



Licence Sciences et Techniques (LST)

GENIE CHIMIQUE

PROJET DE FIN D'ETUDES

Evaluation des pertes de sucre et de matière sèche lors de clarification de mélasse

Présenté par :

◆ AFI Achraf

Encadré par :

◆ Mr BENNANI (Lesaffre)

◆ Pr AMEZIANE HASSANI (FST)

Soutenu Le 16 Juin 2015 devant le jury composé de:

- Pr AMEZIAN HASSANI
- Pr CHTIOUI
- Pr KHALIL

Stage effectué à Lesaffre

Année Universitaire 2014 / 2015

Remerciements

Je tiens à remercier tous ceux qui ont contribué à rendre mon stage à Lesaffre Maroc aussi instructif et fructueux et pour tous ceux qui ont œuvré à la mise sur pied de ce stage.

Je remercie la Direction de la société LESAFFRE-MAROC de m'avoir offert cette opportunité d'apprendre aux côtés de leur personnels; messieurs, dames, ce fut pour moi un honneur de vous avoir côtoyé.

Je voudrais adresser toute ma reconnaissance à Monsieur **BENNANI**, Responsable du service Qualité et Monsieur **BOUQUADIDA** responsable de laboratoire physico-chimique pour son accueil, son encadrement, sa compréhension, ses conseils et remarques pertinents.

Aussi, voudrais-je témoigner toute ma profonde gratitude au personnel du laboratoire nominativement **Messieurs EL HAJJAMI** et **RACHID** pour leur aide, soutien et le lien fraternel que nous eûmes partagés tout au long de ce stage.

Je veux aussi remercier vivement le professeur **Pr. C. AMEZIANE HASSANI** pour son encadrement, son suivi et ses conseils.

Je remercie vivement les **Professeurs, Pr Chtioui et Mr Khalil** d'avoir accepté de juger ce travail.

A tous ceux qui liront un jour ce rapport, j'espère qu'il vous sera d'une utilité dans la connaissance de ce sujet.

Sommaire

Introduction.....	1
Chapitre 1 : Présentation du lieu de stage.....	2
I-1-Historique.....	2
I-2-organigramme.....	3
I-3-Description et activité de laboratoire d'analyse.....	4
I-3-1-Laboratoire microbiologie.....	4
I-3-2-Laboratoire physico-chimique.....	4
I-4-Analyses effectuées.....	5
I-4-1- Laboratoire microbiologie.....	5
I-4-2- Laboratoire physico-chimique.....	5
Chapitre 2 : Processus du traitement de mélasse brute.....	6
II -1-Définition :.....	6
II -2-Traitement de mélasse	8
II -2-1-Dilution.....	8
II -2-2-Clarification.....	9
II -2-2-1-clarificateur et débouillage.....	9
II -2-2-2-Type de clarificateur.....	9
II -2-3-Stérilisation.....	10
II -2-4-Refroidissement.....	10
Chapitre 3 : Evaluation des sucres et matière sèche	11
III-1-Taux de saccharose par polarimétrie.....	11

III-1-1-Méthodes et matériels.....	11
III-1-2-Resultats et interprétations.....	15
III-2-Taux des sucres réducteurs dans la mélasse.....	15
III-2-1-Méthodes et matériels.....	16
III-2-2-Résultats et interprétations.....	17
III-3-Taux de matière sèche dans la mélasse.....	18
III-3-1-Résultats et interprétations.....	19
Conclusion.....	22

Liste de Figures

Figure I-1: organigramme de la société	3
Figure II-1: mélasse brute	6
Figure II-2: canne.....	7
Figure II-3: betterave	7
Figure II-4-: clarificateur.....	9
Figure II-5: Station de traitement de la mélasse	11
Figure III-1: structure chimique de saccharose.....	12
Figure III-2: histogramme de taux de saccharose dans la mélasse	14
Figure III-3: histogramme de taux de sucre réducteurs dans la mélasse.....	17
Figure III-4: histogramme de taux de matière sèche dans la mélasse.....	21

Liste des tableaux

Tableau II-1: Composition chimique de la betterave et canne.....	7
Tableau III-1: Taux de saccharose dans la mélasse.....	13
Tableau III-2: Taux de sucres réducteurs dans la mélasse.....	16
Tableau III-3: Taux de matière sèche dans la mélasse.....	20

Abréviation

MD: Mélasse dilué

MDCS: Mélasse dilué Clarifié stérilisé

DB : Débourbage

ST : Sucre totaux

SR : Sucre réducteur

MS : Matière sèche

Introduction

Le stage de Projet de Fin d'Etude est très bénéfique et indispensable pour compléter la formation reçue au cours des années universitaire et d'acquérir des connaissances nouvelles sur le plan professionnel.

C'est dans ce contexte que j'ai effectué mon stage de fin d'études au sein du laboratoire d'analyses physico-chimiques de la société LESAFFRE Maroc.

La mélasse est l'une des matières premières essentielles pour la fabrication de la levure, le suivi de dosage des sucres de cette matière au cours de la fabrication est nécessaire pour permettre l'évaluation des pertes.

Ces contrôles sont effectués par plusieurs analyses physico-chimiques telles que :

- L'analyse du taux du saccharose.
- Le dosage des sucres réducteurs libres.
- Détermination du taux de matière sèche dans la mélasse.

Ce rapport est élaboré selon le plan suivant:

- Le premier chapitre est réservé à la présentation de la société LESAFFRE.
- Dans le deuxième chapitre nous donnons un rappel sur le processus de traitement de la mélasse.
- Dans le 3^{ème} chapitre nous présentons les résultats des analyses physico-chimiques et leurs Interprétations.

Chapitre 1

Présentation du Lieu de Stage :

I-1-Historique :

Créée en 1975, la Soders « la société des dérivés du sucre », est depuis 1993 majoritairement détenue par le groupe français Lesaffre. Elle est ainsi devenue la première entreprise privatisée du Maroc. Elle bénéficie de l'expérience de la maîtrise technique du leader mondial de la fabrication de levure de panification.

Lesaffre fabrique et commercialise au Maroc de la levure et des améliorants de panification des marques suivantes :

- JAOUDA pour la levure fraîche.
- RAFIAA et NEVADA pour la levure sèche, ainsi qu'un type spécial destiné pour satisfaire les besoins des forces armées royales (FAR) en levure.
- IBIS bleu et MAGIMIX pour les améliorants; produits qui apportent au consommateur le pain qu'il apprécie que ce soit en terme de volume, de texture et couleur, d'aspect et couleur de croûte, de conservation et bien sûr le goût .

Sa large gamme de produits en fait aujourd'hui le leader sur le marché des professionnels. Bénéficiant de l'expertise et du savoir-faire du groupe lesaffre, la soders possède un laboratoire d'analyse qui effectue chaque jour de nombreux tests physicochimiques et bactériologiques. La qualité de levure est ainsi sans cesse évaluée afin d'optimiser les performances : force fermentative, pureté, stabilité et résistance par rapport au contexte climatique.

Entre 1993 et 2004, l'entreprise a investi 200 Millions de DH dans la modernisation de ses outils de production. En 2004, La Soders fait l'achat de la SNA (Société Nouvelle de l'Alimentation), Elle est spécialisée dans les produits de pâtisserie au Maroc et commercialise les levures, les améliorants ainsi une gamme de produits de pâtisserie. En

2006, il y avait la création de la nouvelle station de traitement de la mélasse et d'un nouveau laboratoire.

Par ailleurs, le service qualité de la soders assure un suivi des produits en réalisant quotidiennement des contrôles depuis la réception de la matière première jusqu'à la livraison du produit fini aux clients, A chaque étape de fabrication il valide la conformité des produits selon un cahier de charge très strict.

I-2-Organigramme de l'entreprise :

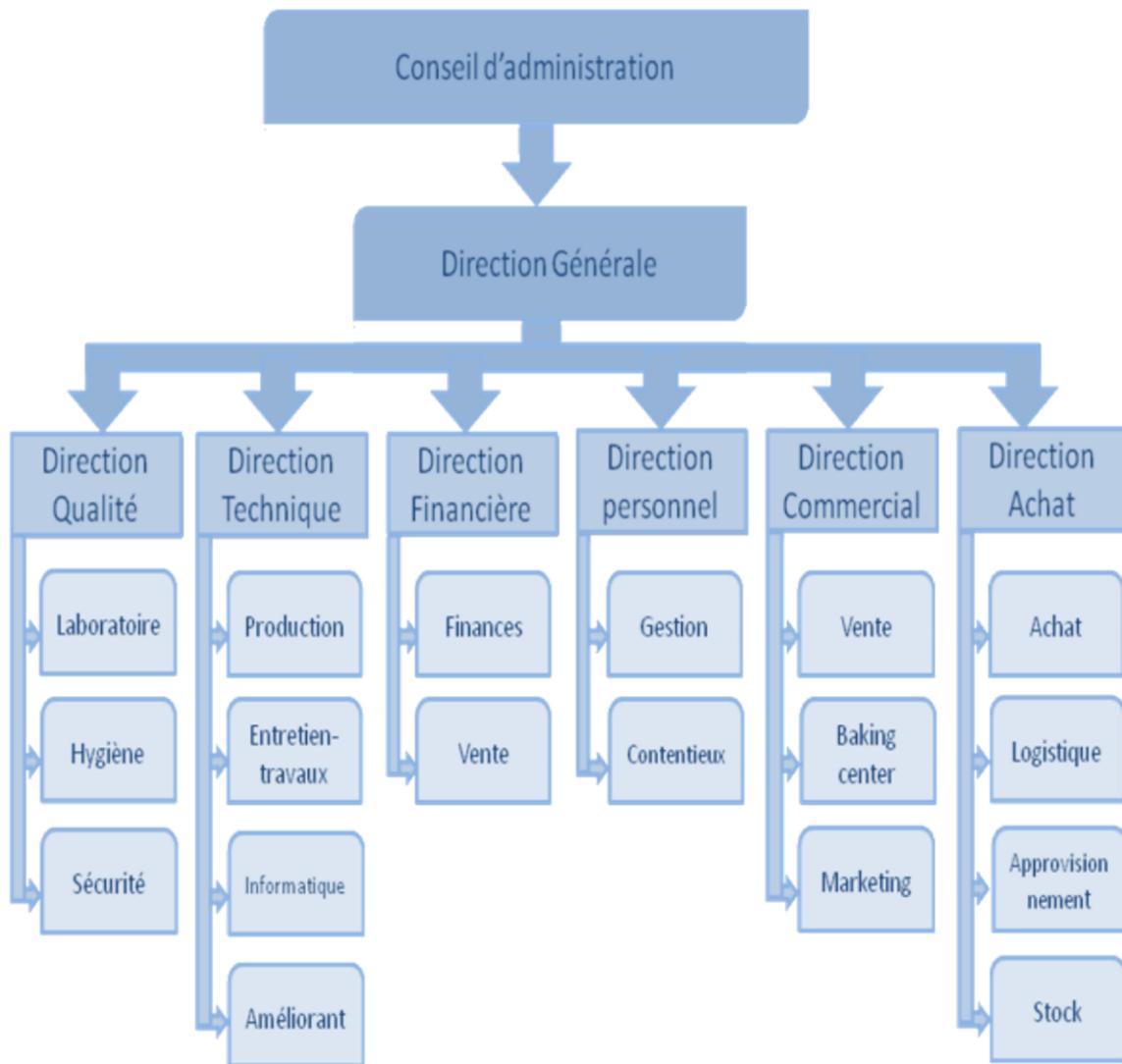


Figure I-1 : schéma d'organigramme de la société

I-3-Description et activités de laboratoire d'analyse :

Le laboratoire d'analyses de Lesaffre Maroc, dans sa nouvelle conception, joue un rôle très important dans la démarche qualité qui constitue l'une des priorités de la société. Il est composé de deux laboratoires : Le laboratoire de microbiologie et le laboratoire des analyses physico-chimiques.

I-3-1-Laboratoire de microbiologie :

La validité des contrôles microbiologiques, nécessite notamment l'obtention de résultats d'analyse fiables. La fiabilité des résultats implique l'utilisation de méthodes validées, mises en œuvre par un laboratoire compétent. C'est pour cela que l'usine de LESSAFRE exige un système d'épuration d'air, un personnel hautement qualifié et expérimenté, un climat professionnel encourageant et la vaillance d'un chef de laboratoire dont le plus grand souci est la qualité des analyses et la sensibilisation permanente des techniciens aux principes et règlements relatifs à l'hygiène.

Ce laboratoire se compose de 4 salles:

- Salle des pathogènes où s'effectue les analyses des germes pathogènes.
- Salle des préparations où la préparation des milieux de culture, la stérilisation et d'autres activités ont lieu.
- Salle de stockage des matières premières.
- Salle d'analyses bactériologiques.

I-3-2-Laboratoire des analyses physico-chimiques :

Le laboratoire des analyses physico-chimiques est équipé de matériels sophistiqués et embauche des analyses qualifiés effectuant quotidiennement des analyses physico-chimiques et veillant toujours à bien respecter les consignes du responsable de laboratoire qui lui même participe à l'application du plan de contrôle
Le laboratoire se compose de 3 salles :

- Salle de panification où s'évalue la force panaire.
- Salle de stockage où se trouvent tous les matériels et les produits initiaux.
- Salle d'analyse physico-chimique répartie elle-même en trois sections :

I-4-Analyses effectuées :

I-4-1-Analyses microbiologique :

Les analyses effectuées sont soit pour identification soit pour dénombrement des microorganismes. Parmi les microorganismes recherchés on trouve : les coliformes (totaux et fécaux), les clostridium sulfite-réducteurs, bacillus mésophiles/thermophiles, FMAT et la levure sauvage et moisissures. L'identification se fait pour les bactéries suivantes : *E. coli*, *Salmonella*, *Listeria* et *Staphylococcus aureus*.

I-4-2-Laboratoire physico-chimique :

laboratoire des analyses physico-chimiques effectue des analyses dont le but est de contrôler la qualité de la matière première et du produit fini.

Parmi les analyses effectuées on trouve :

- Dosage du phosphate : par colorimétrie à une longueur d'onde de 620nm.
- Dosage d'azote en deux étapes :
 - 1) Minéralisation, puis consiste à transformer la matière organique en matière minérale par la brisure de la liaison entre les molécules à une température de 300°C et la distillation par l'acide borique et la soude.
 - 2) Distillation par l'acide borique et la soude.
- Analyses de l'eau pour recherche des ions Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- et pour déterminer la conductivité et le pH.

Tester la force de levure par mesure de la quantité de CO_2 dégagée pendant 2 heures de fermentation en milieu anaérobie dans un bain marie à 30°C avec malaxage. Ce test se fait en mélangeant 2g de levure et 20g de farine dans 15ml.

Chapitre 2

Processus de Traitement de la mélasse brute :

II -1-Définition :

La mélasse est le coproduit final du raffinage du Sucre qui provient de la canne à Sucre ou la betterave, moins calorifique que le saccharose. C'est un sirop très visqueux et très épais, c'est un sucre brun foncé que l'on fait fondre avec quelques gouttes d'eau chaude pour obtenir un sirop épais.

La mélasse contient de la vitamine B et des minéraux (calcium, potassium, fer, cuivre,...), ce qui n'est pas le cas du sucre blanc cristallisé. La mélasse serait donc excellente pour lutter contre l'anémie, les rhumatismes, l'hypertension et la constipation...



Figure II-1 : Mélasse brute

Il y a deux types de mélasse, la mélasse de canne et la mélasse de betterave dont des constituants sont présentées au tableau II-4 :



Figure II-2 : Canne



Figure II-3 : Betterave

Ce tableau montre que :

Quel que 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)

	Mélasse de betterave	Mélasse de canne
Matière sèche %	73	73
Matière minérale %	13	14
Matière azotées totales %	15	6
Sucres totaux %	73	69.5
Calcium %	0,3	0,7
Phosphore %	82	40
Potassium %	3,7	7,4

Tableau II-1 : composition de mélasse

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) dont la majeure partie se trouve sous forme de bétaine (5 à 7% de la MS).

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

Dans ces mélasses, La teneur en potassium est très élevée alors que la teneur en calcium est faible.

Les mélasses de canne sont plus riches en phosphore et calcium que les mélasses de la betterave normal.

II -2-Traitement de mélasse :

II -2-1-Dilution :

Après une élimination des pierres de la mélasse, celle-ci passe à la dilution afin d'obtenir une mélasse de concentration bien déterminée, en ajoutant de l'eau et de la vapeur d'eau.

La mélasse traitée contient environ 78% de betterave et 22% de la canne, ce mélange est dilué en ajoutant d'eau chaude à 66°C et une vapeur d'eau à une pression de 3,5 bar.

II -2-2-Clarification et débourbage :

La mélasse diluée passe ensuite dans un clarificateur ou elle est centrifugée. Cette étape consiste à éliminer les colloïdes et les boues ce qui permet d'éviter le colmatage des échangeurs utilisés pendant la stérilisation.

A la fin, la mélasse diluée et clarifiée est stockée dans des cuves MDC à une température de 70°C.

Débouillage : c'est l'évacuation des déchets accumulés dans la base du clarificateur, La période du débouillage est bien précise, toutes les 10min, pas moins pour ne pas perdre l'énergie ni plus pour ne pas ralentir le processus. En effet le débouillage est effectué par le pompage d'un courant d'eau très fort dans la base du clarificateur, en suite cette eau chargée d'impureté est évacuée pour rejoindre les eaux usées.

Le clarificateur est séparateur mécanique, par action de la force centrifuge, de deux phases ayant deux densités différentes (solide et liquide). En tant qu'étape de traitement, elle consiste à éliminer de la mélasse les impuretés solides pour obtenir une MDC.

- Clarificateur SPHX 157 :

Le clarificateur SPHX 157 est un clarificateur à assiette avec évacuation périodique des boues, son volume de bol 60 L. Son débit varie entre 9,9-11 m³/h selon les besoins de fermentations. Son cycle de clarification dure 10 min à 4000tr/min.

- Clarificateur SB 80 :

Le clarificateur SB 80 est un clarificateur à assiette avec évacuation périodique des boues, son volume de bol 30 L. Son débit d'entraînement de mélasse est de 9 m³/h.

- Clarificateur SB 60 :

Le clarificateur SB 60 est un clarificateur à assiette avec évacuation périodique des boues, son volume de bol 30 L. Son débit d'entraînement de mélasse est entre 7-10 m³/h.

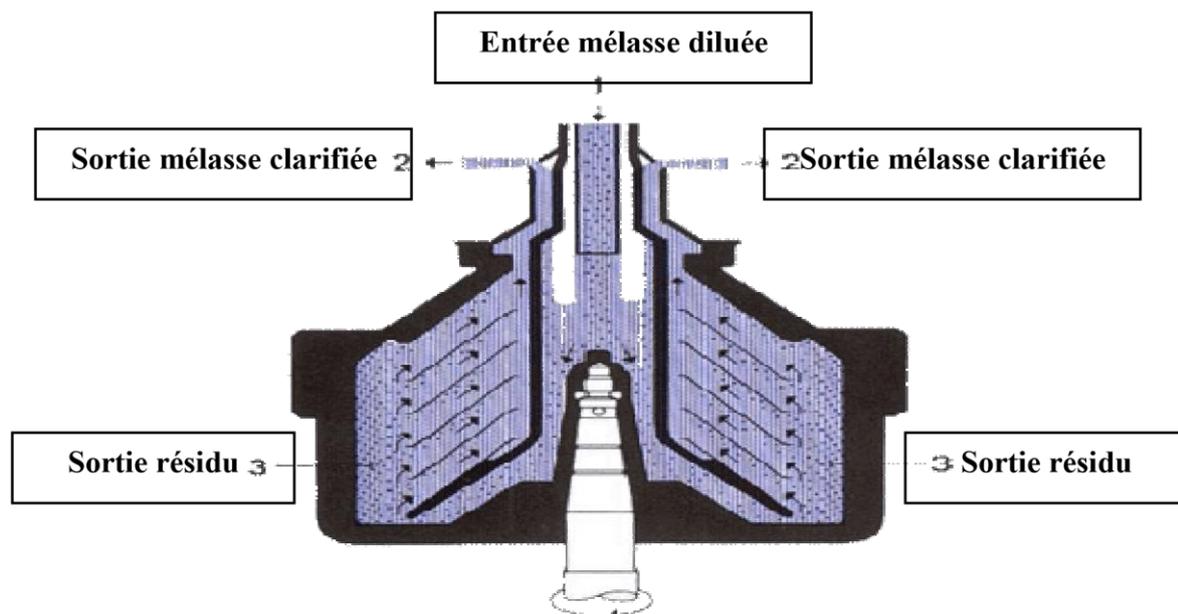


Figure II-4 : schéma de clarificateur

II-2-3-Stérilisation :

La mélasse diluée et clarifiée (MDC) est stérilisée par injection de la vapeur. Cette opération est effectuée au moyen d'un appareil 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 et la mort des microorganismes. Cette technique consiste à un contact direct de la vapeur d'eau et la matière à stériliser pendant un moment bien 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 par un échangeur à plaque « MDC »-« MDCS » afin d'être refroidie.

Le stockage de la MDCS se fait à une température de 90°C , mais elle doit être refroidie avant d'être utilisée dans la fermentation

II-2-4-Refroidissement :

Avant d'être utilisée dans la fermentation, la MDCS passe dans des refroidisseurs, qui sont des échangeurs thermique à plaques mélasse / eau froide. La mélasse se refroidie, alors que l'eau se réchauffe, cette eau sera utilisée dans la dilution par la suite.

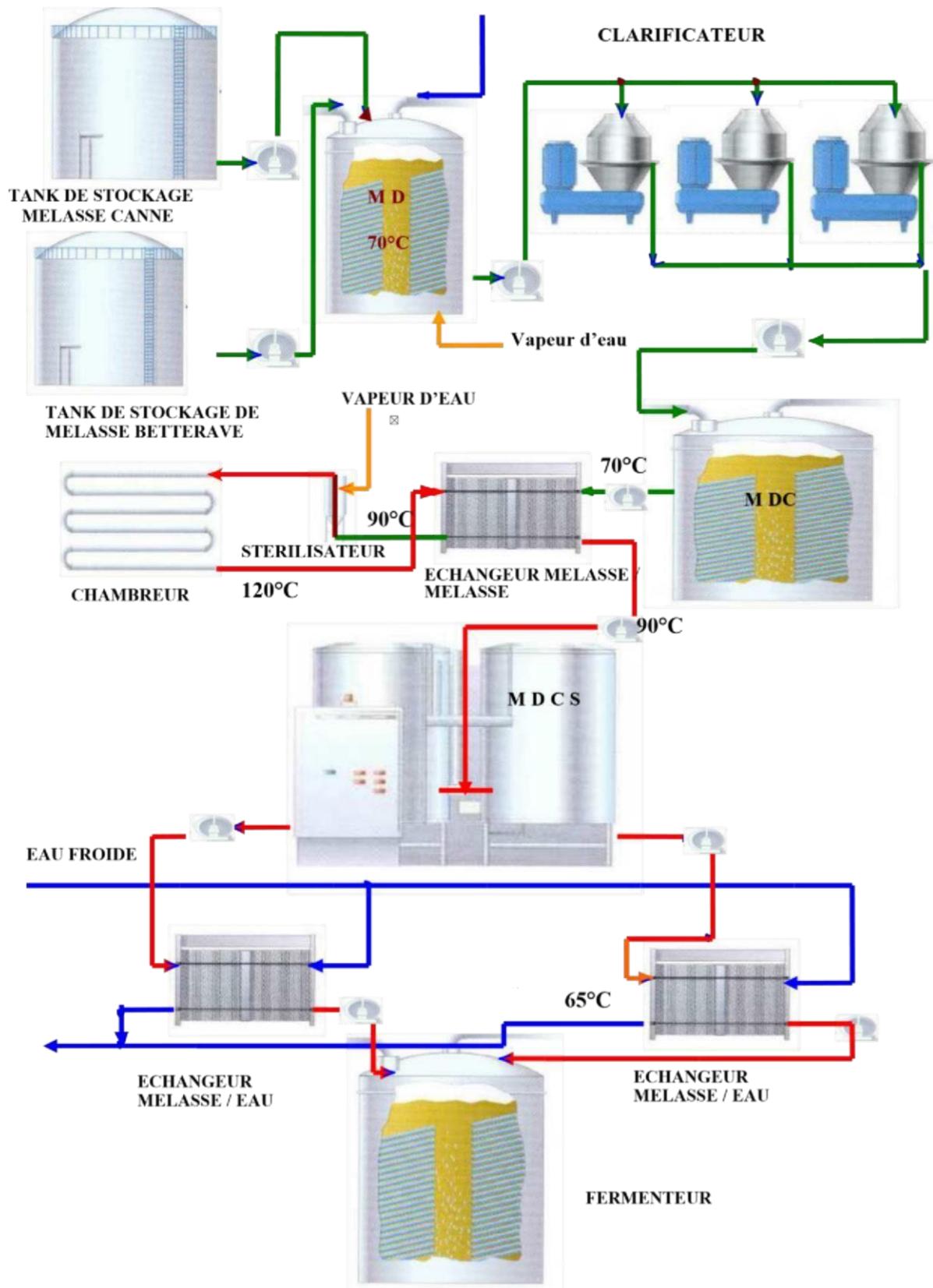


Figure II-5 :station de traitement de la mélasse

Chapitre 3

Evaluation des pertes de sucre et de matière sèche lors de la clarification

III -1-Taux de saccharose par polarimétrie :

III -1-1-Matériels et méthodes :

Le saccharose est un disaccharide qui à la formule chimique $C_{12}H_{22}O_{11}$, c'est le sucre que l'on trouve dans les végétaux. Il est le vecteur glucidique dans les plantes. Il est mis en réserve dans les tiges de la canne à sucre et dans les racines des betteraves comme structure chimique la suivante :

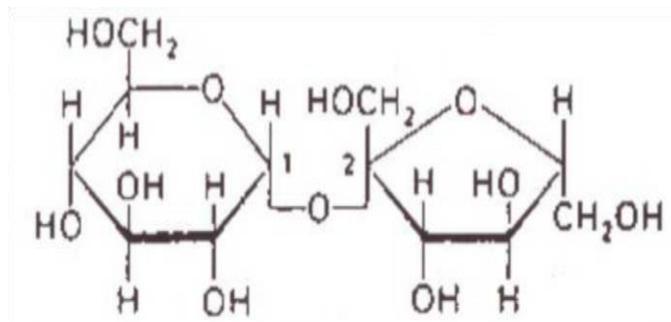


Figure III-1:structure chimique du saccharose

Mode opératoire :

Dans 2 fioles jaugées de 200ml on introduit respectivement environ 20g de la mélasse diluée, 20g de la mélasse diluée clarifiée stérilisée.

On ajoute quelques ml d'acétate de plomb basique en agitant, puis on complète à 200 ml avec l'eau distillée, On filtre notre solution à l'aide d'un papier filtre et on récupère le filtrat Par polarimétrie en mesurant la déviation de la lumière polarisée.

Le taux de saccharose est relié à l'angle de déviation par la relation suivante :

$$\text{Taux du saccharose (\%)} = \alpha_1 \cdot 1,1 \cdot 0,75 / \text{PE} \cdot 100$$

1,1 : facteur de dilution

0.75 : constante d'appareil

α_1 : l'angle de rotation du saccharose

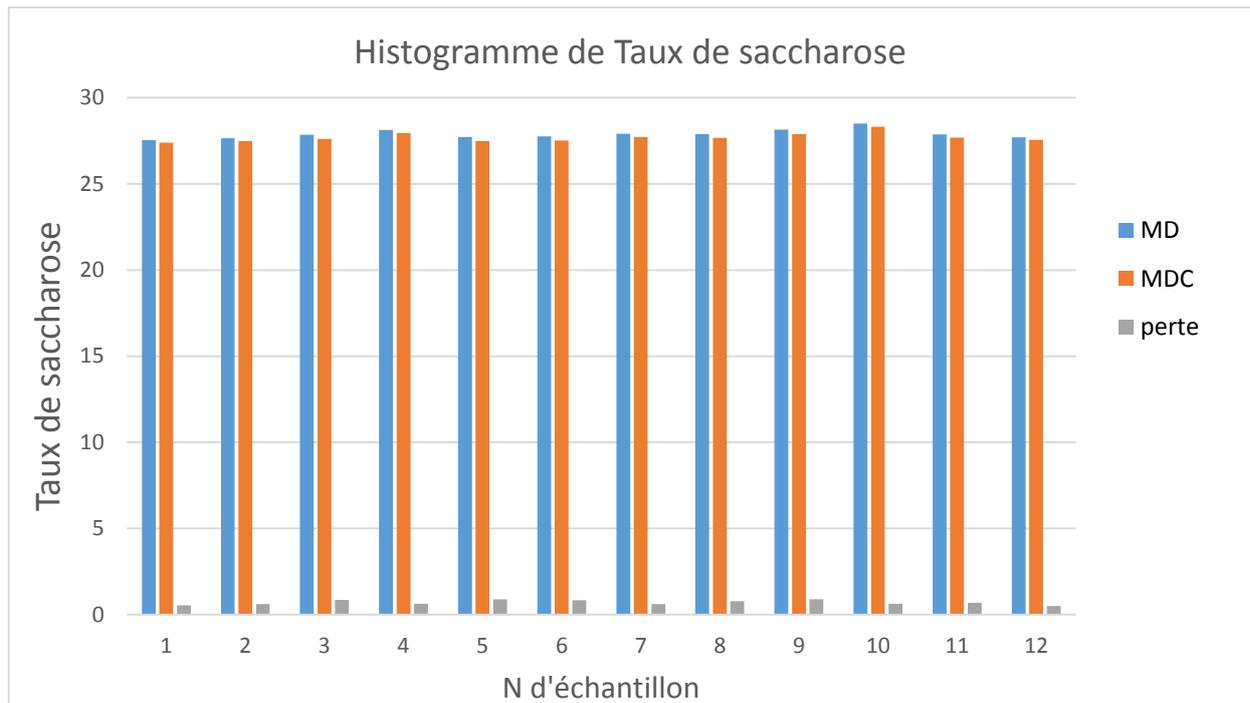
PE : prise d'échantillon.

III-1-2-Résultats et interprétation :

L'analyse du taux de saccharose a été effectuée sur des échantillons de la mélasse diluée (78% de mélasse de betterave et 22% mélasse de canne), mélasse diluée clarifiée et les boues. Ces échantillons ont été prélevés du 22/04/2015 au 20/05/2015. Les résultats de ces analyses sont présentés dans le tableau III-1 :

N d'échantillon	Date	MD	MDC	Pertes
1	22/04/2015	27,53	27,38	0,54
2	24/04/2015	27,65	27,48	0,61
3	25/04/2015	27,85	27,61	0,86
4	28/04/2015	28,13	27,95	0,63
5	30/04/2015	27,73	27,48	0,9
6	04/05/2015	27,75	27,52	0,82
7	06/05/2015	27,9	27,73	0,61
8	08/05/2015	27,89	27,67	0,79
9	09/05/2015	28,14	27,89	0,89
10	14/05/2015	28,5	28,32	0,63
11	19/05/2015	27,87	27,68	0,68
12	21/05/2015	27,7	27,56	0,55
Moyenne		27,88	27,14	0,69
Max		28,87	28,05	0,9
Min		27,23	27,1	0,54
Ecart type		0,263	0,259	0,138

Tableau III-1 des pourcentages de saccharose



D'après l'histogramme on observe une variation de 0,69% de saccharose entre la MD et MDC. Alors il a une perte de saccharose dans les boues au cours de la clarification.

III-2-Taux de sucres réducteurs :

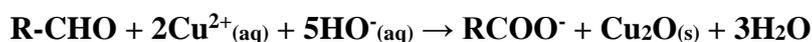
Mode opératoire :

Dans un erlenmeyer de 250ml on met 10 ml de filtrat précédent et on ajoute 10ml de sulfate de cuivre, et 10 ml de double tartrate, puis mettre le mélange dans un bain thermostaté à 95°C pendant 10min. Un blanc est préparé sans l'ajout de 1ml de mélasse. Ensuite, ajouter 5ml d'acide acétique qui neutralise la solution + 20ml d'iode N/30 à l'aide d'une Dispensette.

Et on titre par thiosulfate de sodium N/30 en présence d'empois d'amidon comme indicateur coloré

III-2-1-Méthodes et matériels :

Réaction de Fehling:



Le sucre réducteur réagit avec les ions Cu^{2+} présent dans le liqueur de Fehling.

Les ions Cu^{2+} présents dans la liqueur de Fehling (double tartrate+sulfate de cuivre) sont réduits par les sucres réducteurs en ions Cu^+ , puis on a formation de Cu_2O , ensuite les ions

Cu^+ sont oxydés par l'iode en Cu^{2+} , enfin l'excès d'iode est dosé par les thiosulfates de sodium.

L'équation du dosage: $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ La quantité d'iode qui a oxydé les ions Cu^+ en Cu^{2+} représente la quantité des sucres réducteurs présente dans la prise d'essai de la mélasse.

III-2-2-Résultats et interprétation :

L'analyse du taux de sucre réducteur a été effectuée sur des échantillons de la mélasse diluée (78% de mélasse de betterave et 22% mélasse de canne) et la mélasse diluée clarifiée. Ces échantillons ont été prélevés du 22/04/2015 au 20/05/2015. Les résultats de ces analyse sont présentés dans le tableau III-2 :

N d'échantillon	Date	MD	MDC	Pertes
1	22/04/2015	0,67	0,65	0,014
2	24/04/2015	0,89	0,84	0,017
3	25/04/2015	0,69	0,66	0,014
4	28/04/2015	0,89	0,87	0,015
5	30/04/2015	0,9	0,87	0,016
6	04/05/2015	0,93	0,96	0,016
7	06/05/2015	0,85	0,82	0,013
8	08/05/2015	0,82	0,78	0,014
9	09/05/2015	0,84	0,79	0,015
10	14/05/2015	0,9	0,87	0,014
11	19/05/2015	0,77	0,74	0,014
12	21/05/2015	0,84	0,81	0,015
Moyenne		0,85	0,75	0,067
Max		0,93	0,96	0,11
Min		0,67	0,6	0,03
Ecart type		0,089	0,088	0,022

Tableau III-2 des pourcentages de SR

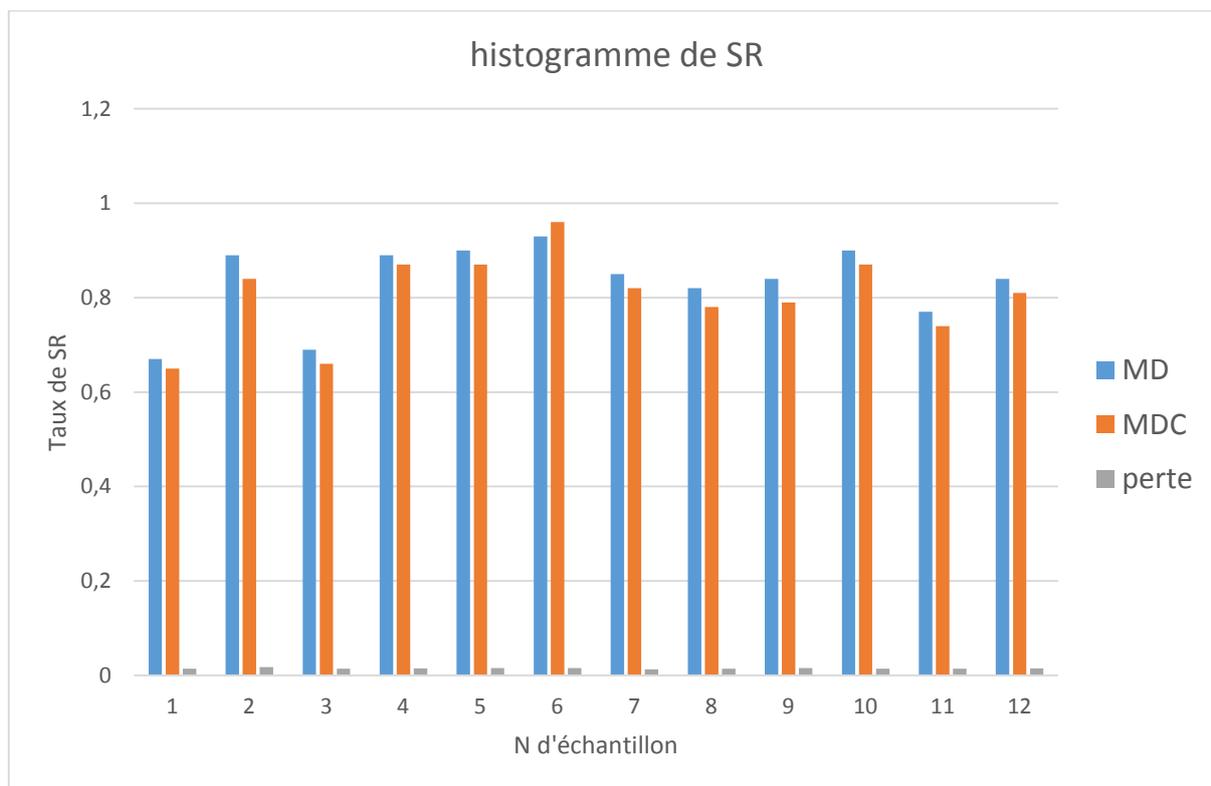


Figure III-3-Histogramme de taux des sucres réducteurs

D'après l'histogramme on observe une variation de 0.067% de sucre réducteur entre la MD et MDC. Donc Ce sucre est perdu dans les boues au cours de la procédure de clarification.

III-4-Evaluation des sucres perdus dans les boues :

Pour évaluer la masse des sucres totaux perdus lors de la procédure de clarification on doit calculer tout d'abord le volume de la mélasse traitée dans une période de 10 min (temps optimal recommandé pour faire le débouillage).

Ce volume peut être calculé de la façon suivante :

$$V = \frac{\text{Débit}}{60} \times 10 = \frac{11}{60} \times 10 = 1,833 \text{ m}^3 = 1833 \text{ L}$$

Pour calculer la masse de sucre totaux (saccharose+sucre réducteur) existante dans ce volume on doit utiliser la formule suivante :

$$m(\text{MD}) = \frac{\%ST \times V(md) \times d}{0.1} = \frac{28,75 \times 1833 \times 1.2}{0.1} = 632,39 \text{ kg}$$

%ST : pourcentage de sucre totaux dans la mélasse.

V : volume de mélasse dilué.

d : densité de mélasse.

Calculons maintenant la masse des sucres totaux dans le volume de la mélasse dilué clarifié pendant la même période de 10min. cette masse est donnée par la formule suivante :

$$m(\text{MDC}) = \frac{\%ST \times V(mdc) \times d}{0.1} = \frac{28,23 \times 1788 \times d}{0,1} = 611,97 \text{ kg}$$

la masse de sucre perdue dans les boues sera égale à

$$m(\text{MD}) - m(\text{MDC}) = 632,39 - 611,97 = 20,503 \text{ kg}$$

Donc pour chaque 1833 L de la mélasse clarifié on a une perte de 20,503 kg de sucre totaux dans les boues.

III-4-Matière sèche :

Mode opératoire :

Dans une fiole de 100ml, mettre 20g de mélasse, en agitant, enfin compléter avec de l'eau distillée. On prépare les capsules auxquelles on fait la pesée de la mélasse diluée, puis on pose la capsule vide avec son couvercle pour l'obtention du poids en gramme P1, ensuite, on tare la balance et on pose entre 5ml de la mélasse.

Puis on pose les capsules ouvertes avec leur couvercle dans une étuve à 105°C et on laisse à l'étuve pendant 16h. A leur sortie de l'étuve on ferme les capsules et on laisse refroidir au moins 1h au dessiccateur.

Après on pèse les capsules contenant les résidus avec leurs couvercle poids exacts P1 en gramme.

La formule utilisée dans l'usine pour évaluer la quantité de la matière sèche et la suivante :

$$\text{Matière sèche} = \frac{(F2-F0)(P1-P0)}{20 \times X}$$

F1 : Fiole vide

F2 : Fiole plein

P0 : Capsule vide

P1 : Capsule remplie

X : Poids de 5 ml de l'échantillon

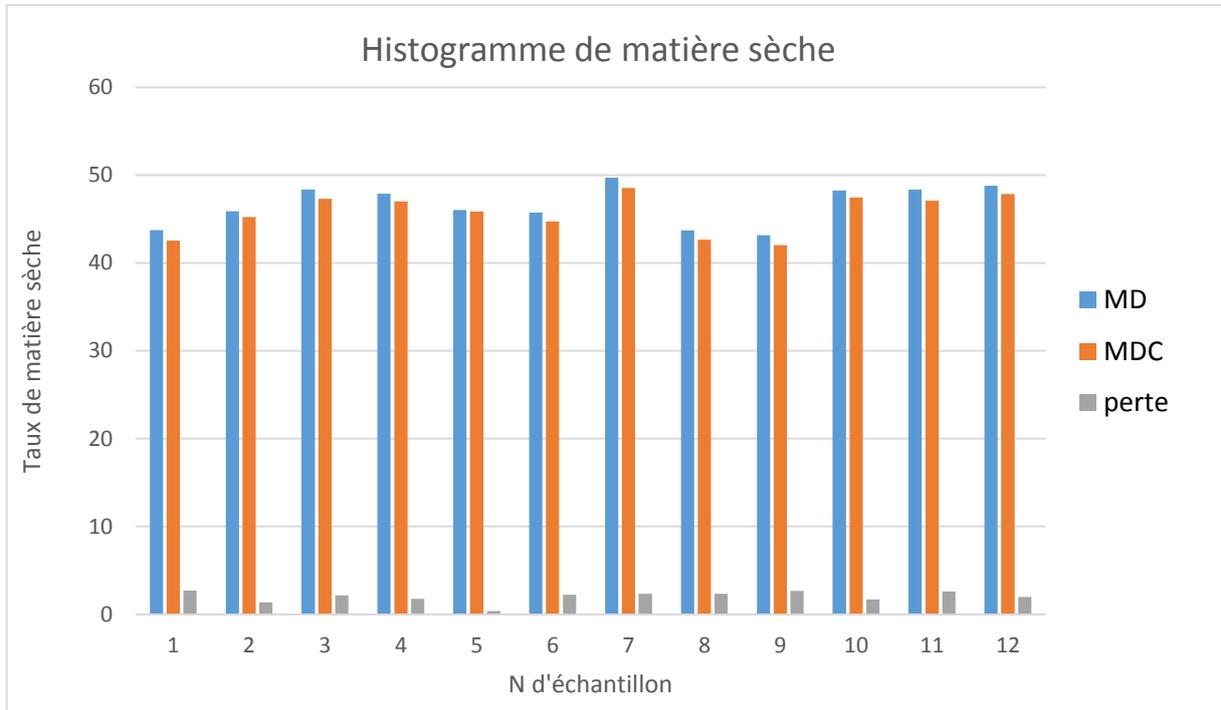
III-3-1-Résultats et interprétation :

L'analyse du taux de matière sèche a été effectuée sur des échantillons de la mélasse diluée (78% de mélasse de betterave et 22% mélasse de canne), mélasse diluée clarifiée. Ces échantillons ont été prélevés du 22/04/2015 au 20/05/2015. Les résultats de ces analyses sont présentés dans le tableau III-3 :

N d'échantillon	Date	MD	MDC	Pertes
1	22/04/2015	48,75	47,76	1,72
2	24/04/2015	48,87	47,95	1,72
3	25/04/2015	48,36	47,54	1,69
4	28/04/2015	47,87	47,02	1,64
5	30/04/2015	48,04	47,86	1,72
6	04/05/2015	48,74	47,72	1,71
7	06/05/2015	49,69	48,88	1,64
8	08/05/2015	48,69	47,75	1,68
9	09/05/2015	48,17	47,24	1,71
10	14/05/2015	48,26	47,45	1,68
11	19/05/2015	48,36	47,58	1,72
12	21/05/2015	48,8	47,84	1,74
Max		49,69	48,79	1,74
Min		43,75	42,56	1,64
Moyenne		46,63	45,65	1,66
Ecart type		2,23	2,25	0,66

Figure III-4-Histogramme de taux de matière sèche

D'après l'histogramme on observe une variation moyenne de 1,66% matière sèche entre la MD et MDC. Alors il a une perte de matière sèche dans les boues au cours de la clarification.



Conclusion

Au terme de ce travail réalisé au sein de l'entreprise, je me suis d'une part familiarisé avec les techniques de production de la levure, et d'autre part maîtriser l'utilisation des méthodes d'analyses au sein du laboratoire *physico-chimique*.

L'étude que j'ai effectuée a montré que la mélasse traitée par la société LESAFFRE Maroc est d'une très bonne qualité, et cela montre bien l'efficacité des différentes étapes de production depuis la dilution jusqu'à la mélasse diluée clarifiée stérilisé. Malgré tout sa je conseille la société de penser à un clarificateur plus sophistiquer pour diminuer le pourcentage des pertes.

