

UTILISATION DES DÉCHETS DE CONSERVERIES D'ANANAS

La culture et la production de l'ananas prennent, notamment depuis la dernière guerre, une extension de plus en plus grande. La commercialisation du fruit à l'état frais s'intensifie également plus ou moins selon les territoires, mais, dans tous les cas une industrie de transformation s'organise.

Cette industrialisation de l'ananas pose, en plus des problèmes techniques de fabrication, la question de l'utilisation des déchets ; car, si le poids de matière première mis en œuvre dans le cas de conserves à base d'ananas est particulièrement important, le pourcentage de produits finis commercialisables (jus, tranches) est assez faible.

L'utilisation de ces déchets de fabrication a, depuis longtemps déjà, été étudiée, surtout par les industriels et les Stations de recherches américaines ; et la production industrielle de différents sous-produits a été envisagée. Parmi ces différentes possibilités d'utilisation, citons la fabrication du « Crush », de l'acide citrique, du vin, du vinaigre, des drêches et du son. Nous n'envisagerons ici que ces deux dernières transformations.

Le traitement des fruits en conserve a connu différentes étapes. On comptait, au début de cette industrie, aux îles Hawaï, que 16 % seulement du poids du fruit étaient utilisés pour la fabrication des tranches et produits voisins. Ce pourcentage variait pour chaque pays selon la taille, la forme et la qualité du fruit et selon les techniques et le matériel utilisés.

Cependant, la couronne, les extrémités (bouts), la peau, le cœur et les résidus des tables de parage, constituant 80 % du fruit, étaient en général considérés comme déchets de fabrication.

Le renouvellement et le perfectionnement des techniques de fabrication, l'introduction d'un matériel bien étudié et mieux adapté, notamment « l'Irradiator », permirent aux industries hawaïennes d'utiliser plus de 50 % du poids total du fruit.

Quelques années après, une nouvelle

méthode de grattage des écorces, l'utilisation des cœurs, permirent la récupération de jus qui servit d'élément de base pour la préparation des sirops destinés à la fabrication des tranches, et, à nouveau, 25 % du poids du fruit purent de ce fait être utilisés.

Les 25 % restant constituaient malgré tout une quantité encore importante de déchets inutilisés. La première idée fut d'employer ces débris végétaux sous forme de compost, afin de restituer au sol une partie des éléments exportés par la récolte. Deux facteurs principaux amenèrent les utilisateurs à considérer cette opération comme non rentable.

La richesse en eau du produit faisait, d'une part, du transport une opération onéreuse, d'autre part, son acidité élevée, empêchant sa décomposition rapide, diminuait fortement son intérêt.

La deuxième idée fut d'envisager l'utilisation de ces déchets pour l'alimentation du bétail. Les premiers essais dans ce sens, réalisés en employant le produit brut, ne donnèrent que de très médiocres résultats, cette alimentation provoquant chez les animaux des troubles digestifs graves.

L'ensilage du produit brut fut alors préconisé. Il suffit de creuser une fosse où sont accumulés au fur et à mesure les déchets sortant de l'usine. La fosse remplie, le produit est tassé et recouvert de pierres et de terre. Mais, là encore, l'humidité et l'acidité élevées retardent la fermentation et 3 à 4 ans sont nécessaires pour obtenir une décomposition satisfaisante. Ce long délai, joint à un transport coûteux, surtout si l'usine est éloignée des centres de consommation, a limité considérablement l'utilisation des déchets sous cette forme, et les industriels ont été amenés à envisager un pressurage avant l'ensilage. Cette technique réduisait, d'une part, le poids mort au transport et rendait, d'autre part, la matière traitée beaucoup plus fermentescible, ce qui ramenait à quelques mois le délai de fabrication. Les fosses utilisées, de 5 m de

largeur sur 5 m de profondeur, étaient surélevées afin de permettre l'évacuation des eaux résiduelles. Le fond de la tranchée étant par surcroît garni de matière perméable, on évitait tout risque de stagnation. Les tranchées ainsi préparées étaient remplies, puis les déchets tassés afin de chasser l'air emprisonné, et recouverts de papier goudronné et de terre. Dans ces conditions, une fermentation anaérobie se développe ; au bout de 2 à 3 mois, on ouvre la fosse et on enlève la partie supérieure de l'ensilage, noirâtre et d'odeur désagréable. On obtient alors une pulpe molle très digeste, présentant une odeur alcoolique fraîche et un goût aigrelet apprécié par le bétail. Cette méthode de fabrication, bien que présentant des avantages très nets sur les précédents, ne satisfaisait pas encore les industriels, notamment en raison du prix élevé du transport d'une matière fortement aqueuse.

Il fut alors procédé à une déshydratation préalable du produit.

Les déchets bruts sont moulus dans un broyeur vertical et passent successivement dans deux presses à vis où le maximum du jus est extrait. Ces « drêches » qui sortent de la presse contiennent encore 50 % d'eau. Elles sont alors envoyées dans un four à mazout rotatif, circulaire et horizontal. Le produit obtenu après ce traitement est un « son » léger, sucré, croustillant et facile à manipuler. Sa composition globale d'après F. C. COOKE s'établit sensiblement comme suit :

Eau.....	10 %
Protéines.....	3,5 %
Matières grasses.....	1,5 %
Sucres.....	20 %
Cellulose.....	20 %
Amidon.....	20 %
Matières non azotées.....	22 %
Cendres.....	3 %

Quelques auteurs donnent des chiffres plus détaillés sur la composition des sons d'ananas selon les différents procédés de fabrication (voir tableaux I et II).

TABLEAU I

	Poudre d'ananas (1)	Son grossier (1)	Son grossier (2)	Son 1930 (3)
Eau.....	9,95	10,3	10,63	9,64
Protéines.....	3,57	3,525	3,62	4,26
Matières grasses.....	1,00	1,036	1,01	0,88
Sucres réducteurs.....	11,55	12,91	11,96	
Saccharose.....	5,33	7,14	8,70	
Sucres totaux.....				23,30
Cellulose.....	14,29	16,07	18,23	15,42
Cendres.....	2,95	2,96	3,70	3,14
Acidité en ac. citrique.....				2,20

(1) D'après MILLER, Université d'Hawaï.

(2) Chiffres donnés par la Station expérimentale de l'association des planteurs d'Hawaï.

(3) Chiffres donnés par Association nationale des conserveurs.

TABLEAU II. — Analyse des cendres d'après MILLER
in *Pineapple bran as a feed for livestock*, par L. A. HENKE.

	Matières minérales	Son grossier	Son moulu
en % du poids total	Silice	0,397	0,517
	Calcium	1,649	0,1487
	Phosphore	1,462	0,1158
	Fer	0,03197	0,1206
en % des cendres	Calcium	5,572	5,041
	Phosphore	4,94	3,927
	Fer.	1,08	4,09

C'est, dans tous les cas, un produit riche en sucres et en cellulose, mais pauvre en protéines.

D'après MILLER, il est plus riche en calcium que le maïs, le blé ou l'avoine, mais moins riche en phosphore que le son de céréales. Il contiendrait, d'après le même auteur, 5 à 6 fois plus de vitamine A que les céréales, mais serait moins riche en vitamine B que le blé entier.

On estime aux Iles Hawaï qu'il faut environ 4 tonnes de produit brut traité pour obtenir une tonne de son d'ananas, l'énergie nécessaire étant fournie par une dizaine de litres de fuel-oil. La plus importante usine de conserve d'ananas d'Hawaï en produit environ 6.000 t. par an.

Encouragés par les résultats obtenus, les industriels hawaïens envisagèrent la fabrication d'aliment du bétail en partant d'autres déchets. C'est ainsi que l'on s'aperçut que les couronnes de l'ananas constituent également une matière première de choix pour la nourriture du bétail, soit simplement hachée, soit ensilée. D'après F. C. COOKE, les couronnes d'ananas contiennent 50 % de protéines de plus que le *Pennisetum purpureum* (herbe à éléphant) et moitié moins de cellulose. Utilisées dans l'alimentation du bétail elles favorisent la lactation.

La couronne représentant environ pour l'ananas 7 % du poids total du fruit, la production totale de couronnes non utilisées serait de l'ordre de 42.000 t., ce qui permettrait, si elles étaient systématiquement récupérées, d'assurer la majeure partie de l'alimentation de 3.500 vaches laitières.

Des essais d'ensilage de couronnes d'ananas hachées, entrepris par l'Université d'Hawaï, ont donné d'excellents résultats. Les couronnes hachées sont ensilées dans de petits silos en bois ; 65 jours seulement après la date du remplissage, le produit est apte à être consommé, seule la couche supérieure, représentant 1,3 % du poids total, est à éliminer.

La composition moyenne du produit obtenu s'établit comme suit :

Eau.....	84 %
Protéines.....	1,6 %

Matières grasses.....	0,6 %
Cellulose.....	3,6 %
Cendres.....	1,5 %
Matières non azotées...	8,7 %

De très nombreux type de rations ont été établis en partant de l'ensilage de couronnes, de drêches ou de son d'ananas, par l'Université d'Hawaï qui, tout en essayant de conserver une alimentation équilibrée, cherchait à utiliser un maximum de sous-produits.

Le son d'ananas, par sa composition, est avant tout un produit énergétique, qui, mélangé au maïs, au son de blé, aux mélasses, convient tout particulièrement aux animaux de travail utilisés sur les plantations. Sa faible teneur en protéines exige qu'il soit mélangé à des aliments qui, eux, en sont riches, afin d'obtenir une ration équilibrée notamment pour les vaches laitières. Ces sons peuvent également être utilisés pour la nourriture des porcs, et, s'ils n'ont pas dans ce cas la valeur du maïs ou de l'orge, ils peuvent néanmoins être utilisés avantageusement en mélange avec des racines de manioc,

du son de riz ou de la farine de coprah.

Il est intéressant de noter ici les rations adoptées ces dernières années dans une grande ferme-pilote près d'Honolulu (d'après F. C. COOKE). Les vaches laitières ont à leur disposition un mélange composé de 75 % d'ensilage et de 25 % d'herbe à éléphants. Lorsque l'ensilage fait défaut, on utilise un mélange de 50 % de son d'ananas et 50 % de foin. Les animaux reçoivent en plus 2 fois par jour, après la traite, une alimentation concentrée constituée d'un mélange de son de blé, de farine de soja, de foin et de 5 % de son d'ananas.

Les porcs, dans cette même ferme, sont, d'après le même auteur, nourris en utilisant un mélange de drêches ensilées, de couronnes hachées et de déchets de manioc. Toutefois, il est à remarquer qu'alimentés uniquement à base de sous-produits d'ananas, les porcs présentent des troubles digestifs assez graves.

Sans être des aliments du bétail très répandus, les drêches et le son d'ananas donnent lieu à un commerce assez

important dans les régions de production, et, si les industriels américains ne considèrent pas cette fabrication comme une source importante de revenus, le prix de vente étant nécessairement assez bas, ils estiment posséder par cette technique un moyen élégant et rentable d'assurer l'évacuation des déchets.

Février 1952.

L. HAENDLER et C. PY,
Station Centrale
des Cultures Fruitières Tropicales.

BIBLIOGRAPHIE

- COOKE (F. C.). — The pineapple industry of the hawaiian islands, *Dep. Agric. Federation of Malaya*, Oct. 1949, 118 p.
- HENKE (L. A.) et Goo (G. W. H.). — Rations using maximum amounts of pineapple bran and cane molasses for dairy cows, *Univ. Hawaii Agric. Exp. Sta. Prog. note*, n° 13, Apr. 1936.
- HENKE (L. A.). — Pineapple bran as a feed for livestock, *Univ. Hawaii Agric. Exp. Sta. Circ.*, n° 2, Jul. 1931.

