

LA SUCRERIE D'IWUY



Daniel Fontaine  
Maitrise 2<sup>ème</sup> cycle  
IWUY

Cette étude a été élaborée sous la direction et avec les conseils de Monsieur LENTACKER, Professeur à l'U. E. P. de Géographie de LILLE.

Elle a été réalisable grâce à l'accord bienveillant de Monsieur Henri DELIOYE, Président Directeur Général de la Sucrerie d'Iwuy.

Nous tenons à remercier vivement de leur fructueuse collaboration :

- Monsieur BURY, Directeur des services comptables de la sucrerie.
- Monsieur LEFEBVRE, Directeur des services extérieurs.
- Monsieur VASSEUR, Directeur des services techniques.
- Monsieur DECLERQ, Ancien Directeur des services techniques de la sucrerie.

Sans leur aide, ce travail eut été difficilement envisageable.

Nous tenons à remercier également la Société SUGRE - UNION de ses renseignements très utiles concernant le transport des sucres et certains planteurs de betteraves, dont Monsieur Albert SEGARD d'Iwuy, qui sollicités oralement, ont bien voulu apporter leur contribution.

Daniel FONTAINE



OUVRAGES

- Sucrieries de betteraves par Jean Dubourg Paris, librairie J.B. Baillièrre 1952
- Le sucre par Jean Vasseur, Directeur des services techniques de la sucrierie d'Iwuy (octobre 1974)

REVUES

- Nord Industriel (17.11.1967) : l'industrie sucrière dispose de vingt centres de saccharimétrie)
- Revue industrielle "souffles", édition européenne, décembre 1967 "séchage et conservation des sucres blancs en vrac.
- Revue industrielle "Ingénierie" n°20 : "Le sucre" par Mme GEAIX - Mallet (Février 1973)
- Nord agricole : la politique sucrière de la C.E.E. (26.11.73)
- Syndicat national des fabricants de sucre de France (S.N.F.S.) : Données statistiques sur l'industrie sucrière
- S.N.F.S. : Les grands problèmes de l'économie sucrière de 1975 à 1980 (Mai 1976)

EXTRAITS DU JOURNAL OFFICIEL

- Textes officiels de la réglementation des réceptions de betteraves :
  - \* réception des betteraves par la méthode dite "à pesée géométrique" (arrêté du 12 janvier 1938)
  - \* Circulaire n°118 aux agents de la repression des fraudes relatives au décolletage des betteraves (25 octobre 1938)
- Textes d'intérêt général ( journal officiel de la République française)
  - \* Réception des betteraves dans les sucrieries et distilleries : décret n° 63 688 du 6 juillet 1963, décret n° 64 299 du 4 avril 1964, arrêté du 20 juillet 1964 (paiement des betteraves livrées aux sucrieries et distilleries)
  - \* Réception des betteraves dans les sucrieries et distilleries : arrêtés du 10 aout 1964, (reception des betteraves, instruments de pesage utilisés dans les opérations de réception de betteraves liées aux sucrieries et distilleries).

- Dispositions interprofessionnelles applicables à la campagne 74/75 (Comité interprofessionnel des productions saccharifères)
- Protocole des conditions de livraisons de la campagne 69 70 et annexes (Comité interprofessionnel betteravier)
- Règlements internes de la sucrerie centrale de Cambrai : conditions de réception des betteraves à la pesée géométrique et annexes ; conditions particulières de mise en silo et de transport des betteraves et pulpes par les soins de l'usine ( juillet 1970 )
- Règlements internes de la sucrerie d'Iwuy : conditions générales de réception à la pesée géométrique ; conditions concernant la reprise des betteraves en bordure de route par les camions de la sucrerie (1974)

Quelques notes

- Exposé de M. PESSICAN, Directeur général du C.F.D.U.S. (Centre d'étude et de documentation pour l'utilisations des sucres) à l'assemblée générale du S.N.F.S. du 21 mars 1975.
- Transports des sucres et informations sur la société par la société SUCRE-UNION (juillet 1976)
- Extraits de l'exposé présenté par M/ de la Forest Divonne à l'assemblée générale du S.N.F.S. du 21 mars 1975 "Enseignements à tirer sur le plan technique, de la campagne 74/75 sur les perspectives de développement de la production sucrière dans la C.E.F."

Articles de journaux

- La Voix du Nord (octobre 1974) : Les sucreries dans le Cambrésis
- Divers articles du Monde (1975)
  - \* "Les excès de la spéculation ont conduit au marasme sur le marché du sucre" (F. Renard)
  - \* "Il faut ranimer le marché à terme des sucres blancs de Paris" (F. Demart)



PREMIER CHAPITRE

-----

Traitement de la betterave sucrière: principes, technologie, étapes

PLAN

Introduction: présentation de la betterave

- I. PREMIERE ETAPE: Lavage des betteraves, manutention à l'usine
- I. DEUXIEME ETAPE: Extraction du sucre des betteraves: la diffusion
  - A) Découpage des betteraves
  - B) Principe et réalisation de la diffusion
- II. TROISIEME ETAPE: L'épuration des jus
  - A) Principe de l'épuration calco-carbonique
  - B) Préparation de la chaux vive et de l'acide carbonique
  - C) Filtration des jus, matériel de filtration
- IV. QUATRIEME ETAPE: L'évaporation
- V. CINQUIEME ETAPE: La cristallisation
- VI. SIXIEME ETAPE: Manutention et séchage du sucre

TRAITEMENT DE LA BETTERAVE SUCRIERE :  
PRINCIPES, TECHNOLOGIE , ETAPES.

-----  
PREMIERE PARTIE  
-----

Transformation des betteraves en sucre :  
principes, présentation technique ,  
différentes étapes d'élaboration.

AVANT - PROPOS  
-----

Introduction : Présentation de la betterave.

La betterave est une plante dicotylédone, bisannuelle dont le cycle végétatif s'accomplit en deux ans. La première année, la betterave en formant sa racine constitue sa réserve sucrée, la deuxième année, elle produit des graines. La graine, polygerme est composée de deux à sept amandes, chaque graine, à la germination produit donc plusieurs plantes. Les semis s'effectuent en Mars-Avril et dès leur levée, on pratique ce que l'on appelle un "démariage" qui consiste à enlever les plantes en excès et qui gêneraient l'accroissement normal de la racine. Afin de faciliter le travail de démariage, les graines sont préalablement broyées et chaque amande ne contenant qu'un seul germe est alors enrobée afin de former une petite sphère bien calibrée permettant la mise en place précise et définitive de la future plante. Sur l'origine des betteraves sucrières, on se perd en conjectures. On sait que les variétés actuelles sont issues d'une variété isolée à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle par un Allemand nommé Achard et connue sous le nom de "blanche de Prusse" ou "blanche de Silésie". Elle était considérée alors comme ayant une teneur intéressante en saccharose: 7 %. Par des améliorations successives, cette richesse en sucre a pu être portée à 18 - 20 %. La graine ordinaire comprend 18 chromosomes, les sélectionneurs ont pu produire des betteraves à 36 chromosomes (tétraploïde) et des betteraves triploïdes à 27 chromosomes, cette dernière, stérile, est de qualité supérieure aux autres betteraves.



## Les éléments constitutants de la betterave :

Leur connaissance permet de mieux connaître le travail d'épuration qui permettra d'obtenir du sucre débarrassé de toutes les impuretés qui empêcheraient sa cristallisation et son raffinage.

La racine de la betterave sucrière comporte une armature cellulosique, constituant principal des membranes cellulaires qui entre pour 4 à 5 % dans la composition totale: c'est le marc. L'extrait sec de la racine représente 25 % de son poids et comprend, outre le marc, les matières sèches dissoutes dans l'eau en solution vraie ou colloïdale. Ces substances dissoutes sont minérales ou organiques. Elles représentent environ 3 % des matières sèches.

Les éléments organiques non azotés sont constitués essentiellement par les sucres. Les plus importants sont :

- les oses : sucres réducteurs, essentiellement le glucose et le lévulose. Ils proviennent en général d'une dégradation du saccharose pendant le stockage des racines.

- les polyoses parmi lesquels la saccharose joue le rôle essentiel et qui comprennent également le raffinose ( quantité faible : environ 0,02 % )

On trouve des substances pectiques ( 20 à 25 ‰ ) qui entrent dans la composition des membranes cellulaires et des acides organiques.

Enfin, viennent les constituants azotés, solubles tels que les amino-acides et les amides aminés ou colloïdaux issus de l'azote contenu dans le protoplasme des cellules. Les amides aminés sont des produits de synthèse de la plante, les amino-acides proviennent vraisemblablement d'une dégradation des protéides lorsque les betteraves sont mises en tas avant leur travail à l'usine; ils ne seraient donc pas des constituants normaux.

## PREMIERE ETAPE : Lavage des betteraves - Manutention à l'usine :

Les betteraves sont stockées sur des aires en béton dans la cour de la sucrerie. Celle-ci est traversée par des caniveaux en pente douce convergeant tous en un point commun : l'atelier de lavage qui se trouve être, en même temps, le point le plus bas de l'ensemble du réseau des caniveaux. Une projection puissante permet l'abattage et le transport hydraulique des betteraves vers l'usine. L'eau utilisée, chargée de terre, a une densité voisine de la betterave afin de permettre sa suspension dans l'eau et faciliter ainsi son transport. Après avoir été débarrassée d'une partie de la terre ( les boues les plus lourdes seraient susceptibles d'obstruer à la longue les caniveaux ) l'eau ayant servi au transport et au lavage est recyclée à nouveau pour l'abattage et le transport. Il faut 8 à 10 m<sup>3</sup> d'eau pure pour transporter une tonne de betteraves, c'est à dire l'énorme quantité d'eau utilisée par la sucrerie ( plus de 2 millions de m<sup>3</sup> ).

### Lavage des betteraves :

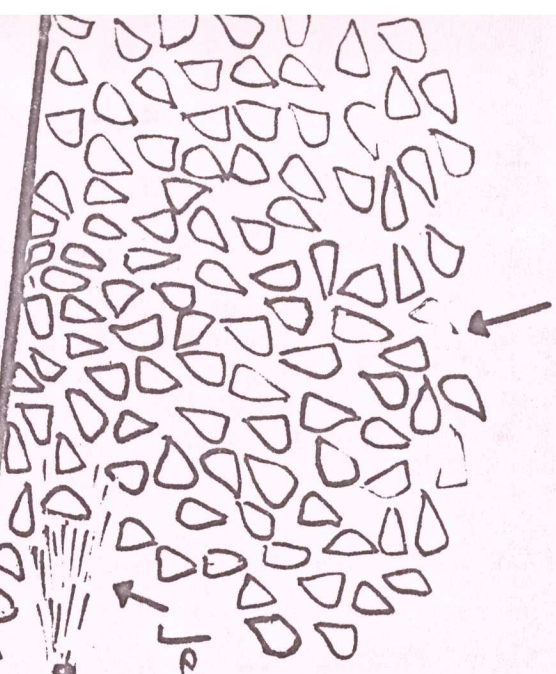
Le but de cet atelier est de livrer des betteraves propres, débarrassées de toutes ses impuretés. L'opération est réalisée en plusieurs stades successifs dans une série d'appareils mécaniquement solidaires.

L'atelier est composé d'un lavoir, d'un épierreur, d'un épailleur et



# Stockage et transport hydraulique des betteraves

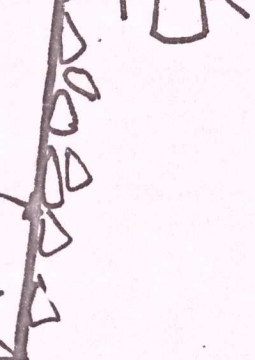
Tas de betteraves



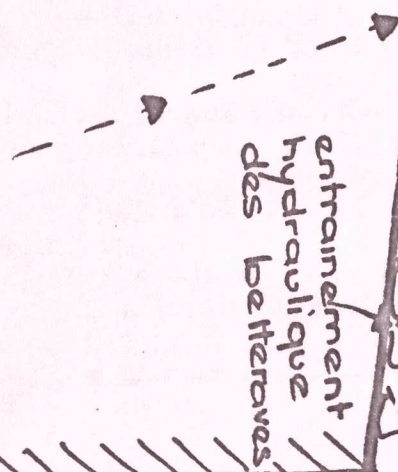
Jet d'eau



mitrailleuse



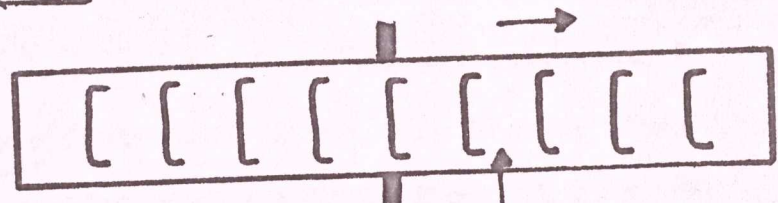
entraînement hydraulique des betteraves



Pompe pour alimenter la mitrailleuse dont le rôle est d'abatre les betteraves l'eau d'injection servant ensuite

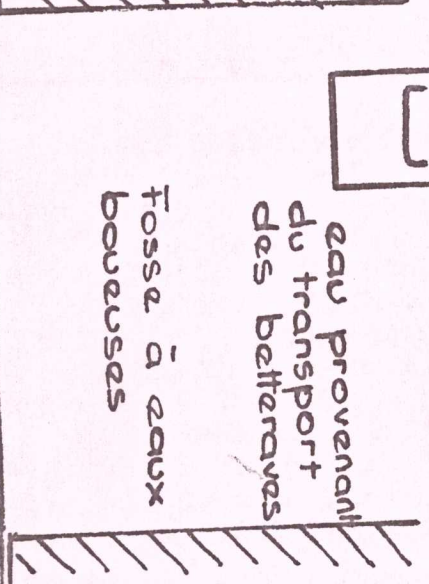
→ vers lavage

→ Roue à godets

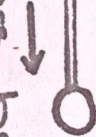


eau provenant du transport des betteraves

Fosse à eaux boueuses



→ pompe vers bassins de décantation





# Bassins de Décantation

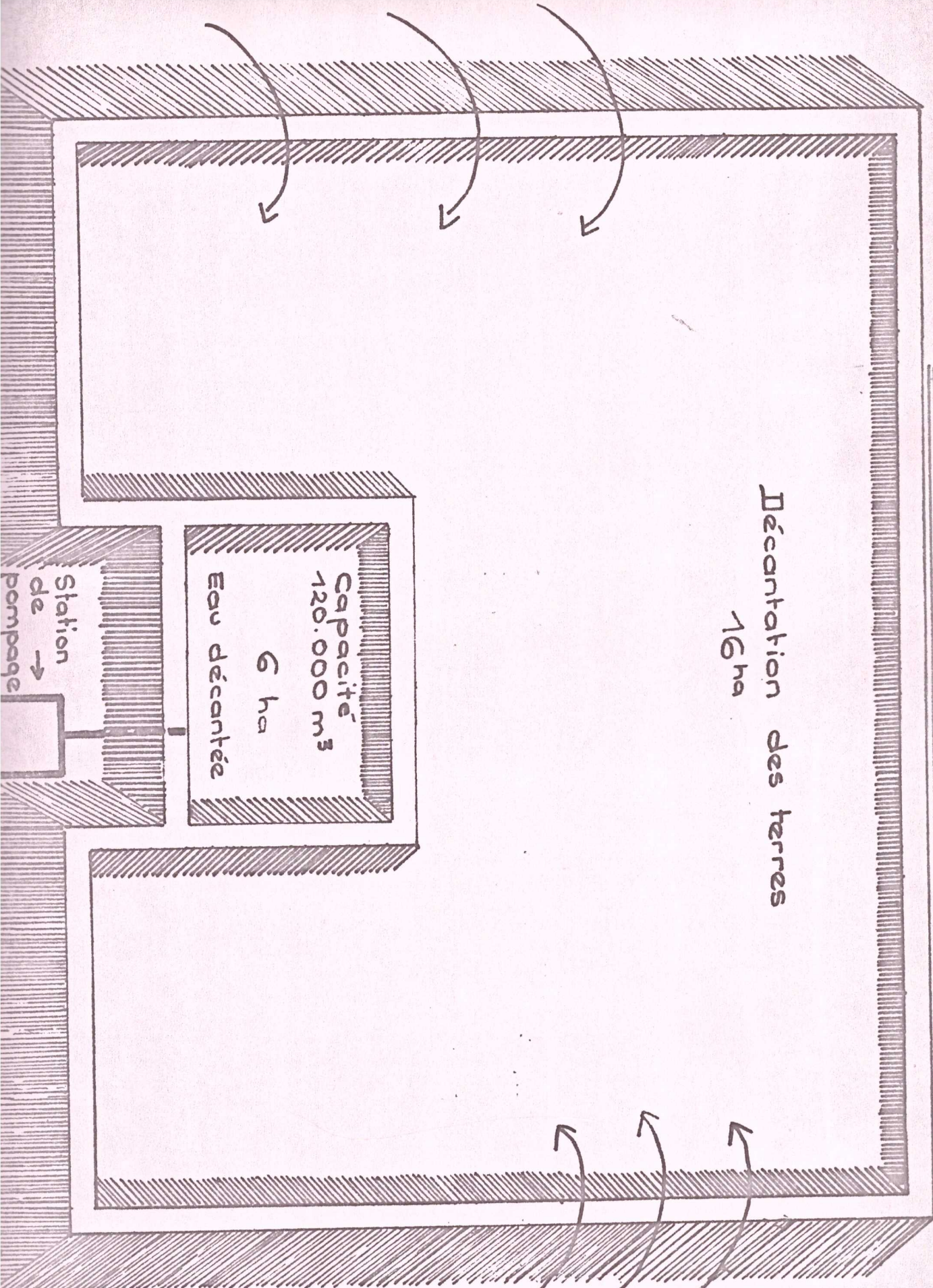
Débris

Décantation des terres  
16 ha

Capacité  
120.000 m<sup>3</sup>  
Eau décantée  
6 ha

Station  
de  
pompage →

Eaux  
boueuses  
provenant  
du  
transport  
et du  
lavage  
des  
betteraves





pour parfaire l'élimination, d'un épierreur épailleux de sécurité et d'un esherbeuf à rouleaux. Le laveur peut être une auge à l'intérieur de laquelle un arbre muni de bras permet de remuer et de faire avancer lentement les betteraves éliminant ainsi la terre adhérant à la racine. Il peut être aussi un cylindre dénommé "trommel" muni de cloisons qui en tournant permettent l'avancement des betteraves et leur lavage. L'épierreur est en général composé d'une hélice soit d'un système pourvu d'une introduction d'eau dans la partie inférieure provoquant un mouvement de l'eau, les pierres les plus lourdes se déposent dans la partie inférieure, les betteraves plus légères sont reprises par une hélice, les herbes flottent et sont éliminées soit par un rouleau muni de dents dénommé "hérisson", soit par un tapis perforé.

A la sucrerie, l'atelier se compose :

- d'une roue à auges, verticale, dont l'arbre horizontal tourne dans deux paliers au niveau du sol. Cette roue pénètre dans la fosse qui reçoit les betteraves et eau et les relève afin de les introduire dans le laveur trommel. Les godets perforés de la roue permettent l'évacuation de l'eau de transport hydraulique vers la fosse à eaux boueuses. Le diamètre de la roue atteint 10 mètres. La forme des auges est telle que lorsqu'ils passent avec leur charge au point le plus élevé de la roue, ils se vident, les betteraves tombent par gravité dans le lavoir tandis que l'eau est évacuée séparément.

La roue à auges présente les avantages d'être robuste, d'avoir un bon rendement mécanique et de tourner dans des paliers qui sont à l'abri de l'action abrasive des boues en suspension dans l'eau.

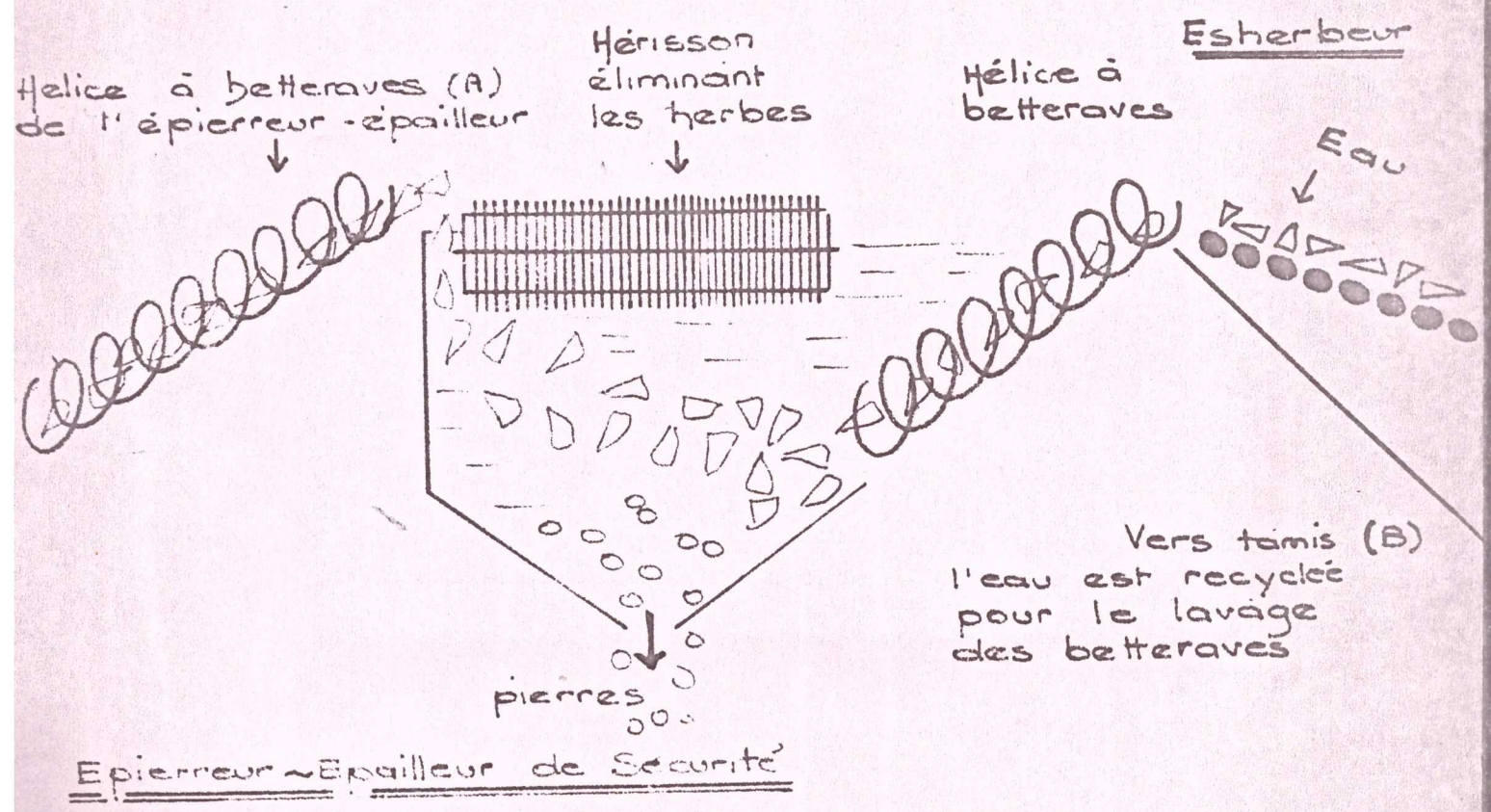
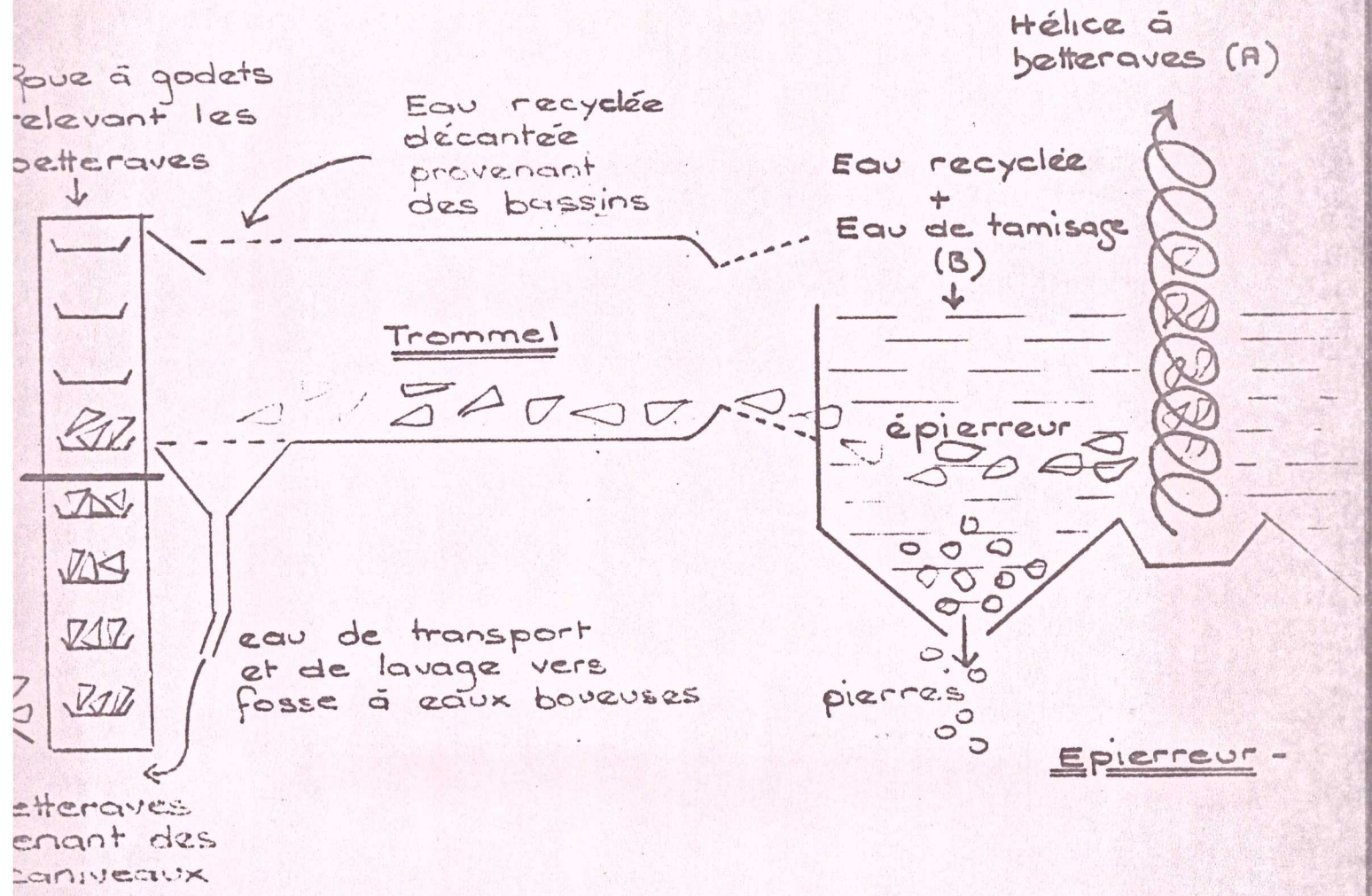
- d'un laveur Trommel permettant le lavage des betteraves tout en faisant avancer celles-ci vers un épierreur-épailleux. Celui-ci se présente sous l'aspect d'un vaste cylindre d'une dizaine de mètres de long sur trois à quatre mètres de large et tournant dans le sens des aiguilles d'une montre. Les betteraves le parcourent lentement de façon qu'elles s'y accumulent. Les cloisons intermédiaires aidant- et animées d'un mouvement giratoire de façon qu'elles se frottent les unes contre les autres: ainsi est réalisé un bon décapage de la terre qui peut encore adhérer aux racines.

Les betteraves ainsi débarrassées de leur terre tombent dans un épierreur-épailleux puis dans un second épierreur-épailleux de sécurité. Les quantités d'herbe sont en effet si importantes ( elles peuvent dépasser 100 tonnes par 24 heures ) que le premier épailleux peut devenir à certains moments insuffisant. Les herbes qui flottent toujours sont éliminées par un peigne rotatif ou hérisson qui les évacue à l'extérieur.

De part leur densité, les pierres tombent et s'accumulent dans un sac récepteur duquel on les évacue périodiquement. Une hélice crée un mouvement ascendant dans l'eau boueuse de manière à faire surnager les betteraves, une hélice en forme de serpent les entraîne dans le second épierreur où la même opération se déroule; elles sont alors prises en charge par un deuxième serpent en direction de l'esherbeuf à rouleaux. Celui-ci termine le nettoyage en éliminant les dernières traces de terre et d'herbes par une projection d'eau à la pression de 10 kg. Enfin pour parfaire le lavage des betteraves, un arrosage superficiel d'eau chlorée est effectué par l'intermédiaire d'une rampe.

La quantité d'eau à mettre en oeuvre pour l'abattage hydraulique, le transport en caniveaux et le lavage est considérable: elle est de l'ordre de 10 fois le poids de betteraves propres traitées. L'usine travaillant en moyenne 3000 tonnes de betteraves par jour, la quantité d'eau utilisée au cours de cette opération et durant le même laps de temps s'élève donc à 30 000 m<sup>3</sup>!.... Les sucreries se trouvent donc dans l'obligation de recycler leurs eaux. Celles-ci sont recueillies, envoyées dans les bassins de décan-tation où elles déposent leurs impuretés et ensuite récupérées par l'intermédiaire de pompes.









Laveur Trommel



Four à chaux



# Décantation et stockage des eaux

Arrivée d'eaux boueuses de la Sucrierie

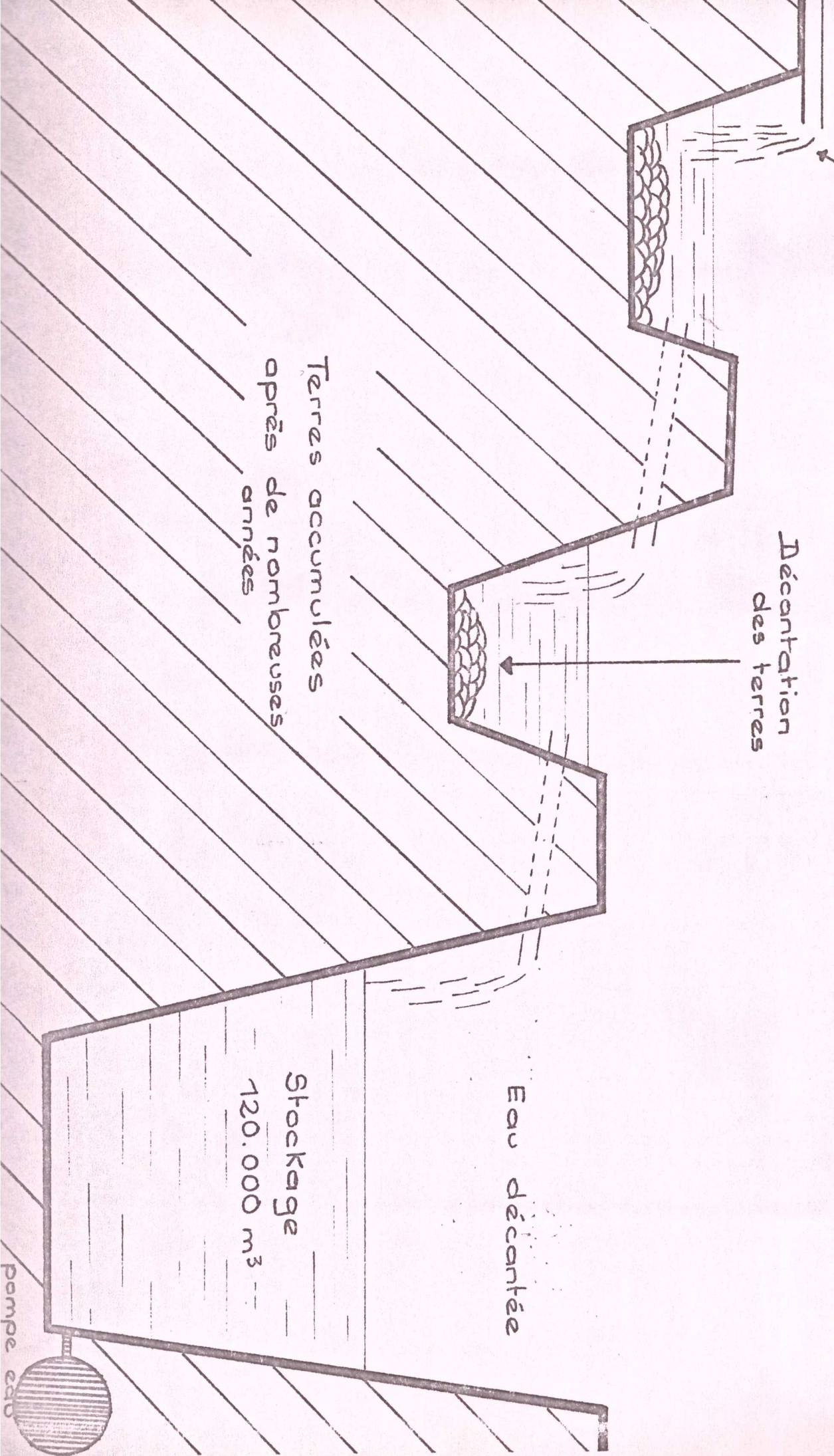
Décantation des terres

Terres accumulées après de nombreuses années

Eau décantée

Stockage  
120.000 m<sup>3</sup>

pompe eau





Le lavage terminé, un élévateur prend les betteraves en charge pour les diriger vers le coupe-racines.

I DEUXIEME ETAPE : Extraction du sucre des betteraves : la diffusion :

- Principe :

Les betteraves lavées sont soumises à un contrôle de poids par passage dans une bascule automatique, puis elles sont découpées en lanières ou cossettes celles-ci sont entassées dans des appareils appelés diffuseurs dans lesquels on fait circuler à travers la couche de cossettes un courant d'eau de haut en bas. Le sucre et une partie des impuretés diffusent de l'intérieur des cellules vers l'eau; celles-ci entraîne ces constituants à l'extérieur des diffuseurs et la solution ainsi obtenue est appelée jus de diffusion. Les cossettes, lorsque le sucre en a été enlevé par ce lessivage prennent le nom de cossettes épuisées ou pulpes.

A) Découpage des betteraves :

- Principe :

On aurait pu envisager de préparer au lieu de cossettes, une rapure de betteraves qui de par son extrême division aurait permis une extraction facile du sucre. Mais une rapure formerait dans le diffuseur une couche colmatée à travers laquelle il serait impossible de faire circuler un courant d'eau, or le libre passage de l'eau à travers les betteraves est indispensable à l'obtention du jus dans des conditions économiques.

Les cossettes, fines lanières assez rigides lorsqu'elles sont entassées dans un diffuseur n'en remplissent en fait que 55 à 60 % environ, laissant entre elles un vide important que l'eau traverse pratiquement sans perte de charge. Pour accroître la perméabilité de la couche de cossettes, il y a intérêt à les rendre aussi encombrantes que possible; dans ce but, on réalise des cossettes dont la section à la forme d'un V ; on les appelle cossettes faitières.

Le découpage s'effectue dans des appareils dénommés coupe-racines. Le coupe-racine, comme nous l'indique le schéma, comprend une trémie cylindrique à l'intérieur de laquelle tourne un disque horizontal ou plateau. La partie centrale de celui-ci forme saillie de manière à faire diverger les betteraves sur le pourtour et aborder ensuite le tranchant des couteaux où elles sont alors découpées.

Afin d'obtenir des cossettes en forme de V, on place alternativement des couteaux dont les pointes des triangles de découpe sont opposées, les sommets de l'un correspondent aux fonds de l'autre et inversement. Afin de faciliter le nettoyage et le changement des couteaux, ceux-ci sont fixés sur des porte-couteaux simplement placés sur le plateau. Une injection d'eau, d'air ou de vapeur à pression élevée, dirigée dans le sens de la marche, retourne les herbes non éliminées aux épailleurs et qui, en recouvrant le tranchant des couteaux provoquent un mauvais découpage des cossettes.

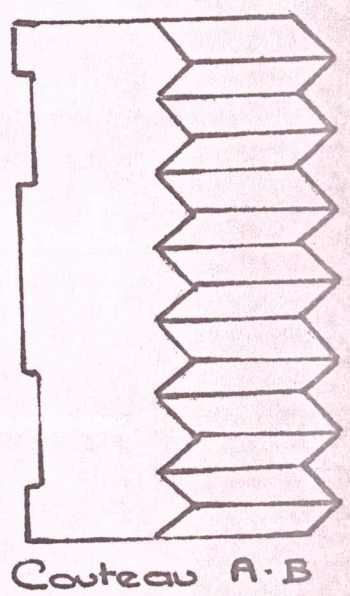
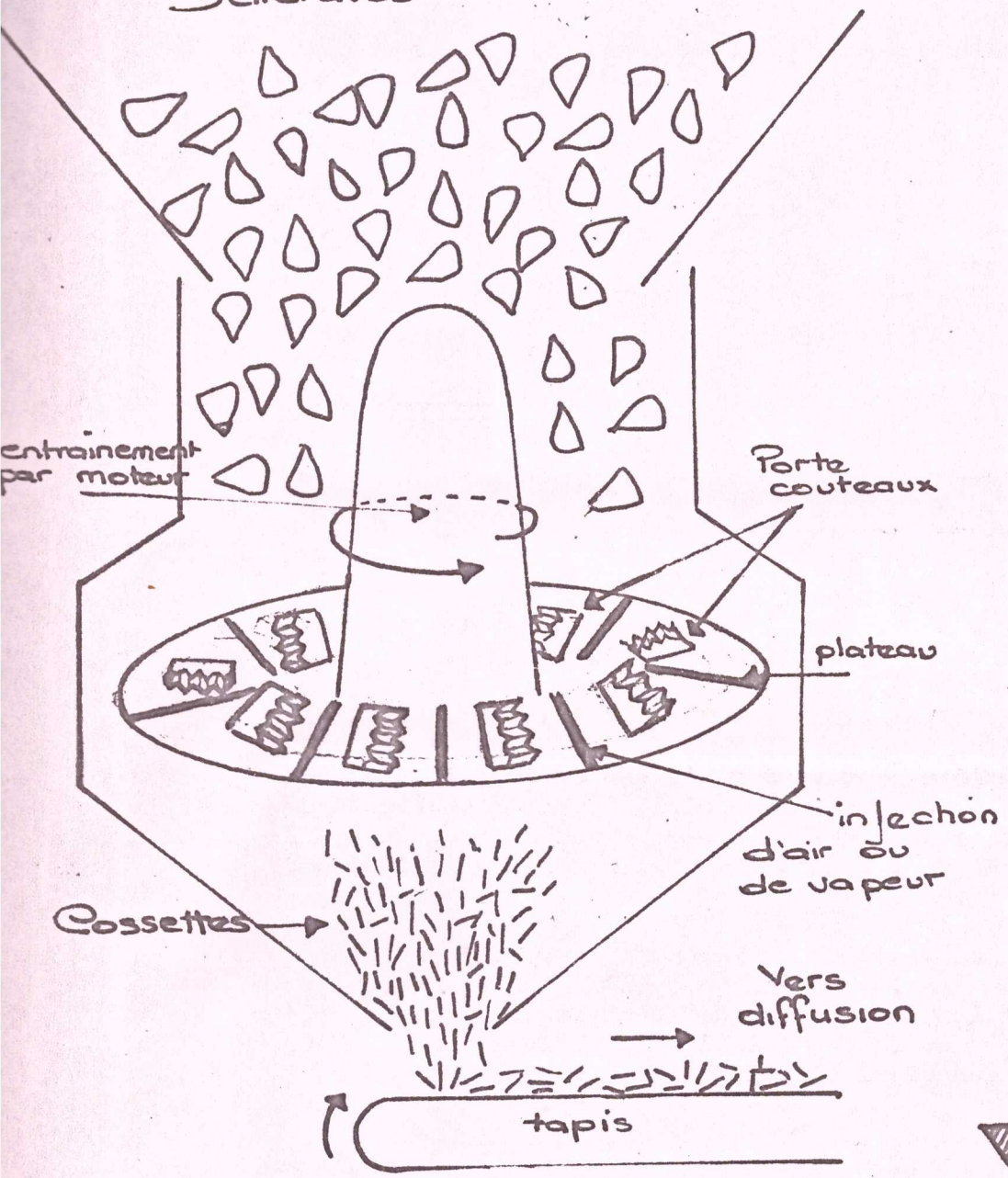
Périodiquement, les couteaux sont enlevés et affutés. L'opération comprend un dressage, un défonçage et un affutage.

- le dressage du front de coupe supprime les irrégularités que des cassures dues à des cailloux par exemple ont pu provoquer.

- le défonçage permet d'entamer une des faces du couteau sur 10 mm



# Betteraves

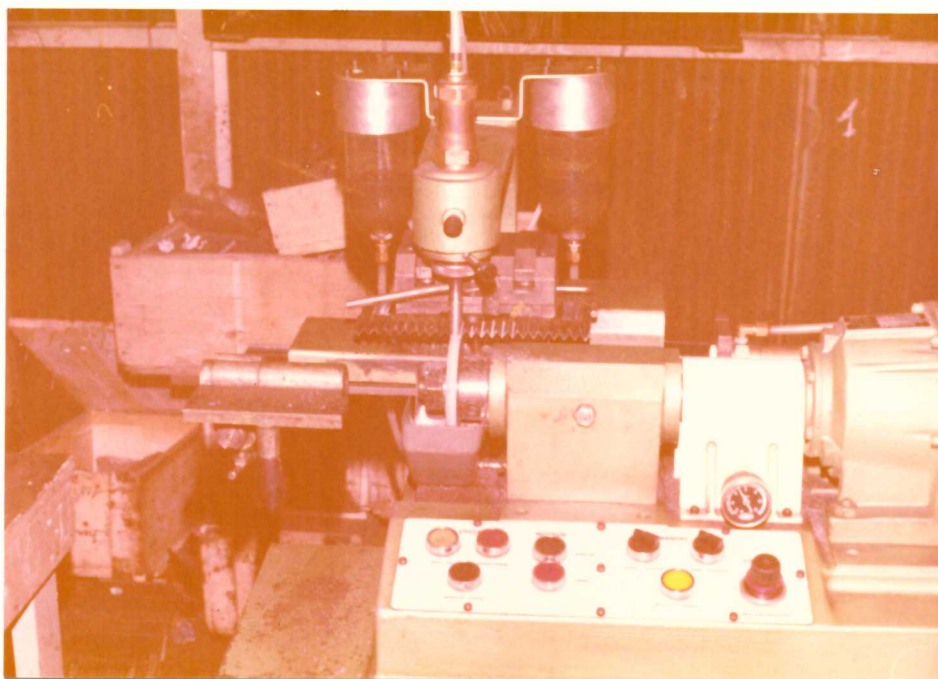


## Coupe - racines





Betteraves transformées en cosselles par le coupe-racine



Appareil servant à affûter les couteaux



environ de façon qu'elle fasse un angle très aigu avec l'autre face.

- l'affutage rend le couteau tranchant. Le montage des couteaux neufs ou affutés sur les porte-couteaux est important. Des règles différentes permettent, suivant le type d'appareil à diffuser de régler avec précision les couteaux sur les porte-couteaux.

Au sortir du coupe-racines, les cossettes sont conduites par l'intermédiaire d'un tapis roulant au diffuseur.

## B) Principe et réalisation de la diffusion :

### Conditions et processus de la diffusion:

Dans les cellules végétales de la betterave, le saccharose est dissout dans un suc qui se trouve rassemblé au centre de la cellule, dans la vacuole. Celle-ci est entourée par le protoplasme qui l'isole de la membrane cellulaire. Des expériences ont montré que le protoplasme était entouré d'une pellicule ectoplasmique, fine paroi semi-perméable se laissant traverser seulement par l'eau; quant à la membrane cellulaire, elle est entièrement perméable.

Par osmose, il est possible de faire diffuser le sucre des vacuoles vers l'extérieur mais, de par le caractère semi-perméable de la membrane protoplasmique, il est nécessaire de faire baigner les cellules, donc les cossettes, dans une eau chaude.

Cette température est voisine de 80 °C; mais elle dépend dans une certaine mesure de l'état physiologique de la betterave traitée, état qui se modifie avec le stade d'évolution auquel est parvenue la plante au moment de l'arrachage, ou bien avec la durée et les conditions de stockage qu'elle a subies. Plus l'arrachage est tardif, plus le stockage est prolongé et plus est faible le seuil de température à atteindre pour permettre la diffusion. Dans certains cas, la température de 70 °C peut être suffisante. Cette opération se déroule dans un appareil de taille importante nommé diffuseur.

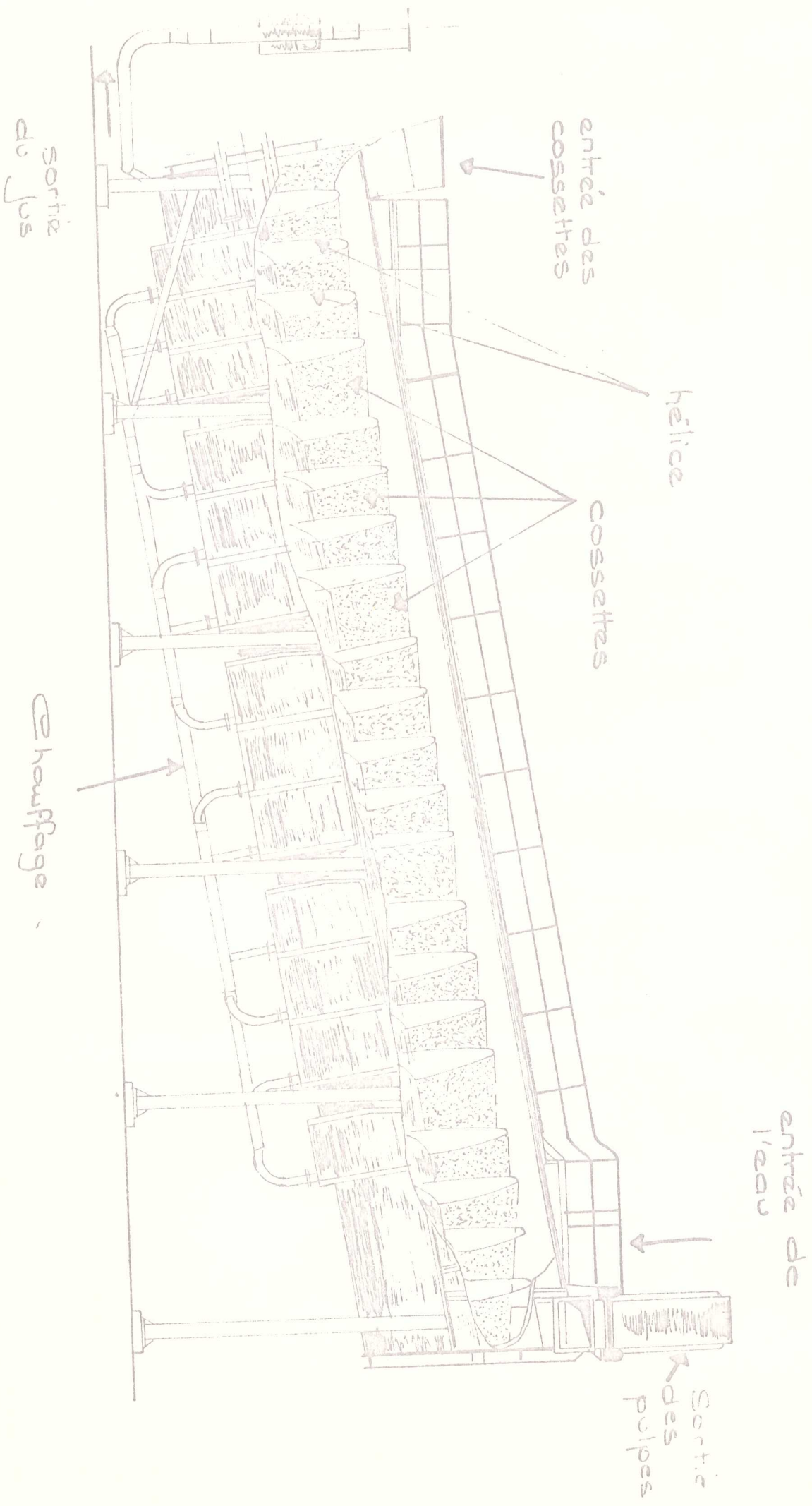
### Description :

A la sucrerie d'Iwuy, le diffuseur est constitué d'une auge de 21 m de longueur munie de deux vis d'Archimède ( hélice, cf croquis ) faisant avancer les cossettes avec en contre-courant une circulation d'eau chaude. Les cossettes sont introduites à l'orifice inférieur et l'eau à l'orifice supérieur. L'eau s'enrichit en sucre au fur et à mesure qu'elle rencontre des cossettes de plus en plus riches; les cossettes s'épuisent et perdent leur sucre au fur et à mesure qu'elles rencontrent l'eau de moins en moins sucrée, pour atteindre l'eau sans sucre à son introduction dans le diffuseur: c'est ce qu'on appelle une extraction méthodique à contre-courant. Ce procédé dit de diffusion continue permet d'utiliser beaucoup moins d'eau, tandis qu'une extraction normale, du fait que le processus de diffusion est avant tout un équilibre entre la solution sucrée de la cellule et la cellule d'extraction, nécessitait des quantités très importantes d'eau qu'il fallait par la suite évaporer.

Les cossettes, à l'entrée du diffuseur ont une richesse de 15 à 18 % de sucre. Les pulpes ( cossettes épuisées ) à la sortie de la diffusion ont une richesse de 0,30 à 0,50 % de sucre, toutefois cette teneur peut augmenter, surtout en fin de campagne, compte-tenu de l'état physiologique de la betterave. Elles sont pressées afin d'extraire le maximum d'eau contenant des traces de sucre. Après pasteurisation, ces eaux sont introduites avec l'eau froide en fin de diffusion.

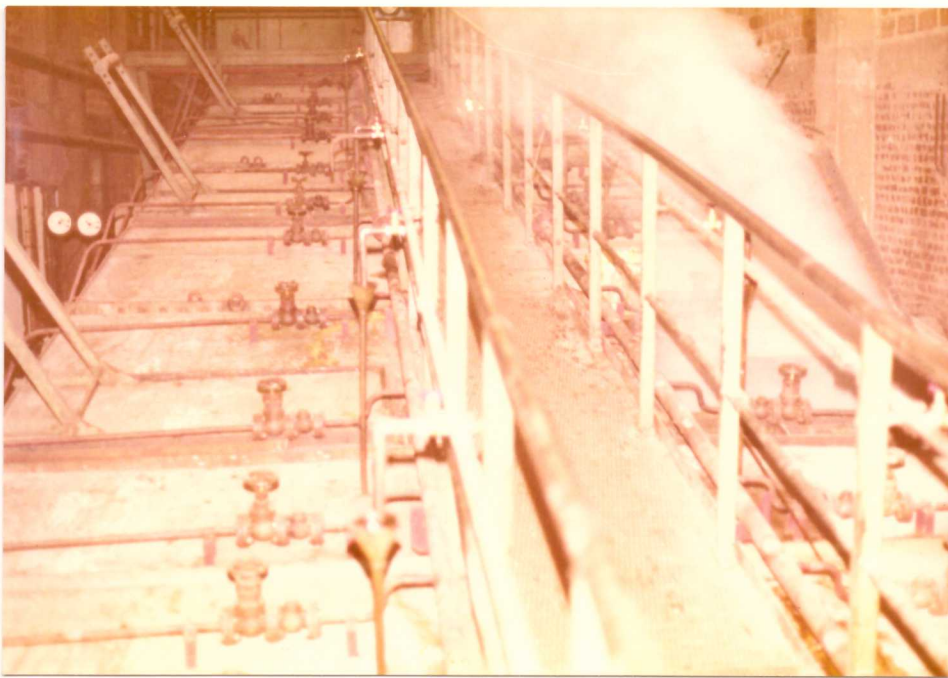
Les pulpes pressées sont utilisées pour l'alimentation animale, leur





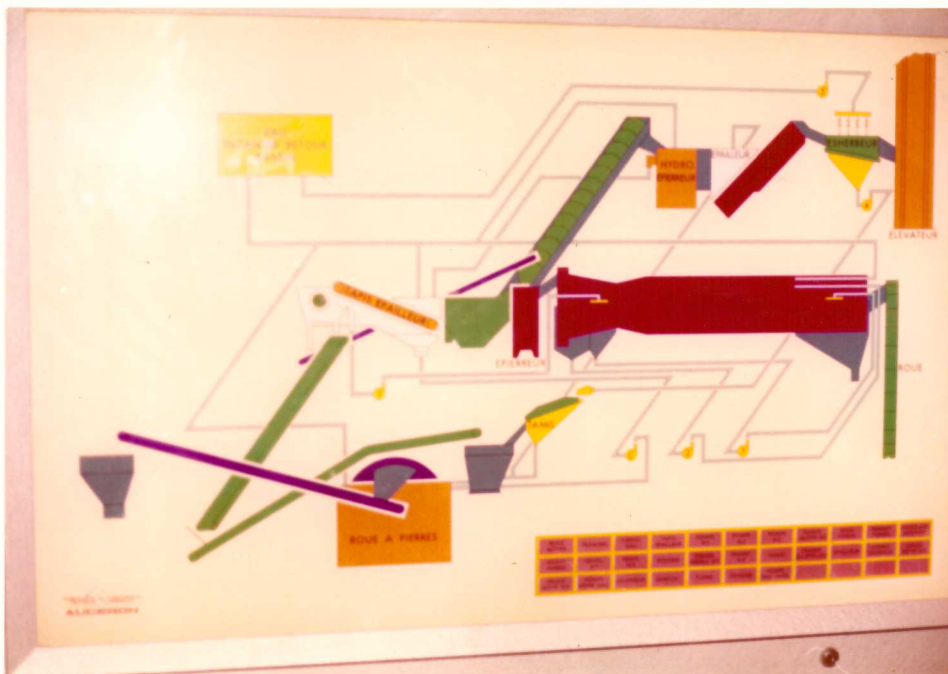
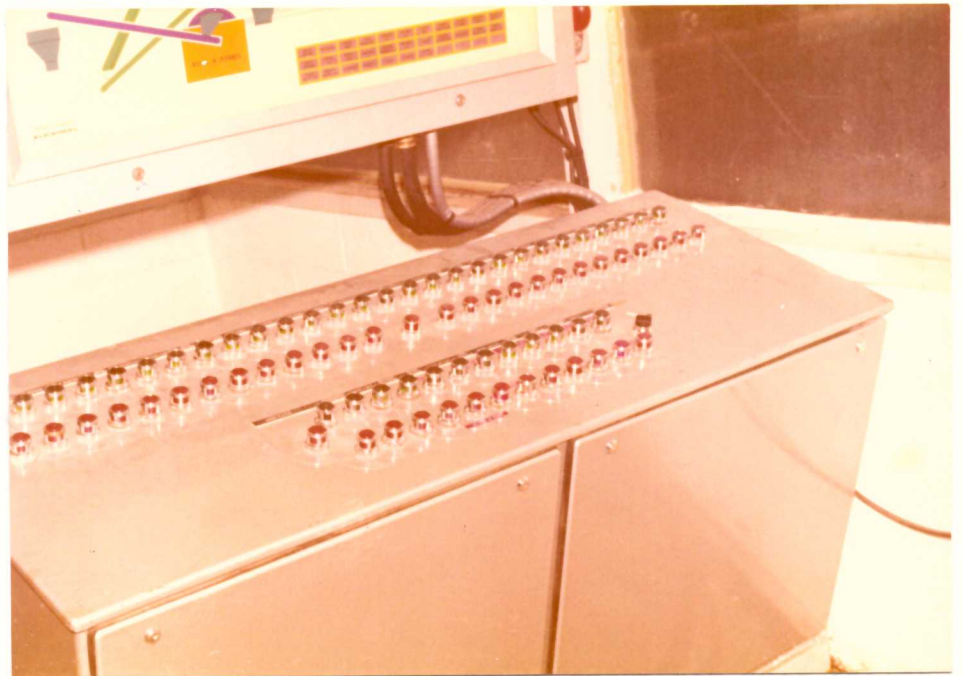
Diffusion





Diffuseur de la sucrerie

Tableau de commande des  
différents appareils assu-  
rant le lavage, le transport  
et le découpage des bette  
raques (I, II)



II



teneur en matières sèches est d'environ 10 %. Leur valeur alimentaire est certaine: elle est estimée à 50 unités fourragères par tonne ( l'unité fourragère correspond à 1 kg d'orge ). On peut également sécher les pulpes et ramener leurs matières sèches de 10 à 90 %. La production de pulpes pressées étant d'environ de 500 Kgs par tonne de betteraves mises en oeuvre, le cultivateur reçoit 25 unités fourragères par tonne livrée.

Au cours d'une diffusion méthodique, l'eau est introduite à l'orifice supérieur, tandis que les cossettes parcourent le dispositif de bas en haut, par l'intermédiaire d'une hélice de grande dimension, tout en cédant leur sucre. Le jus en se chargeant de sucre augmente de densité et les couches les plus denses se trouvent de ce fait dans la partie inférieure.

La concentration du liquide varie suivant une loi exponentielle: les cossettes s'épuisent de plus en plus au fur et à mesure qu'elles avancent et, en conséquence, le sucre libéré décroît pour atteindre un minimum absolu de 2 à 3 %.

On extrait 110 à 120 l de jus par tonne de betteraves. Le jus, à la sortie du diffuseur, a une richesse en sucre de l'ordre de 14%. Des matières non sucrées sont également dissoutes dans le jus: la teneur en matières sèches contenue dans celui-ci s'appelle brix. Le pourcentage de sucre dans les matières sèches s'appelle pureté. La pureté des jus de diffusion est d'environ 88, c'est-à-dire que l'on trouve 88 grammes de sucre pour 100 grammes de matières sèches. Ce pourcentage joue un rôle important et on le détermine à chaque stade de fabrication. Il permet notamment de déterminer la quantité des produits, de réduire les pertes de sucre dans la mélasse.

La température parfois basse à l'entrée et à la sortie de la diffusion, la présence de sucre facilitent la prolifération de micro-organismes divers dont certains consomment du sucre et provoquent des pertes importantes. Les agents de contamination sont l'eau d'alimentation de la batterie et surtout les cossettes qui apportent avec elles les microbes du sol et des eaux qui ont servies à les transporter ou à les laver. Il est donc nécessaire de contrôler et de désinfecter la diffusion. Pour détecter l'infection microbienne, on fait appel à une méthode utilisant le caractère acidogène de la plupart des fermentations se développant dans une batterie.

Le principe de contrôle est le suivant:

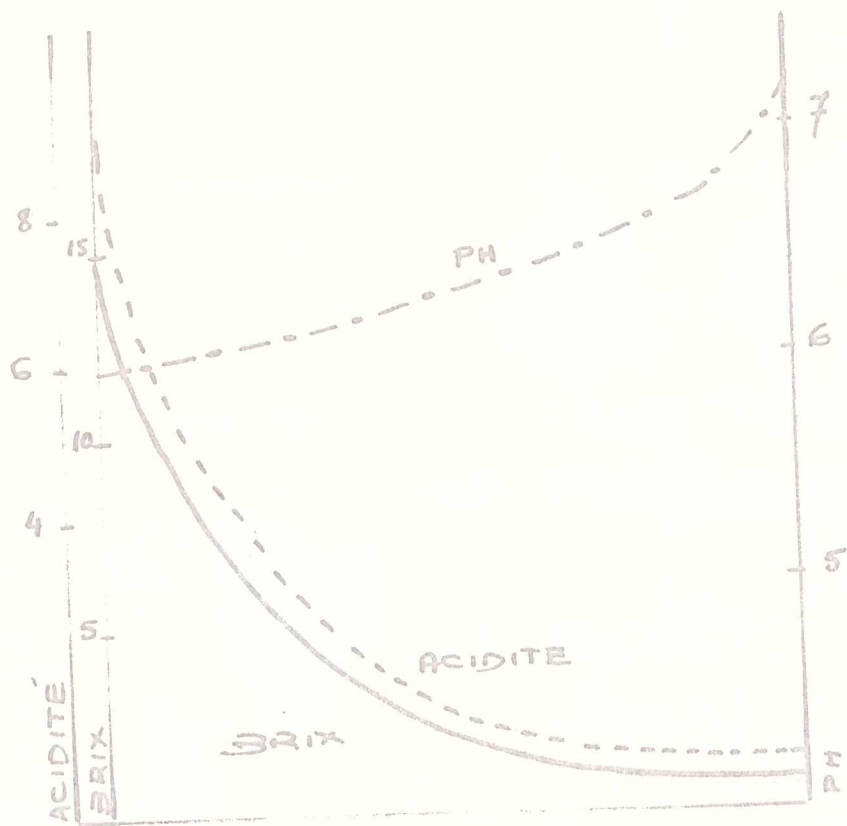
- en admettant qu'aucune fermentation ne se développe, l'acidité du jus provenant exclusivement de l'acidité propre de la betterave doit varier proportionnellement au brix (cf schéma). Toute fermentation se traduit par un accroissement du rapport acidité/brix et un fléchissement de la courbe du PH. L'acidité du jus est déterminé en prélevant des échantillons auxquels on additionne une solution de soude ( neutralisation de l'acidité ).

Dans la première figure, les courbes donnant le PH et l'acidité d'une extrémité à l'autre du dispositif de diffusion ne présentent ni maximum ni minimum: elles correspondent à une marche sans infection bactérienne. Au contraire, dans le deuxième schéma, parce qu'elles présentent un minimum pour le PH et un maximum pour l'acidité, les courbes sont révélatrices d'une infection bactérienne.

L'excès de chauffage peut avoir lui aussi des répercussions facheuses dans la bonne marche de la diffusion.

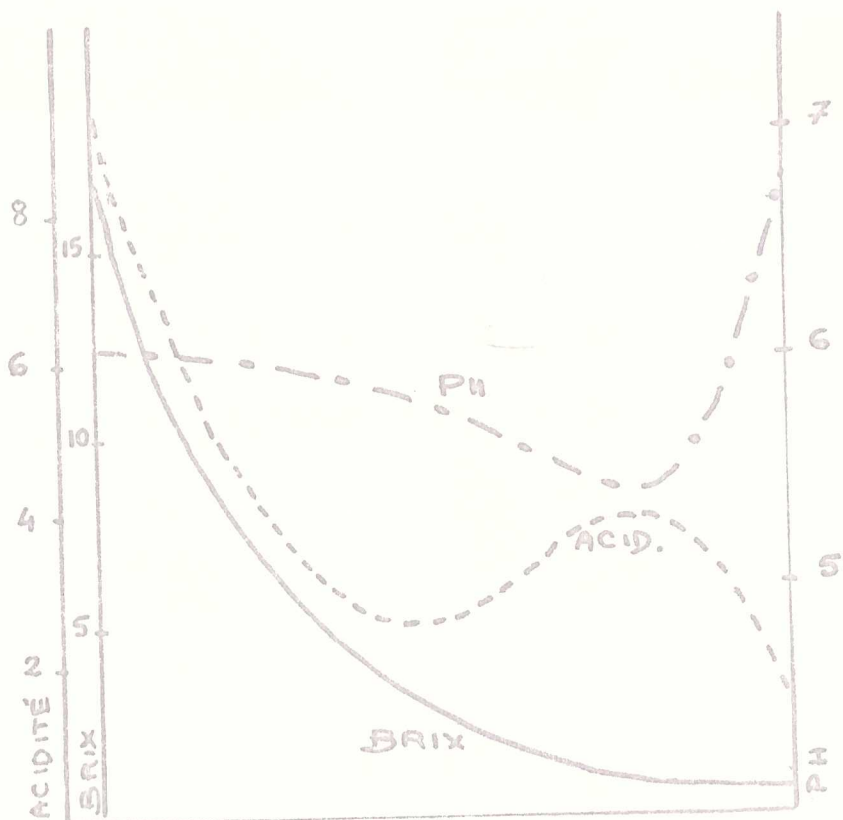
Chauffées de façon exagérée, les cossettes perdent leur raideur, se tassent et colmatent les vides qui les séparent. Il en résulte un ralentissement considérable de la circulation du jus: la cadence de marche y diminue, les produits restent plus longtemps en traitement et les risques de fermentation se trouvent accrus.





Courbes de fonctionnement sans fermentation





Courbes de fermentation





Presse à pulpes

Les pulpes livrées au cultivateur ne contiennent que 10% de matières sèches. Il n'est pas recommandable en effet d'exagérer la déshydratation des pulpes par pression car on enlève le contenu même des cellules des cossettes épuisées qui par ses constituants confère à celles-ci leur valeur nutritive.



La température à l'intérieur du diffuseur est donc constamment surveillée: en aucun cas, elle ne doit descendre au-dessous de 60°, en un point quelconque du diffuseur, elle ne doit dépasser 85°.

Des antiseptiques sont injectés en cours de diffusion: on emploie le formol à la dose de 5 litres de solution commerciale à 35 % environ par m<sup>3</sup> de jus. On emploie également des sels d'ammonium quaternaires à doses infimes qui, grâce à leur caractère tensio-actif, ont la remarquable propriété de se fixer sur les cossettes et sur les pulpes. Ces sels n'offrent, par ailleurs, aucune toxicité pour le bétail.

Au sortir du diffuseur, les pulpes sont entraînées vers une presse ( vis à pulpes ). Les eaux de presse sont réutilisées pour l'alimentation partielle en eau de diffusion. Elles sont filtrées de manière à éliminer les résidus de pulpes issus du pressage et qui introduits dans le diffuseur pourraient produire un colmatage rapide des cloisons perforées et gêner la circulation. Elles sont également désinfectées afin d'éviter toute contamination microbienne.

Les pulpes sont pressées de manière à ce que leur teneur en matières sèches atteigne 14 à 15 %. C'est dans cet état qu'elles sont livrées aux cultivateurs. Les pulpes sèches étant de plus en plus utilisées pour l'alimentation du bétail, la sucrerie envisage d'installer un déshydrateur de pulpes qui amènerait la teneur en matières sèches à 90 %. Les pulpes humides sont vendues aux environs de 20 F. la tonne, les pulpes sèches sont d'un prix beaucoup plus élevé ( 60 centimes le kilo ) à cause de la complexité et du prix de revient élevé d'une installation de déshydratation, mais aussi à cause de la valeur alimentaire plus élevée à poids égal.

### TROISIEME ETAPE: Epuration des jus :

#### Généralités :

Le jus de diffusion normal et convenablement épulpé est une solution sucrée impure dont la pureté apparente est comprise entre 87 et 89. Certaines des impuretés ou non-sucrees sont dissoutes dans le jus. Leur élimination est nécessaire car ces substances ont pour effet d'entraver partiellement la cristallisation du sucre et par suite de diminuer le rendement de l'usine en sucre cristallisé. Mais il est d'autres impuretés à caractère colloïdal (nous l'avons vu dans la rubrique "constituants de la betterave) dont la présence rend impossible les deux opérations qui suivent l'épuration: l'évaporation et la cristallisation, du reste, l'aspect du jus de diffusion suffit à mettre en évidence ce second groupe d'impuretés: il est noir, grisâtre et opalescent; la facilité avec laquelle il s'émulsionne et forme des mousses est révélatrice de la présence de substances tensio-actives.

Pour cette épuration, on utilise un procédé déjà centenaire, mais toujours aussi efficace: l'action de la chaux. La chaux est très peu soluble dans l'eau mais beaucoup plus soluble dans les solutions sucrées. Cette solubilité est due à des combinaisons du sucre et de la chaux par formation de sucraates mono et bicalciques.

#### Action de la chaux:

La chaux, à la sortie du four à chaux (formule chimique CaO), est éteinte avec l'eau ou "petit jus" provenant du lavage pour désucre des écumes. On obtient du lait de chaux contenant environ 200 g de chaux par litre et dont la formule chimique est Ca(OH)<sub>2</sub>.

#### A) Principe de l'épuration calco-carbonique :





Chaudières de première et seconde carbona-  
tation





Le jus de diffusion est traité par une quantité de chaux telle qu'il soit alcalinisé au PH optimum de floculation. La chaux active dans cette opération est la partie qui passe en solution; il en résulte que la dose totale de chaux nécessaire dépend essentiellement de la température de diffusion au moment où elle lui est appliquée. Cette première opération s'appelle pré-chaulage ( 2 à 3g par litre ). Son but est d'éliminer les colloïdes mais elle assure en même temps la précipitation des acides donnant des sels de chaux insolubles. Le jus préchaulé est ensuite porté à 60, 70° par des réchauffeurs. Il se forme alors un dépôt rapide du flocculat avec une clarification totale du liquide surnageant qui devient parfaitement limpide mais plus ou moins coloré en jaune brun. Après dépôt, ce flocculat reste toutefois volumineux et fortement hydraté, il retient une quantité importante de jus sucré de sorte qu'une simple décantation ne peut être envisagée industriellement. La filtration du flocculat est d'autre part impossible à cause du colmatage rapide des surfaces de filtration. Pour pouvoir rendre la filtration possible, il est indispensable de disperser le flocculat dans une masse suffisante d'un précipité qui, retenu par les surfaces de filtration, forme un gâteau ou tourteau de structure poreuse se laissant traverser facilement par le liquide; le flocculat dispersé et retenu dans l'épaisseur du tourteau ne peut ni atteindre les surfaces filtrantes ni par suite les colmater. Le précipité servant d'adjuvant de filtration est le carbonate de chaux pourvu qu'il ait été formé au sein du jus. Pour fournir au jus les éléments de formation de ce carbonate de chaux, on fait suivre le préchaulage d'une addition complémentaire de chaux que l'on appelle le chaulage et qui porte l'alcalinité du jus à une valeur de 15 à 20 g de chaux par litre. Ce complément de chaux ajouté n'a aucun rôle chimique à remplir et son unique but est de fournir au jus la réserve de chaux à transformer en carbonate de chaux. Le chaulage étant réalisé, on procède alors à la transformation de la chaux en carbonate de chaux par barbotage de gaz carbonique dans le jus chaulé. C'est la première carbonatation. Mais la neutralisation de la chaux ne doit pas être totale si l'on veut éviter de remettre en solution une partie des impuretés précipitées ou selon l'expression en usage de " brûler le jus ". On laisse donc au jus une certaine alcalinité soluble mesurée à la phénolphtaléine comprise entre 0,6 et 1g de chaux par litre que l'on appelle souvent point de première carbonatation. Si on laissait plus de 1g de chaux par litre, il resterait du sucre combiné à la chaux et celui-ci serait alors éliminé avec les impuretés. La masse de carbonate de chaux formée est cependant assez importante pour jouer son rôle d'adjuvant. On procède alors à la filtration du jus trouble de première carbonatation; on obtient un jus clair encore alcalin, tandis que le carbonate de chaux et les impuretés sont retenus dans les filtres, lavés et forment les tourteaux ou écumes de première carbonatation.

Le jus filtré de première carbonatation séparé des impuretés contient encore une certaine quantité de chaux dissoute. Celle-ci est précipitée par une seconde carbonatation qui est arrêtée au moment où le carbonate de chaux qui a été formé commence à se dissoudre sous forme de bicarbonate. L'alcalinité soluble correspondant au point de deuxième carbonatation est de 0,2g environ de chaux par litre de jus.

Le carbonate de chaux est séparé dans des filtres de seconde carbonatation, le tourteau formé étant mélangé au jus de première carbonatation pour pouvoir être lavé en même temps que les écumes de premières carbonatation.

A la sortie des filtres de seconde carbonatation, le jus ne doit son alcalinité qu'à de la potasse et de la soude en majeure partie carbonatées. Mais l'alcalinité restante du jus est préjudiciable à l'opération finale de sucrerie, la cristallisation du sucre: les ions potassium et sodium sont en partie combinés au saccharose sous forme de sucrales et de pareilles combinaisons sont incristallisables; il est donc nécessaire de parfaire la neutralisation du jus ~~et~~ filtré de seconde carbonatation: on procède alors par sulfitation en introduisant du gaz sulfureux ( SO<sub>2</sub> ) dans le jus



celui-ci jouant en même temps le rôle de décolorant et de déviscosant.

Telles sont les grandes lignes des diverses étapes de l'épuration des jus. La chaux vive -nous venons de le voir- en est l'élément essentiel et de plus ce procédé est relativement peu onéreux. La sucrerie fabrique elle-même la chaux, il nous paraît donc logique d'étudier brièvement le fonctionnement d'un four à chaux.

## B) Préparation de la chaux vive et de l'acide carbonique :

### - Fonctionnement d'un four à chaux :

Le four à chaux se présente sous l'aspect d'une grande tour de 15 à 20 m de hauteur constituée sur la grande partie de sa hauteur par un tronc de cône évasé vers la base de façon que son contenu puisse descendre sans résistance à mesure que l'on extrait la chaux. Le four se termine à sa partie inférieure par un second tronc de cône opposé au premier dont la petite base sert d'ouverture pour la sortie de la chaux. Un dispositif approprié permet, par une simple manoeuvre et au moment voulu, à la chaux de s'écouler.

Le calcaire, et le coke qui sert de réducteur, sont hissés au sommet de la tour par une sorte de chariot ou skip coulissant sur une rampe. Son contenu est déversé dans un gueulard dont le dispositif d'obstruction s'ouvre sous le poids de la charge déversée et se referme ensuite automatiquement.

Le revêtement intérieur est constitué par des briques silico-alumineuses autour desquelles sont disposées plusieurs assises de briques ordinaires. La dissociation du calcaire, à l'intérieur du four, n'est réalisable qu'à partir de 900 à 1000°. L'opération se déroule en continu pendant toute la durée de la fabrication. L'air de combustion nécessaire au coke pénètre par un orifice au bas de la tour et traverse la tour de bas en haut jusqu'à la zone de dissociation.

Au-dessus de ce niveau, on obtient donc :

- 
- du gaz carbonique provenant de la dissociation du calcaire
- du gaz carbonique provenant de la combustion du coke.

Le gaz est aspiré du four par une pompe à gaz et refoulé par elle dans l'atelier de carbonatation.

Il faut 50 kg de coke par tonne de pierre à chaux et 5 kg de coke environ à la tonne de betteraves, donc à distance relativement modeste.

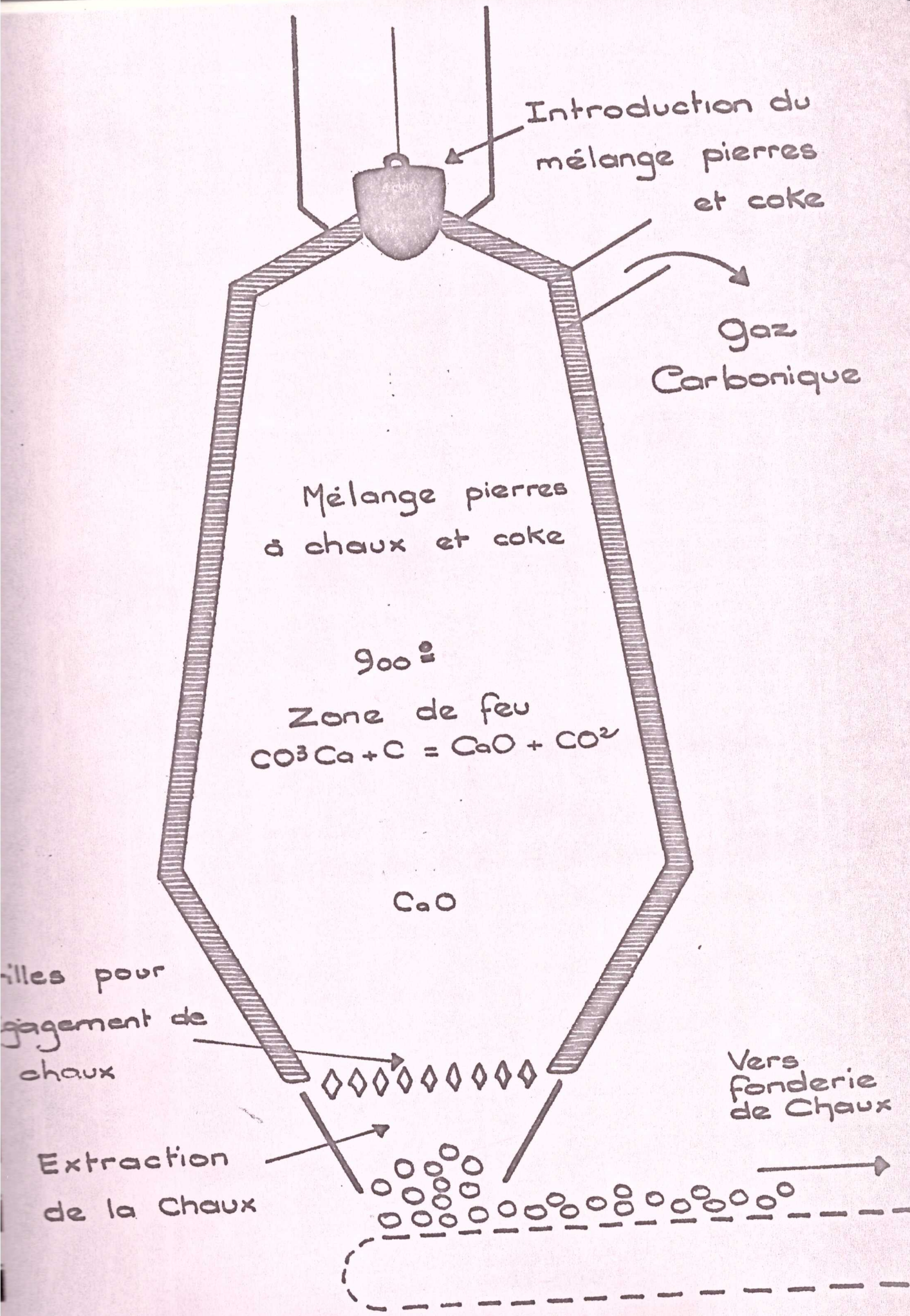
La pierre à chaux vient de Chimay en Belgique. Ce calcaire partiellement cristallisé extrait à proximité du massif ardennais présente une porosité très faible parce que la roche est très dure et très compacte. La porosité amoindrit en effet la résistance mécanique de la pierre et surtout de la chaux.

### - Préparation et mise en oeuvre du lait de chaux :

La chaux vive est recueillie au bas de la tour puis expédiée vers la fonderie de chaux afin de la transformer en lait de chaux. Celui-ci est réalisé par contact avec de l'eau chaude provenant de la mise en route de l'usine puis, en marche normale, avec les eaux chaudes de fin de lavage des tourteaux des filtres presses ou petits-jus.

Ces eaux contiennent du sucre en faible quantité et plutôt que de les mélanger au jus épuré qu'elles dilueraient, on les utilise à la place



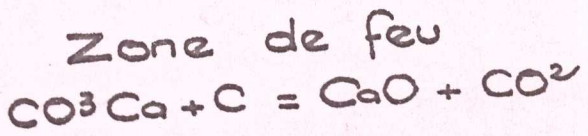


Introduction du mélange pierres et coke

Gaz Carbonique

Mélange pierres à chaux et coke

900 °



CaO

briques pour le logement de la chaux

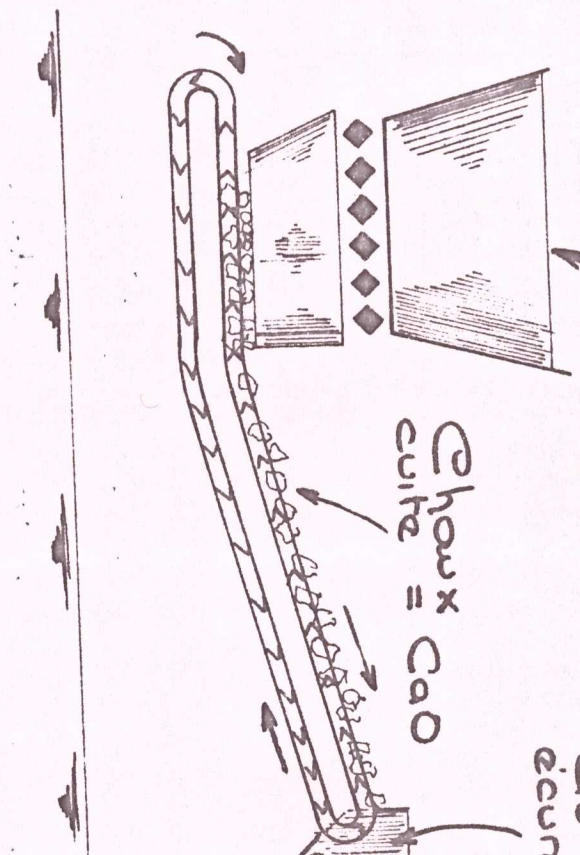
Extraction de la Chaux

Vers Fonderie de Chaux

Four à Chaux

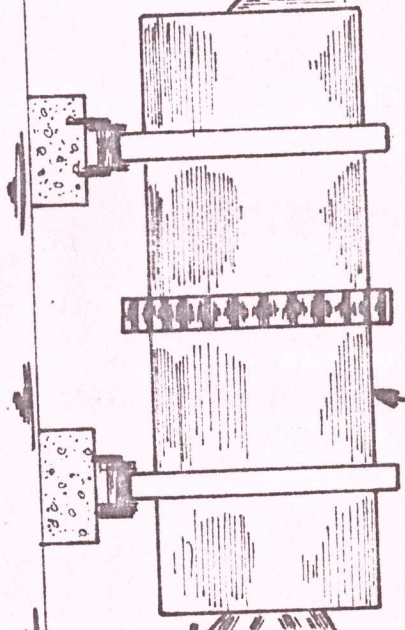


Four à Chaux

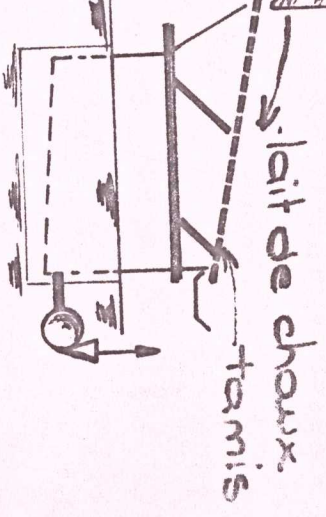


Chaux cuite = CaO

Arrivée du petit Jus provenant des écumes



Cylindre tournant dénommé "mick" dans lequel la chaux (CaO) devient lait de chaux (Ca(OH)<sub>2</sub>)



lait de chaux tamis

A la sortie du mick une trappe permet d'enlever les incrusts (CO<sub>3</sub>Ca)



d'eau pure, pour l'extinction de la chaux ce qui assure la récupération du sucre qu'elles contiennent. Cette opération est faite en continu dans un appareil constitué par un cylindre horizontal tournant sur des galets et appelé "mick". Un des fonds du cylindre porte une ouverture circulaire de petit diamètre servant à l'introduction de la chaux et du petit-jus. L'autre fond possède une ouverture de plus grand diamètre servant de trop-plein pour l'écoulement du lait de chaux.

Chaux et petit-jus cheminent d'une extrémité à l'autre de l'appareil, brassés par des palettes soudées à la paroi intérieure du cylindre et inclinées de façon à assurer la progression des morceaux de chaux vers l'orifice d'écoulement du lait. Pendant ce parcours, la chaux s'éteint, se désagrège et du côté de la sortie il ne reste plus qu'un lait homogène et des impuretés solides grossières autres que de la chaux constituées en particulier par des incuits du four notamment des morceaux de pierre dont le coeur n'a pas été porté lors de la cuisson à une température suffisante. Les incuits sont relevés par des godets solidaires du mick qui les déversent sur une grille inclinée les menant ainsi hors de l'appareil.

Le lait sort de façon continue par le trop-plein circulaire. Les petites impuretés, cendres du coke en particulier, sont séparées par un procédé utilisant un tamis vibrateur. La concentration du lait de chaux épuré varie de 220 à 280 g de chaux par litre. Celui-ci est distribué par un pompage dans l'usine. Afin d'éviter tout risque de dépôt dans les tuyauteries, des pompes intercalaires maintiennent le liquide en constante agitation.

Liquide et gaz sont dirigés vers les cuves de carbonatation. L'atelier comprend en fait plusieurs éléments distincts mais complémentaires.

Le gaz, sortant du four à chaux contenant des impuretés en suspension, est traité dans un laveur par un courant d'eau circulant à contre-courant de façon que la température du gaz soit aussi réduite que possible.

Le laveur est en général constitué par des plateaux servant au passage des gaz de bas en haut et les trop-pleins à la circulation de l'eau de haut en bas. Le gaz est aspiré par un surpresseur ou pompe à gaz. Son rôle est d'assumer le tirage dans le four à chaux, de vaincre la perte de charge dans le laveur et de refouler les gaz à la pression nécessaire pour la carbonatation, pression qui dépend essentiellement de la hauteur du jus dans la chaudière à carbonater et du dispositif à barbotage adopté.

L'atelier de carbonatation proprement dit comporte deux <sup>groupes de</sup> chaudières. La carbonatation se fait en continu mais en deux temps. Le jus chaulé pénètre dans une <sup>groupe</sup> première chaudière où il est partiellement neutralisé et passe par un trop-plein dans une <sup>groupe</sup> seconde chaudière où se termine la neutralisation.

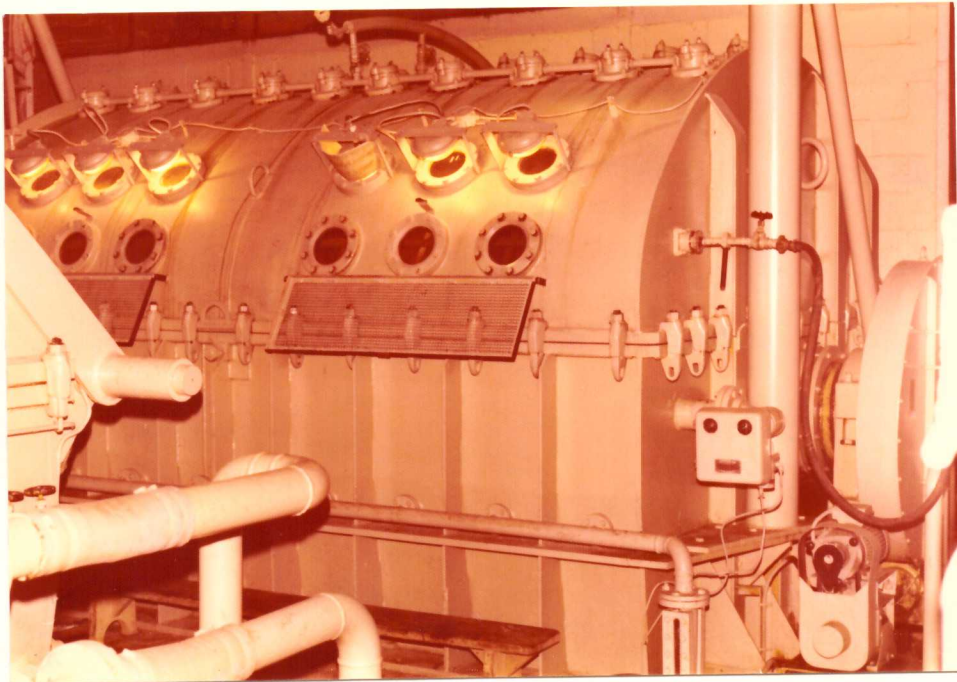
La fraction de gaz qui passe dans le premier compartiment barbote dans un liquide encore assez alcalin, favorable à une bonne absorption du gaz carbonique de sorte que, en moyenne dans l'ensemble de l'appareil, l'utilisation du gaz est meilleure que si la carbonatation continue est faite en un seul stade. D'autre part, il y a deux arrivées de gaz distinctes, l'une, la plus importante, dans le premier compartiment à débit constant, l'autre, plus réduite, dans le compartiment final qui comporte une vanne grâce à laquelle on règle l'alcalinité du jus sortant.

Le contrôle de la carbonatation porte sur le PH ou l'alcalinité du filtrat. Celui-ci se fait de façon continue, automatique et très précis.

### C) Filtration des jus, matériels de filtration :

La filtration du jus trouble de première carbonatation a pour but:





Filtre de lavage Gaudfrin



20

- d'obtenir le jus clair en retenant dans un filtre les substances<sup>b</sup> qu'il contenait en suspension, impuretés précipitées ou floculées par la chaux d'une part, carbonate de chaux d'autre part, ce dernier constituant la fraction de beaucoup la plus importante des matières en suspension.

- de laver à l'eau le dépôt retenu par la filtration en vue de récupérer le jus dont il est imprégné; le dépôt lavé, presque exempt de sucre, prend alors le nom de tourteau ou écumes de première carbonatation.

Les appareils servant à la filtration des jus de première carbonatation doivent répondre à deux conditions:

- permettre la filtration sous pression de façon à augmenter autant que possible le débit du jus pendant la filtration et, par suite, de réduire l'importance de l'atelier.

- comporter un dispositif de lavage à l'eau pour la récupération du sucre contenu dans le jus dont le tourteau est imprégné.

L'atelier se compose de filtres épaisseurs et de filtres de lavage de type Gaudfrin ( cf croquis ) et de filtres-presse à cadres et à plateaux pour la filtration des jus de seconde carbonatation.

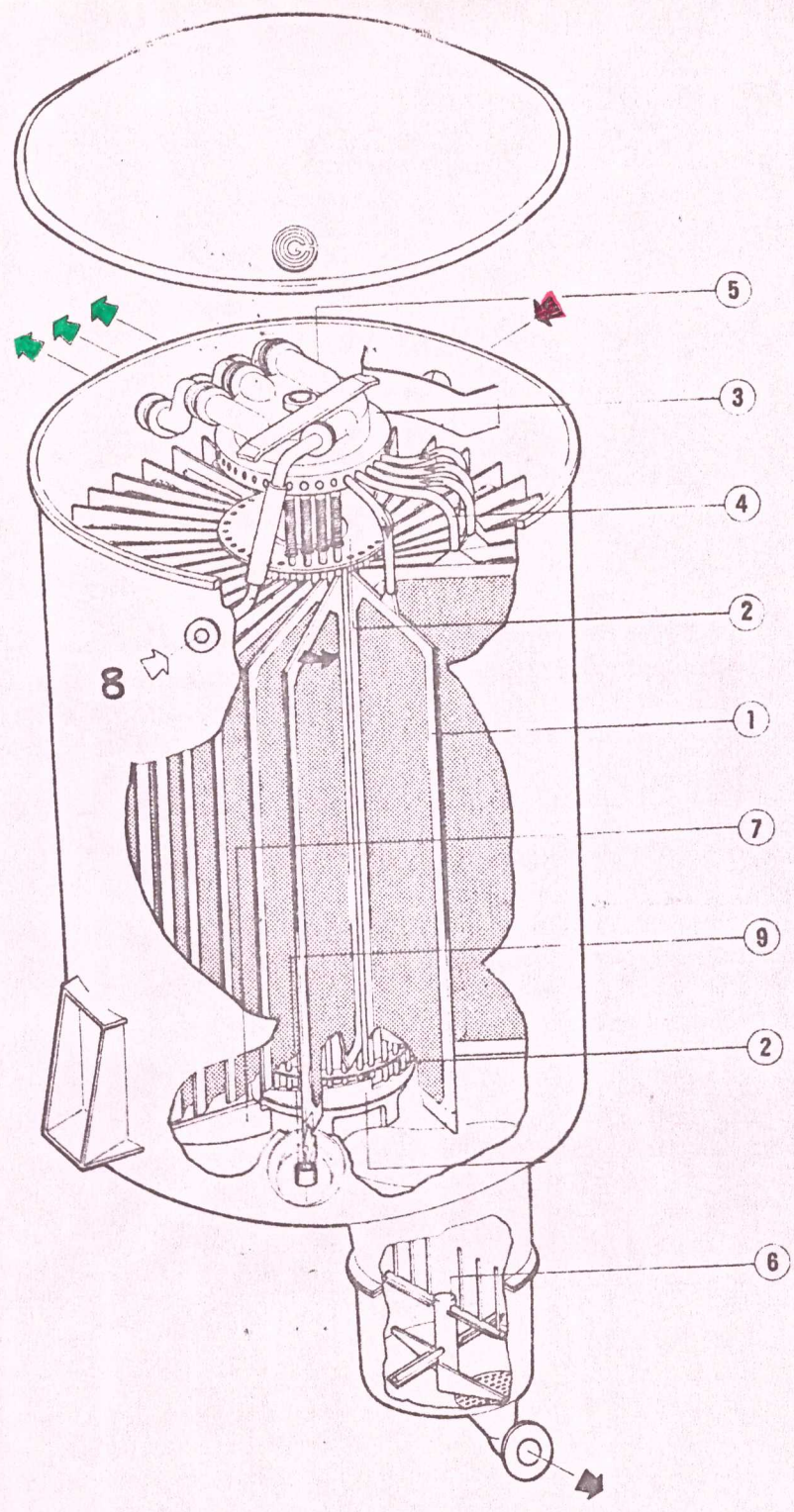
Le jus de première carbonatation est insufflé sous pression dans des filtres épaisseurs. Ceux-ci sont au nombre de deux et leurs surfaces filtrantes sont respectivement de l'ordre de 60 et 80 m<sup>2</sup>.

Comme l'indique le schéma, ils se présentent sous la forme de cylindre. Au milieu de celui-ci, on trouve un arbre moteur autour duquel viennent s'emboîter cinquante plateaux rectangulaires ou cadres enserrant de part et d'autre une toile filtrante. Dans leur partie supérieure et par l'intermédiaire d'une tubulure, ces plateaux sont reliés à un collecteur central auquel ils sont solidaires. Le jus trouble est insufflé dans le haut de l'appareil (flèche rouge) et remplit de façon continue l'intérieur du cylindre. Les plateaux sont animés d'un mouvement de rotation, le jus passe à travers la toile où il dépose progressivement ses impuretés, entre à l'intérieur du plateau, rejoint, grâce aux tubulures, le collecteur central situé dans la tête de l'épaisseur et est évacué dans le circuit de fabrication (flèches vertes). Quand les plateaux ont fait un tour complet, ils reviennent à leur point de départ: ils sont alors chargés au maximum d'impuretés. Juste avant ce stade, du jus est introduit à contre-courant dans le dernier plateau, la toile se gonfle, le jus chasse le tourteau qui, étant plus lourd que le jus dans lequel il se trouve, tombe dans un délayeur situé dans la partie inférieure de l'appareil. Ces tourteaux renfermant encore une partie de jus sucré et dans le but de récupérer celui-ci, sont acheminés vers des filtres de lavage.

La sucrerie possède deux filtres-laveur dont les surfaces filtrantes sont de l'ordre de 130 et 160 m<sup>2</sup>. Ce sont également des filtres à disques mais les plateaux ont ici une forme de quartiers d'orange. Chaque face du plateau est munie d'une toile filtrante. L'égout provenant du filtre épaisseur est introduit à l'intérieur de l'appareil (flèche rouge) et occupe environ 40 % du volume. Une arrivée d'air comprimé maintient le liquide sous pression. Les disques solidaires d'un arbre moteur central sont animés eux-aussi d'un mouvement de rotation; dans un premier temps, c'est à dire lors de leur passage dans le jus, ils servent d'éléments de filtration et on retrouve le même processus que dans le filtre épaisseur: le jus passe à travers la toile, chemine à l'intérieur du tube central puis est évacué dans le circuit de fabrication, pour rejoindre en même temps que le jus filtré issu du filtre épaisseur, les cuves de seconde carbonatation.

Lorsqu'ils sortent du bain, des rampes de lavage injectent de l'eau sous pression afin de chasser les dernières particules de sucre et le

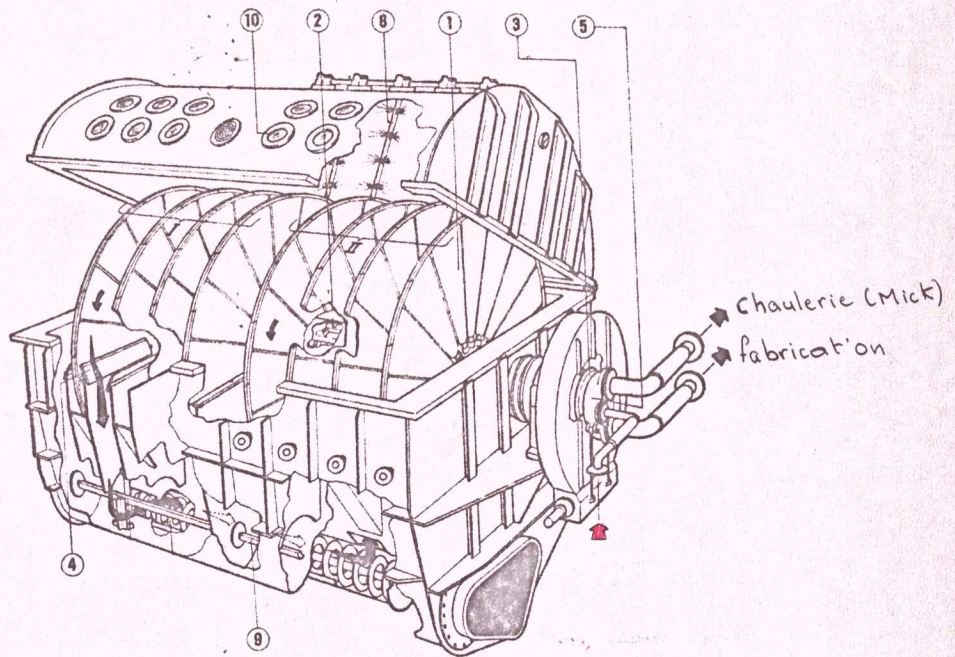




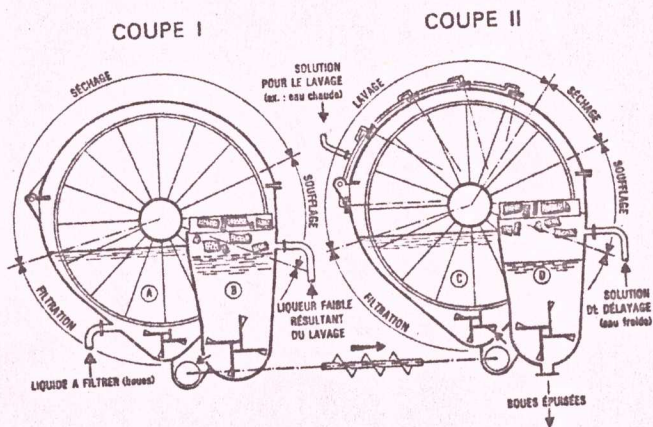
- 1 - Plateau recouvert d'un tissu filtrant et venant d'être déchargé de son tourteau (ou écume)
- 2 - Couronne support
- 3 - Collecteur avec secteur
- 4 - Sortie de jus du plateau vers le collecteur
- 5 - Sortie de jus vers l'usine
- 6 - Agitateur
- 7 - Raclage
- 8 - soufflage de jus à l'intérieur du plateau chargé d'écumes

Filter épaisseur "Gaudfrin"





- 1 - Secteur
- 2 - Collecteur
- 3 - Plaque collectrice
- 4 - Grattoir
- 5 - Tête de distribution
- 8 - Rampe de lavage
- 9 - Agitateur avant évacuation
- 10 - Hublot



# Filter de Lavage "Gaudfrin"



liquide recueilli est envoyé au mick ( transformation de la chaux vive en chaux éteinte ). Arrivés en fin de course, les disques reçoivent de l'air comprimé, chassant ainsi le tourteau. Par l'intermédiaire des racleurs ou grattoirs, celui-ci est recueilli dans un délayeur, situé également dans la partie inférieure de l'appareil. Ces boues contiennent environ 50 % de matières sèches. Elles sont envoyées dans des bassins de décantation et, une fois séchées avec le temps, elles servent d'amendement calcaire pour l'agriculture.

La seconde filtration a pour rôle d'éliminer le carbonate de chaux qui s'est formé au cours de la seconde carbonatation.

Cette opération se déroule grâce aux filtres mécaniques qui peuvent fonctionner à la pression normale ( filtres mécaniques simples au nombre de dix ) ou sous une certaine pression ( filtres Grand-Pont au nombre de six ).

Les filtres Grand-Pont sont surtout utilisés en fin de fabrication, époque où le jus de betteraves contient d'avantage d'impuretés, celles-ci ayant été plus ou moins altérées par les intempéries ou le stockage.

Ces filtres sont constitués par une succession de cadres verticaux métalliques ( environ cinquante ) alternant avec des plateaux disposés en ligne horizontale et ceci de manière à permettre un débatissage aisé. Plateaux et cadres sont serrés les uns contre les autres par deux sommiers se trouvant aux extrémités de la file dont l'un est fixe, l'autre mobile pour le serrage ou l'ouverture du filtre. Les plateaux sont constitués par un cadre périphérique carré enserrant une toile filtrante, toutefois, l'évidement comporte des rainures ou une tôle perforée qui maintient la toile filtrante et l'empêche de venir adhérer, sous la pression du jus, sur le plateau suivant et gêner ainsi le passage du jus trouble.

Lors de la mise en service d'un filtre, la toile est serrée sur sa périphérie entre le plateau et les deux cadres voisins afin d'assurer l'étanchéité de l'ensemble. Celle-ci sert d'élément filtrant.

Plateaux et cadres portent latéralement des ouvertures circulaires qui se correspondent et qui lorsque le serrage entre les deux sommiers est réalisé forment un canal qui traverse les éléments successifs du filtre et distribue ainsi le jus trouble. D'autre part, à la partie inférieure de chaque plateau et sur le côté, se trouve disposé un robinet permettant l'écoulement du jus filtré. Celui-ci est recueilli dans une auge en tôle pour passer à l'atelier suivant de la fabrication. L'intérieur du cadre se remplit progressivement de matières solides. Lorsqu'il est plein, le filtre cesse de débiter car il est monté en parallèle pour l'alimentation en jus trouble avec les autres filtres de l'atelier ( la mise en route des filtres-presse est échelonnée ). Il n'y a pas de dispositif de lavage des écumes, celles-ci étant bien moins abondantes que lors de la première filtration. Le dépôt qui se dépose sur la toile est simplement mélangé au jus chaulé et est ultérieurement lavé en même temps que les écumes de première carbonatation avec lesquelles il est évacué de l'usine.

Le lavage se fait séparément pour chaque filtre. Celui-ci, terminé, les écumes qui contiennent encore de 0,5 à 1 % de sucre sont évacuées du filtre. A cet effet, des ouvriers écartent le sommier mobile de serrage, dégagent successivement chaque cadre des deux plateaux et par une simple secousse font tomber le tourteau dans une trémie disposée sous le filtre.

La seule critique à présenter au sujet de ces filtres concerne leur manoeuvre pénible pendant le débatissage, le serrage, les opérations d'ouverture et de vidage, toutefois et en dépit de leur conception déjà ancienne, ils restent très efficaces.

Les jus de deuxième carbonatation ont, nous l'avons vu, une alcalinité de l'ordre de 0,2g de CaO par litre. Après séparation du carbonate de chaux par filtration, on peut, sans risque de former du bicarbonate, compléter leur



neutralisation jusqu'à 0,1 g de CaO par litre en insufflant à l'intérieur du jus filtré de l'anhydride sulfureux qui exerce d'ailleurs d'autres effets favorables sur le jus: il le décolore partiellement par baisse du PH mais il exerce surtout une action préventive à l'égard des colorations données par les sucres réducteurs laissés dans les jus épurés ou formés en cours d'évaporation.

Après élimination par ces diverses filtrations des matières en suspension, il faut retenir les sels de chaux solubles qui précipiteraient durant l'évaporation, entarttreraient les évaporateurs et provoqueraient une ralentissement de l'évaporation avec consommation supplémentaire de combustibles. Pour cette opération de décalcification, on utilise des produits de nature organique dénommés résines. Ce sont des polymères qui se présentent sous la forme de fines particules insolubles dans l'eau et comportent des groupes acides tels que  $\text{SO}_3\text{H}$ ,  $\text{CO}_2\text{H}$ ,  $\text{OH}$ . Ces résines sont utilisées sous forme de sel de soude.

Par échanges d'ions, les sels de chaux deviennent après passage sur les résines des sels de sodium qui ne précipiteront plus et n'entarttreront donc pas l'évaporation. Les résines ayant échangé leur sodium (Na) doivent être régénérées pour pouvoir servir à nouveau. On les régénère avec du chlorure de sodium. Une fois régénéré, l'appareil à décalcifier est remis en service.

Afin d'éviter toute perte de temps et pour que l'opération se déroule sans interruption, plusieurs caissons à résines sont mis en service de manière à réaliser une rotation.

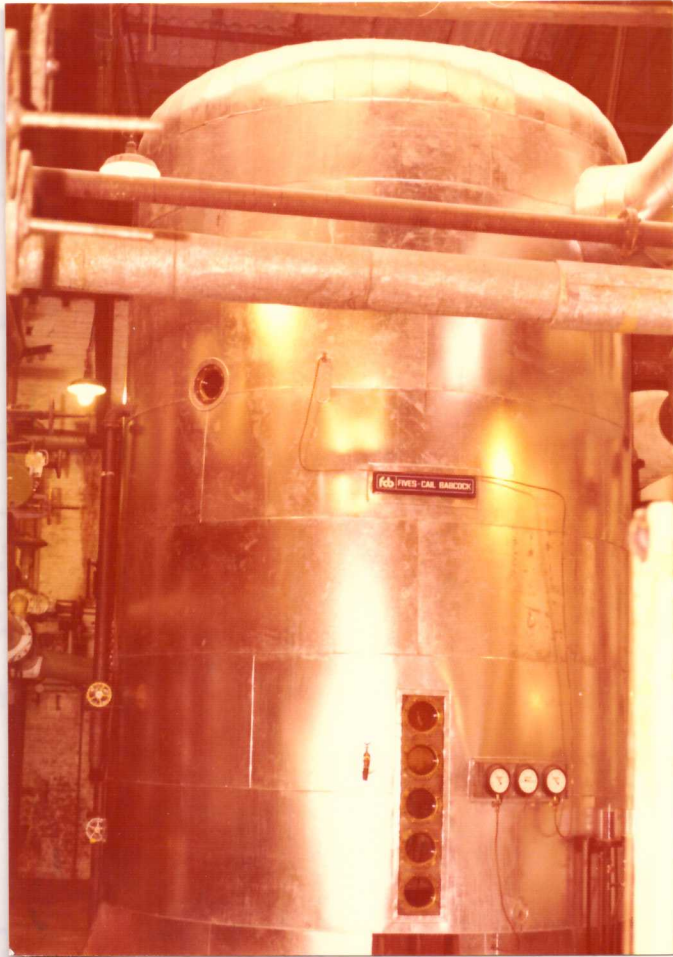
#### IV QUATRIEME ETAPE : L'évaporation :

Le jus tel qu'il a été obtenu à la sortie de la décalcification contient environ 15% de matières sèches, soit 85 % d'eau. Pour obtenir le sucre extractible sous forme cristallisée, il faut concentrer le jus. Pour cela il existe un procédé particulièrement économique: il consiste en l'emploi d'une évaporation à multiple effet. Par évaporation, le jus ne contiendra plus que 30 % d'eau et s'appellera sirop. Cette opération s'effectue dans des appareils à évaporer ou caisses d'évaporation au nombre de cinq.

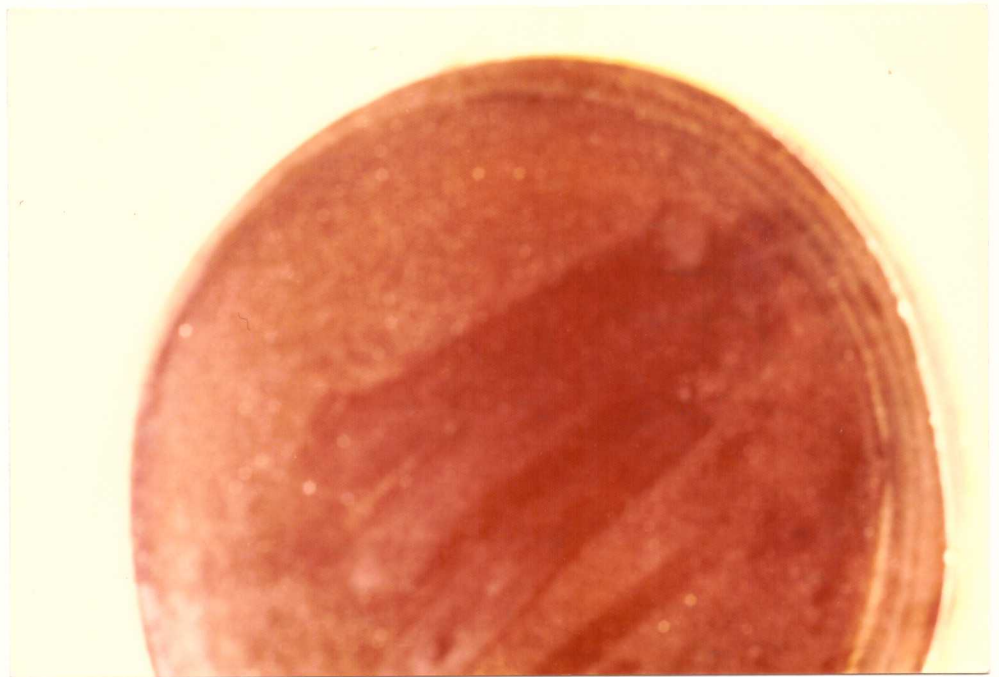
Un appareil d'évaporation est essentiellement constitué par une chambre de vapeur traversée par une faisceau tubulaire vertical qui forme la surface de transmission; la vapeur de chauffage se condense à l'extérieur des tubes tandis que le jus se concentre à l'intérieur des tubes, la température de la vapeur étant supérieure à la température d'ébullition du jus. Le jus entre de façon continue dans la partie inférieure de l'appareil, se répartit sous la plaque tubulaire inférieure, monte en bouillonnant dans les tubes et se transforme par évaporation en une émulsion de vapeur dans du jus concentré. Cette émulsion débouche à l'extrémité supérieure des tubes au-dessus de la plaque tubulaire supérieure dans une vaste chambre appelée calandre qui surmonte le faisceau et dans laquelle s'effectue la séparation du jus concentré de la vapeur à laquelle il a donné naissance pendant son parcours dans les tubes. Dans la calandre, le jus concentré retombe sur la plaque tubulaire supérieure et se rassemble dans un tube central du faisceau de diamètre très supérieur à celui des tubes d'évaporation au bas duquel il trouve son orifice de sortie continue.

La vapeur de jus, séparée de celui-ci, sort à la partie supérieure de l'appareil après avoir traversé un dispositif à chicanes ou désucreur qui arrête les gouttelettes de jus entraînées. Quant à la vapeur de chauffage elle est introduite dans la chambre de vapeur et se condense à l'extérieur des tubes; l'eau condensée ruisselle en descendant à la surface





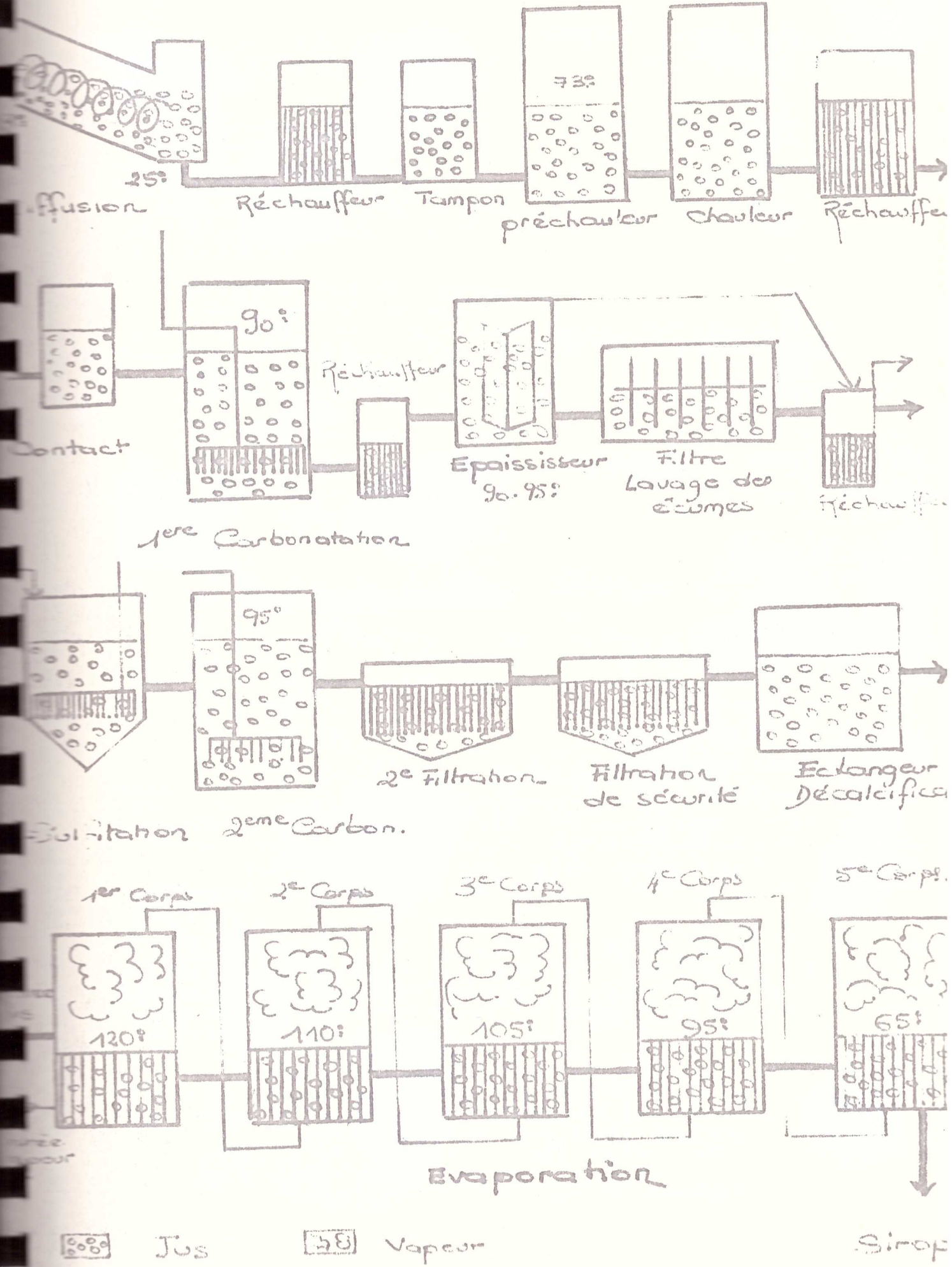
Caisse d'évaporation de grande capacité installée récemment



Vue du sirop sucré à travers le hublot de la caisse d'évaporation



# Schéma de Circulation des Jus



Sirap



de ces tubes, se rassemble sur la plaque tubulaire inférieure et est extraite par un dispositif de purge.

Des sorties de gaz incondensables sont prévues dans la chambre de vapeur pour éviter que ces gaz ne s'y accumulent et s'opposent au passage de la vapeur.

La première caisse d'évaporation reçoit la vapeur vierge sous pression et provenant de l'échappement du turbo ou directement de la chaudière. La deuxième caisse d'évaporation est chauffée par les vapeurs du jus évaporé dans la première caisse et ainsi de suite jusqu'à la dernière caisse. Le jus se concentre d'une caisse à l'autre, introduit par une pompe dans la première caisse, il passe d'une caisse à l'autre par le principe des vases communicants.

En adoptant un raisonnement simplificateur, il sort d'un évaporateur un poids de vapeur égal à celui qui a été condensé dans son faisceau. Cette vapeur de jus, légèrement dégradée par rapport à la vapeur de chauffage, est utilisée pour le chauffage d'un second appareil et ainsi de suite (principe de l'évaporation à multiple effet). Chacun des évaporateurs enlève au jus un poids d'eau égal au poids de vapeur condensée dans le premier appareil.

Le jus qui bout dans le premier appareil, parce qu'il contient des substances dissoutes, a une température supérieure à la température d'ébullition de l'eau à la pression qui règne dans l'appareil et qui n'est autre que la température de saturation de la vapeur d'eau à cette pression; ce jus va donc émettre une vapeur à une température qui sera de ce fait surchauffée et supérieure à celle de la vapeur d'eau saturée. Si l'on fait abstraction des pertes de charge subies par la vapeur lors de son cheminement, une partie de la vapeur surchauffée va se condenser sur la paroi externe du second appareil et provoquer une chute de température.

Ces chutes de température successives vont correspondre à des chutes de pression d'effet à effet ce qui permet au jus d'être aspiré d'un évaporateur à l'évaporateur suivant sans qu'une pompe ait à intervenir dans les passages intermédiaires.

Les risques d'hydrolyse étant plus importantes avec la concentration et la température, le nombre de caisses d'évaporation est limité à cinq et chaque élément a une température déterminée; c'est ainsi que nous obtenons respectivement 120° pour le premier corps, 110° pour le second, 106° pour le troisième, 95° pour le quatrième et 65° pour le cinquième; enfin, pour éviter une température trop basse, ce qui entraînerait inmanquablement une certaine cristallisation du sirop et par conséquent un arrêt de la station, le dernier corps d'évaporation est maintenu sous vide grâce à un condenseur.

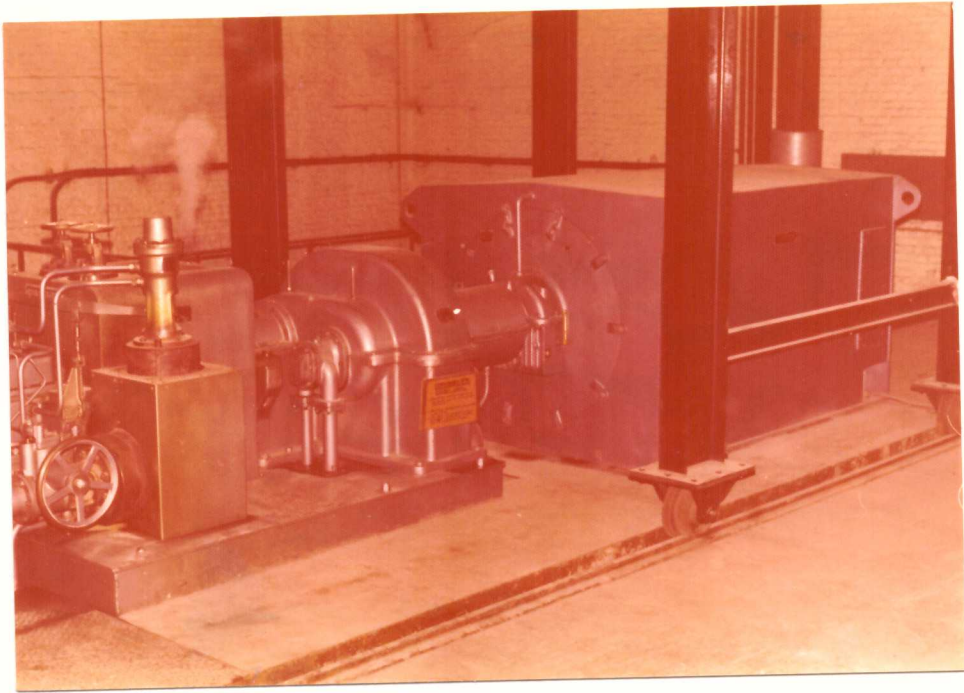
En permettant des prélèvements de vapeur pour les besoins de l'usine et à des températures diverses, l'évaporation à multiple effet assure la réalisation d'économies substantielles d'énergie: c'est ainsi que la vapeur qui chauffe les cuites (cf ci-après) provient du deuxième corps d'évaporation (110°).

Le condenseur qui aspire les vapeurs émises par le jus dans le dernier corps d'évaporation se compose en gros d'un tube central barométrique d'une hauteur de 11m surmonté à son extrémité supérieure par une chambre de condensation qui reçoit en continu l'eau de condensation et l'évacue par un orifice inférieur dans un bac constituant une sorte de joint hydraulique et appelé bac de pied de condenseur.

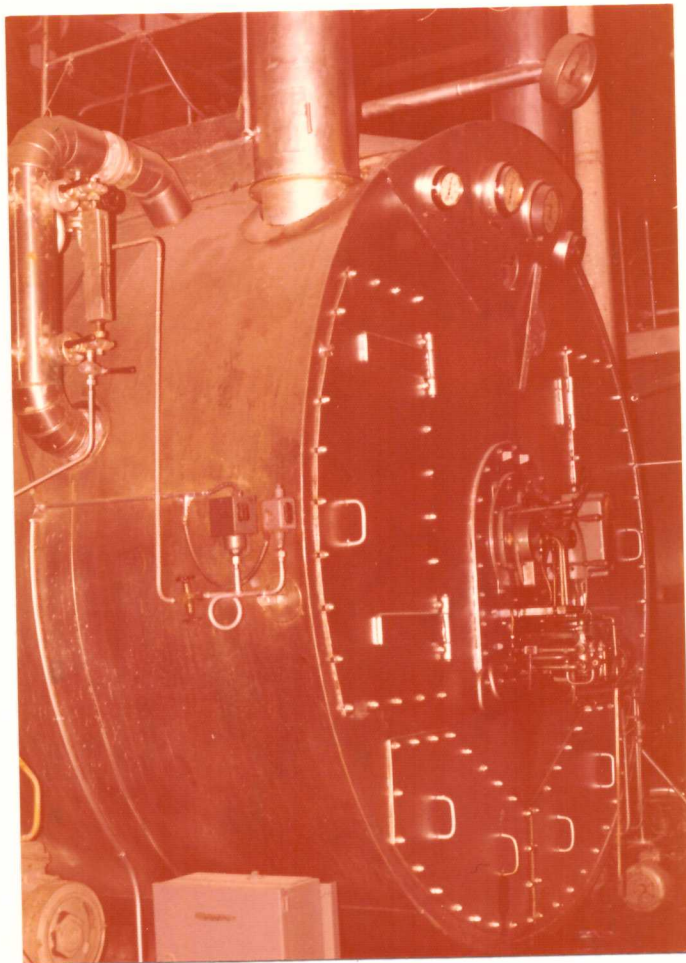
#### - Fonctionnement :

L'eau de condensation arrive de façon continue à l'extrémité supérieure





Groupe turbo-alternateur produisant l'électricité nécessaire à l'usine



Chaudière alimentée au fuel



de la chambre de condensation; la vapeur et les gaz incondensables ( gaz carbonique et nitrique ) arrivent à la partie inférieure de la chambre: au contact de l'eau froide, la vapeur d'eau se condense provoquant ainsi une diminution de volume et créant, en conséquence, un vide. Il est nécessaire toutefois d'évacuer les gaz incondensables qui en s'accumulant dans la chambre barométrique, risqueraient de faire "tomber le vide" suivant la terminologie en usage en sucrerie.

Le tirage de ces gaz s'effectue à la partie supérieure de la chambre par l'intermédiaire d'une pompe à vide.

Les gaz ( vapeur et gaz incondensables ) parcourent la chambre barométrique de bas en haut, ils abandonnent la vapeur qui se condense , se refroidissent en montant pour atteindre une température voisine de celle de l'eau injectée. Le contact de l'eau de condensation avec la vapeur et les gaz incondensables doit être aussi intime que possible, à cet effet, la chambre comporte des dispositifs en chicanes qui font ruisseler l'eau en lames minces sur plusieurs étages, les gaz devant à chaque étage traverser successivement la série des lames liquides ainsi formées ( c'est en gros le même principe qu'une colonne de raffinage de pétrole ). L'eau froide initiale et celle issue de la condensation débouchent dans la colonne barométrique pour arriver enfin dans le bac de pied du condensateur puis sont évacuées par le trop-plein.

L'évaporation mais aussi les diverses opérations au cours de la fabrication du sucre exige des températures déterminées et en tout cas élevées. En outre, l'évaporation nécessaire pour obtenir la sursaturation dans les appareils à cristalliser demande de grandes quantités de vapeur. Celle-ci est obtenue à partir d'eau chauffée par plusieurs chaudières alimentées au fuel et consommant journallement 110 t de fuel.

Ces chaudières produisent de la vapeur surchauffée à une température variant de 350 à 400° et à une pression suffisante (40 bars) pour faire tourner une turbine qui entraîne elle-même un alternateur pour la production d'électricité de l'usine. Après avoir été détendue dans la turbine, la vapeur sort à une pression de deux bars. Elle est alors utilisée pour chauffer le premier corps d'évaporation. Lorsqu'un surplus de vapeur l'exige, les chaudières fournissent directement la vapeur au premier corps d'évaporation.

- Transformations subies par le jus pendant l'évaporation:

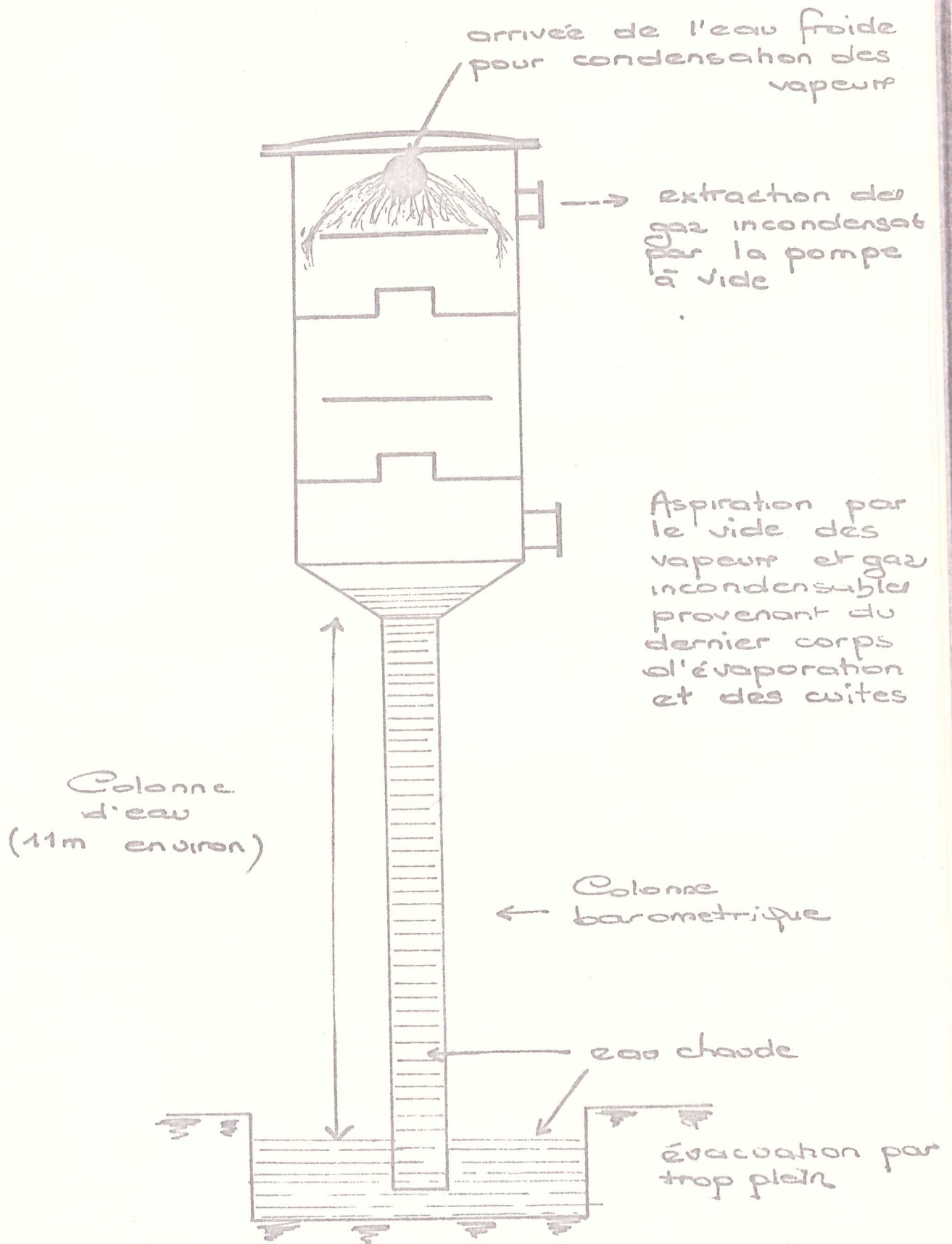
Le sirop extrait de l'évaporation contient 60 % de matières sèches alors que le jus traité n'en avait que 12. Au cours de l'évaporation, l'alcalinité diminue d'effet à effet à cause de la température mais aussi suivant l'état initial du jus sucré. Le PH peut s'abaisser à des valeurs telles qu'il y a risque de perte de saccharose par hydrolyse avec formation de sucres réducteurs incristallisables et donc préjudiciables quant à la rentabilité de l'usine. Dans ce but, le PH du sirop est surveillé attentivement, des prélèvements, auxquels on ajoute de la phtaléine du phénol, sont opérés régulièrement. Dans le cas d'un PH dangereusement bas, on ajoute alors dans le jus de seconde carbonatation de la soude Solvay ( carbonate de soude ) ou bien de la soude caustique.

Certaines modifications subies par le jus au cours de l'évaporation ont pour effet de donner au sirop final une coloration brune particulièrement significative; elles proviennent surtout de dégradations thermiques.

En règle générale, on veille à ce que l'alcalinité du sirop soit de l'ordre de 0,1g par litre, il y a en effet intérêt, pour le rendement à la cristallisation, d'amener le sirop ~~troussé~~ au plus près de la neutralité. Dans le cas d'un sirop trop alcalin, la sulfitation devient alors un complément indispensable.



# Condenseur barométrique





Ces diverses opérations étant réalisées, il est possible alors d'opérer l'ultime étape de la fabrication: il s'agit de la cristallisation du sucre.

### CINQUIEME ETAPE : La Cristallisation :

La cristallisation a pour but d'extraire avec un rendement aussi élevé que possible, le sucre dissout dans le sirop, sous forme cristallisée, marchande et de les séparer des impuretés qui l'accompagnent.

L'évaporation qui a transformé le jus en sirop était une opération continue et économique. Le sirop, concentré, à un brix voisin de 92, devient une masse cuite, suspension de cristaux de sucre dans une eau-mère que l'on appelle égout et qui contient en solution toutes les impuretés du sirop.

La séparation des cristaux des impuretés n'est possible que si l'égout qui est le véhicule de ces impuretés a assez de fluidité pour que l'essorage soit efficace.

L'objectif principal de la cristallisation est d'extraire le plus de sucre cristallisé possible et d'en laisser le moins possible dans l'égout. L'égout qui correspond à la limite d'extraction et qui est considéré comme ne contenant plus de sucre cristallisable est appelé mélasse. Une mélasse contient 85 % environ de matières sèches et 50 % de sucre considéré comme sucre incristallisable et de ce fait dévalorisé. La sucrerie doit chercher à réduire sa production de mélasse par une épuration soignée et une cristallisation bien conduite.

#### - Phénomène de cristallisation et technique :

La cristallisation est réalisée dans des évaporateurs spéciaux appelés appareils ou chaudières à cuire chauffés par un faisceau tubulaire et fonctionnant sous vide de façon à ce que la température soit maintenue entre 80 et 90° ( température normale pour une parfaite cristallisation ).

L'opération est réalisée en deux temps et comprend d'une part la formation de germes cristallins ou grainage et d'autre part la grossissement de ces germes.

Au cours de la première phase, le sirop est concentré et amené à une sursaturation d'où tendance à se cristalliser. La vitesse de cristallisation est d'autant plus rapide que le sirop contient un fort pourcentage de sucre et peu d'impuretés, une température maintenue élevée et un PH du sirop neutre ou peu alcalin. Afin d'obtenir des cristaux réguliers, le sirop est maintenu en état d'agitation par des malaxeurs. L'apparition de germes cristallins est accélérée par l'introduction de germes, c'est-à-dire des cristaux très petits.

Cette cristallisation s'obtient soit par amorce soit par ensemencement.

La sucrerie d'Iwuy utilise le procédé d'ensemencement. On introduit dans la solution saturée une certaine masse de poudre cristalline dissoute dans de l'alcool éthylique qui assure d'une part la dispersion des grains et qui est facilement évaporable compte-tenu de la température. Le sirop concentré maintenu à une température constante et agité régulièrement par des malaxeurs franchit l'état de saturation et pour une sursaturation suffisante laisse apparaître des germes cristallins. La transformation des molécules de sucre dissoutes dans la masse en molécules cristallines est pratiquement instantanée. Cette vitesse est d'autant plus rapide que la masse est agitée, toutefois, au-delà d'une limite, l'agitation devient sans effet.



La sursaturation et la température, comme l'indique le tableau ci-après, jouent également un rôle important.

| Concentration en saccharose %g | Température de saturation | Vitesse linéaire de cristallisation en mm/heure aux températures |      |      |      |
|--------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|                                |                           | 90°                                                              | 80°  | 70°  | 60°  |
| 83                             | 98°                       | 0,56                                                             | 1,36 | 1,84 | 1,92 |
| 82                             | 96°                       | 0,35                                                             | 1,12 | 1,60 | 1,68 |
| 79                             | 83°                       |                                                                  | 0,16 | 0,64 | 0,88 |
| 78                             | 78°                       |                                                                  |      | 0,32 | 0,64 |
| 76                             | 69°                       |                                                                  |      |      | 0,32 |

Pour une concentration déterminée, la vitesse linéaire de cristallisation, nulle pour la température de saturation augmente lorsque la température décroît puis s'infléchit et passe par un maximum.

Ces chiffres montrent l'intérêt d'une sursaturation élevée mais si l'on accroît considérablement la sursaturation, on s'expose à atteindre la courbe limite de formation spontanée de grains. Au fur et à mesure que la température décroît, la viscosité de la solution de saccharose augmente rapidement; l'effet favorable de la sursaturation est atténué, annulé puis surpassé par l'effet défavorable exercé par la viscosité sur la diffusion du sucre.

Les cristaux obtenus au cours de cette première phase sont de taille variable; les premiers formés sont plus gros que les derniers ce qui risque d'être préjudiciable au cours des opérations à venir notamment celle de l'essorage de la masse cuite. Il y a donc lieu d'écourter cette phase et la maintenir à une sursaturation élevée.

Le second stade de la cristallisation est réalisée par une introduction continue de sirop qui apporte dans l'appareil la substance nécessaire au développement des germes.

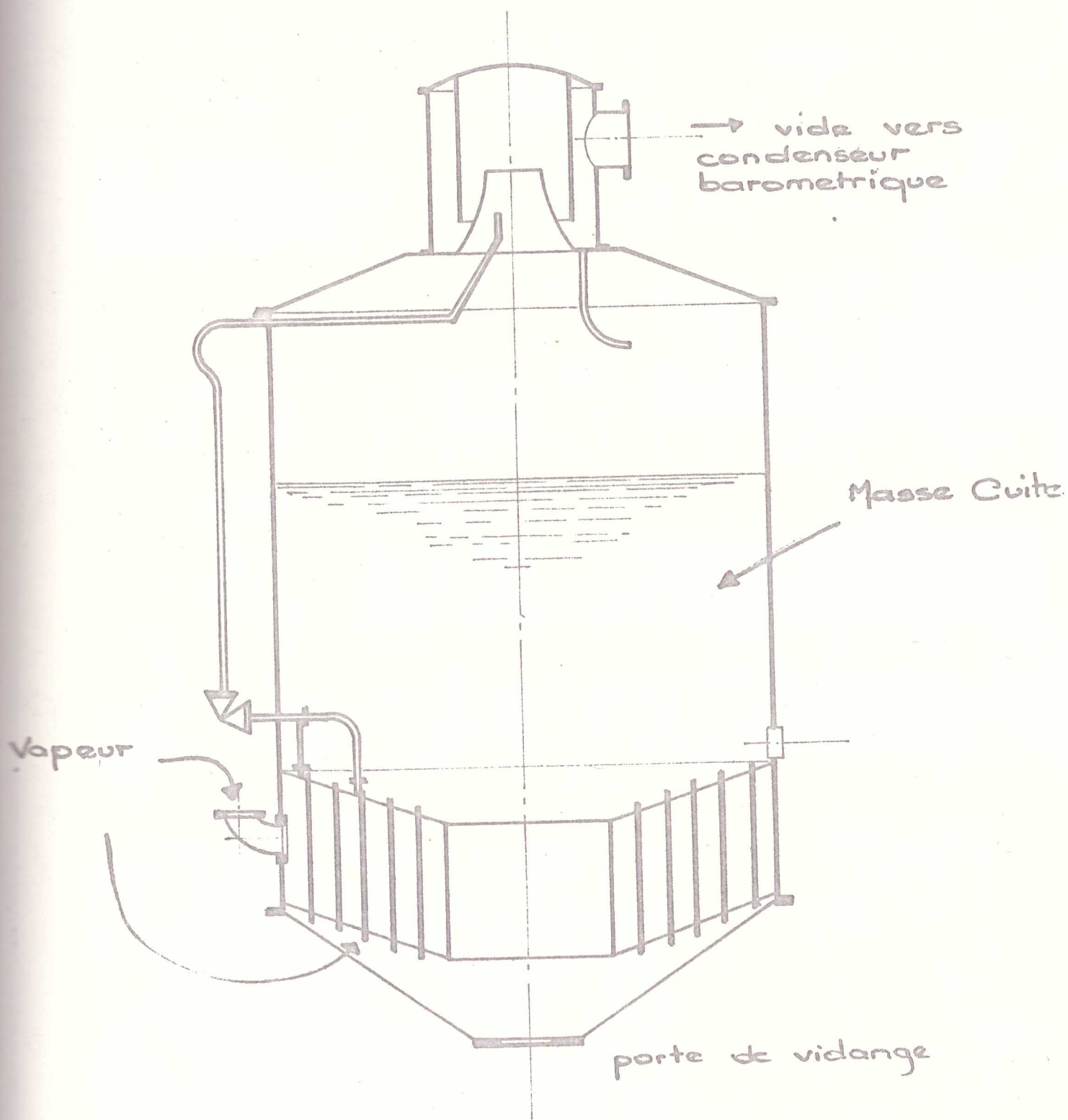
Simultanément, une partie de l'eau apportée par le sirop doit être évaporée afin d'éviter la dissolution des cristaux déjà formés ou la naissance de nouveaux germes générateurs de grains fins. La sursaturation est réglée automatiquement par manoeuvre électrique en se basant sur la conductibilité de l'égout en cours de cristallisation.

Le cuiseur n'est pas cependant dispensé d'interventions car il lui reste à régler l'évaporation d'après la vitesse de cristallisation, c'est-à-dire, l'allure même de la cuite de laquelle dépend le rendement en sucre cristallisé de l'opération. Des échantillons sont prélevés périodiquement, en outre, la cuite est pourvue d'un microscope: l'image virtuelle des cristaux est transformée en une image réelle de sorte qu'un simple coup d'oeil de la part du cuiseur donne un aperçu de la bonne marche de l'appareil.

#### - Appareils à cristalliser ou cuites:

Un appareil à cuire est analogue à un évaporateur et comporte faisceau,





Cuite



calandre et séparateur. Le fonctionnement étant discontinu, l'appareil doit être vidé après chaque cuite de son contenu. Cette masse cuite est très visqueuse et il est nécessaire que le fond de l'appareil soit incliné afin qu'elle puisse s'écouler. Le chauffage des appareils à cuire se fait par l'intermédiaire d'un faisceau tubulaire chauffé par la vapeur prélevée sur le premier ou le deuxième effet de l'évaporation. Les tubes de chauffage sont d'un assez grand diamètre (80mm) de façon à ce que la surface de contact soit la plus importante possible et compte-tenu de la viscosité de la masse cuite.

Une fois les cristaux formés, on alimente en égout pour faire grossir les cristaux et dès que la cuite est arrivée à son volume maximum, qui doit correspondre avec le stade final des cristaux à obtenir, on casse le vide ( robinet casse-vidé ) et par l'intermédiaire de la porte vidange, on coule la masse cuite dans un malaxeur ou refroidisseur.

Ces malaxeurs sont toujours installés au-dessous des chaudières à cuire. Ils sont munis d'un dispositif efficace d'agitation. Une large ouverture inférieure permet par la manoeuvre d'une trappe de les vider rapidement lorsque le refroidissement est achevé.

Ces appareils sont placés en série et sont au nombre de quatre.

Ils sont constitués en gros par des cuves. Dans l'axe et dans leur partie inférieure tourne un arbre qui porte des disques verticaux ou cloisons transversales qui tout en permettant l'écoulement progressif de la masse cuite, obligent celle-ci à se déplacer par tranches successives en se refroidissant. La sortie se fait par trop-plein.

#### - L'essorage ou turbinage :

Il s'agit d'extraire de la masse cuite issue des malaxeurs et après refroidissement les cristaux de sucre de l'égout au sein duquel ils se sont formés. Pour cela la sucrerie dispose d'appareils appelés turbines d'essorage qui par l'intermédiaire de toiles filtrantes et de la force centrifuge effectuent cette opération.

Cette installation comprend un ensemble de turbines rangées côte à côte et forment une batterie; on trouve d'abord trois turbines de conception très moderne pour la cuite de premier jet, puis cinq pour la cuite de second jet, enfin deux pour la cuite de troisième jet. Leur principe de fonctionnement est identique. ~~Seules les turbines de premier et troisième fonctionnent en continu.~~

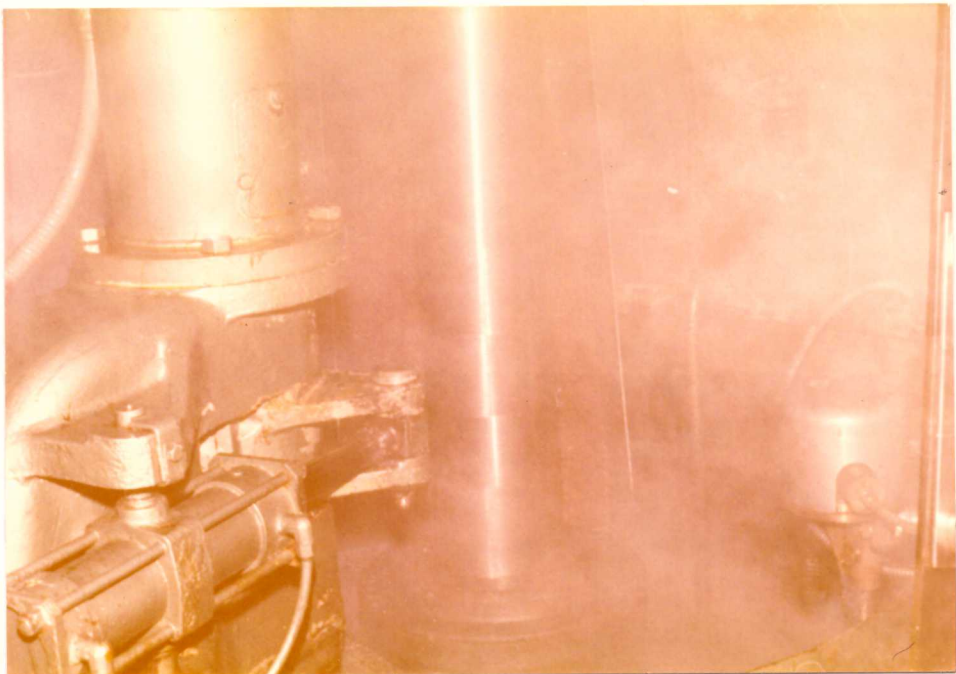
Une turbine se compose d'un panier perforé dans lequel s'effectue l'essorage centrifuge de la masse cuite. C'est une virole verticale cylindrique de 1,20m de diamètre dont les bases sont largement évidées pour permettre le chargement de la masse cuite et la vidange du sucre essoré. Le panier est fixé à un arbre vertical d'entraînement par un croisillon au niveau de sa base inférieure. L'orifice supérieur est donc entièrement libre, simplement troué par l'arbre, ce qui est nécessaire pour le chargement. L'orifice inférieur est fermé par un cône en tôle pendant les phases de chargement et d'essorage; celui-ci se soulève par la vidange du sucre. La commande du panier est faite par l'intermédiaire de l'arbre de suspension vertical. Le panier est garni intérieurement par une toile appelée " garniture". Elle comporte un grand nombre de petits orifices que l'égout en tout endroit rejoint facilement lors de l'essorage. Cette toile retient les cristaux et permet l'expulsion uniforme de l'égout. La vitesse du panier est de l'ordre de 1500 t à la minute.

L'égout expulsé par la force centrifuge est recueilli dans une cuve, cylindre vertical fixe en tôle pleine et concentrique au panier. L'égout projeté par la force centrifuge ruiselle le long de la paroi et se rassemble

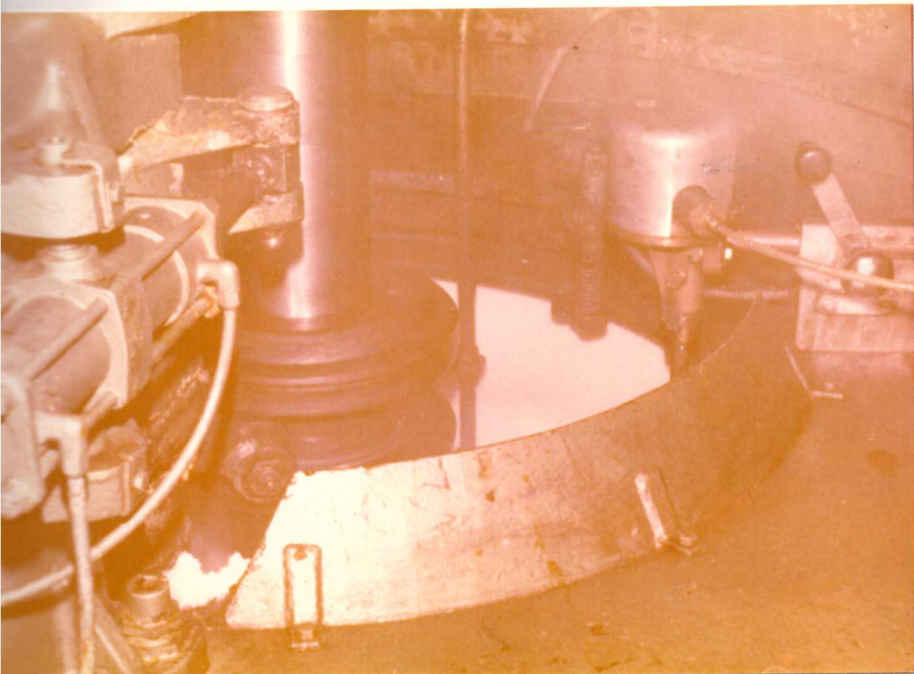




Batterie de malaxeurs

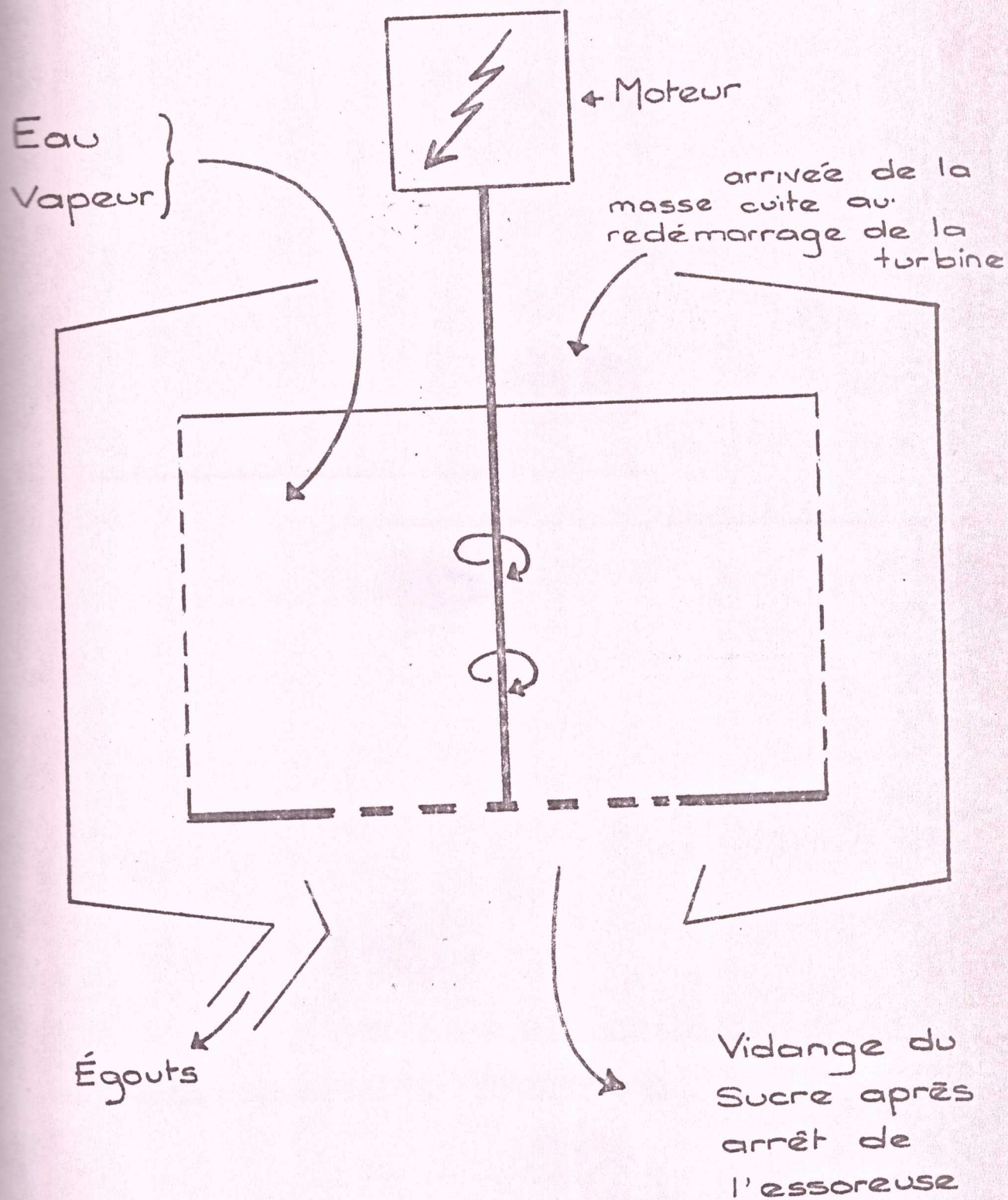


Arrivée de la masse cuite dans une turbine d'essorage



Opération de turbinage (on aperçoit le sucre blanc sur la paroi intérieure)

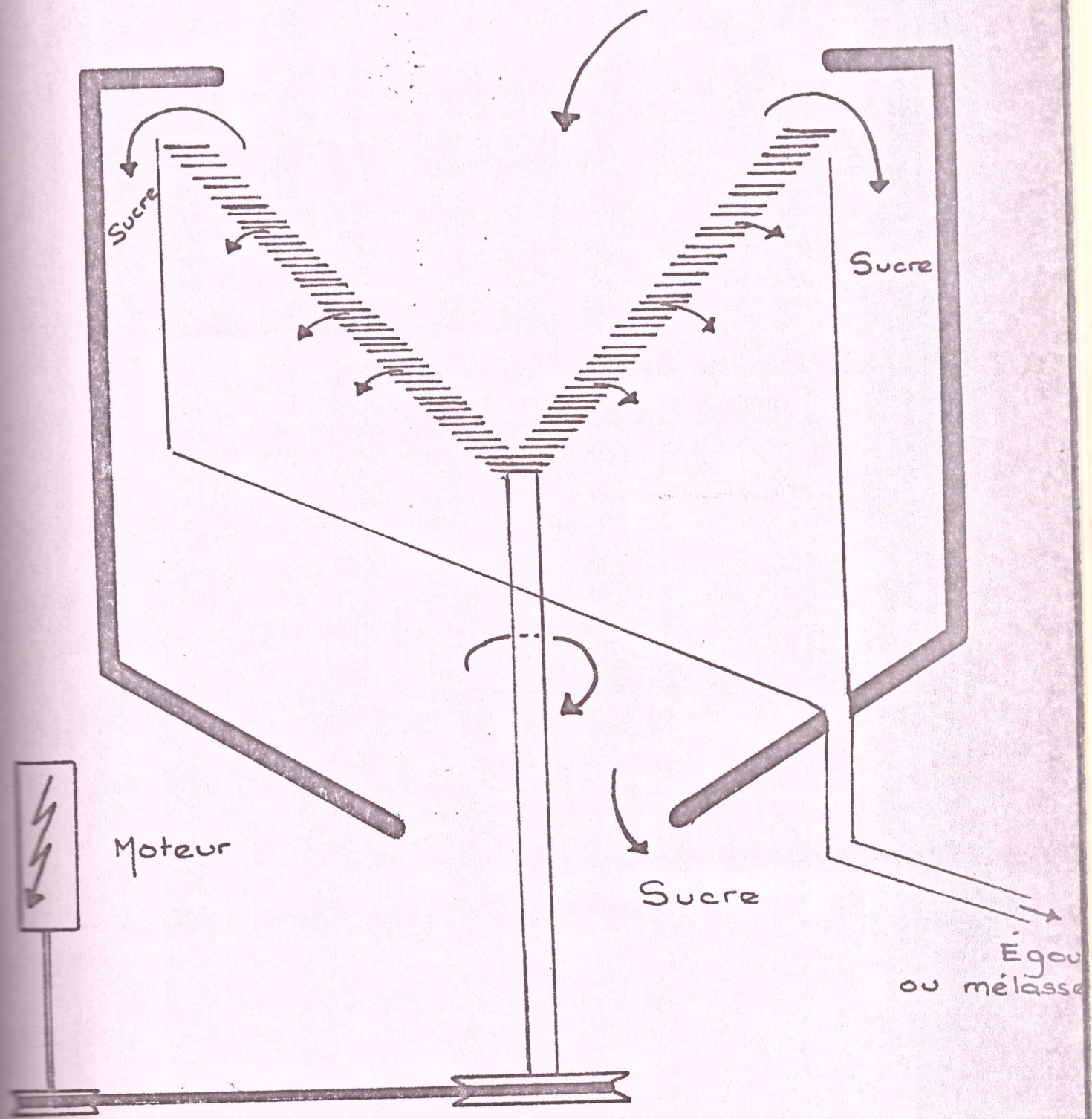




Turbine discontinue pour l'obtention du  
sucres, et notamment du sucres blanc de 1<sup>er</sup> jet.



Introduction de  
la Masse Cuite en continu



Turbine continue



dans la partie inférieure par une gouttière circulaire.

La partie supérieure de la cuve est largement ouverte comme le panier de façon à permettre de charger ce dernier en masse cuite, toutefois deux volets en demi-lune à charnière sont rabattus pendant le clairçage et ferment provisoirement l'ouverture supérieure de la cuve afin d'éviter que la vapeur ne se répande en pure perte dans l'atelier.

Une turbine marche par cycles discontinus qui se répètent à la cadence de 5 à 20 opérations à l'heure et qui comprennent une phase de lancement du panier et de sa charge en masse cuite, une phase de rotation à la vitesse de régime, une phase de freinage et de vidange. Le fonctionnement est fait par moteur électrique individuel.

La quantité de masse cuite est variable mais elle peut aller jusqu'à 350 kg.

L'écoulement de la masse terminé, les deux volets supérieurs se ferment automatiquement et l'essorage se fait à vitesse rapide (1500 t mm) ce qui permet d'effectuer 250 opérations à l'heure.

On récolte ainsi chaque fois 160 kilos environ de sucre blanc avec une teneur en humidité comprise entre 0,3 et 0,5 %. L'essorage donne un égout pauvre. L'élimination des dernières traces d'égout retenues par la couche de sucre essoré est assumé par clairçage c'est-à-dire par injection de vapeur au moyen de tuyères. Elle réchauffe la pellicule adhérente à la toile et facilite son expulsion mais en se condensant, elle dissout une certaine quantité de sucre cristallisé.

En raison de cette dissolution d'une certaine quantité de sucre, l'égout provenant du clairçage a une pureté plus élevée que l'égout pauvre d'essorage et de ce fait est appelé riche.

Comme nous le verrons ultérieurement, la sucrerie divise son travail de cristallisation en plusieurs stades, chacun d'eux étant défini par la pureté du produit traité et en ce qui nous concerne ici, les masses cuites.

Or les égouts pauvres et les égouts riches sont soumis à une nouvelle cristallisation, il importe donc de ne pas les mélanger. Pour recueillir chacun des deux égouts, la base de la turbine est munie de deux collecteurs respectifs. L'égout pauvre, plus visqueux que l'égout riche, s'écoule plus difficilement le long de la paroi de la cuve; cette différence de vitesse d'écoulement permet de séparer les deux égouts, toutefois, afin d'éviter les pertes de temps, une injection de vapeur s'effectue entre cuve et panier de manière à réchauffer cet égout pauvre et le faire s'écouler plus rapidement.

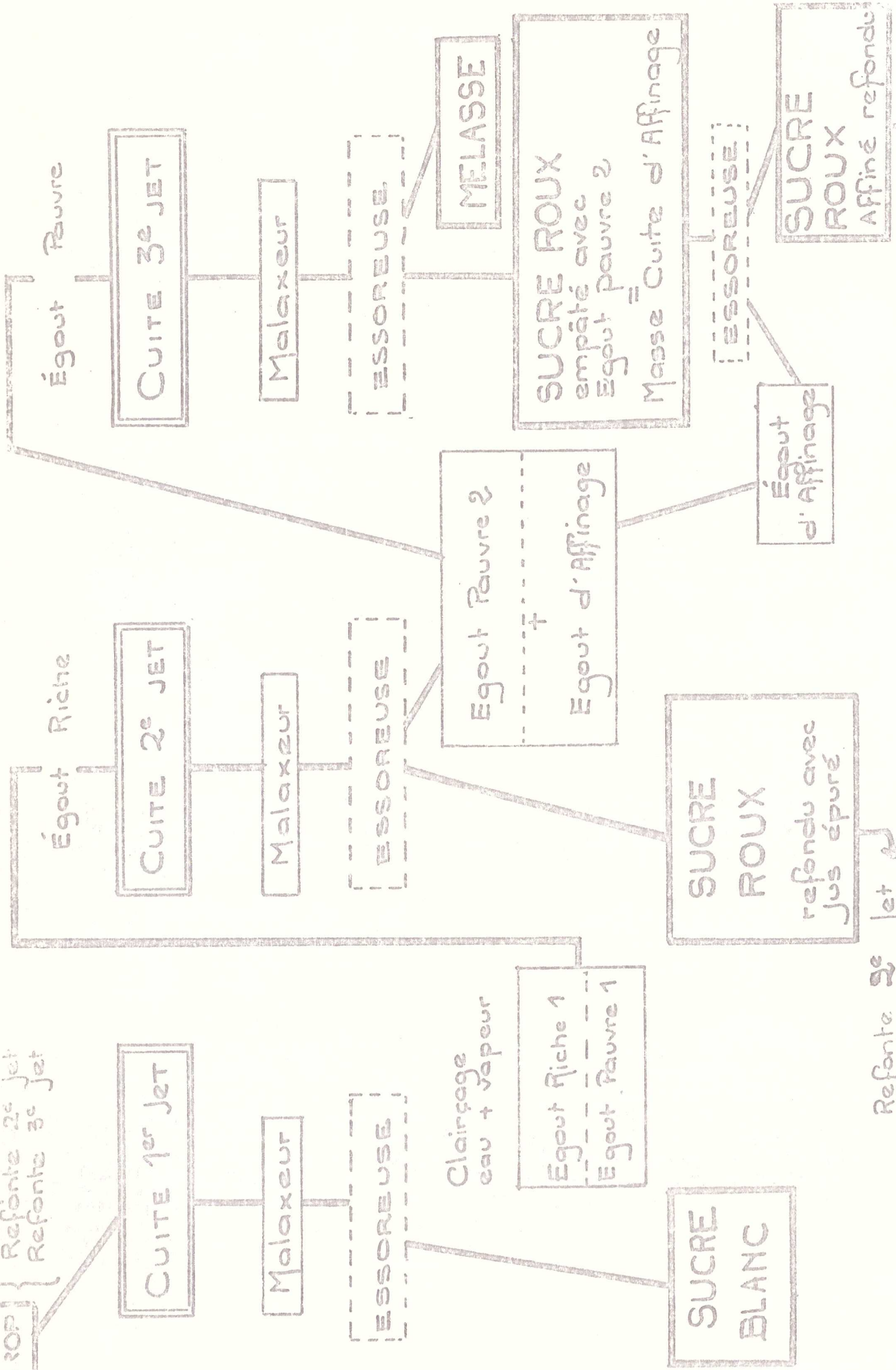
L'efficacité de l'essorage est subordonnée à une bonne marche de la cristallisation car une masse cuite doit être composée de cristaux de dimensions analogues. Si la cristallisation est mal conduite, des germes cristallins peuvent se former spontanément au cours de la cuite ou du malaxage alors qu'au cours des différentes phases de la cristallisation le sucre devrait seulement se déposer sur les germes préformés et les grossir. S'ils prennent tardivement naissance, les nouveaux germes grossissent de façon insignifiante, se trouvent à l'état de grains fins au moment du turbinage et sont alors entraînés avec l'égout pendant l'essorage, provoquant ainsi une baisse de rendement.

- Nécessité d'une cristallisation fractionnée :

Approximativement, le sirop traité dans l'atelier de cristallisation a une pureté de 92. La mélasse que l'on retire de l'atelier a une pureté de 60. Si l'on fait abstraction de l'eau contenue dans le sirop, pour ne prendre en considération que les matières sèches qu'il apporte, celles-ci sont



Sirop  
Evaporation  
Refonte 2<sup>e</sup> Jet  
Refonte 3<sup>e</sup> Jet



Refonte 2<sup>e</sup> Jet  
vers Sirop

Schema de circulation des jus

Refonte 3<sup>e</sup> Jet  
vers Sirop



formées de 92 % de sucre et 8 % de non-sucre. Il en résulte que d'une certaine quantité de matières sèches, on retient 20 % de mélasse et 80 % de sucre cristallisé.

Si cette séparation entre sucre cristallisé et mélasse devait être faite à partir du sirop en un seul stade, la masse cuite obtenue par concentration du sirop, en appareil à cuire et malaxeur, devrait au moment de l'essorage contenir tout le sucre cristallisable sous forme de cristaux en suspension dans la mélasse saturée par exemple à la température de 50 ou 60°. Or une mélasse ayant une pureté de 60 et saturée à cette température contient environ 3,6 de sucre pour 1 litre d'eau réelle.

Cette faible quantité d'eau serait manifestement insuffisante pour assurer à la masse cuite la fluidité qui lui est nécessaire de façon que ses mouvements dans la chaudière à cuire et dans le malaxeur ne soient pas entravés et qu'elle puisse être transportée successivement dans les appareils qui constituent l'atelier de cristallisation, puis finalement essorée.

Pour que ces diverses opérations soient possibles, on doit réaliser une cristallisation fractionnée en plusieurs stades ou plusieurs jets. Dans le premier jet, le sirop est transformé en une masse cuite dans laquelle les cristaux formés ne constitueront qu'une partie du sucre cristallisable; ils sont en suspension dans un égout qui contient en solution l'autre partie du sucre cristallisable en même temps que le sucre-mélasse et le non-sucre-mais cet égout est en quantité assez importante et contient assez d'eau pour donner à la masse cuite la fluidité indispensable. Cette masse cuite est essorée et donne d'une part le sucre cristallisé, d'autre part l'égout du premier jet qui est traité dans l'atelier du deuxième jet et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on parvienne par une suite de cristallisations des égouts successifs à un égout final ne contenant plus de sucre cristallisable, en s'identifiant de ce fait, à la mélasse.

Le travail de cristallisation peut se faire en deux jets, c'est-à-dire en deux opérations, toutefois la sucrerie d'Iwuy effectue ce travail en trois jets, par l'intermédiaire de trois ateliers.

La cuite du premier jet donne après centrifugation un sucre blanc cristallisé très pur, un égout pauvre et un égout riche. Cet égout riche est réintroduit dans la cuite de premier jet puis repasse dans les turbines de premier jet.

L'égout pauvre de premier jet est traité dans l'atelier de deuxième jet où il est concentré par évaporation. L'essorage de cette cuite donne naissance à un sucre roux qui est refondu avec le jus épuré, c'est-à-dire le jus issu de la seconde carbonatation, ainsi qu'un égout composé comme précédemment d'un égout pauvre et d'un égout d'affinage provenant du clair-cage de la turbine.

L'égout pauvre de deuxième jet est traité dans l'atelier de troisième jet où il subit les mêmes transformations décrites précédemment. L'essorage donne naissance à un sucre roux qui n'est pas de qualité marchande ainsi qu'un résidu final où le pourcentage de sucre est très faible et appelé mélasse. Le sucre roux est mélangé avec l'égout pauvre de deuxième jet, concentré par évaporation pour donner naissance à une cuite d'affinage qui après essorage donne un sucre roux de troisième jet qui est réintroduit dans le sirop au sortir des caisses d'évaporation.

Pour donner à la marche de l'atelier de cristallisation plus de régularité, la sucrerie est amenée à multiplier les appareils à cuire ce qui revient à réduire leur capacité unitaire et à décaler leur cycle. L'atelier de cristallisation comporte ainsi dix appareils à cuire, leur capacité varie de 250 à 500 hl selon la marche de l'usine.

En ce qui concerne les derniers jets, le séjour d'une masse cuite en



malaxeur est beaucoup plus long que dans l'appareil à cuire. Chaque malaxeur ayant la contenance d'une chaudière à cuire, il en résulte que le nombre de malaxeurs est au moins pour les derniers jets, un multiple du nombre d'appareils à cuire affectés à ces jets. Pour un appareil à cuire il faut en premier jet un malaxeur en service, en deuxième jet deux malaxeurs en service et en troisième jet quatre malaxeurs en service. On prévoit en outre, dans chaque jet un ou deux malaxeurs supplémentaires pour tenir compte de l'immobilisation après malaxage pendant la vidange pour l'essorage.

## VI SIXIEME ETAPE: Manutention et séchage du sucre :

Sous chaque ligne de turbines se trouve disposé un transporteur qui assure l'évacuation du sucre. Il s'agit d'un transporteur à secousses encore appelé Kreiss.

Cet appareil est constitué par une auge à fond plat supportée par des lames flexibles et commandée par un système de bielles qui le fait osciller entre deux positions. Le mouvement de l'auge est réglé de façon à ce que les cristaux soient projetés en l'air et retombent au moment où l'auge revient à sa position initiale: le sucre avance ainsi par une succession de sauts.

Ce mode de transport a l'avantage d'éviter les frottements des cristaux de sucre les uns contre les autres et de supprimer la production de poussières de sucre dont les inconvénients sont multiples. En outre, les cristaux projetés en l'air subissent un début de séchage.

A la sortie de ce transporteur, le sucre renferme environ 2 % d'humidité. Avant d'être stocké ou livré au commerce, sa teneur en humidité doit être ramenée à moins de 0,05 %; en outre, il ne doit être ensaché et stocké qu'après avoir été refroidi si l'on veut éviter les agglomérats ou agglomérations de sucre, ce qui diminuerait d'autant sa valeur marchande.

Afin d'éliminer cette humidité résiduelle, la sucrerie dispose d'un sécheur refroidisseur encore appelé granulateur.

Il consiste en un long cylindre dont l'axe est légèrement incliné sur l'horizontale que le sucre traverse d'une extrémité à l'autre dans le sens descendant et parcouru par un courant d'air chaud. Intérieurement au cylindre sont fixés à sa paroi et d'un bout à l'autre des auges qui entraînées par sa rotation soulèvent le sucre puis le laissent retomber de sorte qu'une pluie de cristaux tombe constamment sur toute la section et toute la longueur de l'appareil. Ce sucre est recueilli dans un autre granulateur ou sécheur refroidisseur mais parcouru par de l'air froid.

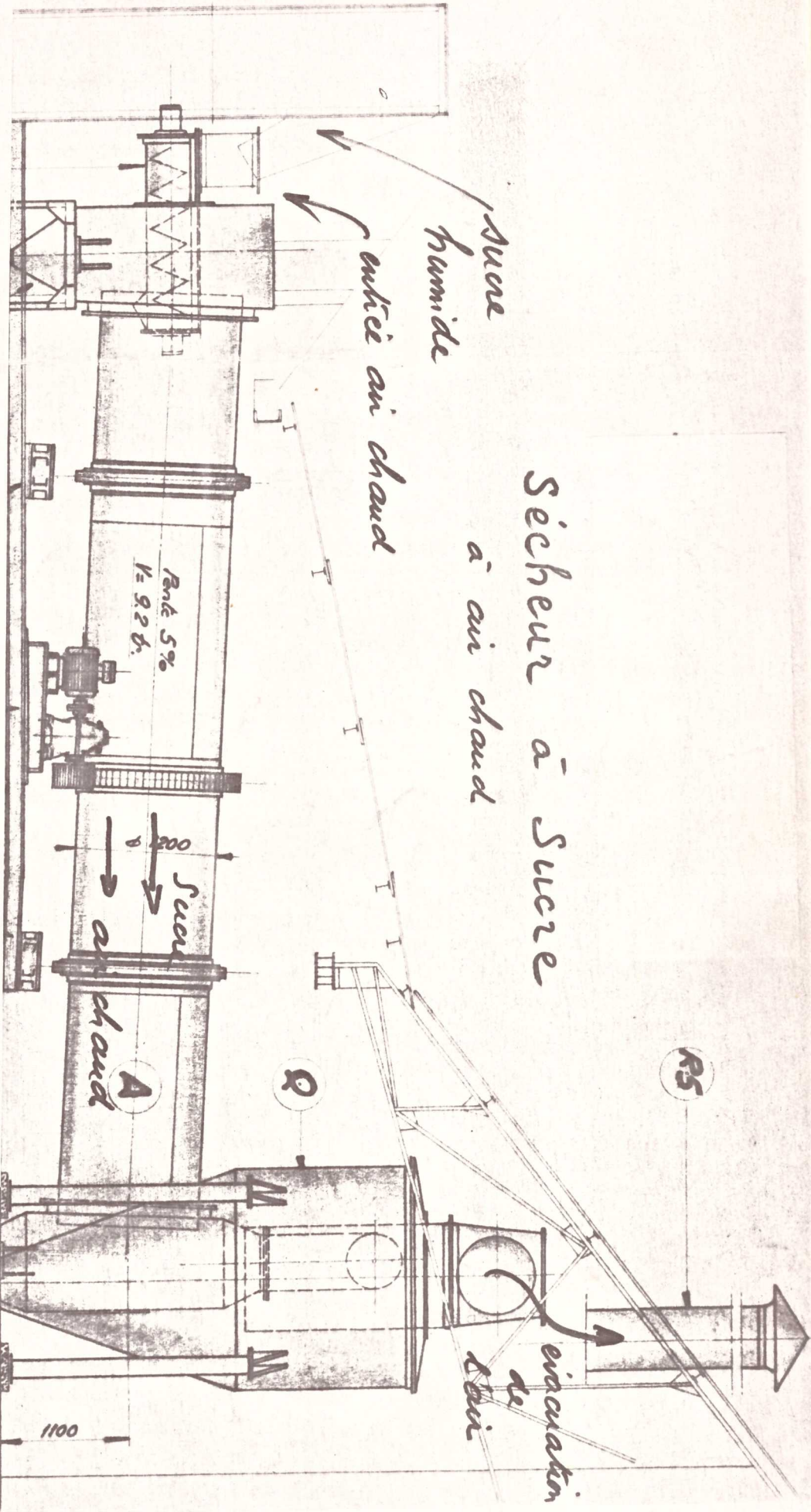
A la sortie du sécheur, le sucre contient encore une très faible quantité d'eau à l'intérieur des cristaux. Cette eau s'éliminera petit à petit mais si le sucre est stocké ou ensaché immédiatement après le sécheur sans ventilation, cette eau ne pourra s'échapper, se condensera et provoquera une prise de masse.

Le sucre est ensuite ensaché automatiquement (cf photo). Il existe plus de vingt types d'emballage différents:

- sacs de 50 et 100 kgs en jute pour l'exportation
- 50 kg en sacs papier pour l'industrie de transformation
- en sacs de 5 kgs
- en sachets et en boîte carton d'1 kg.



# Sécheur à sucre à air chaud



Sucre humide

Ronde 5%  
V. 9.2 d.

Sucre  
air chaud  
A

Q

R5

évacuation  
de l'air

1100

Sucre Sec

Archeux refroidisseurs  
l'air froid circule en sens  
inverse de l'air chaud



## DEUXIEME CHAPITRE

-----

Approvisionnement de la sucrerie en matières premières.

### PLAN

Introduction

#### I. Réception des betteraves en pesée géométrique

##### A) Les reconnaissances

- 1) réglementation
- 2) But et méthodes
- 3) Mode opératoire

##### B) Détermination de la richesse saccharimétrique

##### C) Mise en silo des betteraves

#### II. Réception des betteraves à la sucrerie

#### III. Le transport des betteraves et des pulpes

##### A) Moyens de transport utilisés

##### B) Modalités et règlements

##### C) Facturation

##### D) Problèmes relatifs au transport des betteraves et pulpes

#### IV. Autres matières premières nécessaires à la fabrication du sucre

#### V. La Main-d'œuvre



## DEUXIEME CHAPITRE

### Approvisionnement de la Sucrierie en matières premières.

#### Introduction :

L'approvisionnement régulier et continu de la Sucrierie, en betteraves est une chose primordiale pour son bon fonctionnement. A cette fin, divers procédés et une réglementation très précise ont été créés au cours des années et dont il doit être obligatoirement tenu-compte tant par l'acheteur que pour le vendeur.

Afin de faire évaluer sa récolte et de se faire rémunérer, le planteur peut choisir entre deux procédés. Le premier ou pesée dite "géométrique" consiste à faire évaluer avant la fabrication et par un géomètre expert, le tonnage de la récolte sur pied, la Sucrierie se chargeant du transport des betteraves, ou bien il peut livrer directement à l'usine et par ses propres moyens et faire peser les betteraves à l'arrivée. Ce second procédé s'appelle "pesée directe sur bascule"; pour les parcelles inférieures à 1,5 hectare, il est appliqué d'autorité. Mais, d'une manière comme d'une autre, et aussitôt qu'il a fixé son choix, le planteur doit s'engager à n'utiliser que le mode de réception qu'il a choisi.

#### I. RECEPTION A LA PESEE GEOMETRIQUE: Règlement et mode opération:

##### A) Les reconnaissances:

##### 1) Réglementation:

Les opérations de réception à la pesée géométrique sont effectuées conformément aux prescriptions de l'arrêté du 10 Août 1964.

Le cultivateur doit fournir avant le 1er Août le plan des arpentages des pièces emblavées en betteraves. Il doit accompagner le géomètre expert sur le champ lors des arpentages; ce dernier est désigné par la Sucrierie et fait partie de la Chambre Départementale des Géomètres Experts. Ce plan doit désigner le nom du terroir, la désignation des parcelles, les côtes périmétriques avec l'indication des cultures limitrophes et chemins d'accès, la superficie, l'écartement moyen des rayons de betteraves et le cas échéant, les parties non ensemencées ou non réussies dont les surfaces devront être déduites.

Le planteur doit se mettre en rapport avec l'usine au moins six jours à l'avance pour fixer la date de reconnaissance. Les reconnaissances suivantes ne peuvent commencer tant que l'avant-dernière reconnaissance n'a pas été



mise entièrement en silo. Celles-ci sont échelonnées de la même façon que les livraisons-basculé ( pesée directe des betteraves à l'usine avec réaction proportionnelle à la terre contenue dans le chargement.

Les parcelles inférieures à trois hectares sont réceptionnées en une seule fois, celles de 3 à 10 hectares en deux fois et celles de plus de 10 hectares par fraction de 5 hectares minimum.

La Sucrierie se réserve le droit de refuser la pesée géométrique des pièces jugées trop irrégulières par suite d'un manque de levée, mauvais démariage, dégâts provoqués par les insectes ou tout autre cause; dans ce cas, la réception se fait en poids basculé à l'usine.

Si la surface de la fourrière ( par fourrière, il faut entendre les bordures du champ dans lesquelles les trains de semoir sont perpendiculaires à la direction générale des rayons ou obliques par rapport à celle-ci - en règle générale, il s'agit de la portion de champ limitrophe à la bordure où le tracteur auquel est attelé le semoir doit manoeuvrer pour faire demi-tour; il s'en suit que cette superficie n'est pas toujours aussi peuplée que le reste du champ ) dépasse 11% de la surface du champ ou si elle ne présente pas un état de peuplement ou de culture identique à celui du reste du champ, elle pourra faire l'objet d'une reconnaissance séparée, à la demande de l'une des deux parties. Mais en aucun cas, l'arrachage des fourrières est interdit avant la reconnaissance. Le planteur doit s'engager à se conformer aux observations des contrôleurs qui pourront exiger, le cas échéant, le soulèvement des betteraves ou l'interruption des arrachages. Si le planteur ne donnait suite ni à l'une ni à l'autre de ces demandes, la reconnaissance serait purement annulée; les frais étant mis à la charge du planteur.

L'arrachage et le décolletage doivent être effectués correctement pour éviter d'une part la rupture des racines et d'autre part des collets non réglementaires ( les collets doivent être en effet au ras de la partie supérieure de la betterave ).

Les betteraves sont charriées au fur et à mesure des arrachages afin de réduire la perte due à la dessiccation. En cas de menace de gelée, les chaînes et les petits tas de betteraves doivent être couverts.

A la fin des charrois, toutes les betteraves doivent être ( en principe ) ramassées et livrées.

Le planteur ne peut disposer de son champ que quatre jours après l'enlèvement complet des betteraves et en aucun cas, les collets ne peuvent être enlevés avant la fin du ramassage des betteraves. Si la Sucrierie estime que les travaux d'arrachage, de décolletage ou de ramassage sont défectueux, elle peut faire alors constater la perte et faire procéder à une réfraction sur le poids net trouvé lors de la redonnance. Le planteur doit prévenir l'usine de toutes les opérations d'arrachage mécanique dans un délai suffisant pour qu'elle puisse éventuellement assister à l'opération et présenter, s'il y a lieu, des observations et procéder le cas échéant à toutes contestations nécessaires.

La date d'ouverture de réception des livraisons est fixé en principe fin septembre. Cette date n'est pas toutefois impérative.

## 2) But et méthodes:

Une reconnaissance a pour but de déterminer le nombre de betteraves à l'hectare. Elle peut s'effectuer de trois façons différentes.

La première consiste en une chaînée blanche ( mesurage d'une longueur déterminée sans compter ni prélever de betteraves ) de quarante mètres suivie d'une autre chaînée dite "utile" sur laquelle toutes les betteraves sont



comptées, en même temps qu'est prélevée une betterave toutes les cinq et à partir de la cinquième ( quatre betteraves intercalaires ).

La deuxième méthode consiste en une chaînée blanche de 45 mètres suivie d'une chaînée utile de 5m sur laquelle toutes les betteraves sont prélevées et comptées.

La troisième méthode consiste en une chaînée blanche de 50m suivie d'une chaînée utile de 50m sur laquelle toutes les betteraves sont comptées en même temps qu'il sera prélevé une betterave toutes les dix à partir de la dixième.

Avant le début des opérations, le planteur doit faire connaître au fabricant réceptionnaire la méthode qu'il désire voir appliquer. La Sucrierie peut néanmoins, refuser d'appliquer la deuxième méthode aux champs présentant un peuplement ou une végétation manquant de régularité.

Dans le cas d'impossibilité technique constatée par les parties d'appliquer l'une des trois méthodes, la réception des betteraves est alors faite à la pesée directe à la Sucrierie.

Quelque soit la méthode employée, le nombre de prélèvements à effectuer n'est jamais inférieur à 8 par hectare pour la reconnaissance d'un champ dont la superficie totale est supérieure à 5 hectares, inférieure à 10 par hectare pour un champ dont la superficie totale est égale ou inférieure à 5 hectares, mais supérieure à 1 hectare, et inférieur à 12 par hectare pour un champ dont la superficie totale est égale ou inférieure à 1 hectare.

Le rayon de départ est fixé par tirage au sort entre le cinquième et le dixième rayon en partant du bord intérieur de la fourrière et du côté où les ensemencements ont été commencés. Les décalages sont effectués en ligne parallèle et toujours du même côté, soit à droite, soit à gauche; ils sont constants pour une même reconnaissance. Afin de réaliser le minimum de prélèvements par hectare, le nombre de rayons décalés ainsi que les espacements sont déterminés avant la reconnaissance et d'après la longueur du champ ( le décalage de cinq routes est le plus utilisé ). L'écartement moyen des rayons est ensuite évalué. A partir d'une betterave déterminée, on mesure une ou plusieurs longueurs de cent écartements entre cent un rayons sur une ligne perpendiculaire au rayon auquel appartient la betterave de départ. On obtient ainsi l'écartement moyen des rayons d'où l'on déduit le nombre moyen de rayons dans 100 m de largeur. Le produit du nombre moyen de pieds sur une longueur de 100m par le nombre moyen de rayons de 100m de largeur exprime le nombre de pieds à l'hectare du champ étudié. Les betteraves dépourvues de valeur marchande, c'est-à-dire, trop petites ( diamètre inférieur à 45 mm ) montées en graines, celles montées dont la tige aurait été coupée par le cultivateur, et les betteraves fourragères ne sont pas comptées au cours de la reconnaissance.

### 3) Mode opératoire:

Il s'agit de par ce procédé de prélever des betteraves témoins, d'en déterminer le poids moyen et par un simple extrapolation d'évaluer le tonnage contenu du champ.

A partir du rayon de départ fixé, on mesure successivement la chaînée blanche et la chaînée utile. On continue ensuite dans les mêmes sens de marche, les chaînées blanches et les chaînées utiles consécutives sur des rayons décalés par rapport au rayon de départ. Lorsque, au cours du mesurage d'une chaînée blanche, l'opérateur est parvenu au bord intérieur du champ par rapport à la fourrière, il se reporte alors en travers d'un nombre de rayons convenu pour chaque espacement en tenant compte de la longueur chaînée depuis son dernier prélèvement puis continue l'opération en sens inverse de la direction primitive. Les décalages de rayons se font de nouveau toujours du même côté quelque soit le sens des chaînées. De même, lorsque l'opérateur parvient au bout du champ au cours du mesurage d'une



chainée utile consécutive à une chainée blancheet avant d'atteindre la longueur de cette chainée utile, il se rapporte en travers de l'espaceement convenu et il effectue alors un prélèvement en prenant pour point de départ de la chainée utile, le bord de la fourrière. Lorsque l'extrémité d'une chainée utile tombe sur une betterave, celle-ci est comptée la première fois et éliminée la seconde.

Sous réserve qu'elles aient été déclarées et délimitées avant le commencement de la reconnaissance, les parties manquées ou défectueuses ne sont pas comprises dans la reconnaissance et il n'y est fait aucun prélèvement. Leur surface est alors déduite de la superficie du champ.

Au fur et à mesure des opérations de reconnaissance, les betteraves prélevées sont mises en récipients ou en sacs propres et en bon état, en vue de servir ultérieurement à la détermination de leur poids moyen utile et de leur teneur en sucre.

La détermination de cette richesse saccharine se fait, conformément aux arrêtés en vigueur, à raison de deux mesures par hectare de superficie ou au minimum deux mesures par reconnaissance et une mesure par hectare supplémentaire. Les betteraves témoins sont prélevées mécaniquement.

Après comptage, le nombre de ces betteraves est reporté sur une fiche convenablement protégée, établie aux noms et adresses de la Sucrierie et du planteur. Ce sac est scellé par l'opérateur en présence des deux partis ou de leurs représentants. Chacun des deux partis intéressés peut en outre y apposer un plomb ou un scellé à sa marque.

Le bulletin de reconnaissance n'est pas un bulletin de prise de charge les résultats de la reconnaissance ne sont définitifs qu'après la livraison de toutes les betteraves reconnues au lieu, dans les détails et conditions convenues entre les deux parties. Il est alors procédé:

- au comptage des sacs et à la vérification des scellés qui sont apposés.
- au comptage des betteraves contenues dans chaque sac
- aux opérations de nettoyage et de décolletage des betteraves.

Ces dernières sont alors pesées et on détermine le poids moyen en divisant le poids ainsi obtenu par le nombre de betteraves prélevées et vérifiées.

En considérant le nombre de pieds à l'ha et le poids moyen d'une betterave, il est alors possible de déterminer le poids des betteraves à l'ha, et le tonnage récolté par le planteur.

Conformément aux usages ( champ présentant des manques ou betteraves particulièrement boueuses par ex; ) il peut être apporté une réfaction au poids des betteraves à l'ha. Le taux de cette réfaction après accord des deux partis ne peut-être supérieur à 7,5%. Les betteraves sont ensuite acheminées dans un atelier spécialisé en vue de calculer la richesse saccharimétrique. Quelque soit la méthode de réception utilisée, l'échantillon doit peser au minimum 10 kgs.

B) Détermination de la richesse saccharimétrique:

Les betteraves issues de l'échantillon sont pesées et convenablement nettoyées. Ce nettoyage est suivi immédiatement d'un ressuyage par ventilation pour éliminer l'eau retenue et ensuite d'un décolletage.

Cette opération bien qu'apparemment assez simpliste doit être cependant relativement précise: la coupe doit coïncider avec la base de



l'insertion foliaire mais ne doit pas laisser apparaître les anneaux vasculaires de la betterave, c'est-à-dire des lignes de forme circulaire concentrique des faisceaux ligneux. L'échantillon est de nouveau pesé et la différence, rapporté en pour cent au poids initial, donne le pourcentage de réfraction à apporter au poids du chargement.

Les betteraves sont déversées dans une râpeuse et sont tranchées par des disques tournant à grande vitesse, les tranches sont évacuées et c'est la "sciure" qui constitue l'échantillon; 150 gr de cette râpure sont recueillis pour subir une homogénéisation par brassage simple dans un peu d'eau froide de manière à ce que la saccharose diffuse rapidement et se répartisse également dans l'ensemble du milieu. A partir de 40gr de râpure homogénéisée il convient en effet d'obtenir 200 cm<sup>3</sup> de solution de jus de betterave dans l'eau; il est ajouté 165 cm<sup>3</sup> d'une solution d'eau déminéralisée contenant 25 cm<sup>3</sup> de sous-acétate de plomb (masse volumique 1,33 dilué à 1 dm<sup>3</sup>) sel destiné à précipiter les matières non-sucre et donner un filtrat clair, le précipité est fermé hermétiquement, agité de manière à réaliser une homogénéité convenable puis conservé 20 minutes.

Le filtrat obtenu est introduit dans un saccharimètre automatique d'un modèle approuvé et rendu obligatoire par décision ministérielle et qui dose le saccharose en se basant sur la rotation du plan de polarisation de la lumière produit par ce saccharose dissout, l'angle de rotation étant proportionnel à la concentration. Le résultat est affiché automatiquement sur l'échantillon.

Le chiffre indiqué par l'appareil représente toujours la richesse de la betterave en grammes de sucre pour 100gr de racine. Ce chiffre est sensiblement double de l'ancienne densité, régie qui servait autrefois de base aux réceptions.

Jusqu'à ces derniers temps on s'est basé sur la densité du jus de pression obtenu par râpage et pression hydraulique. Cette méthode ne permettait d'opérer que sur un échantillon réduit et pouvait parfois ne refléter qu'assez imparfaitement la richesse réelle d'une plantation.

Le saccharimètre automatique basé sur la polarisation représente un progrès considérable. La mise au point de ces appareils complexes a certes été assez difficile (certains font appel par exemple à des calculatrices électroniques binaires) et s'est étendue sur une période de plusieurs années. Ils fonctionnent maintenant d'une manière satisfaisante et sont d'un maniement très simple. Du reste les constructeurs des centres de saccharimétrie ont déployé une grande imagination pour assurer la transmission de l'information de l'échantillon entre les différents points de l'installation sans possibilité de décalage ou d'inversion.: les solutions utilisées sont très variées (boules creuses, téléphériques, pneumatiques, télétypes etc..)

## C) Mise en silo des betteraves:

### 1) Constitution des silos:

Les planteurs arrachent par leurs propres moyens leurs betteraves. Grâce à des arracheuses mécanisées et attelées au tracteur, cette opération se déroule assez rapidement et ne revêt pas de problèmes particuliers, à moins que l'état du sol, comme ce fut le cas au cours de l'automne 1974 particulièrement pluvieux, ne fasse obstacle à l'utilisation de matériels, somme tout; assez lourds. Les betteraves sont acheminées au bord du champ en vue de constituer des silos. Les emplacements sont fixés en accord avec les services de la Sucrierie. Le contrôleur de plaine accorde l'autorisation de mise en silo. En aucun cas, ils ne doivent être constitués sous une ligne électrique ou téléphonique, au sommet d'un talus ou à tout autre endroit interdit ou inaccessible aux véhicules lourds (camions et grues)

Les silos doivent répondre aux normes suivantes:



- largeur maximum : 8 m ( portée de flèche moyenne d'une grue )
- hauteur minimum : 1,70m ( le dessus des silos doit être nivelé )

Les betteraves sont mises en silo au fur et à mesure des arrachages; en poids-basculé, suivant le planning prévu avant la campagne. En pesée géométrique, le même principe est respecté.

Dans tous les cas, les silos doivent être terminés pour le 10 Décembre.

## 2) Responsabilité des silos :

Le planteur reste responsable de ses betteraves jusqu'à l'enlèvement total du silo. Il doit surveiller sa récolte qui doit être livrée saine et loyale marchande et en particulier sans herbes ni verts. Afin de ne pas encourir un refus de la part de la Sucrierie, les betteraves gelées même partiellement doivent être séparées. A cette fin, les planteurs recouvrent en période de gelée, leurs dépôts grâce à de longues bâches plastifiées.

L'usine prend en charge le silo le onzième jour suivant la date d'envoi de l'avis de constitution du silo et à condition que celui-ci ait été agréé. Les dates d'enlèvement sont fixées à l'avance d'un commun accord, à l'intérieur de la période d'application et de l'échelonnement.

Tout désaccord sur les dates d'enlèvement est examiné par la commission mixte de l'usine.

## 3) Enlèvement des silos - livraisons:

Dans le cas de pesée géométrique, la Sucrierie fait enlever les betteraves par ses propres moyens ou grâce à des intermédiaires. Lors de la reprise de celles-ci, le planteur doit mettre un homme ( ou plus en cas de nécessité ) pour procéder au ramassage des betteraves au fur et à mesure de l'avancement de la grue afin de réduire les pertes de temps au minimum. En outre, la Sucrierie peut demander l'aide du planteur pour participer au ramassage des terres et boues tombées sur la route.

Les commissions mixtes des Sucrieries ont mis au point en application des protocoles nationaux et régionaux, une méthode d'échelonnement individuel sur neuf semaines. L'usine peut cependant consentir un échelonnement différent mais sous réserve que les pertes en silo résultant d'une livraison plus rapide ne soit pas à sa charge, et qu'elle dispose suffisamment de betteraves pour pouvoir mettre en route quelques jours après le début des reconnaissances et assurer l'approvisionnement de l'usine à sa cadence de marche normale.

Chaque planteur a le droit de livrer par semaine la neuvième partie du tonnage contracté l'année précédente auquel il est autorisé une augmentation de 15%. La commission mixte de l'usine peut modifier cette cadence pour l'adapter aux différents modes de réception et aux conditions locales de la présente campagne; de même et dans les possibilités matérielles de réception, le planteur peut livrer au cours de la première semaine d'ouverture de la bascule de la sucrierie:

- sans limitation si cette semaine se situe bien en Septembre
- 150% de son droit hebdomadaire si cette première semaine se situe en octobre.

Si cette cadence est respectée par le planteur, toutes les dispositions sont alors prises par l'usine pour que la récolte puisse être livrée pour le 25 Novembre. Cette date peut être toutefois avancée suivant décision de la commission mixte d'usine. En cas de retard d'une semaine au minimum de la date d'ouverture, la fin de l'échelonnement peut être retardée d'autant.



Si l'usine n'a pas procédé à l'enlèvement du dépôt le jour de la prise en charge, elle doit alors majorer la richesse reconnue d'une freinte calculée sur la base de 2/10 de degré saccharimétrique par cinq jours entiers de retard à compter du sixième jour suivant la mise à disposition du silo ( un stockage prolongé des betteraves entraîne un effet une diminution de la teneur en saccharose et par conséquent à une diminution de leur valeur marchande ). Toutefois, si le planteur le désire, l'usine peut procéder à la détermination de la richesse des betteraves du dépôt le jour de la prise en charge. Cette richesse sera considérée comme celle de règlement quelque en soit la date d'enlèvement: elle sera la moyenne des richesses faites dans le dépôt à raison d'une mesure pour dix tonnes de betteraves environ.

Le planteur peut également anticiper ses livraisons ce qui permet le limiter la durée de stockage, d'éviter les périodes de gel entraînant d'un côté comme de l'autre une certaine altération des racines, ou bien d'entreprendre le labourage du champ. Dans ce cas, l'usine se réserve le droit d'effectuer une réfaction de 0,04 degré de richesse par journée excédant une période de huit jours sur la richesse moyenne par de règlement de toute la récolte. Toutefois les calculs de compensation tiennent rarement compte de cet abattement et des dispositions sont prises pour assouplir la cadence et permettre une organisation moins rigide des travaux d'arrachage. Mais il ne peut être toléré que l'application de ces dispositions conduise un planteur à grouper ses reconnaissances avant et après le quantième moyen normal de reconnaissance ( c'est-à-dire le tonnage moyen livré par semaine durant une période de neuf semaines ) et sur une période réduite à quinze ou 20 jours, ce qui risquerait, si ces planteurs étaient nombreux, de nuire à l'approvisionnement normal de l'usine.

En accord avec les décisions prises par la commission mixte de l'usine, l'échelonnement du planteur commence à partir de la première reconnaissance.

Au cours de celle-ci, le planteur apporte ce qu'il veut ( semaine de liberté ). Après évaluation de la récolte, le planteur utilisant la pesée géométrique, on soustrait du tonnage prévu le montant livré au cours de la première semaine puis, une simple division par huit permet d'obtenir le tonnage hebdomadaire à livrer.

Les planteurs utilisant la pesée directe par bascule doivent en revanche, et après avoir reçu notification de la Sucrierie, livrer leur récolte tous les quinze jours. En effet, la Sucrierie faisant appel à des sociétés de transport de betteraves, effectuée tous les quinze jours une tournée afin de récupérer les betteraves mises en silo. de ramassage à l'aide de grues

Les autres planteurs utilisant la pesée directe mais désirant apporter eux-mêmes leur récolte sur la bascule livrent seulement sur rendez-vous fixé par l'usine. Ce procédé est de moins en moins utilisé.

Comme il a été vu précédemment, la Sucrierie peut effectuer une réfaction sur les betteraves livrées avec anticipation; cette déduction est cependant rarement faite, la Sucrierie conseillant même de laisser en silo les betteraves arrachées au cours de la première semaine. Stockées à l'air libre, elles sont certes exposées à un séchage entraînant ainsi une certaine perte en saccharose, mais une fois séchées ces betteraves offrent davantage de résistance aux intempéries; elles servent en outre d'appoint en cas d'approvisionnement irrégulier.

Il va de soi que le planteur est rétribué sur une richesse saccharimétrique reconnue avant cette mise en silo.

## II. RECEPTION DES BETTERAVES A LA SUCRERIE:

Au début de chaque campagne et huit jours au moins avant l'ouverture



des opérations de réception, l'usine est tenue de faire une déclaration au service de la répression des fraudes et du contrôle de la qualité ( service central et inspections départementales intéressées ) afin de faire connaître les jours et heures d'ouverture de chaque centre de réception ou, le cas échéant, du début des opérations de reconnaissances prévues par les contrats de réception en pesée géométrique. La suspension et la cessation des opérations de réception doivent faire également l'objet d'une déclaration tant au service précité qu'aux planteurs par voie d'affiche.

Cette formalité a pour but essentiel d'exercer un contrôle sur les instruments de mesure dans les centres de bascule et de saccharimétrie.

Elle est tenue en outre, dès le premier jour de la deuxième semaine de réception, à la création d'un dépôt assez vaste afin que les réceptions soient faites au rythme convenu. Toute usine qui serait la cause d'un renvoi d'équipage par son refus de mettre en dépôt, alors que celui-ci n'est pas plein, ou de peser un chargement arrivé sur la bascule dans les délais prévus par le planning des livraisons serait passible du paiement d'une indemnité de onze francs environ la tonne nette calculée sur le poids du chargement renvoyé.

Afin d'éviter toute perte de temps, les planteurs peuvent décharger leurs betteraves eux-mêmes ou par leurs ouvriers, chaque fois que les déchargeurs des usines sont occupés au déchargement d'autres véhicules. Cette autorisation s'accompagne d'une certaine prime à la tonne nette ( elle était de 3,54 F. en 1970 ) pour les betteraves mises en wagons, camions ou dans les caniveaux et d'une autre prime ( 1, 82F. ) pour les betteraves mises à terre. Toutefois, cette dernière prime n'est perçue que si le nombre de déchargeurs est inférieur à un homme pour 600 tonnes brutes à recevoir ou fractions de 600 tonnes. Le montant de cette prime de déchargement est payé aux planteurs en fin de campagne mais il est stipulé que le paiement de celle-ci ne libère pas l'usine du recrutement du personnel qui assurent le déchargement des betteraves.

Dès qu'elles sont réceptionnées à l'usine, diverses opérations sont effectuées en vue de connaître le poids utile des betteraves. A cette fin, il est déduit du chargement brut le poids du camion à vide et celui des matières étrangères à la betterave proprement dite ( feuilles, boue, ou terre ) Le poids du camion à vide est déterminé par une simple pesée sur le pont bascule. L'évaluation de la terre se fait par l'intermédiaire d'une sonde mécanique ou rupro situé au dessus du pont-basculé.

Qu'il s'agisse d'une pesée dite "géométrique" ou de la pesée sur pont-basculé, cette opération s'effectue obligatoirement. Dans le deuxième cas, elle est faite automatiquement; dans le premier cas, c'est un moyen de contrôle: il est en effet possible de vérifier si les tonnages livrés correspondent à ceux livrés et si les chargements ne renferment pas d'autres matières que les betteraves et la terre adhérente.

Le rupro, de section carrée, d'une vingtaine de centimètres de côté est pourvu à sa base de bords en biseaux tranchants. Cette dimension minimum n'est pas toutefois exigée dans toutes les sucreries et pour les appareils installés avec l'agrément de la commission mixte, mais celui-ci doit être produit par l'industriel à toutes réquisitions des services de contrôle. Chaque prélèvement doit peser 20 kgs au minimum; la sonde doit être suffisamment longue pour atteindre et prendre en considération la totalité du fond de terre correspondant à la section de la colonne. Les bords en biseaux du système tranchant doivent être maintenus en bon état d'entretien et toujours propres à sectionner nettement les matières végétales du chargement.

Le nombre de prélèvements est fonction de l'importance du chargement: un pour un poids brut inférieur ou égal à 6 tonnes, deux pour un poids de 6 à 12 tonnes, trois pour un poids de plus de 12 tonnes. Pour les chargements, de poids inférieur à 6 tonnes, l'une des deux parties peut exiger que deux prélèvements soient effectués au lieu d'un. Même dans le cas où l'échantillon





Balance servant à préparer et peser la rapure de betteraves



Décolletage des betteraves témoins dans l'atelier de saccharimétrie









Centre de réception des betteraves : la pesée-bascule



- la réfraction pour matières utiles
- le poids utile des betteraves à payer
- la teneur en sucre mesurée en degré saccharimétrique

Ces indications sont ensuite reportées sur un bulletin remis au planteur ou à son représentant dans les quarante huit heures suivant la mesure de la teneur en sucre du lot de betteraves livré.

Pour permettre toute vérification utile du registre et des documents précités, les agents de service de la répression des fraudes ont la faculté de se faire communiquer tout ou une partie des fiches d'enregistrement détenues dans les différents centres, à charge pour les fabricants de retourner ces documents à l'issue du contrôle, à leur lieu d'origine. En outre, chaque planteur ou son représentant a libre accès aux lieux où s'effectuent les opérations le concernant au moment où elles se réalisent, c'est-à-dire, à la bascule proprement dite et au centre de saccharimétrie, et aux opérations de contrôle des saccharimètres et des remesurages contradictoires.

Concernant les dispositifs de pesée, les indications à zéro et en charge doivent être vues nettement depuis le tablier de la bascule, de plus, cette indication doit subsister suffisamment longtemps afin que le livreur puisse en contrôler la concordance avec le résultat imprimé.

Les instruments de mesure servant à la détermination du poids des livraisons et à la teneur saccharimétrique sont eux-aussi rigoureusement réglementés et visités régulièrement par les services de répression des fraudes. Les organes essentiels sur lesquels une action est susceptible de fausser le résultat de la pesée ( dispositif d'impression à fonctionnement automatique, leviers intermédiaires, tringle d'attaque du dispositif indicateur) sont enfermés dans un carter et scellés de plombs revêtus d'empreintes réglementaires.

Tout conflit ou litige pouvant se déclarer entre planteur et fabricant au sujet des résultats de la pesée ou du centre de saccharimétrie peut être résolu sur le plan d'une commission mixte réunissant à part égale les représentants de l'usine et ceux des planteurs. En cas de désaccord, le litige est soumis en vue d'une conciliation à une commission mixte régionale. Enfin, si aucune solution n'est envisageable, le dossier litigieux est remis avec l'aide de la commission régionale au C.I.P.S. (comité interprofessionnel des productions saccharifères) pour être transmis à une commission paritaire nationale comprenant, outre des fonctionnaires des services compétents du ministère de l'agriculture et du ministère de l'industrie ( service des instruments de mesure) des représentants en nombre égal des planteurs de betteraves à sucre et des professions utilisatrices. Ces représentants sont nommés par décision du ministre de l'agriculture sur proposition des organisations professionnelles à compétence nationale, intéressées.

Ces diverses réglementations peuvent paraître -à priori -sévères, voire exagérées. Elles sont d'abord le fruit d'une longue expérimentation, les premières réglementations remontant au siècle dernier. Les années s'écoulant, cette jurisprudence s'est adaptée à l'évolution de l'industrie sucrière, c'est à dire aux progrès techniques réalisés, à la concentration sucrière et depuis quelques temps, aux règles communautaires au sein du Marché Commun.

Il y a quelque dix ans, certains procédés d'évaluation, tant dans le domaine de la tare que ceux de la richesse saccharimétrique, pouvaient laisser place, l'ingéniosité et l'imagination aidant, à une fraude certaine. Aujourd'hui, les choses revêtent un aspect différent.

Suite à de nombreuses absorptions ou concentrations, les sucreries sont aujourd'hui peu nombreuses ( il n'en subsiste plus que quatre dans le Nord: Iwuy, Escaudoeuvres, Thumeries, Seclin) mais elles ont en revanche multiplié leur productivité; les tonnages en betteraves livrées sont considérables et se chiffrent par milliers de tonnes; les appareils utilisés



sont de plus en plus sophistiqués et complexes; qu'une simple erreur, si infime soit-elle, advienne au cours d'une opération et c'est un résultat d'une autre dimension qui est projeté, avec les conséquences que cela implique tant pour l'acheteur que pour le producteur. Enfin, l'appareillage d'une sucrerie pouvant être cosmopolite, il devient difficile d'adopter un règlement unique.

Fort de ces considérations, il paraît donc logique qu'une législation adaptée et efficace puisse résoudre les problèmes multiples auxquels doit faire face une sucrerie moderne et fasse preuve suffisamment d'intégrité et d'équité pour satisfaire les deux partis.

III. LE TRANSPORT DES BETTERAVES ET DES PULPES:

A) Moyens de transport utilisés:

Dans le but de s'approvisionner régulièrement en betteraves, la Sucrerie se faisait livrer jadis par voie d'eau, chemin de fer et accessoirement par route. La société possédait en effet une raperie située à proximité immédiate de l'Escaut canalisé et distante d'un kilomètre environ de l'unité principale de fabrication; le gros des betteraves était acheminé par péniches flamandes de 350 t, traitées en partie sur place (lavage, esherbage, écrasage) puis expédiées par l'intermédiaire de canalisations à l'usine mère. Cette solution a été abandonnée car elle présentait de nombreux inconvénients. Il fallait en effet plusieurs transbordements ( champ, voie d'eau et enfin raperie) avec les pertes de temps et en main d'oeuvre que cela pouvait occasionner; en outre, les communications entre raperie et sucrerie posaient de gros problèmes d'ordre fonctionnel, d'entretien et en définitive de rentabilité. Il est probable que cette dernière motivation ait eu le plus d'importance car si l'on se réfère à d'autres exemples ( Masnières, Escaudoeuvres, Neuville, Denain ) il semble que la proximité d'une voie d'eau ait été longtemps recherché quant à l'installation de sucreries.

Le chemin de fer étant également sollicité, la sucrerie possédait en effet un embranchement avec la gare d'Iwuy. Sans doute trop onéreux à cause du tarif S.N.C.F. et des transbordements que cela imposait, et en raison de la fermeture de nombreuses lignes secondaires, ce mode de transport a été abandonné.

L'acheminement des betteraves par route a donc pris une grande extension. C'est aussi le mode de transport le plus usuel aujourd'hui.

En vue d'être approvisionnée et afin d'effectuer les livraisons de pulpes, la Sucrerie d'Iwuy fait appel à un grand nombre de sociétés (une trentaine de sociétés ont été sollicitées au cours de la campagne 75/76) spécialisées dans ce domaine. La plupart sont originaires du Cambrésis (Desvignes de Cambrai par ex.) ou à proximité immédiate (Valenciennois) d'autres de régions plus éloignées (Haute-Savoie par ex.). L'accord se fait par contrat dont la durée est en règle générale de trois mois c'est-à-dire la totalité de la saison betteravière. Le kilomètre est payé suivant un prix forfaitaire après accord entre la sucrerie et la société de transport mandatée.

Au cours de la dernière campagne, <sup>quatre vingt</sup> douze camions et six grues nécessaires au chargement des betteraves ont été affrétés par la sucrerie.

Les camions utilisés sont de type spécifique avec benne et portes ouvrantes et non basculantes avec réhausses suffisamment hautes pour éviter les pertes de betteraves ou pulpes au cours des livraisons. Les plus usuels sont de dix et vingt tonnes. Ils atteignent quelquefois vingt cinq tonnes.



## B) Modalités et règlements:

Le transport est effectué sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur. Ce dernier doit prendre à sa charge les risques inhérents à son activité et en conséquence il est tenu à se conformer strictement à la législation des transports ( prescriptions préfectorales des Ponts et Chaussées, code de la route, police d'assurance sur les véhicules utilisés et les transporteurs employés). Il doit veiller, le cas échéant, à une parfaite coordination rail route et aux arrêtés réglementaires relatifs au nettoyage et à la signalisation en ce qui concerne les apports de tare, boue et déchets sur la route et ne compter sur aucune intervention de la sucrerie en quelque domaine que ce soit). Enfin l'entrepreneur est entièrement responsable du chargement de ses camions, de leur acheminement dans de bonnes conditions et du respect des délais normaux de transports.

Afin d'assurer une bonne marche de l'usine, le transporteur est tenu d'accepter un horaire journalier et de consentir certaines dérogations si le besoin s'en fait sentir. La bascule était ouverte au maximum de cinq heures le matin à vingt trois heures le soir et en vue d'approvisionner l'usine continuellement tous les jours -y compris les jours fériés- une partie des camions doit travailler de cinq heures à dix sept heures et la seconde partie de onze heures à vingt trois heures. Il doit veiller à ce que son véhicule ne transporte pas d'autres matières que les betteraves et la terre qui y adhère normalement.

Les livraisons de betteraves sont faites dans la journée de la prise en charge. Le conducteur doit veiller impérativement à ne pas dépasser le poids total autorisé par la carte grise mais doit utiliser au mieux sa capacité de chargement (cette clause prête souvent à diverses interprétations et nombreuses sont les amendes dressées pour cause de surcharge au cours de la campagne) betteravière).

Enfin, le transport des betteraves et pulpes doit être assuré régulièrement et suivant les instructions à recevoir des agents et du personnel de la bascule. A ce titre et afin de respecter la cadence des livraisons, il est même stipulé au conducteur d'éviter les arrêts prolongés dans les restaurants et débits de boisson! A chaque voyage un bulletin de chargement est remis au conducteur. Ce bulletin, avec entête au nom de la sucrerie, se compose de trois volets indiquant le nom de la société pour laquelle il travaille, le numéro d'identification du planteur et le poids à vide du camion. Les résultats de la pesée s'y inscrivent ensuite automatiquement.

Dès son entrée en sucrerie, le conducteur doit se conformer aux instructions du basculeur et du chef de cour de l'usine afin de prélever les betteraves à l'aide de sondes et les décharger ensuite dans les caniveaux. Il s'agit en effet de déposer ces betteraves suivant leur ordre d'arrivée et de les faire évacuer comme tel à l'intérieur de l'usine afin d'éviter le stockage prolongé de certains lots dans les caniveaux.

Le transporteur effectue également le transport des pulpes en silo ( pulpes surpressées avec teneur de 15% en matières sèches) indiquées par le planteur ou son représentant: il doit faire, dans ce cas, émarger son carnet de pulpes afin d'avoir justification des livraisons et de l'exécution du transport, au-dessus d'un tonnage équivalent à 50% des betteraves cédées à la sucrerie, les pulpes ne sont plus en effet livrées ou vendues gratuitement au planteur.

D'une façon générale, à moins qu'il n'ait reçu motivation formelle de la part des agents de la sucrerie, le transporteur est entièrement responsable des kilomètres parcourus par son camion. En cas de panne la sucrerie doit être prévenue au plus tôt et le cas échéant, si plusieurs pannes consécutives intervenaient, la sucrerie peut dans ce cas rompre le contrat et faire appel à d'autres sociétés.



### C) Facturation:

Pour le calcul de la facturation des transports, les distances sont comptées suivant l'itinéraire indiqué depuis le clocher du village ou pour les fermes situées à l'écart, depuis la porte ~~aux~~ cochère jusqu'à l'entrée de la sucrerie sans tenir compte des manœuvres dans les cours ou les déplacements à vide. A la demande du transporteur et suivant les transports effectués, des acomptes sont versés tous les quinze jours durant la campagne; ils ne peuvent être toutefois supérieurs à 80% du montant du transport des betteraves.

Ces factures sont payées par traites à quatre vingt dix jours de la fin des travaux. Les observations ou demandes de redressement doivent parvenir au plus tard le premier Février, date de clôture des comptes de la campagne sucrière.

Au cours de la dernière campagne, pour un rayon de ramassage moyen ( 40kms environ ) le prix approximatif d'une tonne de betteraves s'est élevé à 15,25 Fr.\*

du transport

Conformément à la décision mixte de l'usine et durant cette même période, 50% des livraisons de betteraves sont restitués en pulpes gratuitement. De 50 à 75% du tonnage, cédé, elles sont livrées au prix de 12 Fr la tonne départ; au delà de 75% elles sont facturées au prix de 17 Fr la tonne départ.

Pour les planteurs situés à l'intérieur d'un rayon de 17 Kms, le prix moyen forfaitaire du transport des pulpes est de 5,56 Fr la tonne sur tous tonnages mais à concurrence des 50% en betteraves livrées. Au-delà de 17 Kms ou pour un tonnage supérieur, les pulpes sont facturées au prix réel du transport.

### D) Problèmes relatifs au transport des betteraves et pulpes:

La concentration des sucreries, s'étant précipité depuis plusieurs années, l'aire d'approvisionnement en betteraves s'est trouvée considérablement élargie. Le rayon moyen de ramassage de la sucrerie d'Iwuy est maintenant de 50 Kms ce qui est peut-être beaucoup au regard de la taille de l'entreprise.

Le transport par route a trouvé la faveur des sucriers. Ce mode d'acheminement est en effet souple et peut être facilement adaptable aux exigences ~~d'organisation~~ de la sucrerie et à la cadence des livraisons. Il exige néanmoins, beaucoup d'organisation et requiert de grandes responsabilités de la part du personnel des services extérieurs de l'usine.

D'un autre côté, la rotation continue des livraisons impose au conducteur une certaine cadence. Est-elle compatible avec sa sécurité ou à celle des automobilistes qui fréquente le même trajet?

Enfin, les conditions météorologiques peuvent avoir des répercussions fâcheuses quant à la régularité de l'approvisionnement.

Le fuel ayant été longtemps bon marché, ce mode de transport s'est trouvé largement compétitif. Au regard des augmentations incessantes des carburants, le sera-t-il toujours?

L'usine pourrait peut-être, dans ce cas, encourager les planteurs à livrer les betteraves par leurs propres moyens. Cela se fait dans le cadre de la pesée géométrique; peut-on l'imposer aux autres planteurs situés à grande distance d'Iwuy, moyennant contribution? Cela paraît peu probable: la régularité des livraisons et les frais de camionnage imposeraient des frais considérables et seraient incompatibles avec la profession de cultivateur.

Enfin, il est noté que la situation du centre de réception de la sucrerie est, au demeurant, fort mal commode. Situé à proximité d'une nationale

\* chiffre communiqué par la sucrerie.



plus que saturée ( nationale 29 joignant Paris à la Belgique), l'attente des camions et tracteurs occasionne embouteillages et pertes de temps.

Sans appartenir spécifiquement au domaine du transport par route, des problèmes liés aux techniques de ramassage des betteraves, gagneraient à être résolus tant pour l'acheteur que pour le planteur.

Selon le syndicat national des fabricants de sucre (S.N.F.S.); la campagne 74/75, qui s'est déroulée dans des conditions climatiques désastreuses, a consacré la faillite du système français de ramassage. Avec une moyenne nationale de 48%, la tare a atteint des proportions record et jamais vues jusqu'alors.

Extraites de la terre à l'aide d'une arracheuse à six rangs, les betteraves sont alignées sur le sol puis charriées par une chargeuse. Selon les experts de l'I.T.B. (Institut des Techniques Betteravières), le fait de mettre les betteraves en chaîne augmente la tare de près de 15%. Par ailleurs, l'utilisation de ces engins, assez lourds, n'est pas possible dans les terres détremées. Ce système n'existe qu'en France, partout ailleurs, des arracheuses nettoyeuses chargeuses à un, deux ou trois rangs au maximum, sont utilisées. Les tares qui en résultent sont de l'ordre de 5 à 20%; elles sont de 25 à 35% dans nos régions avec des pointes de 62% en 1974!...

Ne serait-il pas dans ce cas plus logique d'adopter le système de nos voisins européens?

Il n'est pas, d'autre part, toujours possible d'arracher correctement une population très hétérogène composée de très grosses, moyennes et très petites betteraves; la plupart des pays producteurs ont maintenu le démariage; ne serait-il pas nécessaire d'y revenir?

Enfin, il est certain que la constitution d'un silo au bout du champ et sa reprise, accroisse sensiblement la tare et en voie de conséquence le paiement des grutiers et transporteurs au poids brut. Ne faudrait-il pas comme le préconise l'I.R.I.S. (Institut de Recherche de l'Industrie Sucrière) ou l'I.T.B. revenir à des centres de ramassage de 15 à 30.000 tonnes où les planteurs apporteraient eux-mêmes leurs chargements? Les centres pourraient, dans ce cas, comporter une machine assurant le déchargement, le nettoyage et la mise en silo, et rendrait aux planteurs la terre de nettoyage.

Gageons que ces différentes solutions puissent, dans un avenir proche, être envisagées.

IV. AUTRES MATIERES PREMIERES NECESSAIRES A LA FABRICATION DU SUCRE:

Afin d'élaborer le sucre, chaque sucrerie fait appel à d'autres matières premières qui, sans avoir un coût ou une quantité comparable aux betteraves, n'en constituent pas moins des éléments indispensables.

L'épuration du jus sucré exige de grandes quantités de chaux. Celle-ci est issue de la dissociation du calcaire grâce à la combustion du coke. Bien que le Cambrésis ait un sous-sol crayeux, la sucrerie utilise du calcaire provenant de Chimay (Belgique). Partiellement cristallisé, dur et résistant, il offre de meilleures qualités industrielles que le calcaire autochtone. Au cours de la campagne 75/76, 11000 tonnes ont été livrées, représentant un coût de 2 660 Fr; il est acheminé par chemin de fer.

Les quantités de coke utilisées pour la transformation du calcaire en chaux vive se sont élevés, au cours de la même période, aux environs de 1300 t, soit un coût de 41 500 Fr.

Il faut en moyenne 50 Kgs de coke à la tonne de pierre à chaux et 5 Kgs à la tonne de betteraves.





### Entrée des betteraves à l'usine

Comme il a été suggéré dans la rubrique "problèmes relatifs au transport des betteraves et des pulpes", la situation du centre de réception des betteraves à proximité immédiate de la route nationale n'est pas "très heureuse". En certains moments, c'est une véritable file d'attente qui s'aligne le long de la chaussée. Tracteurs et camions doivent en effet franchir la route pour accéder à la bascule et se décharger ensuite. La nationale 29 connaissant un trafic important, il n'est pas rare de voir s'instaurer, en période de campagne, de véritables embouteillages aux portes de la sucrerie. A cela, il faut ajouter d'autres nuisances ; tracteurs et camions disséminent au cours de leur trajet de la terre argileuse rendant les routes particulièrement glissantes. Il est à regretter, d'autre part la surcharge des camions en betteraves ; beaucoup de betteraves sont ainsi répandues sur la voie publique constituant un danger pour les automobilistes, possibilité d'autant accrue par la mauvaise luminosité de la saison. La législation est, sur ce point, assez vague : "Les transporteurs doivent veiller à ne pas dépasser la charge autorisée sur la carte grise mais en utilisant au mieux les capacités de chargement".

Ne serait-il pas plus sage d'imposer des réglementations précises ou bien de proner l'emploi de filets protecteurs comme cela se fait en Hollande lesquels placés sur le chargement de betteraves en éviteraient la dissémination ?

Enfin le transport des pulpes humides occasionne, lui aussi, des nuisances certaines. Au cours de leur trajet, une partie notable de l'eau qu'elles retiennent s'écoule sur la chaussée, provoquant ainsi des risques de verglas.



Le coke est originaire en partie du bassin minier et est livré également par chemin de fer. Il est à noter que ce combustible est particulièrement frayeux et que le coût d'achat, malgré un tonnage relativement réduit, est nettement supérieur à celui du fuel ou de la pierre à chaux.

Les Houillères Nationales réduisant de plus en plus l'exploitation du charbon et la production nationale de coke étant insuffisante, le coke est maintenant acheté aux Etats-Unis et en Pologne. La distance et le prix du transport rendent ce produit relativement onéreux. Le coke est acheminé par le port de Dunkerque.

La production d'électricité et de vapeur nécessaires à la marche de l'usine et à l'évaporation du jus sucré, exige d'importantes quantités de fuel. La consommation journalière moyenne est de 110 tonnes. L'achat de ce combustible se fait par contrat aux sociétés de raffinage locales (Antar en particulier, près de Valenciennes). L'approvisionnement de la sucrerie en fuel lourd n'a, jusqu'à présent, posé aucun problème particulier. L'achat par contrat garantit un prix fixe durant la fabrication et assure une régularité quant à l'approvisionnement.

Il y a peu de temps encore, la sucrerie utilisait du charbon qu'elle achetait aux Houillères du Nord/Pas-de-Calais. En raison de la fermeture de nombreuses mines, la sucrerie s'est vue contrainte d'adopter le fuel. En dépit des hausses successives du pétrole, le fuel lourd reste nettement compétitif, ce n'est en effet qu'un résidu de raffinage, en outre, la sucrerie profite du tarif préférentiel accordé aux industriels.

Au cours de la précédente campagne (75/76) 9150t de fuel ont été utilisées, soit un coût de 28 000 Fr, ce qui est relativement peu au regard du prix du coke.

D'autres matières premières telles que le soufre ou la soude caustique ne revêtent aucun problème particulier quant à l'approvisionnement. La production nationale de soufre est largement excédentaire grâce au gisement de gaz naturel de Lacq. La soude est produite par la firme belge Solvay et reste un produit bon marché.

En revanche, l'alimentation en eau pourrait poser certaines problèmes: les sucreries sont en effet grandes consommatrices d'eau pure. Depuis quelque temps, celles-ci se sont vues contraintes de réutiliser les eaux de lavage et de transport des betteraves. Une simple décantation suffit à rendre ces eaux fonctionnelles, notamment pour le transport des betteraves qui n'exige pas une eau propre. Les diverses opérations de lavage et de nettoyage à l'intérieur de l'usine exigent toutefois de l'eau pure.

L'eau utilisée par la sucrerie est extraite du ~~xxxxx~~sol grâce à six forages et par l'intermédiaire de pompes électriques particulièrement puissantes. La consommation durant la campagne reste cependant considérable, et oscille aux environs de 2 180 000 M<sup>3</sup>, huit à dix mètres cubes sont en effet nécessaires par tonne de betteraves.

## V. LA MAIN-D'OEUVRE:

Au cours de la campagne sucrière, la sucrerie emploie en moyenne 350 personnes et 170 durant l'inter-campagne. Ce nombre est en diminution constante depuis une dizaine d'années; la sucrerie employait en effet plus de mille personnes en période de campagne en 1958. Consécutivement à un mouvement de concentration et à une recherche de productivité accrue, le personnel employé a baissé sensiblement; toutefois il semble que le chiffre actuel du personnel sucrier ne puisse descendre au-delà d'une certaine limite, la capacité d'écrasage des sucreries augmentant sans cesse.

La main-d'oeuvre est répartie par secteurs d'activité parmi





Comme bon nombre d'industries de type agricole, les sucreries sont polluantes. Une sucrerie produit environ  $10 \text{ m}^3$  d'eaux boueuses par tonne de betteraves. Outre la terre (25 à 30%) ces eaux renferment des substances dissoutes provenant des betteraves cassées ou abimées (sucre et matières azotées). Les eaux de diffusion et les eaux de presse sont plus réduites en volume ( $2 \text{ m}^3$  environ par tonne de betteraves) mais sont très nocives en raison de leur forte teneur en substances solubles fermentescibles; il faut ajouter enfin les eaux de condensation produites à raison de 4 à  $10 \text{ m}^3$  par tonnes de betteraves et qui sont caractérisées par leur température, leur défaut d'oxygène et leur teneur en ammoniacque. Une partie de ces eaux est recyclée directement par l'usine (transport des betteraves par ex.) l'autre partie est acheminée dans des bassins de décantation. S'ils permettent une économie substantielle de l'eau, ils sont en revanche à l'origine d'odeurs bien désagréables dans la région. L'expansion de ces bassins est souvent limitée à cause des propriétés et habitations adjacentes. En raison des pétitions des riverains, la sucrerie centrale de Cambrai s'est vue refuser l'autorisation d'étendre la superficie de ses bassins de décantation. Il semble donc, à priori, que cette sucrerie ait atteint un seuil de production optimum.

L'épuration de certaines eaux résiduaires pose, comme pour bon nombre de petite entreprise, des problèmes d'aspect financier, les stations d'épuration revenant éminemment plus chères que les amendes susceptibles d'être versées aux sociétés de pêche locales.

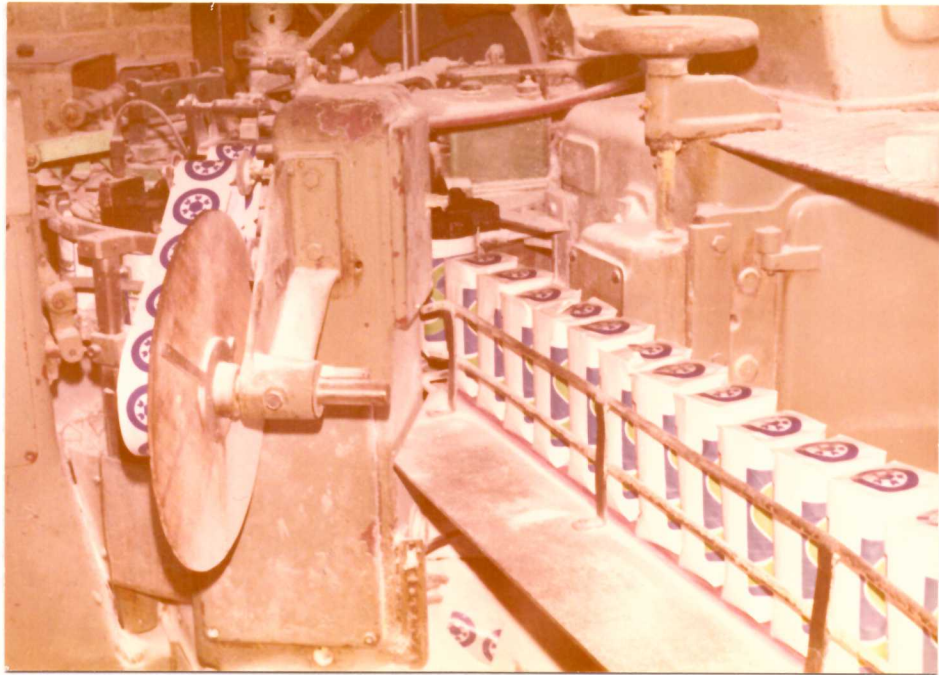
*5.. Toutefois les réglementations deviennent de plus en plus strictes. On le voit par exemple dans les années qui précèdent dans le sud, la sucrerie d'Amiens depuis qu'elle a mis en place un programme d'investissement de leurs eaux de rejet. À la fin 200 000 m<sup>3</sup> de 1970 à 1975, rempli par le service (bassin de recyclage des eaux, évaporateur à sec des résidus)*





Pierre à chaux et coke à proximité du Four à chaux





Empaquetage automatique du sucre

Vingt types d'emballages différents existent  
à la sucrerie



lesquels on distingue l'entretien (fonctionnement des machines), la chaufferie, la régulation (tout ce qui est automatisation), l'électricité, la menuiserie, la maçonnerie, la peinture, l'emmagasinage, les transports, les laboratoires. Un éventail assez large de catégorie professionnelle est donc représenté. L'entretien et les services extérieurs de la sucrerie concernant l'approvisionnement en betteraves sont les secteurs exigeant le plus de main-d'oeuvre. Il est à noter que l'usine recrute de plus en plus du personnel qualifié.

Le gros du personnel est originaire d'Iwuy et des environs. Le rayonnement peut aller au-delà de 10 Kms autour de l'usine: ( Cambrai, Masnières, Bouchain, Caudry par exemple ). Au cours de la campagne 74/75, la sucrerie a embauché vingt Roubaisiens, recommandés par les agences locales pour l'emploi. Durant la campagne, la sucrerie fait appel à un personnel extérieur. Ces difficultés de recrutement tiennent à ce qu'il s'agit d'un travail temporaire n'exédant pas trois mois. Au cours de la campagne 70/71, en supplément de la main-d'oeuvre locale, cinquante Bretons, quinze Loréziens, quatre Portugais, cinq Espagnols, seize Marocains et un Algérien ont été embauchés. Bretons et Loréziens ont constitué de tout temps le contingent le plus important du personnel venant de l'extérieur. Ce personnel est recruté par contrat. Chaque année, des cars sont affrétés par la sucrerie pour le transport du personnel breton.

Ces ouvriers sont logés à l'intérieur de l'usine dans les locaux appropriés et un service de cantine est assuré.

Le rythme du travail s'effectue selon la règle des trois huit: six heures à quatorze heures, quatorze heures à vingt deux heures, vingt deux heures à six heures.

Depuis la campagne 75/76 et en accord avec les conventions collectives, les employés bénéficient d'une journée de repos hebdomadaire. Le manque de qualification ou les difficultés d'intégration du personnel immigrant pose quelquefois des problèmes assez hardus aux responsables de l'encadrement.



Aire d'approvisionnement de la Sucrerie d'Iwuy: communes intéressées par le ramassage des betteraves.

| NORD                  | NORD                | NORD                   | PAS-de-CALAIS           | AISNE                   |
|-----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Abancourt             | Fontaine-notre-Dame | Reumont                | Baralle                 | Any Martin Rieux        |
| Anneux                | Forenville          | Ribecourt              | Fontaine-les-croisilles | Aubenton                |
| Astres                | Fressies            | Rieux en C             | Fontaine-les-Vervins    | Beaume                  |
| Assevent              | Ghissignies         | Sailly                 | Graincourt              | Beaurevoir              |
| Avesnes-les-Aubert    | Gouzeaucourt        | Saint-Benin            | Haurincourt             | Cambon                  |
| Avesnes-le-Sec        | Harcigny            | Saint-Hilaire          | Marquion                | Dorengt                 |
| Awoingt               | Hargnies            | Saint-Olle             | Sains-les-Marquion      | Escaufourt              |
| Anor                  | Haynecourt          | Saint-Souplet          | Sauchy-Cauchy           | Etreaupont              |
| Banteux               | Hem-Lenglet         | Saint-Waast            | Sauchy-Lestree          | Etreux                  |
| Bazuel                | Hon-Hergnies        | Selvigny               |                         | Grougis                 |
| Bellignies            | Honnechy            | Sepmeries              |                         | Guisse                  |
| Bersillies            | Hordain             | Seranvillers           |                         | Hannapes                |
| Bettignies            | Iwuy                | Taisnières-sur-Hon     |                         | Haution                 |
| Blécourt              | La-Haie-Meneresse   | Thun-Lévéque           | ARDENNES                | Hirson-les-Vallées      |
| Bry                   | Landrecies          | Thun-St-Martin         |                         | Iron                    |
| Busigny               | La Longueville      | Tilloy-les-Cambrai     | Auvillers-les-Forges    | La Neuville-les-Dorengt |
| Bettrechies           | Lesdain             | Tilloy-les-Marchiennes | Champlin                | La Vallée Mulatre       |
| Cagnoncles            | Le Louvion          | Vendegies/Ecaillon     | Estrebay                | Lavaqueresse            |
| Cambrai               | Ligny-en-Cambresis  | Villers-en-Cauchies    | Foulzy                  | Lesquielles-St-Germain  |
| Cantaing sur Escout   | Marets              | Villers-Sire-Nicole    |                         | Martigny                |
| Carnières             | Maubeuge            | Wambais                |                         | Mennevret               |
| Catillon              | Mauvois             | Wandignies             |                         | Molain                  |
| Cattenières           | Moeuvres            | Warlaing               |                         | Oisy                    |
| Caulley               | Naves               | Wargnies-le-Petit      |                         | Petit-Lugny             |
| Crevecoeur sur Escout | Neuville-St-Rémy    |                        |                         | Petit-Verly             |
| Deheries              | Niergnies           |                        |                         | Premont                 |
| Elincourt             | Noyelles-sur-Escout |                        |                         | Rocquigny               |
| Estourmel             | Noyelles-sur-Selle  |                        |                         | Serain                  |
| Estrun                | Paillecourt         |                        |                         | Tupigny                 |
| Eswars                | Petit-Fontaine      |                        |                         | Vaux-Andigny            |
| Eugnies               | Provaille           |                        |                         | Venerolles              |
| Féchain               | Querenaing          |                        |                         | Villers-les-Guisse      |
| Flesquières           | Raillencourt        |                        |                         | Voulpaix                |



ancienne râperie

Erclin

Commune de Thun S<sup>t</sup> Martin

Cantine/dortoir

Centre de stockage des betteraves

Usine mère

Cambrai: 9km

Nationale 29

Valenciennes 23km  
Autoroute Paris - Bruxelles (2,5km)

C O M M U N E

d' I W U Y

ancienne distillerie

Cuves à alcool

Habitations et bureaux annexes

voie ferrée intérieure

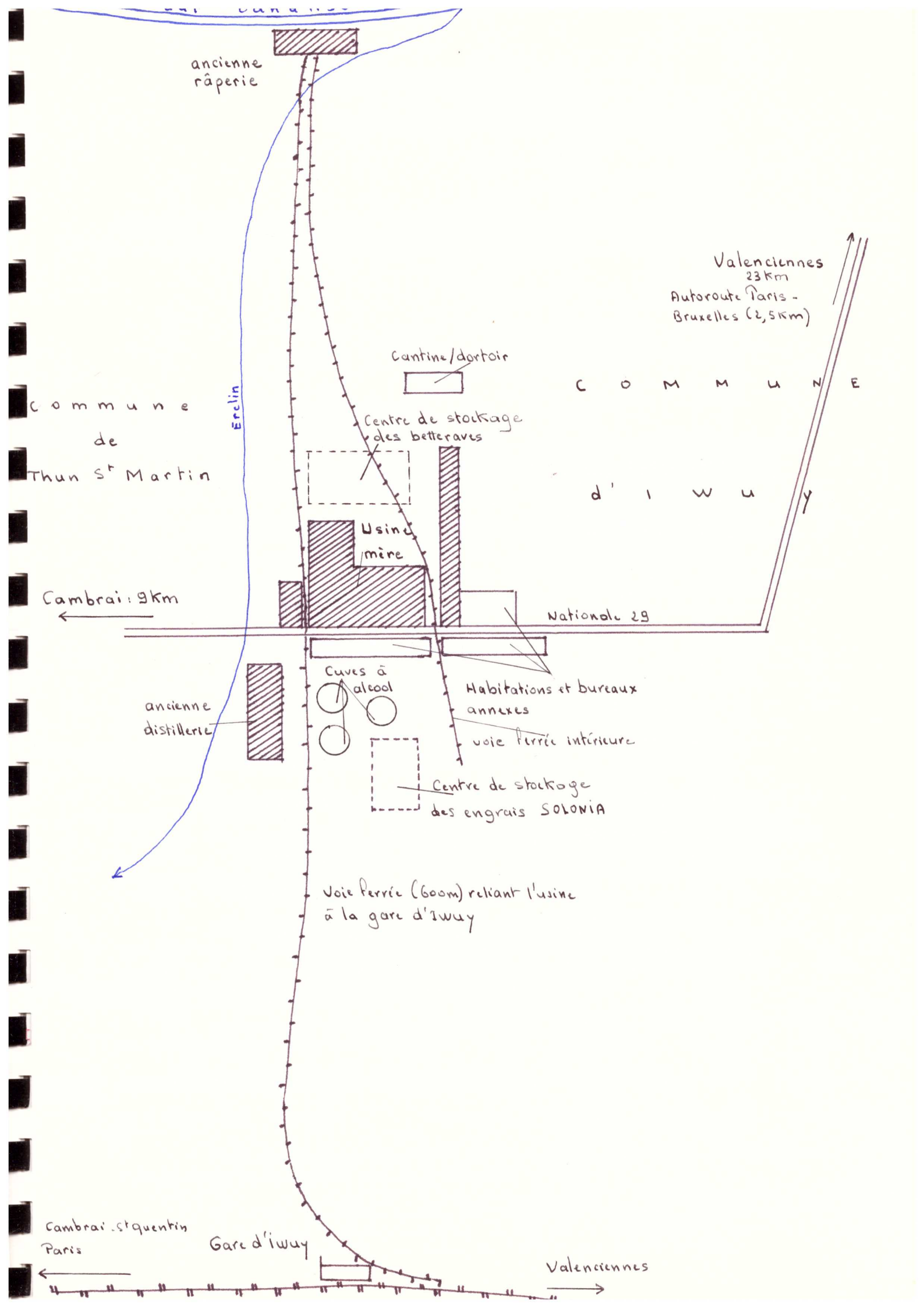
Centre de stockage des engrais SOLOWIA

Voie ferrée (600m) reliant l'usine à la gare d'Iwuy

Cambrai - St Quentin Paris

Gare d'Iwuy

Valenciennes





TROISIEME CHAPITRE

-----

Gestion de l'entreprise, problèmes financiers liés à l'exploitation de l'entreprise, commercialisation et transport des sucres. Conclusion.

PLAN

I. Structures générales de l'entreprise:

- A) Structures externes: taille de l'entreprise, capacité, chiffre d'affaires
- B) Structures internes: statut juridique et objet.

II. Gestion de l'entreprise:

- A) Les pouvoirs de décision:
- B) Les problèmes de rentabilité:

III. Stockage et commercialisation des sucres:

- A) Le stockage et ses problèmes:
- B) Les produits finis: tests réglementaires, production, prix d'intervention
- C) Transport des sucres:
- D) Modalités de vente: rôle de SUCRE-UNION:

IV. Conclusion: Perspectives d'avenir de la sucrerie

ANNEXE: Description sommaire des accords sucriers européens:



## TROISIEME CHAPITRE

-----

### Gestion de l'entreprise, problèmes financiers liés à l'exploitation de l'entreprise, commercialisation et transport des sucres. Conclusion.

#### STRUCTURES GENERALES DE L'ENTREPRISE:

##### A) Structure externe: taille de l'entreprise, capacité, chiffre d'affaires

Au cours de l'année 1974, le nombre d'ouvriers travaillant en inter-campagne s'est élevé à 174; durant la fabrication, il s'est élevé à 374. Ces chiffres ont peu évolué ces dernières années et il est probable que ce soit un quantum maximum en dépit d'une augmentation progressive mais continue de la capacité d'écrasage de l'usine. A titre de comparaison, l'usine a employé mille ouvriers au cours de la campagne 1958. Bien qu'ayant une capacité de production supérieure au plus du double, la sucrerie d'Escaudoevres emploie actuellement moins de personnel que celle d'Iwuy.

En considération d'autres sucreries, celle d'Iwuy est de taille moyenne. La capacité d'écrasage varie entre 3 et 4000 tonnes/jour. Avant sa récente fermeture, celle de Solesmes était de 2000 t/jour; à pareille époque, celle d'Escaudoevres était de 7000 t avec espoir de traiter 10.000 t/jour dans un avenir immédiat ( en faisant abstraction des conditions météorologiques!...)

La production de sucre oscille de 120 à 140 kgs de sucre par tonne de betteraves; beaucoup de paramètres interviennent toutefois: richesse saccharimétrique, difficultés rencontrées: tare, pannes etc... Au cours de Novembre 74, époque où la récolte a été particulièrement catastrophique, la capacité d'écrasage, pourtant prévue à 3500 t/j, est tombée à 2700t/j.

Au cours de la campagne 73/74, la sucrerie d'Iwuy a produit 294.000 qx de sucre ( 731.456 qx pour Escaudoevres à même époque). Le record actuel de la production a été de 319.000 qx au cours de l'exercice 71/72.

Durant ces dernières années, les chiffres d'affaires se sont élevés comme suit:

| 69/70         | 70/71    | 71/72      | 72/73      | 73/74      | 74/75      |
|---------------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 32,8 millions | 38 mill. | 50,9 mill. | 44,8 mill. | 53,2 mill. | 49,8 mill. |

Ces chiffres s'entendent toutes taxes comprises y compris la T.V.A. dont le taux(7%) est relativement réduit.

A titre de comparaison, le chiffre d'affaires de la sucrerie centrale de Cambrai ( Escaudoevres) a été de 125.798.000 F lors de l'exercice 73/74, soit un peu plus du double que celui d'Iwuy.



Ces chiffres indiquent ou "devraient indiquer" une progression constante puisque le but de toute sucrerie est d'augmenter régulièrement son seuil de production ; ce serait faire abstraction des conditions météorologiques. L'automne 1974 a démontré qu'il pouvait en être autrement ! En revanche, la campagne 71/72 a été excellente : la production s'est en effet élevée au-delà du quota de base fixé.

## B) Structures internes :

La sucrerie d'Iwuy, dont l'origine remonte à 1812 a été exploitée sous forme de société en nom collectif jusqu'en 1906. Le 25 Septembre 1922, elle a été transformée en société anonyme puis en S.A.R.L. (Société Anonyme à Responsabilité Limitée) en Décembre 1925.

Trois filiales ont été constituées en Septembre 1946 pour reprendre les différentes branches de son activité :

- La société d'exploitation de la sucrerie d'Iwuy (S.E.S.I.) SARL au capital de 55 500 000 F.
- La société de broyage et de vente des sucres, SARL au capital de 1 000 000 F.
- La distillerie d'Iwuy, SARL au capital de 16 300 000 F.

La dénomination de la société mère, jusqu'alors "Sucrerie d'Iwuy" fut alors modifiée en "Les héritiers de Joseph et Charles DELLOYE". Entre Octobre 1946 et Octobre 1951 elle n'a pas eu d'activité industrielle. Mais en Octobre 1951, elle reprit à son compte l'activité industrielle et commerciale de ses filiales dont elle exploite en location les installations industrielles jusqu'au 30 Septembre 1955. En Décembre 1955, elle a absorbé ses trois filiales et a repris la dénomination : "Sucrerie d'Iwuy". (anciennement Joseph et Charles DELLOYE).

Elle a été transformée en société anonyme par décision des associés le 23 Juin 1970.

La société existe actuellement sous la forme anonyme entre les propriétaires actuels ou futurs des actions déjà créées et de celles qui pourront l'être par la suite. Présentement, ces actions appartiennent aux différentes branches de la famille DELLOYE.

La société a pour objet directement ou indirectement :

- Toutes entreprises et opérations commerciales, industrielles, agricoles et financières relatives à la production, à la transformation et à l'utilisation des produits du sol (notamment de la betterave, de la chicorée, des oléagineux et des féculents) ainsi qu'au traitement et à l'emploi de tous les dérivés et sous-produits de ces transformations.
- La réation, l'acquisition, la prise à bail, la location, l'administration et l'exploitation en vue de ces opérations de toutes usines, établissements, immeubles et terrains.
- La participation à toutes opérations commerciales, industrielles, agricoles ou financières pouvant se rattacher à l'un des objets précités par voies de création de sociétés nouvelles, d'apport de souscription ou achat de titres ou droits sociaux, de fusion, d'alliance, d'association en participation ou autrement.

Cette société, nous l'avons vu, a pour dénomination sociale "Sucrerie d'Iwuy".

Dans tous les actes, factures, annonces, publications et autres



documents imprimés ou autographiés émanés de la société, la dénomination est précédée de l'expression " société anonyme " ou des initiales "S.A", et de l'énonciation du montant du capital social.

Le siège social est fixé à Iwuy. Il peut être transféré dans un autre endroit du département du Nord ou d'un département limitrophe par simple décision du Conseil d'Administration, sous réserve de ratification par la prochaine assemblée ordinaire, et partout ailleurs sur décision d'assemblée générale et extraordinaire des actionnaires.

La durée de la société, primitivement fixée à soixante quinze ans, a été prorogée de soixante années par l'assemblée générale extraordinaire du 25 Septembre 1970. Elle expirera le 25 Septembre 2057 sauf cas de dissolution anticipée ou de prorogation prévus aux présents statuts.

Le capital de 7.000.000 de francs à l'origine (1922) a été porté successivement à :

- 7.200.000 francs en Décembre 1925 par apport en nature et créations d'actions nouvelles
- 21.600.000 francs en Décembre 1939 par incorporation de réserves et élévation du nominal des parts de 100 à 300F.
- 64.800.000 francs en Décembre 1946 par incorporation de réserves et élévation du nominal des parts de 900 à 1000 francs
- 93.660.00 francs en Décembre 1949 par incorporation de réserves et élévation du nominal des parts de 1000 à 1300 francs

Le capital nominal est actuellement de 4.487.200 Fr. Celui-ci a progressé en raison de plusieurs éléments. En période de bonne productivité, une partie des bénéfices alimente les réserves dites légales ou les réserves de "prospérité" prévues afin de remédier aux campagnes déficitaires. En second lieu, il est nécessaire de tenir compte de l'inflation. Enfin les dépréciations monétaires, importantes depuis 1927, obligent à une réévaluation du capital.

En dehors du capital nominal, il existe d'autres réserves qui sont des fonds propres et dont la valeur (valeur propre ou issue de la location ou vente) est à inclure dans l'actif de la Société. Outre le capital technique représenté par l'ensemble des machines, on distingue les valeurs immobilières et foncières. Les installations de l'usine s'étendent en effet sur 11,25 ha dont 6,9 pour la sucrerie proprement dite, 2,38ha pour la semoulière, 1,53 ha pour la raperie et 1,44 ha pour la distillerie. Les bassins de décantation s'étendent sur 24 ha et sont en voie d'extension. Les différentes unités sont reliées entre-elles par chemin de fer et raccordées à la gare d'Iwuy par un embranchement particulier (longueur des voies: 6,5Kms). Enfin, la société possède un quai de déchargement, contigu à la raperie, à proximité immédiate de l'Escaut canalisé, et une quarantaine de points de réception de betteraves répartis dans les départements du Nord, Pas-de-Calais et Aisne.

## GESTION DE L'ENTREPRISE:

### A) Les pouvoirs de décision:

Au sommet de la hiérarchie se trouve un conseil d'administration composé de sept membres appartenant dans la totalité à la famille Delloye. C'est un organe directionnel où sont prises les orientations et décisions importantes. Le Président de ce conseil est Mr Henri Delloye. Il se réunit quatre ou cinq fois par an.

A la tête de la direction générale se trouve Mr Georges Delloye, frère de Mr Henri Delloye. Celui-ci est assisté par les directeurs des services techniques (Mr Vasseur), services extérieurs ( Mr Lefebvre) et



comptabilité générale (Mr Bury). M. Henri Delloye y préside de droit. Au cours de cette assemblée, la situation générale est évoquée, les différents résultats sont analysés et les décisions sont prises <sup>au</sup> jour le jour. Les exécutants ont chacun un secteur d'activité déterminé mais étendu, requérant ainsi de leur part compétence et sens des responsabilités.

Les modifications éventuelles des statuts de la société se font au cours de séances dites "extraordinaires". C'est au cours de ces sessions qu'eurent lieu, par exemple, les modifications de capital et de statut juridique.

Les autres décisions, plus courantes, sont prises au cours de séances dites "ordinaires".

Chaque année, en Septembre, se tient une assemblée générale composée de quinze à vingt membres, comprenant les membres de la famille Delloye, les directeurs précités et leurs collaborateurs. Au cours de cette séance, diverses décisions sont prises en vue de la campagne future.

Un représentant du personnel assiste de droit aux séances "ordinaires". Celui-ci n'a qu'un rôle consultatif, sa présence est toutefois sollicitée afin qu'il soit au courant des différentes orientations concernant la campagne; enfin c'est une occasion, au nom du personnel qu'il représente, d'exposer certaines situations, certains problèmes concernant le travail.

#### B) Les problèmes de rentabilité:

La capacité d'écrasage de la sucrerie oscille - bon an, mal an - aux environs de 3000t par jour. Il est admis aujourd'hui que le seuil d'une bonne rentabilité soit de 5000t par jour.

Cette capacité était convoitée depuis quelques temps par la sucrerie mais les mauvaises récoltes successives depuis 1973, la mauvaise qualité des betteraves et des exercices déficitaires (74 et 75) n'ont pas permis d'atteindre ce stade. Enfin, certaines installations techniques insuffisantes ou trop anciennes peuvent limiter la productivité. Agé de plus de trente ans et de capacité limitée, le diffuseur de la sucrerie gagnerait sans doute à être remplacé par un appareillage plus moderne et plus puissant.

Au regard des investissements considérables qu'une entreprise de ce type exige si elle désire s'adapter aux techniques modernes de l'industrie et en considération de la durée de fabrication n'excédant pas trois mois, on serait en droit de s'attendre à des problèmes d'amortissement particulièrement difficiles à résoudre.

Au dire des responsables et si -en fait- on approfondit la chose il apparaît que l'entreprise n'est pas cyclique. Si l'appareillage technique ne fonctionne pas, certaines unités maintiennent cependant leur activité. Le secteur "entretien" assume le démontage puis le nettoyage des différentes machines qui ont été en contact avec le jus sucré; il s'agit de repérer les défauts et enfin remplacer certaines unités techniques insuffisantes par d'autres plus modernes et de capacité supérieure. Au cours de l'été 1974, des nouvelles caisses d'évaporation plus grandes sont venues s'ajouter à celles existantes. Il fut opéré à l'achat d'un nouveau diffuseur afin de suppléer à l'insuffisance de l'ancien (celui-ci, du reste, fonctionnait au-dessus de ses moyens). De nouveaux bassins de décantation furent creusés afin d'accroître la superficie des décanteurs en vue de tonnages en betteraves plus considérables.

D'autres secteurs tels que le stockage; l'emmagasiner et le conditionnement des sucres en vrac fonctionnent à plein-temps et exigent leur quota de main-d'oeuvre habituel. Les installations de stockage du sucre requiert un certain personnel. Il s'agit enfin d'ensacher le sucre



et le conditionner suivant les modalités des contrats de vente.

Il ne semble donc pas que l'inter-campagne nuise à la rentabilité de l'entreprise. Au regard des frais considérables, en matières premières ou en main-d'oeuvre, qu'exige l'élaboration du sucre à partir de betteraves, ne serions-nous pas tentés d'affirmer le contraire?

L'amortissement technique se présente, en revanche, sous un aspect différent. Certaines machines sont amorties au bout de deux ou trois ans, d'autres plus complexes ou plus importantes ( un diffuseur par exemple) le sont moins rapidement. Ce problème n'est pas, toutefois, spécifiques qu'aux sucreries.

Parmi les charges directes et proportionnelles de l'entreprise (coût des matières premières et du transport, paiement des betteraves), les frais relatifs au transport des betteraves interviennent de façon non négligeable dans le passif de la société.

Au cours de ces dernières années, ils ont représenté:

| 71/72  | 72/73  | 73/74  | 74/75  |
|--------|--------|--------|--------|
| 10,25% | 10,90% | 14,33% | 32,80% |

du total des charges proportionnelles.

Comme il a été vu précédemment, l'usine réceptionne des betteraves venant parfois à grande distance ( rayon moyen:40Kms). Au cours de la campagne 74/75, des chargements venant d'Hirson, situé à 80Kms d'Iwuy ont été livrés avec une tare de l'ordre de 60%

Régulier jusqu'en 73/74, l'accroissement du coût du transport est devenu plus sensible à partir de la campagne 74/75. Outre la considérable majoration du prix du fuel, la sucrerie s'est vue contrainte de payer des chargements plus riches en terre qu'en betteraves.

Insuffisamment pourvue en betteraves les années précédentes, la sucrerie avait négocié au cours de l'année 1974, l'acquisition de tonnages hors quota, c'est-à-dire excédant les tonnages de base imposés par le F.I.R.S., en provenance d'Hirson. L'opération aurait pu être rentable, le prix des betteraves hors quota étant égal aux 5/8 du quota de base si la tare n'avait été si importante et les betteraves de si médiocre qualité (richesse en sucre égale à 14,7 au lieu de 16 habituellement). Elle montre aussi à quel point il est difficile pour une sucrerie d'établir avec justesse des prévisions pour une campagne future et que celle-ci, si moderne soit-elle, reste vulnérable à des phénomènes extérieurs indépendants de sa gestion.

Outre l'amortissement technique et celui du coût du transport, la sucrerie doit prévoir également un capital suffisamment important pour s'assurer de l'achat des betteraves et autres matières premières et assumer les charges salariales.

Les betteraves sont payées au prorata de leur richesse saccharimétrique et suivant les arrêtés nationaux et communautaires en matière agricole. Une teneur de 16% en sucre est considérée comme critère de base pour le paiement. A cela, viennent s'ajouter les bonifications ou réfections au prix de campagne fixé si les betteraves livrées au cours de l'exercice précédent n'ont couvert ou ont excédé les quotas de base imposés.

Par dixième de degré de teneur en sucre, les livraisons de betteraves d'une richesse supérieure à 16 bénéficient des bonifications suivantes:

- 0,9% pour la tranche comprise entre 16 et 18







- 0,7% pour la tranche comprise entre 19 et 20
- 0,3% pour la tranche comprise entre 20 et 21

Par dixième de degré de teneur en sucre, les livraisons d'une richesse inférieure à 16 sont affectées d'une réfaction de:

- 0,9% pour la tranche comprise entre 16 et 15,5
- 1% pour la tranche comprise entre 15,5 et 14,5

Les betteraves d'une teneur en sucre inférieure à 14,5 ne sont pas considérées comme marchandes dans les conditions normales de production; dans la mesure où des livraisons de ce genre interviennent ( ce furent les cas en 1974 et 1975) et si la richesse est au moins supérieure à 13,5, il est opéré une réfaction de 2% du prix de base par dixième de degré. Au-dessous de ce seuil, les betteraves sont traitées de gré à gré. Bien qu'utilisant un processus similaire, la sucrerie d'Iwuy procède un peu différemment.

Selon un code établi, l'opération étant faite par ordinateur, chaque tonnage est ramené, avec bonification ou réfaction suivant le cas, à une teneur égale à 16% ( valeur réglementaire communautaire). Le document ci-contre offre un exemple concret. Un planteur a fourni un chargement brut de 8600 Kgs. Après déduction du poids du véhicule vide et de la tare, le tonnage utile s'élève à 2279 Kgs. Une prise d'échantillons détermine une teneur saccharimétrique égale à 15,90. Suivant le procédé utilisé par la sucrerie, une extrapolation est faite à partir de cette richesse et délivre alors un poids utile de 2261 kgs, tonnage à partir duquel sera faite la rétribution.

Le prix des betteraves (quotas A et B) est établi à partir de propositions communautaires et après homologation du ministère de l'agriculture. Il doit, en outre, tenir compte des avis du C.I.P.S. et des commissions interprofessionnelles qui en dépendent à savoir: la confédération générale des planteurs de betteraves (C.G.B.), le syndicat national des fabricants de sucre (S.N.F.S.) et la fédération nationale des coopératives agricoles de transformation de la betterave (F.N.C.T.B.)

Les prix sont déterminés au cours de l'inter-campagne et sont identiques pour chaque sucrerie. Au cours de la campagne 72/73, la tonne nette de betteraves s'est élevée respectivement à 102,46 Fr (quota A) et 64,04 Fr ( quota B). A la suite de la pénurie mondiale de Novembre 1974, le prix des quotas A et B ont été alignés. Initialement prévu à 122 Fr, la tonne de betteraves s'est négociée à 132,56 fr au cours de la campagne 75/76

En se référant à cet exercice, période au cours de laquelle l'usine a traité 140 000 tonnes de betteraves et en supposant une richesse saccharimétrique moyenne de 15,5, c'est une somme de quinze millions environ qui a été affectée à ce domaine, soit l'équivalent d'un tiers du chiffre d'affaires.

Les autres matières premières sont représentées essentiellement par le fuel, le coke et la pierre à chaux.

En temps normal, de fabrication, la consommation moyenne journalière de fuel est d'environ 110 t, soit une consommation de près de 10000 t pour la campagne. Le fuel utilisé est un fuel lourd ( fuel industriel n°2)

De 1968 à 1974, le prix de ce combustible a évolué comme suit:



| Année                                          | 68/69 | 69/70 | 70/71 | 71/72 | 72/73 | 73.74 | Indice au 1.6.74 |
|------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| (Indice du prix du combustible et de l'énergie | 100   | 105,8 | 117   | 125,7 | 126,4 | 156,7 | 183,4            |
| (Fuel lourd n°2                                | 100   | 97,5  | 96,8  | 129,4 | 110,6 | 123,3 | 250,4            |
| (Indice du prix des produits industriels       | 100   | 111,5 | 114,2 | 118,2 | 129,8 | 162   | 178,7            |

L'augmentation a été particulièrement significative à partir de la campagne 74/75 et en raison de la guerre du Kippour. Toutefois, le fuel lourd, produit de basse qualité, reste un combustible moins onéreux que le charbon.

Au cours de la campagne 75/76, les consommations de coke et de pierre à chaux ont été approximativement de l'ordre de 1300 et 11000 t. Leur coût respectif s'est élevé à 41500 Fr pour l'un et 2660 Fr en ce qui concerne la pierre à chaux.

Les charges sociales constituent, elles aussi, un chapitre de dépenses importantes. Elles sont à inclure dans les charges proportionnelles durant la campagne et dans les charges fixes au cours de l'inter-campagne, époque où le nombre d'ouvriers - à peu près constant d'année en année - est sensiblement réduit.

Le montant des salaires rétribués de 1972 à 1974 se chiffre comme suit:

| 1972         | 1973         | 1974         |
|--------------|--------------|--------------|
| 4,9 millions | 5,9 millions | 6,7 millions |

Au cours de la campagne 71/72, les salaires ont représenté 17,5% des charges proportionnelles, 25,98% durant celle de 74/75, enfin il est probable que ce chiffre ait atteint 30% au cours de la dernière campagne (75/76).

En adoptant l'indice 100 comme salaire moyen de l'ouvrier spécialisé et en le comparant aux salaires effectifs versés au cours des différentes campagnes sucrières, l'évolution s'est faite comme suit:

|                              | 68/69 | 69/70 | 70/71 | 71/72 | 72/73 | 73/74 | Indice au 1.6.74 |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| ( Salaire ouvrier spécialisé | 100   | 107,5 | 118,2 | 139,9 | 159,8 | 205,3 | 215,4            |
| ( Salaires effectifs         | 100   | 106,6 | 117,4 | 128,2 | 142,1 | 161,5 | 169,8            |

En accord avec les conventions collectives, les ouvriers de la sucrerie d'Iwuy bénéficient depuis la campagne 74/75 d'une journée de repos



sur sept ( repos compensateur). La cadence du travail s'effectue selon la règle des trois huit. Les charges sociales qui s'ajoutent aux salaires sont de l'ordre de 45%. Le pourcentage et le montant de ces charges constituent un problème assez complexe: une partie des salaires par exemple (celle qui est inférieure au plafond) est plus imposée que la partie supérieure.

Le document ci-contre indique le pourcentage de charges sociales et fiscales sur les salaires versés au 1er Janvier 73. Dans le cadre de la formation professionnelle et continue, une loi du 16 Juillet 1971, impose à l'entreprise d'effectuer une fraction de la taxe d'apprentissage réservée aux centres de formation professionnelle, à l'apprentissage proprement dit; l'usine, en effet, reçoit et forme des stagiaires diplômés. C'est ce qu'on appelle " le quota" réservé à l'apprentissage. En 1975, celui-ci s'est élevé à 18% de la taxe due au titre de l'exercice 1974.

A partir des divers éléments énumérés ci-dessus, un bilan d'exploitation aurait été envisageable. D'autres indications ne nous ayant pas été communiquées par la société. Le résultat final du bilan d'exploitation sera seulement envisagé. Depuis l'exercice 69/70, celui-ci a évolué comme suit:

| 69/70     | 70/71       | 71/72      | 72/73      | 73/74      | 75/75   |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|---------|
| +365000F. | + 1,1 mill. | +1130000F. | + 785000F. | + 560000F. | -825000 |

L'irrégularité de ces chiffres mettent en évidence une certaine vulnérabilité de l'entreprise. L'exercice 71/72 a été particulièrement faste, récolte excellente, tare peu importante, bonne richesse saccharimétrique. L'exercice 74/75 a été largement déficitaire. Suite à une période de sécheresse estivale suivie d'une arrière saison particulièrement pluvieuse (302 mm de pluie à Lille du 1er Septembre au 22 Octobre au lieu de 102 mm en temps normal) empêchant l'arrachage des betteraves au temps opportun. La tare devait s'élever au chiffre record de 60% ( 20% en moyenne) et les betteraves peu développées devaient se révéler de très médiocre qualité.

Etant dans l'obligation de fonctionner à une allure réduite compte tenu de l'irrégularité des arrivages et, d'autre part, les betteraves se prêtant mal à l'écrasage en raison de leur état physiologique, il s'en est suivi une augmentation en combustible de près de 50%.

Industrie de type agricole et en conséquence sujette à certains aléas climatiques ou financiers (le cours du sucre est en effet resté longtemps assez bas en raison d'une sous-consommation mondiale). Chaque sucrerie peut requérir à certains expédients: elle peut d'abord puiser dans son capital de réserve, prévu à cet effet, ou recourir à des emprunts bancaires. La sucrerie d'Iwuy utilise un procédé similaire: il s'agit de l'emprunt sur gage, procédé appelé " warrantage" et utilisé couramment chez les sucriers et les viticulteurs. Elle peut également diminuer l'effectif de sa main-d'oeuvre ou réduire la part de ses investissements; dans ce cas, peut-elle espérer se transformer en une unité de fabrication plus grande et atteindre les 5000 t d'écrasage envisagés voilà deux ou trois ans?

## II. STOCKAGE ET COMMERCIALISATION DU SUCRE:

### A) Le stockage et ses problèmes:

La sucrerie d'Iwuy dispose de locaux techniquement adaptés pour stockage et la conservation des sucres en vrac.

Etant dans l'obligation d'étaler ses livraisons afin de régulariser (\*) au cours de la campagne 75/75, la marge de fabrication des sucres s'est élevée en moyenne à 90 fr par tonne de betteraves (Source : S. N. F. S 1976)



% CHARGES SOCIALES ET FISCALES SUR SALAIRES AU 1er/1/1973

1 - Sur salaires permanents inférieurs Plafond Séc.Sociale

|                                                                                  |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Cotisation Patronale Séc.Sociale                                                 | 18,30 |       |
| " " All.Familiales                                                               | 10,50 |       |
| " " Accid.Travail                                                                | 5,82  |       |
| " " Services sociaux                                                             | 0,25  |       |
| " " Services Médicaux                                                            | 0,37  |       |
|                                                                                  | ----- | 35,24 |
| Investissement obligatoire                                                       | 0,90  |       |
| Taxe d'Apprentissage                                                             | 0,50  |       |
| Formation Professionnelle continue                                               | 0,80  |       |
| Caisse Syndicale                                                                 | 0,08  |       |
| Groupement patronal et comité interprofes-<br>sionnel de l'Apprentissage du Nord | 0,02  |       |
| Assurance chômage                                                                | 0,56  |       |
| A.G.R.R. Retraite                                                                | 3,20  |       |
|                                                                                  | ----- | 6,06  |

% CHARGES SOCIALES ET FISCALES

41,30  
=====

|                                                                    |       |       |
|--------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| - Congés payés $\frac{100}{12} = 8,33 \% \times 1,4130 =$          | 11,77 |       |
| - Journées chômées $100 \frac{x 9}{300} = 3,00 \% \times 1,4130 =$ | 4,24  |       |
|                                                                    | ----- | 16,01 |

% CHARGES GLOBALES SUR SALAIRES INTERCAMPAGNE

57,31  
=====

|                                               |                  |       |
|-----------------------------------------------|------------------|-------|
| - Repos compensateurs $\frac{100}{7} = 14,29$ |                  |       |
| + Comp. Ind.Réd.Hor.                          | 7,26             |       |
|                                               | -----            |       |
|                                               | 21,55 x 1,4130 = | 30,45 |
| - à déduire % journées chômées                |                  | 4,24  |
|                                               |                  | ----- |
|                                               |                  | 26,21 |

% CHARGES GLOBALES SUR SALAIRES CAMPAGNE

83,52  
=====



le marché, c'est au cours du dernier trimestre que se situe la pointe du trafic. Il s'agit en effet d'emmagasiner le sucre au fur et à mesure de sa production et assurer une parfaite conservation du sucre de la campagne précédente jusqu'à complet écoulement.

Techniquement, ces installations n'offraient aucune difficultés: il suffisait en effet de ventiler l'air ambiant et de maintenir un degré hydrométrique très bas afin d'éliminer toute détérioration de la marchandise; elles offraient en plus l'avantage, pour les sucriers, d'éviter une manutention coûteuse. Toutefois, malgré certaines précautions prises par le fabricant le sucre stocké en vrac dans de grands silos a très rapidement posé des problèmes pour sa conservation.

Trois phénomènes sont en effet apparus:

- une prise de masse due à une certaine humidité résiduelle
- l'accroissement du nombre de levures et moisissures, les germes se développant dans le sucre humide et la fermentation étant favorisée par une température peu élevée.
- l'accroissement du taux des sucres réducteurs, levures et moisissures invertissant le saccharose.

Un sucre insuffisamment sec étant à l'origine de ce processus, il s'est avéré nécessaire de poursuivre le séchage au cours du stockage. A cette fin il a fallu veiller à:

- une répartition conforme de l'air sec sur toute la surface du silo
- une filtration stérile de l'air ambiant afin d'éliminer les poussières de sucre et tout agent de contamination
- le traitement de l'air pour ramener son point de rosée à une valeur inférieure à 0°C et nécessitant un dégivrage automatique.
- le réchauffage et la pulsion de l'air pour tenir compte de la variation continuelle de la perte de charge dans la traversée du sucre.

Les installations sont maintenant entièrement automatiques.

Etant devenu insuffisant pour emmagasiner la quantité de sucre produite, la sucrerie a fait récemment l'acquisition des locaux de stockage de la sucrerie de Solesmes fermée récemment et située à faible distance d'Iwuy (15Kms). Les possibilités de stockage sont actuellement de 400 000 qx dont 150 000 pour Solesmes.

#### B) Les produits finis: tests réglementaires, production, prix d'intervention:

Le sucre produit par la sucrerie est un sucre standard dit n°2 mais avec possibilité de sa part de produire du sucre raffiné n°1.

Depuis 1967 la distinction que l'on avait toujours faite entre le sucre blanc non raffiné et le sucre raffiné a disparu pour faire place à quatre catégories dont les caractéristiques ont été définies par un règlement de la C.E.E.

Ces catégories se réduisent dans la pratique à deux, la catégorie n°2 étant la qualité type de base pour les transactions communautaires et la catégorie n°1 celle qui correspond théoriquement au sucre raffiné, les qualités 3 et 4 ayant pratiquement disparues.

Les prix retenus sont différents selon les catégories. Le système utilisé fait appel à un classement par points. Pour être classé en catégorie 1 un sucre ne doit pas totaliser plus de points C.E.E. et



plus de vingt deux points C.E.E. en catégorie 2. Au-dessous, les sucres entrent dans la catégorie trois.

Les tests permettant de déterminer les points C.E.E. sont au nombre de trois. La couleur ou l'aspect intervient en premier lieu. Il s'agit d'un test créé par l'Institut Sucrier de Brunswick (R.F.A.) qui consiste à comparer dans des conditions rigoureusement définies, le sucre examiné avec des échantillons types préparés par l'institut. Les échantillons types de Brunswick sont au nombre de sept numérotés de zéro à six du plus clair au plus foncé. La comparaison est faite par deux ou trois opérations, la moyenne de ces observations permet d'attribuer un certain nombre de points C.E.E.

Les cendres "conductimétriques" constituent le test n°2: on mesure la résistance électrique d'une solution de sucre et l'on obtient le pourcentage de cendres solubles. Ce pourcentage est traduit en points C.E.E.

Le troisième test fait appel à la coloration en solution. On détermine la densité optique d'une solution de sucre à l'aide d'un spectromètre, densité qui est exprimée en U.I. (unités internationales) puis en points C.E.E.

Outre ces trois tests, le sucre examiné ne doit pas avoir plus de 0,06% d'humidité ni plus de 0,04% de sucres réducteurs. On peut regretter que la commission compétente de la C.E.E. n'ait pas retenu le dosage de l'anhydride sulfureux, la présence de SO<sub>2</sub> en quantité notable pouvant présenter des inconvénients pour certains utilisateurs. Les achats de sucre brut se font toujours actuellement au "rendement commercial". Le rendement théorique, en sucre raffiné est calculé en retranchant de la polarisation, deux fois le pourcentage de sucres réducteurs et quatre fois le pourcentage des matières minérales, ces deux substances empêchant la cristallisation du saccharose.

L'analyse comprend alors:

- la polarisation
- le dosage des sucres directement réducteurs provenant de l'altération du saccharose
- le dosage des matières minérales par incinération sulfurique
- le dosage de l'humidité.

En ce qui concerne les transactions internationales sur les sucres bruts (bourse de Londres) elles sont uniquement basées sur le pourcentage de saccharose représenté par la polarisation.

Le sucre produit à Iwuy répond aux normes communautaires. La possibilité de fournir un sucre de catégorie 1 met en évidence des capacités réelles (des brevets d'invention sont en effet originaires de la sucrerie) et des produits finis de qualité. Au cours de la campagne 71/72, la production sucrière de l'usine s'est élevée à ~~319~~ 319 000 qx (année record) pour atteindre ensuite 274 000 qx (72/73) 294 000 qx (73/74) et 218 728 qx en 74/75.

La capacité journalière de production est de trois cent tonnes environ, chiffre approximatif car la moyenne varie d'une campagne à l'autre.

Les prix d'intervention décidés par le Conseil des Ministres de la C.E.E. ont évolué comme suit:

| Années    | Prix d'intervention<br>F/quintal | % d'augmentation par rap-<br>port à l'année précédente |
|-----------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1971-1972 | 125.58                           | -                                                      |
| 1972-1973 | 129.63                           | +3%                                                    |
| 1973-1974 | 130.91                           | +1%                                                    |
| 1974-1975 | 147.07                           | +12%                                                   |
| 1975-1976 | 171.53                           | + 17%                                                  |
| 1976-1977 | 186.68                           | +9%                                                    |

Outre les sucres cristallisés et semoule, la sucrerie produit des sous-produits tels la malasse, les tourteaux et pulpes. La mélasse renferme encore un certain pourcentage de sucre mais c'est un sucre non extractible, appelé "sucre clergé". La teneur en sucre clergé est déterminée selon des procédés appropriés et est exprimée également en degré clergé. Le prix de vente est fonction de cette teneur; il varie, pour les sucreries, de 200 à 250 F. la tonne (campagne 75/76). La mélasse est un produit recherché par l'industrie. Elle entre dans la fabrication d'aliments pour bétail. A partir de celle-ci, on extrait des glutamates utilisés dans l'industrie pharmaceutique (fortifiant) et l'industrie alimentaire (il donne du "goût" dans les sauces en boîte)

De la distillation, on extrait de l'alcool éthylique et par fermentation, de l'acide citrique, produit couramment utilisé dans l'industrie; La mélasse sert également de souche à la fabrication des levures. Enfin, incorporée à un support sur paille ou pulpes sèches, la mélasse donne un fourrage à haute valeur alimentaire et susceptible d'être livré en sacs au éleveurs.

Les tourteaux produits ~~trouvent~~ <sup>trouvent</sup> facilement acquéreurs dans le Cambresis, ils servent en effet d'amendement calcaire pour les terres lourdes et argileuses.

Les pulpes surpressées (15% de matières sèches) et en particulier déshydratées sont de plus en plus utilisées pour l'alimentation du bétail. Elles sont vendues au prix respectif de 20 F. la tonne et de 50 centimes environ le Kilo (elles viennent en effet de subir une forte majoration)/

### C) Transport des sucres:

Le conditionnement du sucre se fait par sacs de 50 Kgs, 100 Kgs 5Kgs et 1 Kg. Il existe à la sucrerie vingt types d'emballages différents. Les sachets de 5 et 1 Kg sont vendus pour usage domestique. Les sacs de 50 et 100 Kgs sont destinés à l'usage industriel: confiturerie, chocolaterie, biscuiterie, fabrique de bonbons... Les sacs de 100 Kgs sont particulièrement utilisés pour l'exportation. Leur texture en jute garantit une remarquable solidité pour les managements et transbordements. L'acheminement des sucres, en vrac, connaît depuis peu un certain développement.

Les différents modes de transport sont décidés en fonction de



leurs coûts et de la destination des envois. Lorsque les contrats sont traités en vente "départ usine" il appartient au client d'assurer l'opération de transport; recherche du transporteur, négociations etc... Le transport par route est le plus sollicité pour la clientèle d'Iwuy, généralement située dans la région. L'acheminement s'effectue par camions classiques de dix ou vingt tonnes.

Les utilisateurs désireux d'acquérir le sucre en vrac sont équipés à cet effet. Le transport s'effectue par camions citernes spécialement adaptés pour dépotage, soit par air pulsé à l'aide d'un sur-presseur, soit par gravité: bennage de la citerne ou ouverture de mamelles. Ce mode de transport exige une grande sécurité afin d'éviter toute pollution, le produit se présentant sans autre protection dans la citerne. Selon Sucre-Union, les coûts de transports en vrac sont généralement supérieurs à ceux appliqués aux envois classiques; il semble toutefois que celui-ci ait trouvé la faveur de certains industriels du Bénélux et de l'Allemagne. Au cours de la campagne 75/76, une quantité non négligeable de sucre cristallisé s'est négociée de la sorte, à partir de la sucrerie et à destination de la Hollande.

Plusieurs éléments peuvent motiver ce choix.

Iwuy est en effet situé à faible distance de la frontière belge (35 Kms) et jouit de la proximité immédiate d'une bretelle de l'autoroute Paris-Bruxelles. Celle-ci peut s'avérer intéressante, Belgique et Hollande étant mieux pourvues que la France en matière d'autoroute. Outre la rapidité accrue des livraisons, ces industriels ont en plus le privilège d'échapper à tout péage, celui-ci se situant entre Iwuy et Cambrai.

Enfin, l'approvisionnement régulier en sucre étant chose primordiale pour certaines catégories d'industries alimentaires (chocolaterie, biscuiteries par ex.) n'est-il pas plus logique -comme le font les sucreries- qu'elles assument elles-même leur ravitaillement? Elles ont dans ce cas la possibilité d'utiliser des véhicules personnels techniquement adaptés ou faire appel comme cela se fait en Allemagne, à des entreprises de transport spécialisées.

Le trafic à l'exportation, notamment vers les pays tiers, est en général acheminé vers le port de Dunkerque, ou, en proportion moins importante, vers Rouen. Les envois moins fréquents qu'en trafic intérieur, sont par contre plus volumineux par expédition, et acheminés par wagons, rames de wagons ou trains complets. La route est sollicitée pour les acheminements d'appoint.

La voie fluviale est négligée, l'accès nécessitant un camionnage onéreux depuis l'usine jusqu'aux quais de chargement. Le cas se présente toutefois différemment pour la sucrerie d'Escaudoevres pourtant peu éloignée de celle d'Iwuy (5 Kms). Située aux abords de l'Escaut canalisé, elle possède un quai de chargement individuel contigu aux locaux de stockage. Des péniches de type flamande (350 t) assurent une rotation jusque Anvers. Bien que plus lent, ce procédé paraît moins onéreux que le transport par chemin de fer, il se prête mal cependant à la ventilation des sucres.

Dans tous les cas, les ventes sont contractées soit en prix "départ usine" soit livrées F.O.B. port d'embarquement.

La conteneurisation ne voit pas un grand développement dans le trafic sucrier, ni sur le marché national, ni vers la grande exportation. En revanche, un courant de trafic à destination de la Grande-Bretagne est conteneurisé et semble donné satisfaction aux utilisateurs.

Il ressort de la ventilation par mode d'acheminement, pour la sucrerie d'Iwuy, les pourcentages suivants:

par fer: 1972/1973 : 44.70 %  
 1973/1974 : 71.56 %

par route : 1972/1973 : 55.30 %  
 1973/1974 : 28.44 %

Au cours de l'année 1972, le transport du sucre en France s'est réparti de la façon suivante:

- fer : 52 %  
 - route : 28 %  
 - voie d'eau : 8 %

Selon les dires des responsables de la comptabilité de la sucrerie et d'une façon générale en considérant le tonnage des livraisons plutôt que les fréquences, le chemin de fer reste le mode d'acheminement le plus sollicité. La plupart des sucreries étant en liaison directe avec une gare ou une ligne de chemin de fer, il permet en outre d'éviter des frais de camionnage.

L'élément transport, représente, pour la Région du Nord, 2 % environ du prix de vente lorsque cette vente est stipulée franco destination. Il varie de 3 à 6 % pour l'Allemagne. Le coût du transport des sucres n'est donc pas à inclure parmi les charges de la société.

#### D) Modalités des ventes: rôle de SUCRE-UNION:

La sucrerie contractait, auparavant, ses clients directement. Les transactions étaient faites par contrats annuels et il était fait appel à un courtier assermenté. La Sucrerie retrouvait en principe les mêmes clients chocolaterie près de Lille, des coopératives de Lorraine, des sociétés d'alimentation de Nancy. Une partie du sucre était réservée à la clientèle de bouche locale.

En période de forte production, l'écoulement devenait quelquefois incertain. Cette situation de relative précarité a amené plusieurs sucreries à s'entendre afin de créer ou s'associer avec un organisme pouvant résoudre les problèmes de la commercialisation du sucre.

Cette association a engendré en 1962, et après homologation des différents ministères concernés ( agriculture, commerce et industrie) une société "SUCRE-UNION" dont l'objet serait le négoce et l'exportation des sucres et autres produits dérivés. SUCRE-UNION résulte en fait de la fusion de trois sociétés privées de commerce des sucres et de la prise de contrôle en 1967 de cette société fusionnée par un certain nombre de sociétés de production de sucre.

Il s'agit d'une société anonyme dont le capital, qui est de 10.500.000 F. est détenu par:

- des sociétés coopératives à hauteur de 50 %
- douze sucreries non coopératives, dont la sucrerie d'Iwuy à hauteur de 50 %

SUCRE-UNION occupe à présent une place de premier plan dans la distribution du sucre en France et à l'exportation. Au cours de ces dernières années, son chiffre d'affaires, hors taxes, a évolué ainsi:

- 1971/72 : 983.000.000 F.  
 - 1972/73 ; 1.192.000.000.F.



- 1973/74 : 1.144.000.000 F.
- 1974/75 : 1.212.000.000 F.

SUCRE-UNION s'est consacré plus particulièrement à la distribution du sucre destiné à l'utilisation industrielle, secteur dans lequel sa part de marché est de l'ordre de 50 %. Par l'intermédiaire d'une filiale, FRANSUCRE, elle s'intéresse au secteur de la consommation de sucre de bouche et détient actuellement 10 % du marché de ce secteur. Le potentiel de fabrication des vingt et une usines actionnaires de SUCRE-UNION représente environ 800.000 tonnes par an, soit 28 % de la production française.

Le capital de la société qui était à l'origine de 4.200.000 F. a été augmenté à 8.400.000 F. puis à 10.500.000 F. L'actionnariat est réservé exclusivement aux sucreries commercialisant la totalité de leur production par celle-ci ou par la filiale FRANSUCRE.

Au cours de ces dernières années, les quantités de sucre livrées à SUCRE-UNION par la sucrerie d'Iwuy ont évolué comme suit:

| Année     | Production totale | Production livrée à SUCRE-UNION |
|-----------|-------------------|---------------------------------|
| 1971.1972 | 319.000 qx        | 230.700 qx                      |
| 1972.1973 | 274.800 qx        | 162.300 qx                      |
| 1973.1974 | 294.000 qx        | 168.000 qx                      |
| 1974.1975 | 218.728 qx        | 166.000 qx                      |

Une fraction importante de la production est exportée, sur ordre de SUCRE-UNION, vers l'Allemagne (les plus forts tonnages) le Bénélux et l'Angleterre (36.000 qx en 1975). Le reste, soit en moyenne 25% de la production est réservé à la clientèle de bouche et va alimenter les rayons des super-marchés environnants.

Au cours de 1962, la presque totalité de la mélasse produite à Iwuy a été exportée, par les soins de la sucrerie, vers l'Italie et l'Iran. Les livraisons de produits dérivés (mélasse, pulpes sèches etc..) sont à présent du ressort de SUCRE-UNION. Outre les nombreuses possibilités de transformation qu'elle offre aux industriels de l'Europe du Marché Commun, des usines ou sucrateries dans les pays tiers en particulier, parviennent à y extraire du sucre sous forme cristallisée.

Dans le domaine de livraisons à grande distance, la sucrerie devait d'abord s'exonérer des frais de transport; ceux-ci étaient ensuite remboursés par SUCRE-UNION. Dans un souci de simplification, la sucrerie se contente à présent de livrer le sucre, SUCRE-UNION se chargeant des transactions et d'affecter à son compte les problèmes inhérents aux transports.

Afin d'équilibrer les marchés intérieurs et extérieurs, les livraisons de sucre stocké doivent être faites d'un seul tenant. A cette fin, producteurs ou vendeurs doivent s'acquitter d'une cotisation au F.I.R.S. (Fond Européen d'Intervention des Régimes Sucriers) laquelle est restituée en partie sous forme de primes de stockage. Les stocks doivent être obligatoirement déclarés, chaque mois, au fisc et au ministère de l'agriculture.

IV. CONCLUSION

A) Perspectives d'avenir de la sucrerie:



La sucrerie d'Iwuy est très ancienne. De longues années durant, elle a revêtu un caractère d'exploitation familiale. Sa capacité de production la range aujourd'hui dans la catégorie des sucreries moyennes. Devant l'étendue et la complexité d'un marché mondial dominé par un cours assez bas et afin de faire face aux exigences du Marché Commun Agricole, elle a été contrainte à une adaptation rapide. Modernisation, élévation de capacité de production, investissements considérables ont provoqué la disparition d'unités devenues trop petites. Dix neuf sucreries étaient en activité dans le Nord en 1959, elles ne sont plus que quatre actuellement (Seclin, Thumeries, Escaudoeuvres, Iwuy). Mieux armées pour résister à la concurrence, des unités de fabrication plus importantes, se sont accrues considérablement pour atteindre des tailles de dimension européenne. Originaire du Nord, le groupe Béghin-Say est à présent l'un des groupes les plus puissants d'Europe.

Fusionnements, intégrations, proximité du groupe Béghin laissaient envisager une absorption ou une cessation d'activité à plus ou moins brève échéance. Contrairement aux prévisions, cela n'a pas eu lieu: la sucrerie d'Iwuy a maintenu son activité et reste à l'heure actuelle une société indépendante.

Peut-on expliciter les facteurs?

Si l'ancienneté peut, à certains égards, constituer un obstacle au modernisme et à une certaine rationalité dans le travail, elle permet, en revanche, d'acquérir une expérience toujours utile dans le domaine de la fabrication. Trois brevets ont en effet été déposés et mis au point par la sucrerie dont:

- un dispositif pour conserver économiquement des matières sèches à l'abri de l'humidité en 1965. Cinquante installations de ce genre sont actuellement en service en France.
- un procédé pour l'obtention de mélasse pulvérisée en 1969. Celui-ci est en cours d'application.
- un procédé et dispositif d'agitation d'une masse cuite dans une chaudière à cuire de raffinerie ou de sucrerie, déposé en 1972 et en cours de commercialisation sous le contrôle de l'I.R.I.S.

Enfin un incendie important survenu au cours de 1955 devait permettre, lors de la reconstruction, l'installation d'une infrastructure plus moderne. Un plan d'accroissement de productivité a été élaboré assez tôt puis maintenu au cours des années. En 1958, la production journalière ~~de sucre~~ était de 1900 t. Successivement, elle devait atteindre 2460 t en 1962, 2600 t en 1970, 3000 t en 1973 avec prévisions de 5000 t dans un avenir proche.

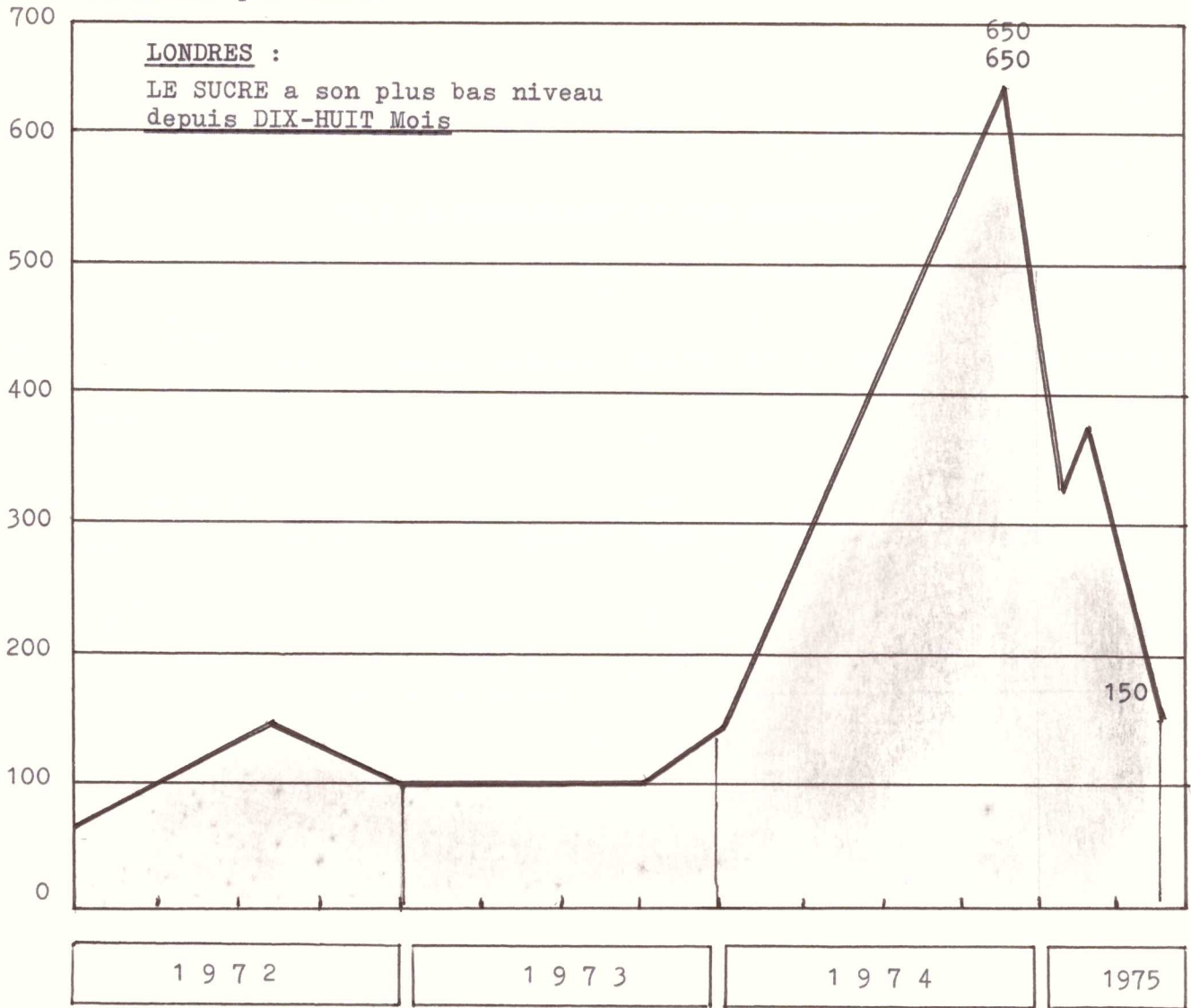
A partir de 1962, l'association avec SUCRE-UNION a permis de résoudre la commercialisation des sucres malgré un marché mondial enclin à une sous-consommation chronique.

Enfin, garantissant les prix d'intervention, les accords de Bruxelles ont laissé une marge de sécurité appréciable quant à l'accroissement et à la modernisation des unités sucrières. Il est à regretter, à cet égard, que la commission compétente de Bruxelles n'ait accordé davantage de quotas à la France au profit d'autres pays européens (Belgique Allemagne) pourtant moins favorisés en matière agricole et à l'avantage de certains territoires du Pacifique et des Caraïbestrop éloignés de l'Europe (accords de Lomé). Les ressources du patrimoine n'étant pas toujours à hauteur, l'exploitation familiale ou en S.A.R.L. peut s'opposer à un investissement rationnel. Elle garantit toutefois une certaine indépendance. La sucrerie d'Iwuy reste actuellement la seule du département qui ait échappé à l'emprise du groupe Béghin.

Telle était la situation jusqu'en 1973; récoltes relativement  
\* capacité d'écrasage journalière



en livres par tonnes



**PRIX COMMUNAUTAIRES ET PRIX MONDIAUX**

| Campagne<br>sucrière                                      | 1968-1969 | 1969-1970 | 1970-1971 | 1971-1972 | 1972-1973 | 1973-1974 | 1974-1975 | 1975-1976                   |
|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|
| Prix du sucre                                             |           |           |           |           |           |           |           |                             |
| Prix d'intervention<br>de la C.E.E. (au<br>quintal) ..... | 107,28    | 107,28    | 109,43    | 125,58    | 129,63    | 130,91    | 147,07    | 171,53                      |
| Prix « mondial » (au<br>quintal) .....                    | 35        | 44        | 72        | 94        | 111       | 265       | 350       | 135<br>(valeur<br>actuelle) |



satisfaisantes, bonne productivité, conjoncture favorable, surtout durant les années 1970 où la demande égalait l'offre; cela permettait d'envisager des perspectives heureuses. A partir de 1973 cependant, certaines données sont venues perturber les pronostics et ont remis en question le plan d'extension de la sucrerie. Une hausse sensible et imprévue des matières premières ont accru les charges de l'usine. Doublement du prix du fuel, augmentation à l'achat des betteraves et alignement du prix des quotas A et B, accroissement des charges salariales en raison d'une forte inflation, sont venus réduire la marge bénéficiaire du fabricant.

Depuis la campagne 73/74, la sucrerie connaît successivement des campagnes très mauvaises. Rendements à l'hectare désastreux, basse pureté des betteraves, faible teneur en sucre, tare excessive en particulier au cours de la campagne 74/75, autant de calamités qui, s'ajoutant, n'ont pas permis d'atteindre la capacité d'écrasage souhaitée et l'amortissement des investissements entrepris.

Dans de telles conditions, il est d'usage chez les sucriers de recourir aux emprunts. Aux fléaux naturels s'est alors ajouté un resserrement du crédit portant ainsi préjudice à l'exploitation de cette petite entreprise.

Enfin, un marché aussi fluctuant et imprévisible qu'est le marché mondial du sucre n'est pas sans incidences sur les sucreries françaises ( la France est en effet le troisième producteur mondial de sucre de betteraves et le septième pour la canne à sucre) et à plus forte raison sur la sucrerie d'Iwuy, affectée par des exercices déficitaires. Après avoir atteint le seuil record de six cent cinquante livres la tonne en (\*) Novembre 1974, les prix devaient littéralement s'effondrer. Ils atteignent péniblement cent trente cinq livres la tonne, actuellement soit un peu plus que le cours moyen durant l'année 1973.

La marasme après la flambée, telle est la situation actuelle du marché mondial du sucre dont les soubresauts illustrent bien l'incohérence qui règne sur les marchés de matières premières en l'absence de véritables mécanismes régulateurs.

Obligée de composer avec de telles données et devant les difficultés d'y faire face seule, la sucrerie s'est engagée depuis peu dans la voie du fusionnement. Associé d'abord avec d'autres sucreries de la "Maison Delloye" (Ste-Emily, Dompierre et Beauchamp, toutes trois dans la Somme), le groupe vient de s'intégrer avec celui de VERMANDOISE DE SUCRERIE. L'ensemble est régi par le statut de société anonyme. Une telle opération ne peut que renforcer la sécurité des différentes entreprises sociétaires. Elle peut engendrer toutefois un mouvement de concentration. La Sucrerie d'Iwuy étant de taille plutôt modeste et en tout cas la plus petite du groupe Delloye, elle serait la première visée à disparaître. Une telle éventualité, si elle se produisait, serait préjudiciable à la commune d'Iwuy dont la sucrerie représente la seule industrie. Elle porterait à trois le nombre de sucreries en activité, dans le Nord. Les problèmes de ravitaillement en betteraves seraient dans ce cas ramenés à d'autres dimensions. Serait-ce compatible avec une exploitation rationnelle?

#### ANNEXE: Descriptions sommaire des accords sucriers européens:

Les principes fondamentaux des accords sucriers communautaires reposent dans le règlement 1009/67/C.E.E. du 18 Décembre 1967. Avant la mise en place de celui-ci, la politique sucrière était essentiellement nationale. Elle était basée sur un contingentement en matière de production, l'offre étant supérieure à la demande, et sur une aide accordée aux producteurs compte-tenu d'un cours mondial très bas. En raison de structures agricoles différentes au sein des pays partenaires et en vue

(\*) tonne longue ou tonne métrique



de permettre une certaine harmonisation des prix, une période transitoire a été instaurée (1968/1975)

Le régime de production et des échanges établi par ces accords garantit des prix d'intervention et impose un contingentement des productions. Il assure une maîtrise intégrale des échanges extérieurs par le mécanisme des prélèvements et des restitutions: prélèvements à l'importation et restitution en période de cours mondiaux déprimés, prélèvements à l'exportation et subventions à l'importations en période de cours mondiaux élevés.

Le contingentement est régi par le système des "quotas". Un quota de base (quota A) est imposé annuellement à chaque partenaire auquel s'adjoint une marge (quota B) de 35 puis 45% à partir de 74/75. Les prix d'intervention des quotas sont garantis; celui des sucres B équivalait, avant son alignement survenu en 1974, au 10/16 des sucres A. Les sucres "hors quota" (quota C) sont laissés à l'initiative des producteurs, à charge pour eux et à leurs risques et périls, de les écouler sur le marché mondial. Les tonnages attribués aux différents partenaires se sont élevés à:

|             |   |                  |
|-------------|---|------------------|
| France      | : | 2.400.000 tonnes |
| Allemagne   | : | 1.750.000 Tonnes |
| Italie      | : | 1.230.000 Tonnes |
| Pays-Bas    | : | 550.000 Tonnes   |
| U.E.B.L.    | : | 550.000 Tonnes   |
| Danemarck   | : | 290.000 Tonnes   |
| Irlande     | : | 150.000 Tonnes   |
| Royaume Uni | : | 900.000 Tonnes   |

Enfin il est attribué des aides aux producteurs italiens en raison d'une économie moins développée que celle de l'Europe du Nord

Le nouveau régime mis au point le 1er Juillet 1975, tient compte de l'élargissement de la Communauté. Il a fait l'objet de nombreuses réunions dont plusieurs se sont soldées par des échecs. L'accord s'est concrétisé par le règlement 3330/74/C.E.E. et sur une convention avec les pays associés d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique.

Aux termes de ce règlement, le mécanisme des prix et des échanges restent identiques. Des nouveaux quotas ont été adoptés dont:

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| Allemagne           | 1.990.000 t (+13.7%) |
| France              | 2.996.000 t (+24.8%) |
| dont                |                      |
| - pour la Métropole | 2.530.000 t (+30.8%) |
| - pour les D.O.M.   | 466.000 t (=)        |
| Italie              | 1.230.000 t (=)      |
| Pays-Bas            | 690.000 t (+25.5%)   |
| U.E.B.L.            | 680.000 t (+23.6%)   |
| Danemark            | 328.000 t (+13.3%)   |
| Irlande             | 182.000 t (+21.3%)   |
| Royaume-Uni         | 1.040.000 t (+15.5%) |

La quota B est maintenu à 45% du quota A. La cotisation à l'exportation des sucres B, supprimée en raison de la pénurie mondiale au cours des années 74/75 est rétablie mais ne dépassera en aucun cas 30% du prix d'intervention.

La production et la vente des sucres B restent à la charge et aux risques et périls du producteur. Ils peuvent être, toutefois, retenus tout ou en partie, pour la communauté en cas de difficulté d'approvisionnement.

Les aides financières sont maintenues aux producteurs italiens



et des accords préférentiels sont attribués au Commonwealth et à certains pays producteurs du Tiers-Monde (accords de Lomé du 28 Février 1975).

Ces différentes mesures revêtent un caractère de "véritable cassette-tête". Elles relèvent davantage du compromis plutôt que de l'accord parfait.

Elles représentent en définitive de graves lacunes:

- Il est dangereux de faire reposer l'approvisionnement en sucre de la Communauté sur une politique de dépendance à l'égard des pays-tiers. Certains pays du Commonwealth n'ont pas, en 1974, tenu leurs engagements vis-à-vis de la Grande-Bretagne? Aucune sanction véritable n'est prévue en cas de rupture de contrat.

- La communauté n'a nul besoin des 1.300.000 tonnes souscrites alors qu'en s'en donnant les moyens nécessaires, elle pourrait développer sa production à un niveau tel qu'elle pourrait être largement exportatrice à destination de pays en voie de développement chroniquement importateurs, comme les pays exportateurs de pétrole d'Afrique du Nord ou du Moyen-Orient.

Est-ce en attirant en Europe des sucres que les îles Fidji ou Maurice pourraient beaucoup plus rationnellement vendre au Japon, à la Chine ou dans tout le sud Est asiatique qu'il sera possible d'aider au développement de ces contrées? Cela ne semble guère évident...

- Par la convention de Lomé, la communauté a mis en échec le principe de préférence communautaire.

- Par la majoration importante des aides aux producteurs italiens, elle a abandonné virtuellement le principe de la spécialisation des productions.

- Enfin de telles décisions risquent de fermer aux producteurs français, les marchés britanniques et italiens qui constituaient le principal intérêt que la France pouvait trouver dans la politique sucrière commune.

DEUXIEME CHAPITRE

---

Approvisionnement de la sucrerie en matières premières.

P L A N

|       |                                                                                 |          |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|----------|
|       | <u>INTRODUCTION...</u>                                                          | Page 47. |
| I -   | <u>Réception des betteraves en pesée géométrique....</u>                        | 48 47.   |
|       | A - <u>Les reconnaissances :</u>                                                |          |
|       | 1) <u>Réglementation.....</u>                                                   | 48 47.   |
|       | 2) <u>But et méthodes.....</u>                                                  | 48 47.   |
|       | 3) <u>Mode opératoire.....</u>                                                  | 48 47.   |
|       | B - <u>Détermination de la richesse saccharimétrique</u>                        | 48 47.   |
|       | C - <u>Mise en silo des betteraves.....</u>                                     | 48 47.   |
| II -  | <u>RECEPTION DES BETTERAVES A LA SUCRERIE -</u>                                 | 48 47.   |
| III - | <u>LE TRANSPORT DES BETTERAVES ET DES PULPES -</u>                              |          |
|       | A - <u>Moyens de transport utilisés.....</u>                                    | 48 47.   |
|       | B - <u>Modalités et règlements.....</u>                                         | 48 47.   |
|       | C - <u>Facturation.....</u>                                                     | 48 47.   |
|       | D - <u>Problèmes relatifs au transport des<br/>betteraves et pulpes</u>         |          |
| IV -  | <u>AUTRES MATIERES PREMIERES NECESSAIRES A LA<br/>FABRICATION DU SUCRE.....</u> | 48 47.   |
| V -   | <u>LA MAIN D'OEUVRE.....</u>                                                    | 48 47.   |



