

Partie 2 :
La Mélasse : Circuit
général et
Clarification

I- La Mélasse :

La production de la *levure* dépend fortement de la *mélasse*, coproduit de la production de sucre, pour assurer la croissance de ce micro-organisme, donc une fermentation rentable.

Il faut une tonne de mélasse pour produire environ une tonne de levure !

I-1-Définition :

La *mélasse*, est un résidu du raffinage du sucre extrait de la canne à sucre (ou parfois de la betterave), que l'on trouve souvent sous forme de poudre marron et visqueux ou d'un sirop très épais et également très visqueux. Elle contient 40 à 50% de sucre, très riche en minéraux « potassium, calcium, magnésium, phosphore » ce qui n'est pas le cas du saccharose. C'est une substance très nutritive pour les levures et les bactéries dans les fermenteurs. Sa richesse en composés nutritifs pour les levures nécessite son utilisation comme substrat essentiel dans l'industrie de la fermentation contrairement au saccharose qui est très calorifique.

I-2- Les types de Mélasse :

La société LESAFFRE utilise deux types de *mélasse* (80% de mélasse provenant de la betterave et 20% provenant de la canne à sucre) pour la nutrition (source de carbone) de la levure.

La mélasse de la canne à sucre: coproduit constitué par le résidu sirupeux recueilli lors de la fabrication ou du raffinage du sucre provenant des cannes à sucre (*figure 4*). Elle a une forte appétence due à l'odeur et contient généralement plus de sucre que la mélasse de betterave (53 à 54%).

La mélasse de betterave: coproduit constitué par le résidu sirupeux recueilli lors de la fabrication ou du raffinage du sucre provenant de betteraves sucrières (*figure 5*). Elle est légèrement moins riche en sucre (48%), elle est moins appétence que celle de la canne à sucre.



Figure 5: La betterave sucrière



Figure 4: La canne à sucre

I-3- Composition chimique de la mélasse :

Matière première	Mélasse de betterave	Mélasse de canne
Sucre totaux	66,5	73,1
Saccharose	63,5	45,1
Raffinose	1,5	5,5
Sucre inverti	0	22,1
Autres	1,5	5,5
Composés organiques totaux	23	15,2
Aminoacide	3	0
Autres formes d'Azote	0	3,1
Acides organiques	5,5	7
Pectine, etc...	5	2,7
Composés minéraux totaux	10,5	11,7
K₂O	6	5,3
Na₂O	0,2	0,1
CaO	0,2	0,2
MgO	0,2	1
Al₂O₃, FeO₃	0,1	0
SiO₂	0,1	0
Cl	1,7	1,1

Tableau 1 : Composition pondérale des matières sèches totales de la mélasse

Quelque soit l'origine de la mélasse, betterave ou canne, La teneur en sucres totaux est sensiblement la même (comprise entre 66,5 et 73,1% de MS), mais présente quelques écarts suivant le procédé industriel appliqué aux mélasses. La composition de la matière organique « non sucré » est assez différente suivant l'origine des mélasses. Dans les mélasses de betterave normales, la moitié de cette matière organique correspond à des matières azotées totales solubles (8 à 15% de la MS). Dans les mélasses, les matières azotées sont en quantités plus

importantes (de 15 à 20% de la MS). En revanche, dans les mélasses de canne, cette fraction azotée est réduite à environ 5% de la MS.

I-4-Traitement de la mélasse :

L'approvisionnement en *mélasse* du site de production se fait par camion. La mélasse est ensuite pompée vers les différents tanks de stockage (quatre pour la mélasse issue de betterave et les trois autres pour celle de la canne). Une homogénéisation assurée par des pompes est très nécessaire. Afin qu'elle convienne à une bonne fermentation, elle doit subir un prétraitement comprenant plusieurs phases :

a-Dilution : La mélasse est diluée avec de l'eau pour diminuer sa viscosité et éviter des engorgements lors de sa circulation dans les conduites de la fabrication de la levure. La mélasse brute contient environ 80% de la betterave et 20% de la canne quant à la dilution elle est environ 48%. La température dans la cuve de mélasse diluée est de 70°C grâce à l'eau chaude ajoutée (66°C) et de la vapeur injectée (3,5 bar) ce qui favorise de la diminution de la viscosité de la mélasse.

b-Clarification : La clarification de la *mélasse diluée (MD)* est l'opération qui permet de séparer la mélasse diluée de toutes impuretés comme les colloïdes et les boues afin d'éviter le colmatage de l'échangeur utilisé pendant la stérilisation. Cette clarification se fait à l'aide d'un clarificateur qui élimine tous les dépôts non désirés. Dans ce cas on utilise la centrifugation, qui est une opération mécanique qui permet d'augmenter la vitesse de séparation des deux phases hétérogènes (solide liquide) grâce à la force centrifugeuse due à la rotation de la centrifugeuse (figure 6).

c - Stérilisation : La stérilisation est la destruction des germes (micro -organismes) présents dans un milieu. Dans la stérilisation il y a deux paramètres à contrôler : la température dans le stérilisateur et le temps de contact. **La mélasse diluée et clarifiée (MDC)** est stérilisée par injection de la vapeur. La stérilisation est effectuée au moyen d'appareils à pression de vapeur d'eau appelé stérilisateur. L'action conjuguée de la vapeur et de la température ($T > 120^{\circ}\text{C}$) provoque la dénaturation des protéines des micros -organismes et la mort de ses derniers. Cette technique consiste à un contact direct de la vapeur d'eau et la matière à stériliser pendant un moment déterminé et une pression convenable. La température de stérilisation est de 120 à 130°C pendant 2 à 3 min selon le débit de mélasse. Ensuite, elle passe dans un échangeur à plaque « MDC »-« MDSC » afin d'être refroidie. Le stockage de la **MDSC**

(**mélasse diluée clarifiée stérilisée**) se fait à une température de 90°C, puis elle est refroidie avant d'être utilisée dans la fermentation (figure 6).

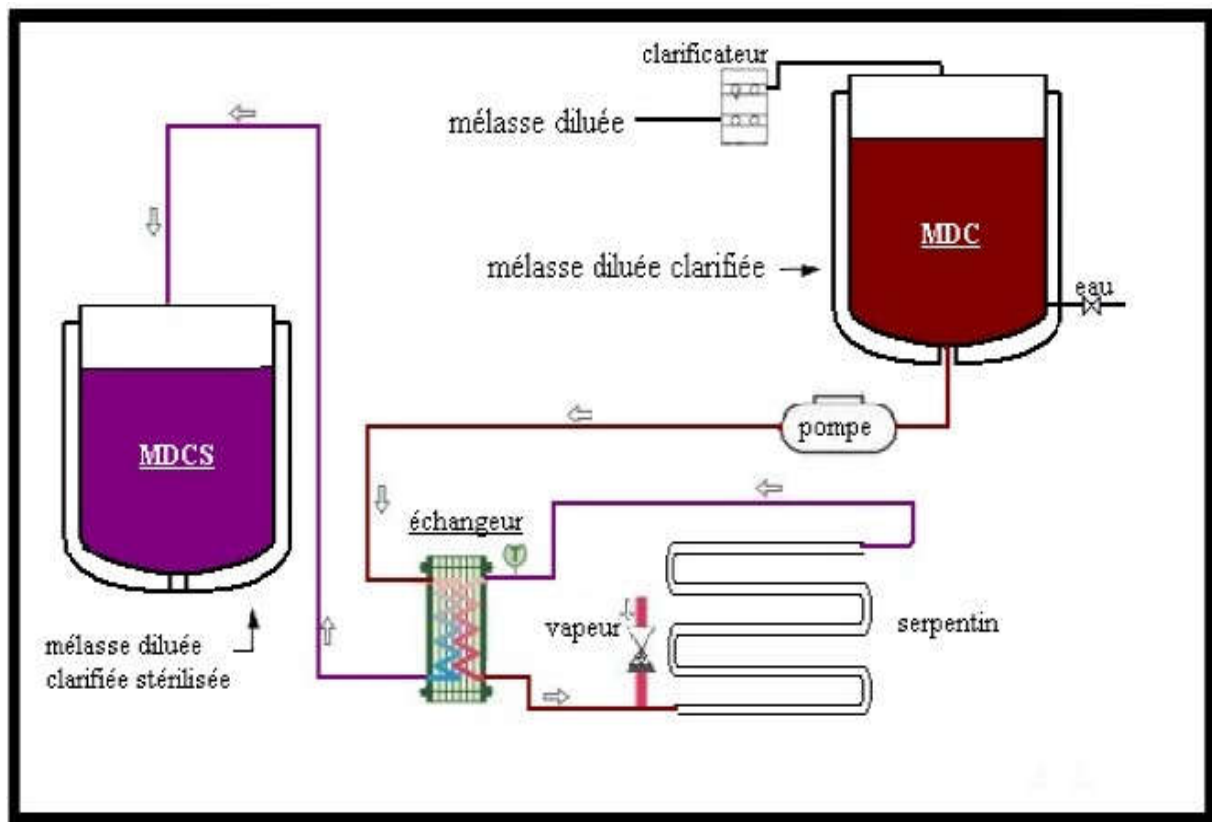


Figure 6: clarification et stérilisation de la mélasse

d- Refroidissement : Avant d'être utilisée dans la fermentation, la **MDCS** passe dans des refroidisseurs, qui sont des échangeurs à plaques mélasse / eau froide, la mélasse se refroidit ainsi que l'eau se réchauffe qui sera utilisée dans la dilution par la suite.

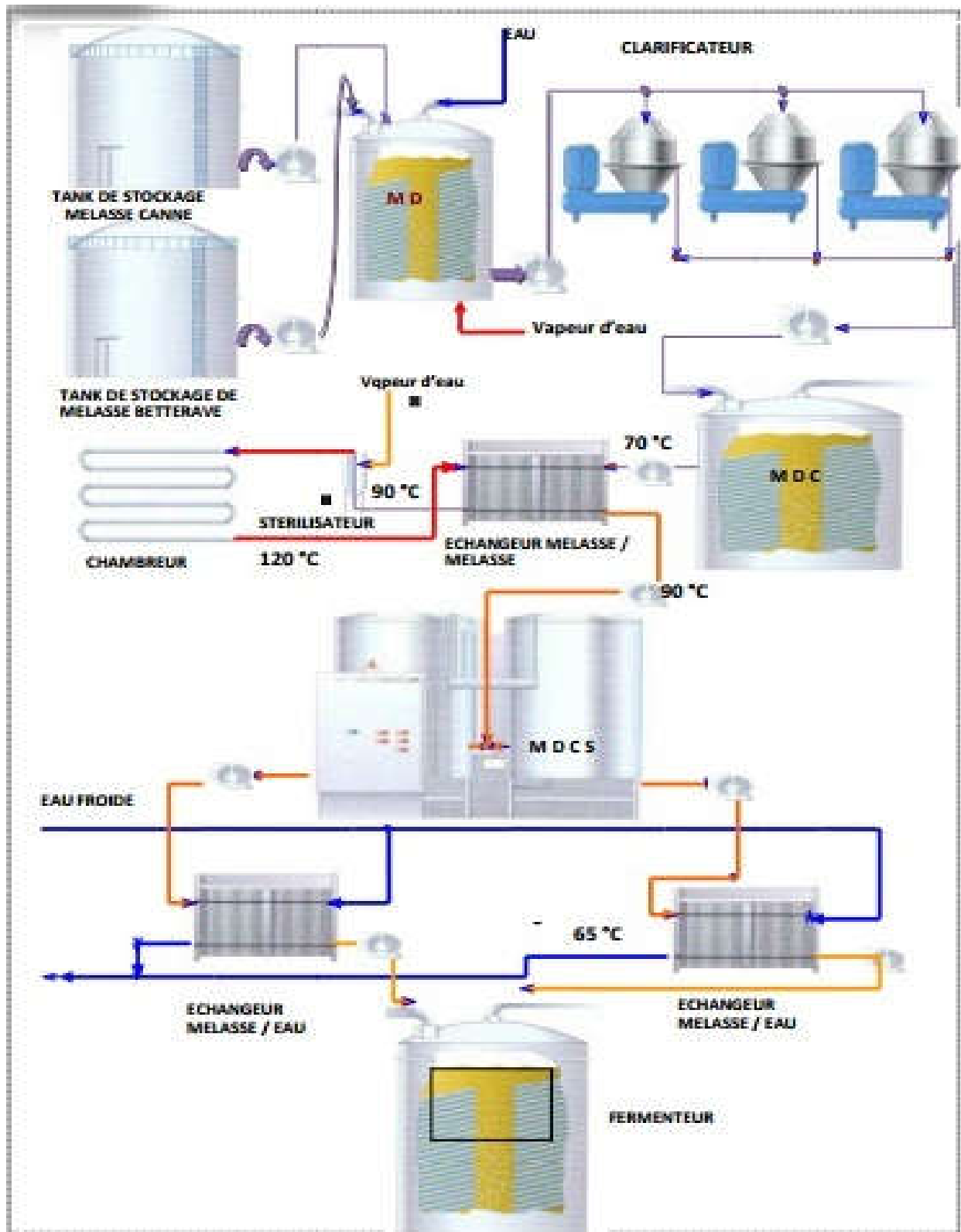


Figure 7: Station du traitement de la mélasse