



## **Feedimpex BV**

**Le leader mondial de l'approvisionnement en pulpes de betteraves déshydratées**

**F**eedimpex fut créée au début des années 80, pour être l'outil de commercialisation et de logistique de la nouvelle industrie américaine des co-produits de sucrerie; cette branche avait alors besoin d'une filière de commercialisation pour leurs pulpes de betteraves. Basée aujourd'hui à Breda (Pays Bas), Feedimpex est depuis de nombreuses années le leader mondial pour la commercialisation et la logistique des pulpes de betteraves, depuis toutes les origines, vers toutes les destinations.

Présent de par le monde, FEEDIMPEX est le partenaire privilégié des principaux acteurs de l'industrie sucrière betteravière en Europe, aux Etats-Unis et au Moyen Orient. Ces industriels ont désigné FEEDIMPEX comme étant leur partenaire principale ou exclusif pour la commercialisation de leur pulpe de betterave déshydratée. D'autre part, FEEDIMPEX est le fournisseur principal de pulpe de betterave de toutes origines pour les industriels de l'alimentation animale. FEEDIMPEX agit en tant que fournisseur complet pour tous les industriels de l'alimentation animale dans la nouvelle Europe élargie et développe actuellement ses activités au Moyen-Orient par exemple.

FEEDIMPEX a des partenariats et des contacts privilégiés avec un panel sélectionné d'armateurs, de courtiers, d'agents et de contrôleurs, afin de garantir un approvisionnement de pulpes de betteraves tout au long de l'année, à partir de toute origine disponible. FEEDIMPEX n'est pas seulement un spécialiste des principaux ports européens, mais a aussi développé son savoir-faire sur les ports moins importants, par des livraisons par caboteur.

L'équipe de FEEDIMPEX est orientée vers le client, fait preuve de souplesse, et est toujours à l'écoute des besoins de ses clients.

FEEDIMPEX a obtenu l'agrément GMP pour la fourniture d'aliments pour animaux et livre ses produits sous système HACCP.

En temps normal, FEEDIMPEX traite ses contrats sous les conditions du GAFTA. Au cas où des demandes additionnelles seraient faites conformément aux lois et réglementations du pays importateur, celles-ci peuvent être incorporées aux termes du contrat.

**Présentation du procédé de la betterave sucrière et des co-produits à destination de l'alimentation animale.**

**La culture de betterave sucrière**

La betterave sucrière (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* var. *Altissima* Doell) est cultivée à travers le monde, mais principalement dans des régions aux climats tempérés ou modérés avec une pluviométrie suffisante. Dans l'hémisphère nord, les producteurs sont l'Europe (Russie inclus), les Etats-Unis, le Canada et le Japon. Dans l'hémisphère sud, l'unique producteur est le Chili. De nos jours, les betteraves sucrières atteignent un taux de sucre entre 15 et 20 %, en fonction du climat, du terroir, de la variété et des méthodes culturales.

La surface mondiale pour la betterave sucrière avoisine les 7.5 million d'hectares et la production annuelle de betteraves est d'environ 225 million de tonnes. Les principaux producteurs européens sont la France, l'Allemagne, la Pologne, l'Ukraine, l'Italie et le Royaume-Uni.

24 % de la totalité du sucre produit mondialement est issu de la betterave.

**Le traitement de la betterave sucrière**

Afin de garantir un approvisionnement continu en betterave pour les usines, les betteraves sont généralement stockées en silo au bord des champs et/ou sur les carreaux des usines. La durée de stockage maximale et donc la période de production dépend des conditions climatiques, de quelques semaines à quelques mois. Habituellement, les betteraves arrachées métabolisent une partie des sucres qu'elles contiennent, rendant inévitables les pertes en sucre. Les dégâts causés par le gel, produisent également des effets irréversibles.

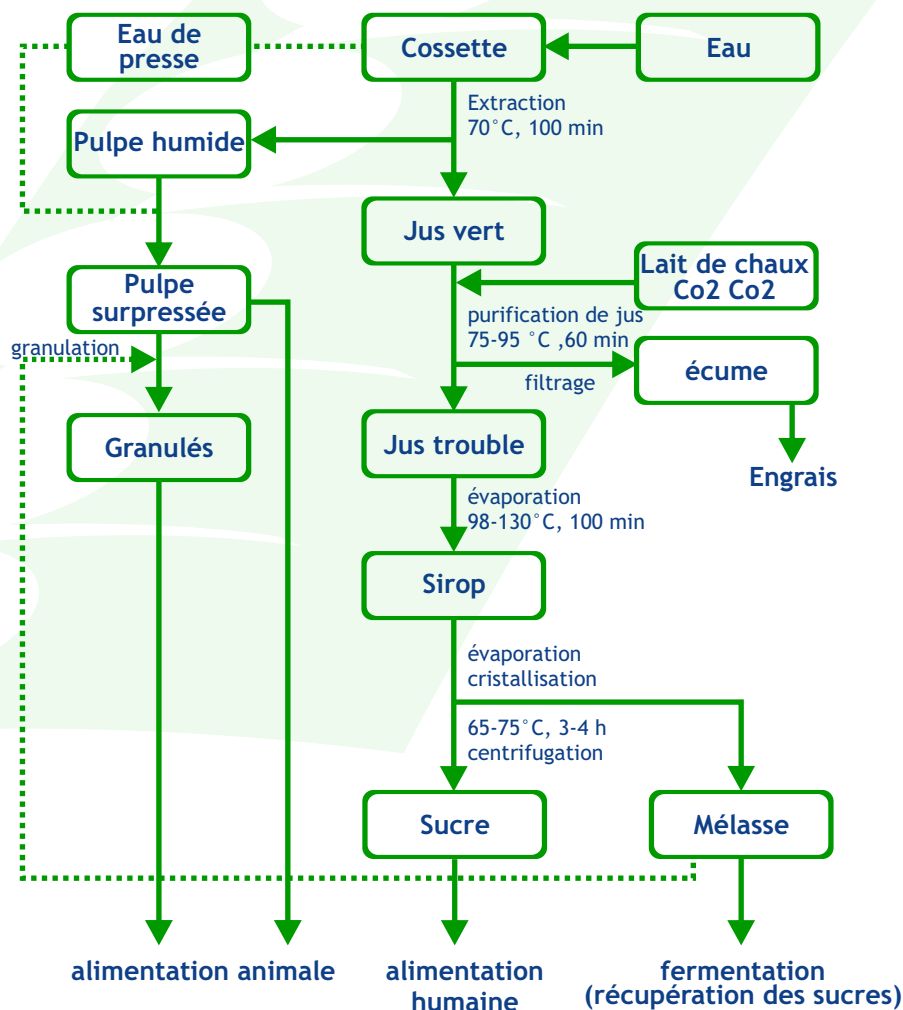


*Vous trouverez ci-dessous un schéma du processus de fabrication, de la betterave jusqu'au sucre (tableau 1).*

Les betteraves sont d'abord lavées à l'eau pour éliminer la terre et autres débris et sont ensuite hachées en cossettes. Les cossettes sont trempées dans de l'eau à 70 ° pendant environ 100 minutes. Le jus vert obtenu est purifié grâce à l'adjonction de lait de chaux et de dioxyde de carbone. Après filtration du jus brut et pressage du précipité de carbonatation (qui donne l'écume), on obtient le jus trouble. Ce jus trouble est concentré par évaporation pour donner un sirop. L'évaporation est effectuée dans des évaporateurs à des températures entre 98 et 130 °, à des pressions différentes. Ce sirop est ensuite de nouveau concentré pour obtenir un magma duquel on récupère le sucre cristal par centrifugation. Pendant l'étape de centrifugation, les cristaux sont séparés du magma.

Les cristaux sont ensuite séchés, refroidis puis stockés pour une utilisation ultérieure. Le sirop restant, appelé mélasse, est utilisé principalement en alimentation animale ou en tant que substrat de fermentation. La récupération du sucre résiduel de la mélasse est une technique parfois utilisée mais peu répandue.

La pulpe récupérée des cossettes ainsi traitées est appelée pulpe humide. Cette pulpe est pressée et déshydratée pour en extraire l'eau, puis habituellement granulée, avec adjonction de mélasse. L'écume est utilisée en tant qu'engrais.



## *L'utilisation de la betterave à sucre et de ses co-produits*

L'objectif principal de l'industrie de la betterave sucrière est l'extraction du sucre. La production mondiale de sucre d'origine betteravière est d'environ 36 millions de tonnes par an ; la consommation mondiale de sucre s'élève à environ 145 millions de tonnes par an et la ressource en sucre par habitant varie entre 10 et 50 kg par an. Le sucre est très majoritairement utilisé en alimentation humaine.

La betterave sucrière fournit un certain nombre de co-produits après récolte et processus industriel ; ce sont des aliments du bétail recherchés. (Voir schéma 1). Les aliments issus de la betterave sucrière sont des sources importantes de fibre et d'énergie. En conséquence, ces aliments sont principalement destinés à l'alimentation des ruminants (vaches laitières, bovins viande, ovins), mais aussi de certains non ruminants. Pour optimiser les besoins des animaux, les rations contenant de la betterave sucrière ou ses co-produits associent d'autres matières premières pour l'alimentation animale.

Les collets de betteraves sont généralement laissés dans les champs et enfouis. Dans de rares cas, les collets sont ensilés ou utilisés directement comme aliment.

La pulpe humide est généralement surpressée (22-30% de matière sèche), puis deshydratée (85-90% de matière sèche). Afin de faciliter la manutention et le stockage, la pulpe deshydratée (95%) est généralement granulée avec adjonction de mélasse. La pulpe surpressée ou deshydratée est également utilisée directement en tant qu'aliment pour animaux. Dans certaines régions, la pulpe et la mélasse sont mélangées tels quels en tant qu'aliment.

La mélasse est principalement utilisée en alimentation animale (environ 60% du total des mélasses) en tant qu'ingrédient, adjuvant de granulation ou bien agent d'ensilage. Une autre utilisation majeure de la mélasse (en augmentation grâce à la croissance rapide de la bio fermentation), est l'utilisation en tant que matière première pour la fermentation (levures, acide citrique, alcool, etc). L'extraction de sucre résiduel à partir de la mélasse grâce à une membrane échangeuse d'ions ou autres technologies est aujourd'hui très rare, mis à part dans certaines régions des Etats-Unis, où le procédé STEFFEN est utilisé (c'est-à-dire l'extraction du sucre de la mélasse avec un précipité de calcium saccharaté).

Dans une moindre mesure, la mélasse est utilisée dans d'autres industries, telles que les carburants, le caoutchouc, la chimie et l'industrie du bâtiment. La vinasse provient de la fermentation des mélasses et est utilisée comme préparateur de sol ou en alimentation animale. Un autre co-produit de la production de sucre est l'écume (produit lors de la purification du jus). L'écume est utilisée en tant qu'amendement, apportant du calcium et augmentant le pH des sols, améliorant leur structure. Elle contient certains éléments nutritifs pour les plantes tels que l'azote et le phosphore, et peut donc être utilisée comme engrais agricole, mais également en tant qu'additif pour les sols de champignonnières, ainsi que comme liant dans le briquetage et/ou granulation de matériaux secs.

Le saccharose est le constituant principal de la matière sèche de la betterave. Les autres éléments sont: autres saccharides solubles, parois végétales, protéines, acides aminés libres, bêtaïne, ainsi que des ions organiques ou non-organiques, et des acides non azotés. Les anions inorganiques incluent les phosphates, chlorures, sulfates et nitrates. La betterave sucrière contient également des cations, principalement potassium, sodium, calcium, magnésium et ammoniac. Tout au long de l'histoire de l'utilisation des composants de la betterave sucrière, il n'a jamais été constaté de contreindications nutritionnelles, ni d'effets indésirables pour la santé humaine ou animale. Les co-produits de l'industrie de la betterave sucrière, tels que la pulpe de betterave et la mélasse, sont les principaux produits donnés aux animaux. La pulpe de betteraves est utilisée dans l'alimentation des ruminants à cause de sa haute teneur en fibres (jusqu'à 25% de la matière sèche). La pulpe a le potentiel pour remplacer une part importante de céréales dans les concentrés pour vaches laitières. Il est possible d'incorporer jusqu'à 30% de matière sèche dans les rations vaches laitières et 50% pour les bovins viande. Les facteurs limitant pour les co-produits de sucrerie sont la faiblesse en protéines et la teneur élevée en fibres, qui sont connus pour limiter l'utilisation de l'énergie, chez les monogastriques par exemple. D'autre part, une concentration élevée de substances fermentescibles (sucres) peuvent affecter négativement la fermentation du rumen. Les effets de certaines substances (substances indésirables et anti-nutritionnelles) sur la santé animale ou sur la qualité du lait et de la viande ne sont pas connus.

A travers le monde, environ 8.6 millions de tonnes de pulpes de betteraves déshydratées (granulés et cossettes) sont distribuées, principalement aux bovins, soit en l'état, soit en tant qu'ingrédient dans des aliments composés. Les principaux pays producteurs de pulpe déshydratée sont l'Allemagne, la France, le Royaume-Uni, l'Ukraine, les Etats-Unis, le Canada, le Japon, la Chine et le Chili.

L'Allemagne, la France, le Royaume-Uni et les Etats-Unis produisent plus de 50% de la ressource globale de pulpe déshydratée (environ 4.5 million de tonnes), avec seulement 96 usines, alors que le nombre total de sucreries avoisine 700. Toutefois, plus de 300 sucreries existent encore en Pologne, Russie et Ukraine, dont 50 n'ont pas tourné durant la campagne 2005 ; d'autre part seul un petit pourcentage des usines ayant tourné sont équipées d'unité de déshydratation et de granulation. A titre d'exemple, un pays comme la Turquie possède 30 sucreries, dont seulement 4 possèdent des outils de granulation.

A l'heure actuelle, le Japon et le Maroc sont les 2 plus gros importateurs de pulpe déshydratée, totalisant près d'1 million de tonnes de besoins à l'importation.

En fonction de l'équilibre offre/demande sur leurs marchés, les pays producteurs utilisent leurs pulpes de betteraves et/ou les exportent vers les pays fortement importateurs.

Grace à la bonne réputation des pulpes de betteraves, particulièrement pour l'alimentation bovine, de nouveaux pays seront amenés à en importer dans un avenir proche. Bien que la réforme européenne de la politique sucre aura certainement des effets sur la production de sucre, et donc sur la pulpe de betterave dans les pays de l'UE, on s'attend à ce que la production globale de pulpe de betteraves déshydratée n'en soit pas significativement affectée et que la production de pulpe déshydratée se stabilise.

Le sucre est produit selon les normes GMP (Good Manufacturing Practices), ISO et HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), ce qui signifie que les pulpes déshydratées sont des produits sains et sécurisés.



## Utilisation des pulpes de betteraves deshydratées dans les rations vaches laitières .

Les granulés de pulpe de betteraves s'utilisent en l'état (distribution directe au bétail) ou bien en tant qu'ingrédient dans les aliments composés. La pulpe de betteraves est également utilisée de manière limitée en alimentation des truies, des ovins, des caprins et petfood ; toutefois, en petfood et aliment truie, la pulpe déshydratée présente des inconvénients car ces sont des monogastriques (problème de santé et de carbonatation)

Dans l'alimentation animale, l'énergie est habituellement apportée par l'amidon ou le sucre. La pulpe de betteraves est d'origine sucrière, mais la valeur nutritionnelle provient des glucides. La composition particulière des glucides hautement digestibles de la pulpe en fait un aliment très approprié pour les vaches laitières à haut rendement et les bovins viande.

La pulpe de betterave contient 80% de glucides, dont environ 5-10 % de saccharose, 23% de cellulose, 24% d'hémicellulose, 23 % de pectine et 1-2 % de lignine. La betterave, en tant que racine, contient très peu d'éléments peu digestibles, tel que la lignine.

Les glucides sont très bien digérés par les micro-organismes du rumen grâce à la fermentation, entraînant une digestibilité des fibres brutes supérieure à 80% et une digestibilité NFE (Nitro Free Extract Extractif Non-Azoté) au-delà de 90 %.

Depuis de nombreuses années, la pulpe de betteraves est considérée comme une composante recherchée d'énergie/glucides pour les rations bovines. La pulpe de betteraves est largement utilisée en UE et aux Etats-Unis. La pulpe s'est avérée comme contribuant à augmenter les quantités de lait produites ainsi que les taux de protéines, grâce à la production additionnelle d'acide propionique par le rumen. Cette « valeur de structure » donne un bon équilibre du rumen et préserve la santé.

Malgré son faible taux de protéines, la pulpe est une source d'énergie de bonne qualité protéinique. La pulpe contient de petites quantités de bons acides aminés digestibles. Le taux de matière minérale est faible. La valeur nutritionnelle de la pulpe de betteraves a été testée et prouvée lors d'essais universitaires et sur le terrain. Les fabricants d'aliments composés Européens et Américains utilisent les

données moyennes ci-dessous concernant la composition, la digestibilité ainsi que les taux de protéines et de matières minérales (voir tableau 2). Les conditions commerciales ainsi que les garanties données dépendent du pays d'origine et du pays de destination.

Les formules pour aliments bovin sont généralement faites en utilisant des formules « au moindre coût ». Si tous les paramètres (et digestibilités) des matières premières disponibles sont connus, la formulation « au moindre coût » fait ressortir la « recette » finale avec les matières premières disponibles, en fonction de la demande nutritionnelle (durée de vie, objectif de production). En fonction du prix de chaque matière première, une formulation optimale est calculée, pour donner la valeur nutritive demandée au moindre coût.

### Les pulpes de betteraves ont les qualités suivantes :

- de très hautes valeurs nutritives digestibles
- un faible taux de matières minérales
- apportent un équilibre entre:

**A)** une énergie rapidement assimilable pour le rumen, permettant aux vaches laitières de produire suffisamment de protéines digestibles dans l'intestin et

**B)** les glucides non dégradés dans le rumen, nécessaires à l'assimilation optimale des protéines au niveau du petit intestin.

- produisent du lait et des protéines de lait.

Tout ceci démontre que les pulpes de betteraves sont incontournables dans les formules vaches laitières à haut rendement.

En plus des valeurs nutritionnelles, la pulpe de betterave apporte également une saveur sucrée aux aliments composés (très important pour une consommation d'aliments importante durant la lactation), en comparaison avec, par exemple, les pulpes d'agrumes qui confèrent une saveur amère aux aliments composés, ce qui inhibe la prise importante d'aliment.

En fonction du prix et de la disponibilité, une formule pour vache laitière contient un minimum de 5% de pulpe de betteraves. Cela peut monter jusqu'à 30 ou 40 % lorsque l'outil de formulation « au moindre coût » prend en compte une moindre disponibilité ou des prix plus élevés des autres matières premières.

**Tableau 2 : Composition moyenne de la pulpe de betterave**

Pulpe de betteraves deshydratées en granulés Analyse générique	Sucre			
	<10%	10-15%	15-20%	>20%
Matière Sèche	901	903	915	915
Cendres brutes	67	69	82	78
Protéine brute	91	89	105	109
Matière grasse brute	9	9	8	7
Fibres brutes	179	167	137	126
NFE - Extractif Non-Azoté	555	569	583	595
Amidon	1	1	1	1
Sucres	72	119	183	226
Calcium	8,2	7,1	8,7	8,1
Phosphate	0,9	1	0,8	0,7
Magnesium	2,7	2,1	2,3	1,6
Potassium	4,6	7,3	17,0	17,2
Sodium	1,2	1,8	1,6	2,4
Chlorure	1,1	1,1	1,1	1,1
Fer	0,5	0,5	0,5	0,4
digestibilité en %				
protéine	62	62	67	67
matière grasse	40	40	34	27
fibre brute	82	82	82	82
EFE - Extractif Non-Azoté	92	92	92	92
PDIA	53	45	35	28
Protéines non dégradées dans l'iléal acides aminés en g/16gN	89	89	89	89
Lysine	5,6	4,9	4,1	3,6
Méthionine	1,6	1,4	1,3	1,1
Cystine	1,4	1,2	1	0,9
Thréonine	5	4,4	3,8	3,5
Tryptophane	1	0,9	0,7	0,6

Le tableau ci dessus est partagé entre 2 types de pulpe de betteraves, pulpe non mélassée et pulpe mélassée. A moins de 10%, c'est une pulpe non-mélassée, entre 10 et 15%, légèrement mélassée (d'un point de vue nutritionnel) et au dessus de 15% de saccharose, nous avons la pulpe mélassée. Comme décrit au chapitre 1, lors du séchage et de la granulation des pulpes, les usines ont le choix d'incorporer de la vapeur et/ou de la mélasse lors du processus de granulation. L'adjonction de mélasse à la granulation entraîne une augmentation du taux de sucres dans les pulpes, modifiant légèrement la composition chimique. La différence entre pulpe mélassée et non-mélassée n'est importante que si l'on donne de la pulpe en tant qu'aliment simple.

Les granulés de pulpe de betteraves mélassée ont habituellement un diamètre supérieur (environ 12mm), sont donc moins adaptés aux distributeurs automatiques d'aliments et ont moins de capacité de gonflement, car ils sont plus comprimés que les pulpes non mélassées. Ces granulés sont aussi plus difficiles à mastiquer. Dans les usines d'aliments, où toutes les matières premières sont systématiquement broyées avant mélange et regranulation, la dureté ou bien le diamètre sont sans importance. Les granulés de pulpe non mélassée font entre 8 et 10mm de diamètre (certains pays ou régions produisent des granulés de 6mm, d'autres jusqu'à 14mm), sont moins durs que les pulpes mélassées et ont d'excellentes capacités de gonflement.