignine	ADL (% MS)	4.6 \pm 0.3	1 \pm 0.2	/
Sucres	SST (% MS)	3.3 \pm 2.1	3.6 \pm 1.7	/
Matières grasses	MG (% MS)	/	0.6 \pm 0.1	/
Valeur nutritive				
VEM/FL	(/kg MS)	1075 \pm 14	1060	1.01
VEVI/FV	(/kg MS)	1173 \pm 16	1154	0.99
DVE	(g/kg MS)	98 \pm 2	104	/
OEB	(g/kg MS)	-81 \pm 2	-79	/
PDIA	(g/kg MS)	/	/	28
PDIN	(g/kg MS)	/	/	60
PDIE	(g/kg MS)	/	/	84

* 24 échantillons prélevés dans des silos, campagne 2016

2. Recommandations

Les pulpes de betteraves surpressées sont très digestibles et riches en énergie, c'est un aliment très bien appétisé par le bétail. **Leur valeur de structure est faible**, il en est de même pour leur teneur en protéines. Dans les rations à base de pulpes surpressées, il faudra **veiller à apporter des fibres** sous forme de foin, d'ensilage d'herbe, d'ensilage de maïs, de paille pour assurer une bonne rumination et limiter les risques d'acidose. Les pulpes de betteraves surpressées ont un OEB largement négatif, une source de protéines dégradables dans le rumen (tourteau de soja, tourteau de colza, urée...) sera également nécessaire pour que le rumen fonctionne bien.

¹ Wyss et Metthez. (2014). Pulpes de betteraves riches en matière sèche et qualité d'ensilage. Recherches Agronomiques Suisse 5(4) : 146-153.

Du point de vue des quantités à incorporer dans les rations, on recommande de ne pas dépasser **1.5 kg de MS/100 kg de poids vif**, soit 3.5 à 7.5 kg de MS par jour pour le taurillon à l'engrais (15 à 35 kg brut); 3 à 5 kg de MS par jour pour une vache laitière (13 à 22 kg brut). Au-delà de 6 kg de MS par jour, il peut y avoir une diminution du taux butyreux et une légère augmentation du taux protéique. Chez la vache en fin de gestation, le taux d'incorporation des pulpes de betteraves doit être limité en raison de leur teneur élevée en calcium (éviter les fièvres de lait).



Lot de taurillons à l'engraissement nourrit avec une ration contenant des pulpes surpressées de betteraves

Chez le taurillon à l'engrais, les taux d'incorporation des pulpes peuvent atteindre plus de 50 % de la matière sèche de la ration. Le tableau 2 reprend les performances obtenues sur un lot de taurillons BBB culards engrasés avec une ration à base de pulpe surpressée. Avec une ration contenant des pulpes de betteraves surpressées et d'un complément protéique (1070 VEVI/kg MS; 110 g de DVE/kg MS; 25 % de protéines brutes /kg MS), les taurillons ont réalisé un gain moyen de l'ordre de 1.4 kg/jour. Les indices de consommation étaient très bons.

Tableau 2. Performances d'engraissement de taurillons BBB sur paille (résultats CRA-W, 2011)

	Ration totale mélange* à base de pulpes de betteraves surpressées (N=12 taurillons)
Durée d'engraissement (jour)	199
Poids début engrissement (kg)	398
Poids fin engrissement (kg)	676
GQM (kg/jour)	1.404
Ingestion (kg MS/jour)	8.2
dont pulpes de betteraves surpressées (kg MS/j)	4.5
Indice de consommation (kg MS ingérée/kg croît)	5.9

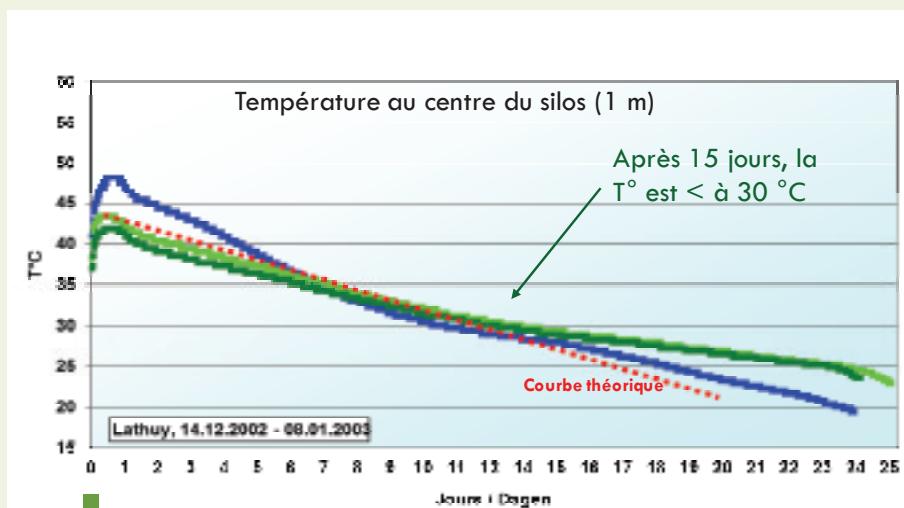
* pulpes de betteraves surpressées (27 % MS) = 55 % de la matière sèche de la ration

3. Caractéristiques d'un bon ensilage de pulpes de betteraves surpressées

Un bon ensilage de pulpe est caractérisé par un pH bas (pH optimum = 3.6), reflet d'un bon processus d'acidification. On y retrouve de l'acide lactique (plus de 30 g/kg MS). L'acide butyrique doit être absent ou présenter des quantités très faibles (moins de 5 g/kg MS).

Points d'attention pour réussir l'ensilage de pulpe surpressée :

- ✓ **Ensiler une pulpe de qualité :** La production de pulpe par les sucreries répond aux critères de production FCA anciennement GMP. La pulpe est un produit frais, humide et chaud qui se dégrade très rapidement. Elle doit être **ensilée dès son arrivée à la ferme**.
- ✓ **Respecter les dimensions du silo :**
 - * La hauteur du silo sera au **maximum de 2 m** afin d'assurer un refroidissement suffisamment rapide du silo (1°C/jour). Un refroidissement trop lent favorisera l'apparition de « pulpes grasses » avec une odeur âcre suite à une activité des bactéries pectinolytiques.
 - * Les dimensions du silo doivent permettre une vitesse d'avancement **de minimum 1m par semaine** lors de l'utilisation des pulpes.



Refroidissement de la pulpe, dans un silo de hauteur correcte (< 2 m). Après 2 semaines, la température au centre du silo (à 1 m de hauteur) devient inférieure à 30°C. La ligne pointillée en rouge correspond au refroidissement théorique (1°C/jour).

- ✓ Organiser les opérations d'ensilage afin d'ensiler les pulpes dès leur arrivée. Ceci évitera un refroidissement nuisible à une bonne **fermentation lactique**. La production d'acide lactique permet d'atteindre un pH de 3,6 (nécessaire à la conservation du silo).
- ✓ Ensiler les pulpes sur un **emplacement adéquat et propre et travailler avec des engins de tassement propres**. Il faut éviter les contaminations des pulpes par des bactéries provenant du sol ou de matières fécales. La présence de ces bactéries dans les pulpes peut entraîner des troubles digestifs chez les animaux.



Silo de pulpes surpressées correctement tassé ne présentant pas d'éboulements lors du désilage

- ✓ **Tasser correctement le silo** pour chasser l'air et favoriser la **fermentation anaérobique**. La densité doit être homogène et supérieure à **800 kg/m³**. Le tassement par couche successive facilite la **sortie de la vapeur d'eau** contenue dans les pulpes.
- ✓ **Niveler et tasser la dernière couche** afin d'éviter le développement de moisissures en surface.
- ✓ **Fermer correctement le silo au minimum 24h et au maximum 48h après la confection du silo** afin de laisser échapper un maximum de vapeur d'eau contenue dans les pulpes. Si la fermeture est une couverture végétale, vous devez semer la céréale le jour même sur le silo.



La présence d'une fine couche de moisissures, située généralement 20 à 30 cm sous la surface du silo, résulte souvent de la condensation de la vapeur d'eau excédentaire, encore présente dans la pulpe au moment de l'ensilage. Conseil : ne pas fermer le silo trop rapidement.

- ✓ **Lester** le dessus du silo et **surveiller** régulièrement que la bâche ne soit pas trouée par des oiseaux, des rats, ... Toute entrée d'air dans le silo facilitera le développement de moisissures.

Points d'attention pour le désilage :

- ✓ Le silo ne pourra être utilisé qu'un mois après fermeture.
- ✓ Avancer d'au moins 1m/semaine.
- ✓ Ne pas fissurer le silo par un désilage brutal qui permettrait une entrée d'air et un développement de moisissures en profondeur.
- ✓ Tenir les abords du silo propres en évacuant d'éventuels blocs de pulpe moisie.
- ✓ Ne pas distribuer des pulpes présentant un développement de champignons aux animaux.

Contacts :

- Centre wallon de Recherches agronomiques, CRAW
Unité Mode d'élevage, bien être et qualité (U7) :
V. Decruyenaere : v.decruyenaere@cra.wallonie.be
Unité Technologies de la transformation des produits (U14) : R. Agneessens : r.agneessens@cra.wallonie.be
- IRBAB : F.Vancutsem : f.vancutsem@irbab.be

Guide « Le bon usage de la pulpe surpressée »

Ce guide décrit le bon usage de la pulpe surpressée, mais surtout les règles essentielles de sa production, de sa livraison et de sa conservation par ensilage à la ferme.

<http://www.irbab-kbvb.be/wp-content/uploads/2015/10/GuidePulpe.pdf>

