كلية العلوم و التقنيات فاس
ⵜⴰⵖⵉⵡⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⵎⴰⵙⵙⴰⵏⵉⵏ ⴷ ⵜⵙⵏⵉⵅⵉⵜⵉⵏ
Faculté des Sciences et Techniques de Fès

جامعة سيدي محمد بن عبد الله
ⵜⴰⵙⴷⴰⵡⵉⵜ ⵙⵉⴷⵉ ⵎⵓⵃⵎⵎⴰⴷ ⴱⵏ ⵄⴱⴷⵍⵍⴰⵀ
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah

Licence Sciences et Techniques (LST)

GENIE CHIMIQUE

PROJET DE FIN D'ETUDES

Réglage automatique de l'ajout de la soude au niveau de la laveuse des bouteilles et Passivation des équipements inox à la CBGN-Fès

Présenté par :

- **Filali saad**

Encadré par :

- **Pr. A. MELIANI (FST)**
- **Mr. A. HALKHOMSS (CBGN)**

Soutenu Le 07 Juin 2018 devant le jury composé de:

- **Pr A. MELIANI**
- **Pr K. MOUGHAMIR**
- **Pr A. BOULAHNA**

Stage effectué à CBGN

Année Universitaire 2017 / 2018

FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES FES – SAISS
B.P. 2202 – Route d'Imouzzer – FES
Ligne Directe : 212 (0)5 35 61 16 86 – Standard : 212 (0)5 35 60 82 14
Site web : http://www.fst-usmba.ac.ma

REMERCIEMENT

Avant d'intégré le fond de ce rapport, je tiens à exprimer :

Ma profonde gratitude à Mr A. MOSSADEQ Directeur d'exploitation de la CBGN qui a bien voulu m'ouvrir les portes de la société qu'il dirige.

Mes remerciements les plus distingués à mes encadrants à savoir Mr A.MELIANI Professeur au département chimie de la FST de Fès, et Mr A.HALKHOMSS Responsable de la production de la CBGN, je leur suis infiniment reconnaissant de leur remarquables soutien , encadrement , directives et disponibilité à mon égard pour mener à bien mon projet de fin d'études.

J'adresse un merci tout particulier aux membres du jury Mme Moughamir Khadija et Mr Ahmed Boulahna , Professeurs au département chimie, qui ont accepté de juger ce travail.

J'exprime ma gratitude aux différents Professeurs du département de chimie qui ont assuré ma formation au sein de la FST .

Je tiens également à exprimer mes remerciements à tout le personnel de la CBGN .

Je ne saurais oublier de remercier tous ceux qui m'ont apporté soutien, conseil, disponibilité et toute personne qui accordera une attention particulière à ce rapport.

dédicace

Je tiens à dédier cet humble travail :

A mes chers parents avec tous mes sentiments de respect, d'amour, de gratitude et de reconnaissance pour tous les sacrifices déployés pour assurer mon éducation et mes études dans les meilleures conditions ;

A mes chers frère et sœur pour leur soutien et solidarité ;

A mes professeurs sans exception, pour leurs efforts afin de m'assurer une bonne formation ;

A mes amis et à tous ceux que j'aime pour leurs encouragements et leurs soutiens;

A tous ceux qui ont veillé à ce que ce travail soit à la hauteur ;

Sommaire

Introduction Générale 1
Chapitre 1 : présentation de CBGN..... 2
1 Historique de la CBGN..... 3
2 Produits fabriqués par la CBGN..... 3
3 Description de l'usine 4
4 Fiche technique de la CBGN 4
5 Organigramme de la CBGN..... 5
Chapitre 2 : traitement des eaux destinés pour la production des boissons gazeuses et processus de fabrication..... 6
I Traitement des eaux 7
1 Objectif 7
2 Description du procédé de traitements des eaux 7
3 Eau adoucie 9
II Siroperie 11
1 Préparation du sirop simple..... 11
2 Préparation du sirop fini 11
III Mise en bouteille 12
Chapitre 3 : Passivation de l'équipement inox de la CBGN par l'acide nitrique.....
13

1 objectif..... 14

2 Procédures général 14

3 Nettoyage/dégraissage avant la passivation 15

4 Les étapes de Nettoyage 15

5 La méthode de la passivation 16

6 Projet : passivation des conduites qui passe de la siroprie vers la nouvelle ligne 17

Chapitre 4 : L'automatisation de l'ajout de la soude dans la laveuse..... 18

1 Les propriétés chimiques de détergent..... 19

2 La distribution de la soude dans l usine..... 20

3 Suivie de %NaOH dans les B1..... 20

4 interprétation des résultat 22

5 Automatisation de l'ajout de la soude..... 23

Conclusion générale 24

Référence bibliographique 25

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Organigramme de
Figure 2 : de traitement d'eau
Figure 3 : le procès de l'adoucissement de l'eau
Figure 4 : de mécanisme de passivation
Figure 5 : procédures de passivation
Figure 6 : de conduites qui passe de la siroprie vers la nouvelle ligne
Figure 7 : La distribution de la soude dans l'usine
Figure 8 : %NaOH en fonction du temps de lavage
Figure 9 : %NaOH en fonction du temps de lavage (75H)

Liste des abréviations

CBGN : compagnie des boissons gazeuses du nord

PET : les bouteilles en plastique

ECCBC : equatorial coca-cola bottling company

SIM : société industrielle marocaine

RADEEF : Régie Autonome Distribution d'Eau & Electricité de Fès

Ppm : partie par million

p/p : poids par poids

F : fréquence

Liste des tableaux

Tableau 1 : produits fabriqués par la CBGN

Tableau 2 : Fiche technique de la CBGN

Tableau 3 : Tableau récapitulative de la chaine de production

Introduction Générale

Dans le cadre de ma formation, j'ai eu l'occasion de réaliser mon stage de fin d'études à la compagnie des boissons gazeuses du nord (CBGN) dans le service de production.
La compagnie des boissons gazeuses du nord (CBGN) est une entreprise de production et d'embouteillage des boissons gazeuses qui vise à présenter des produits de haute qualité pour satisfaire les besoins des consommateurs.
Le processus de fabrication des boissons gazeuses n'est pas une simple dilution et remplissage des bouteilles. C'est un enchaînement des étapes, une défaillance dans une étape peut influencer directement la qualité du produit fini.
Ce présent travail consiste à étudier la passivation des équipements inox de la CBGN pour les protéger contre la corrosion et d'autre part de chercher une automatisation de l'ajout de la soude dans la laveuse au cour de processus de lavage des bouteilles .
Ce rapport est composé de 4 chapitres :

- Présentation de la société CBGN
- Traitement des eaux destinés pour la production des boissons gazeuses et processus de fabrication
- Passivation de l'équipement inox de la CBGN par l'acide nitrique
- Automatisation d'ajout de la soude dans laveuse bouteilles

Chapitre 1 :

présentation de la société CBGN

1 Historique de la CBGN

La Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord (CBGN) est une société qui a pour activité principale la fabrication et le conditionnement des boissons gazeuses. En 1952 : c'est la mise en place de la CBGN : embouteilleur franchisé de la compagnie Coca Cola, elle a été située à la place actuelle d'Hôtel Sofia. En 1971 : une nouvelle unité construite au quartier industriel SIDI BRAHIM. De 1952 à 1987 : la compagnie des boissons gazeuses du nord « CBGN » ne fabriquait que Coca-Cola et Fanta orange ; mais après et pour augmenter sa part de marché, la compagnie a décidé la diversification de ses produits , elle a commencée de produire Fanta Florida, Fanta Lemon et Sprite ; elle a lancé en 1992 les bouteilles en plastique PET, elle a même mis en marche une nouvelle machine avec une grande capacité (plus de 6000 bouteilles par heure, et qui effectue plusieurs taches en même temps (soufflage rinçage, soutirage, bouchage datage). En 1997 : elle a acquis la SIM (société industrielle marocaine) ; principale concurrent ; lui permettent ainsi d'augmenter sa capacité de production et d'élargir sa gamme de produits. En 2002 : la CBGN devient filiale de l'ECCBC et par la suite de Coca-Cola Holding. La CBGN reste parmi les anciens embouteilleurs qui existent au Maroc.

2 Produits fabriqués par la CBGN

Produits	Taille en (cl) et en (l)
Coca-Cola	**Standard : 20cl** **Royale : 35cl** **1L**
Fanta Orange	**35cl** **20cl** **1L**
Fanta Lemon	**35cl** **1L**
Hawaii Tropicale	**35cl** **1L**
Pom's	**35cl** **1L**
Schweeps Tonic	**20cl**
Schweeps Citron	**1L**

Tableau 1 : produits fabriqués par la CBGN [1]

3 Description de l'usine

La compagnie dispose d'une usine bien équipée composée de :

- Une station pour le traitement des eaux.
- Une ligne de production (siroperie).
- Les chaudières pour la production de la vapeur.
- Deux lignes d'embouteillages pour les bouteilles en verre.

4 Fiche technique de la CBGN

Sigle	CBGN
Raison sociale	Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord
Capital social	3 720 000 DH
Activité	Embouteillage et distribution des Boissons Gazeuses non alcoolisées
Secteur d'activité	Agroalimentaire
Adresse	Quartier Industriel Sidi Brahim-Fès
Téléphone	05 35 96 50 00
Fax	05 35 96 50 25
Boite postale	2284
Date de création	26 juin 1953
Superficie	environ 1 hectare

Tableau 2 : Fiche technique de la CBGN

5 Organigramme de la CBGN

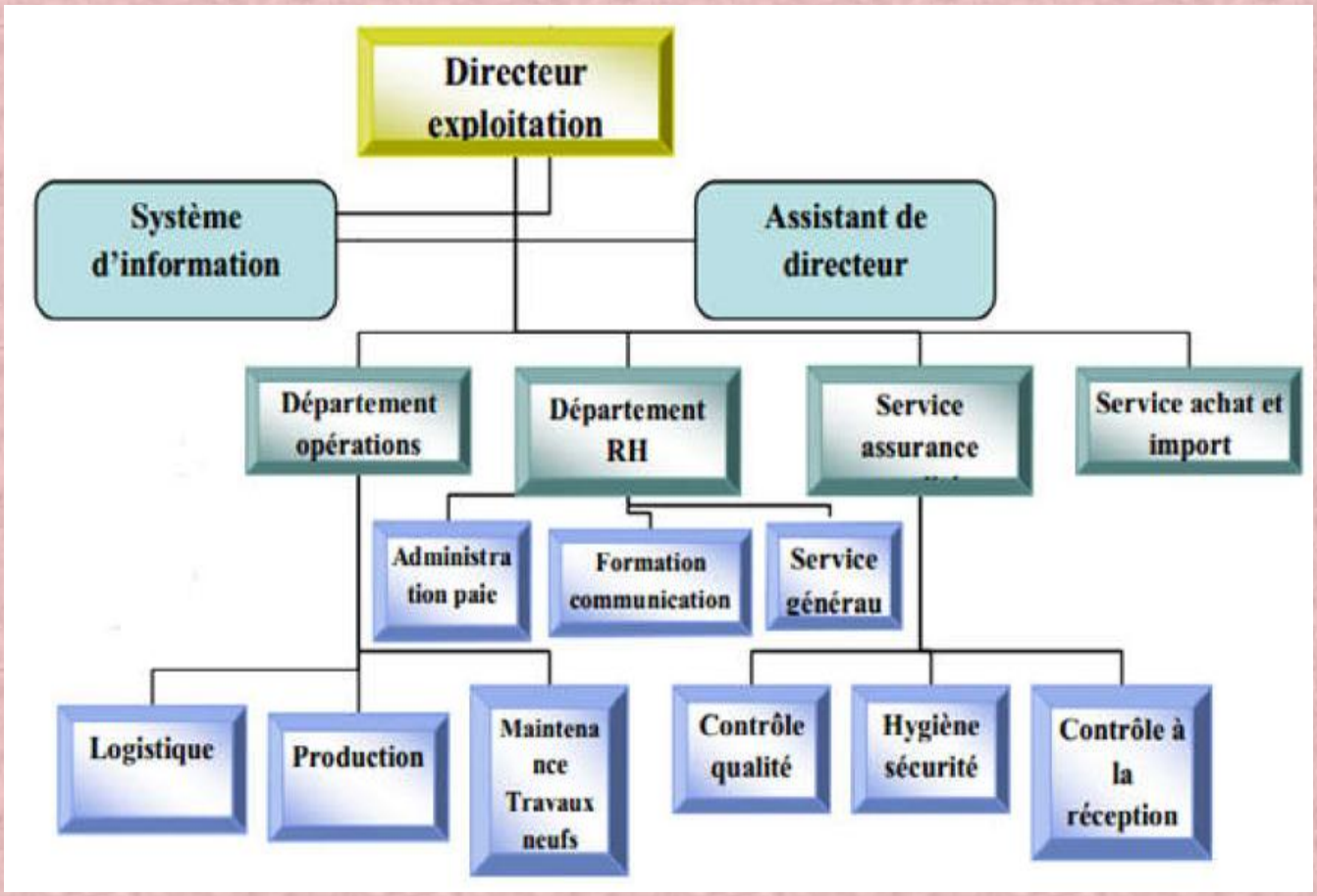


Figure 1 : Organigramme de la CBGN

Chapitre 2 :
Traitement des eaux destinés pour la production des boissons gazeuses et processus de fabrication

I TRAITEMENT DES EAUX [2]

1 Objectif

L'eau constitue l'élément majoritaire dans la production des boissons gazeuses , production de la vapeur et le lavage des boissons gazeuses, cette eau doit répondre à certaine norme donc elle subit un traitement

2 Description des différentes étapes du traitement d'eau :

Afin de transformer l'eau de ville en une eau convenable à la production de la boisson, l'eau de ville passe par différentes traitements :

1. Stockage dans le bassin 1 :

L'eau prévenante de la RADEEF est stockée dans le bassin 1 d'une capacité de 200m3, cette eau est chlorée par injection d'une quantité de chlore comprise entre 1 et 3 ppm, afin de préserver son état contre toute contamination.

2. Coagulation :

Consiste en l'Injection d'un coagulant à base d'aluminium (qui permet la floculation des matières en suspension et les matières colloïdales se trouve dans l'eau afin de faciliter leur élimination).

3. Filtration à filtres à sables :

La filtration à travers des filtres à sables permet de piéger les flocs résultants de la floculation. Les filtres à sables sont à nombre de 3.

Ces filtres à sable seront lavés tout les 3 ou 4 jours par l'injection de l'eau à contre courant.

L'efficacité de ces filtres est vérifiée par la turbidité, il faut aussi vérifier l'état du sable, cette vérification peut conduire au changement du sable si nécessaire.

4. Filtration à filtre décarbonateur :

Le décarbonater sert à diminuer le potentiel d'hydrogène (pH) pour avoir un milieu acide et par conséquent le développent des bactéries est faible, et aussi il consiste à réduire le taux d'alcalinité de l'eau (les bicarbonates de calcium et de magnésium).

L'eau a traité traverse un lit de résine faiblement acide de type RCO_2H . Les bicarbonates de calcium et de magnésium échangent leurs cations par l'hydrogène avec formation de CO_2.

Les réactions d'échange ionique ayant lieu au niveau du décarbonater sont :

$$2RCO_2H + Ca\,(HCO_3)_2 \rightarrow Ca\,(RCO_2)_2 + 2CO_2 + 2H_2O$$
$$2RCO_2H + Mg\,(HCO_3)_2 \rightarrow 2Mg\,(RCO_2)_2 + 2CO_2 + 2H_2O$$

La régénération se fait par addition de la solution d'acide chlorhydrique concentré.

L'eau décarbonatée ainsi obtenue est stockée dans un deuxième bassin, où on injecte de 1 à 3 ppm de chlore pour renforcer la destruction des bactéries.

5. Filtration à Filtre à charbon:

L'eau passe à travers un filtre à charbon afin d'éliminer du chlore qui s'absorbe sur les grains du charbon

6. Filtration à filtre polisseurs :

L'eau ensuite passe par des cartouches en fibres pour éliminer les traces de charbon qui peuvent provenir du filtre à charbon, l'efficacité de l'opération dépend du type et de la qualité des cartouches utilisées.

La propreté du filtre polisseur est assurée par la stérilisation (vapeur) et lavage à contre-courant.

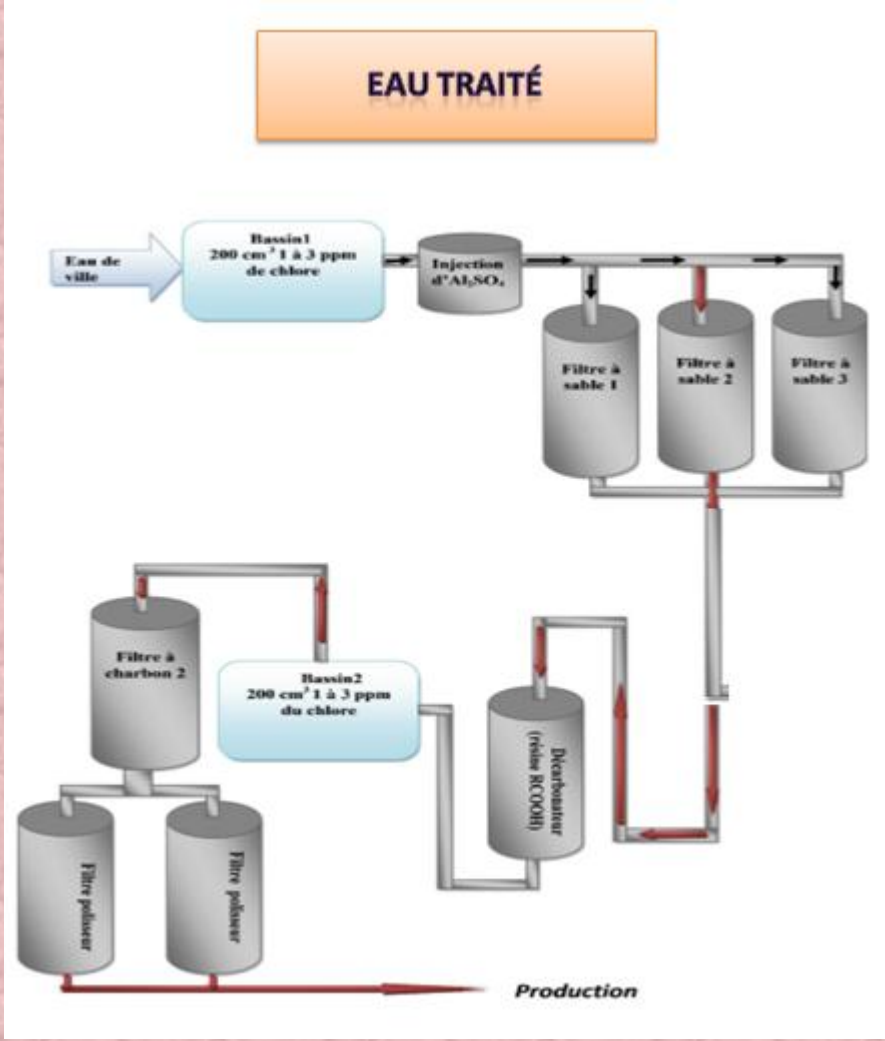


Figure 2 : traitement d'eau

3 Eau adoucie

La préparation de l'eau adoucie a pour but de l'utilisation au niveau des laveuses de bouteilles, la chaudière et la tour de refroidissement c'est pour cela le taux calcique doit être presque nul pour empêcher la présence du calcaire $CaCO_3$. L'opération de l'adoucissement de l'eau de ville se fait à travers des filtres adoucisseurs qui sont des colonnes remplies d'une résine échangeuse d'ions de type R-Na2 qui a pour fonction de réduire la dureté de l'eau de lavage des bouteilles par élimination des ions Mg^{2+} et Ca^{2+} responsable de la formation du tartre.

Les réactions d'échange d'ions :

$RNa_2 + Ca^{2+} \rightarrow RCa + 2Na+$ $\qquad$ $RNa_2 + Mg^{2+} \rightarrow RMg + 2Na^{+}$

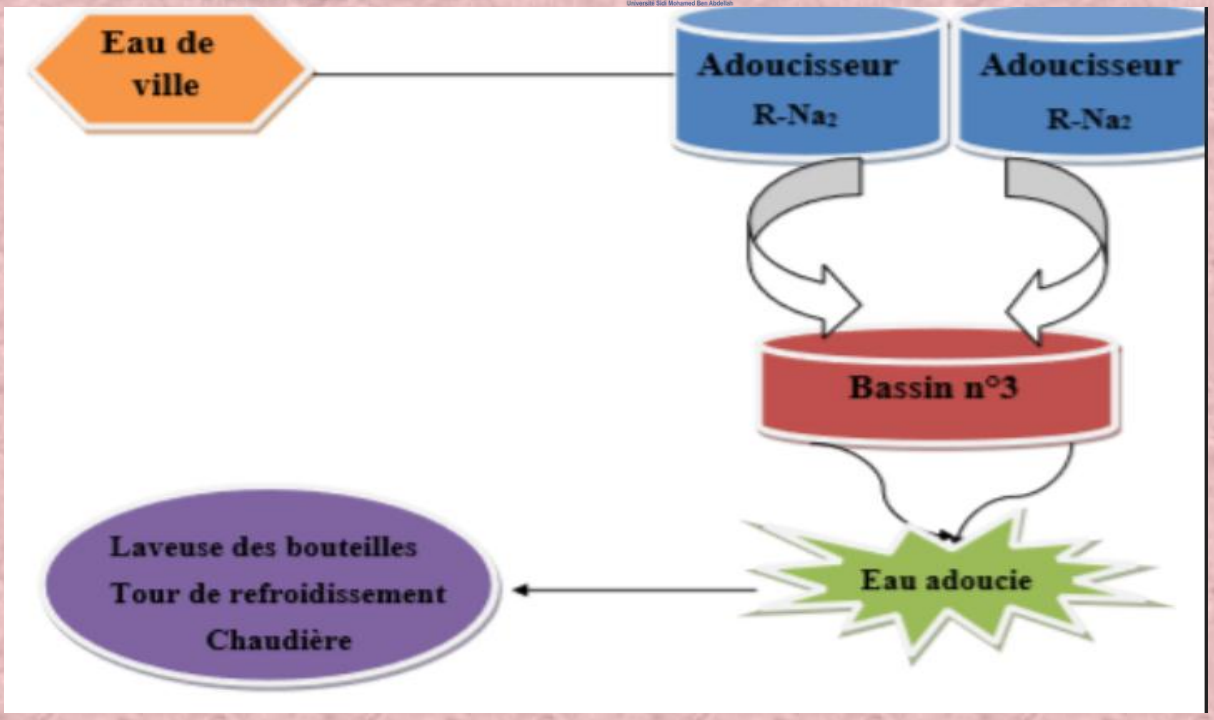


Figure 3 : le procès de l'adoucissement de l'eau

Dans le cas où la mesure du taux de la dureté révèle des valeurs hors norme, une opération de régénération de la colonne opérationnelle est nécessaire. La régénération se fait à l'aide du chlorure de sodium NaCl selon les réactions suivantes :

$2NaCl+RCa \rightarrow RNa_2 +CaCl_2$ $\qquad$ $2NaCl+RMg \rightarrow RNa_2 +MgCl_2$.

II Siroperie [3]

- **La dissolution du Sucre :**

Apres avoir contrôlé la qualité du sucre granulé, on verse la quantité du sucre désirée dans une trémie. Une pompe mécanique transporte le sucre dans un silo de stockage. Une 2eme pompe mécanique va déversée le sucre dans une cuve de dissolution contenant de l'eau traitée à une température de 65°C. La solution du sucre obtenue passe par un filtre qui permet la filtration du mélange et de recycler les particules non dissoutes vers la cuve de dissolution et un visioBrix qui va mesurer le degré de Brix du sucre qui doit être égal à 62 (-+2). La solution obtenue est chauffée à environ 85°C par la vapeur d'eau provenant de l'atelier des chaudières. Cette élévation de température permet la pasteurisation de la solution (Eliminer les microbes).

- **Ajout du charbon actif**

Dans une cuve, on ajoute le charbon actif sous forme de poudre au sirop simple. Cette réaction permet d'éliminer les mauvaises odeurs, la chloration indésirable et d'autres impuretés.

- **Filtration**

Apres une durée de 1h à 2h, un passage du mélange à travers un filtre qui permet la purification du sirop et l'élimination des résidus de charbon.

- **Refroidissement du sirop simple**

Le sirop simple obtenu subit un refroidissement dans un échangeur thermique pour diminuer sa température de 85°C à 20°C.

Ainsi, on obtient le sirop simple prêt à l'utilisation dans la préparation de sirop fini

a. Préparation du sirop fini

Le sirop fini est un mélange de sirop simple et les extraits de base, qui son tour un mélange complexe d'arômes, d'acidifiants et de colorants, ce dernier est reçu, sous licence, dans de grands flacons.

III La mise en bouteilles

L'usine possède une ligne de production qui est consacrée à la production des boissons dont les bouteilles en verre.
Le remplissage des bouteilles en verre passe par les étapes qui sont schématisé sur le tableau suivant :

Dépalettiseur	**Cette machine représente un système presque automatisé concernant la mise en caisses sur convoyeurs, ces caissiers sont placés les uns sur les autres sous forme d'un parallélogramme qui est posé sur une planche appelée palette.**
Décaisseuse	Les harasses sont ensuite acheminées vers une laveuse spéciale grâce à une bande transporteuse.
Laveuses de bouteilles	La laveuse des bouteilles est composée de deux bains, d'eau adoucie et de soude caustique, montés en série afin de nettoyer et stérilisé les bouteilles avant le soutirage
Inspection Visuelle	Pour éliminer les bouteilles male lavées et ébréchées.
Inspection	Dans le but de retirer des bouteilles contenant des matières étrangères,

électronique	du liquide ou présentant un goulot ou un fond ébréché
Carbonatation et Refroidissement	Cette étape consiste à mélangé le sirop fini, l'eau traitée refroidi à 4.6°C par l'eau glycolée et le CO_2 dans un mélangeur pour obtenir la boisson gazeuse
Soutireuse	La Soutireuse remplit automatiquement les bouteilles sans aucune intervention manuelle du machiniste. .
Visseuses	À la sortie de la Soutireuse, les bouteilles se dirigent vers le système visseuse qui consiste à visser les bouchons.
Capsulages des bouteilles	Lorsqu'il s'agit de grandes taille (bouteilles 1L). C'est l'écapsuleuse qui ferme les bouteilles.
Douane	Chaque bouteille à un code précis qui permet de la vendre à l'étranger.
Codage bouteilles	On s'intéresse dans ce codage à la date de production ou d'expiration et un code composé du numéro de la ligne de production et de la première lettre de la ville où l'usine est installée. Ce code indique la référence des bouteilles en cas de non-conformité, la durée de vie pour ce type de bouteille est en général de 1an.
Inspection des bouteilles pleines	Après bouchage ou vissage des bouteilles pleines et le codage, les bouteilles sont inspectées par des mireurs pour éliminer celles qui sont males ou non bouchées, ainsi que les autres bouteilles ayant le niveau de remplissage inférieure ou supérieure à la norme, ou d'autre contenant des corps étrangers
Etiqueteuse	L'étiquetage est l'habillage de la bouteille par une étiquette à l'aide d'un appareil, elle contient toutes les informations sur le produit.
Encaisseuses	L'encaisseuse qui met les bouteilles en caisse, son fonctionnement est similaire à celui de la décaisseuse.
Palettiseuses	Cette machine consiste à mettre les caissiers sur les palettes d'une façon bien organisée sous forme de parallélogramme à l'aide des barrières motorisé par des vérins pneumatiques.

Tableau 3 : Tableau récapitulative de la chaine de production

Chapitre 3 :
Passivation de l'équipement inox de la CBGN par l'acide nitrique

Au cour de la production, les aciers des équipements et des conduites peuvent rencontrer une corrosion dû à la présence des matériaux corrosif et des acides alimentaires, pour cela la CBGN effectue une passivation pour protéger l'acier .

La passivation c'est la formation spontanément de la couche d'oxyde de chrome Cr_2O_3(la couche protectrice) a la surface de l'acier, il nécessite la présence de l'oxygène.

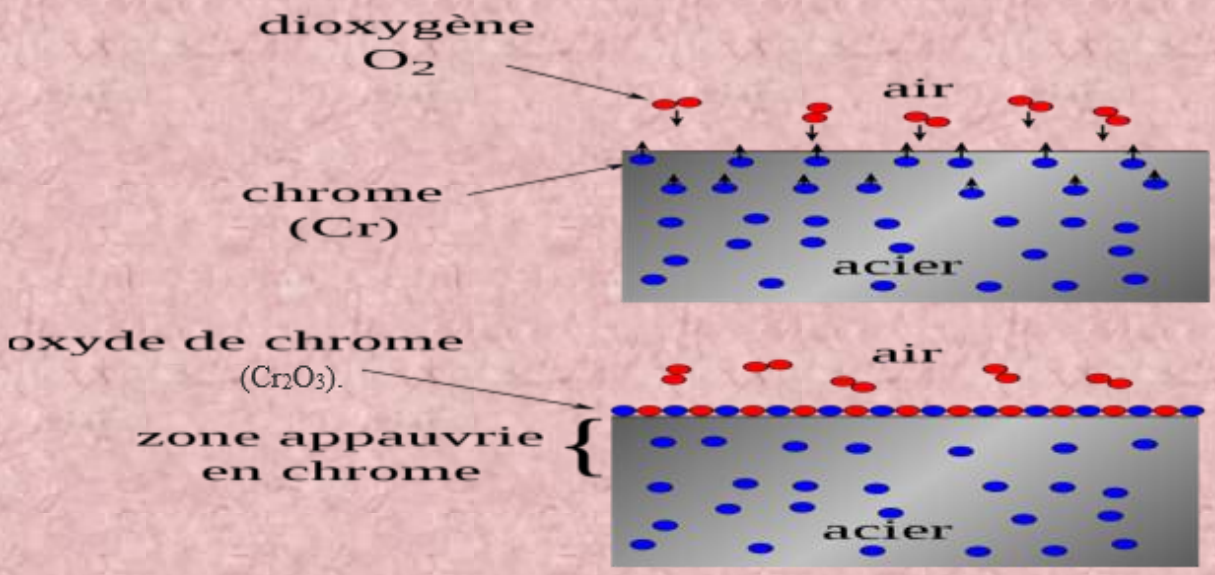


Figure 4 mécanisme de passivation[4]

1 Objectif

Pour s´assurer que la surface de contact d'acier ne réagit pas avec les matériaux corrosifs et les acides alimentaires on a effectué des procédures de passivation pour l´acier inoxydable.

2 Procédures général

Repartir les surfaces de contact des produits en acier inoxydable pour les rendre moins réactif aux matières corrosives et aux acides alimentaires. Si cette étape n´a pas été effectuée par le fabricant ou si des dommages sont survenus lors de l´installation alors l´équipement dans l´usine de boisson sera passiver .

Normalement les lignes qui ont été soudés ou fabriquées sur place nécessitent une passivation avant d´être mises en service.

3 Nettoyage/dégraissage avant la passivation

Le nettoyage avant la passivation est souvent l´étape la plus longue de la préparation de l´équipement pour le démarrage. Un nettoyage en profondeur à ce stade est très important car la graisse, l´huile et d´autres résidus peuvent empêcher une passivation correcte.

4 Les étapes de nettoyage :

1 : Utiliser un agent de nettoyage pour nettoyer l´équipement en conjonction avec des outils de nettoyage tels que des brosses et des tampons à récurer.

2 : Rincer soigneusement les surfaces avec de l´eau traitée après le nettoyage, de préférence a 35-50 ºC.

3 : Apres le rinçage, évaluer l´efficacité de nettoyage pour s´assurer que les surfaces sont propres.

5 La méthode de la passivation [5]

1- Les surfaces en acier inoxydable sont traités avec une solution d´acide nitrique a 20% p/p (HNO_3) entre 55 et 60 ºC pendant au moins 30 min, mais à température ambiante la solution nécessite un minimum de 2 heures.

Il ya aussi des produits commerciaux qui sont disponibles (par exemple Oakite 31) pour la passivation de l´acier inoxydable, ceux –ci peuvent être préférable dans certain endroits.

2- Ensuite on rince à l'eau et on laisse sécher à l'air pendant 24 à 48 heures , à cette étape on a la formation de la couche inoxydable (Cr_2O_3).

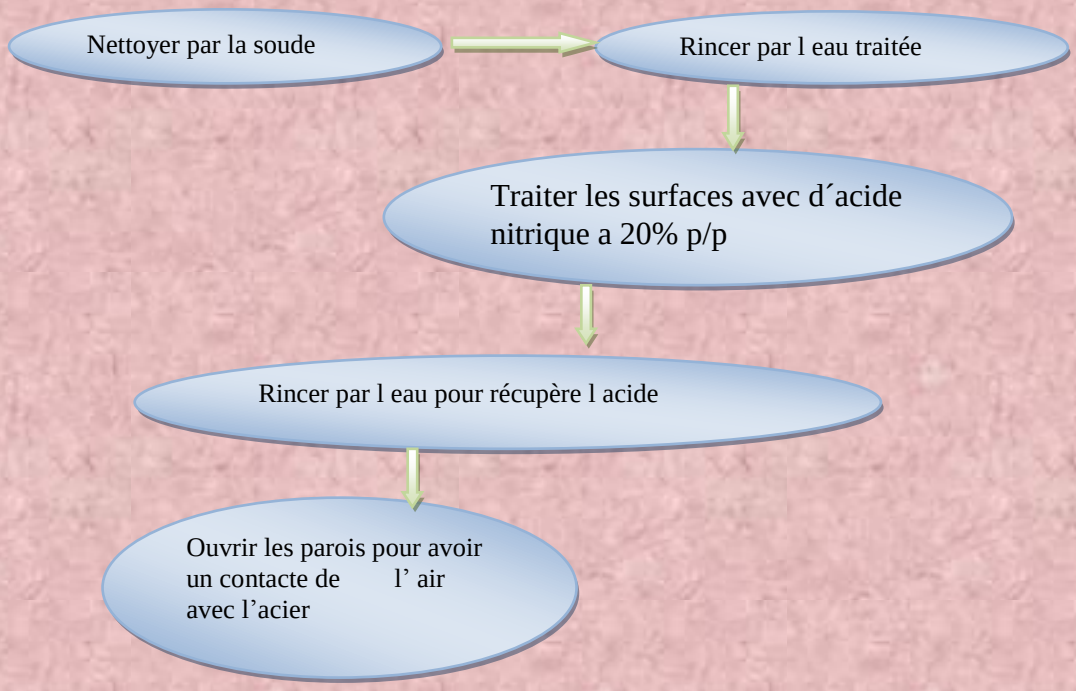


Figure 5 : procédures de passivation

6 La passivation du conduit qui passe de la siroperie vers la nouvelle ligne

La passivation des conduits qui lie la nouvelle ligne et la siroperie

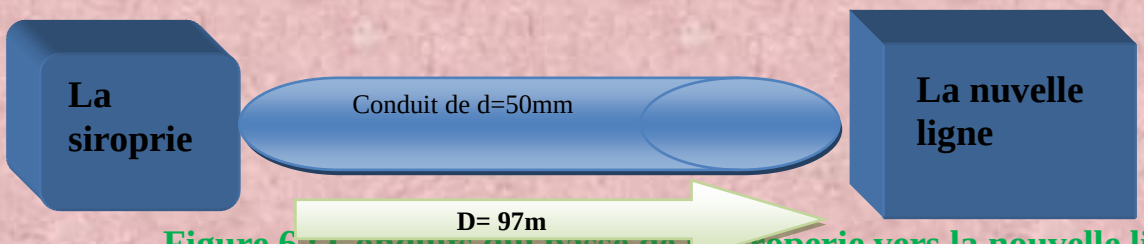


Figure 6 : Conduits qui passe de la siroperie vers la nouvelle ligne

Le volume nécessaire d'acide nitrique(63%) pour traité le conduite

$V1=\frac{d^2}{4}\times\pi\times D$

$V1=\frac{(50\times10^{-3})^2}{4}\times\pi\times97=0.19m^3=190L$

C1V1=C2V2

C1 :concentration de la acide nitrique (20%)

V1 : le volume de conduite

C2 : concentration de la acide nitrique (63%)

V2 : le volume de la acide nitrique utilisée

d : le diamètre

V2= C1V1/ C2=20×190/63=60.31L

Le volume de l eau utilisé pour la dilution

V_{eau} =V1-V2=190-60.31=129.68L

كلية العلوم و التقنيات فاس
ⵜⴰⵖⵉⵡⴰⵏⵜ ⵏ ⵜⵎⴰⵙⵙⴰⵏⵉⵏ ⴷ ⵜⵙⵏⵉⵅⵉⵜⵉⵏ
Faculté des Sciences et Techniques de Fès

جامعة سيدي محمد بن عبد الله
ⵜⴰⵙⴷⴰⵡⵉⵜ ⵙⵉⴷⵉ ⵎⵓⵃⵎⵎⴰⴷ ⴱⵏ ⵄⴱⴷⵍⵍⴰⵀ
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah

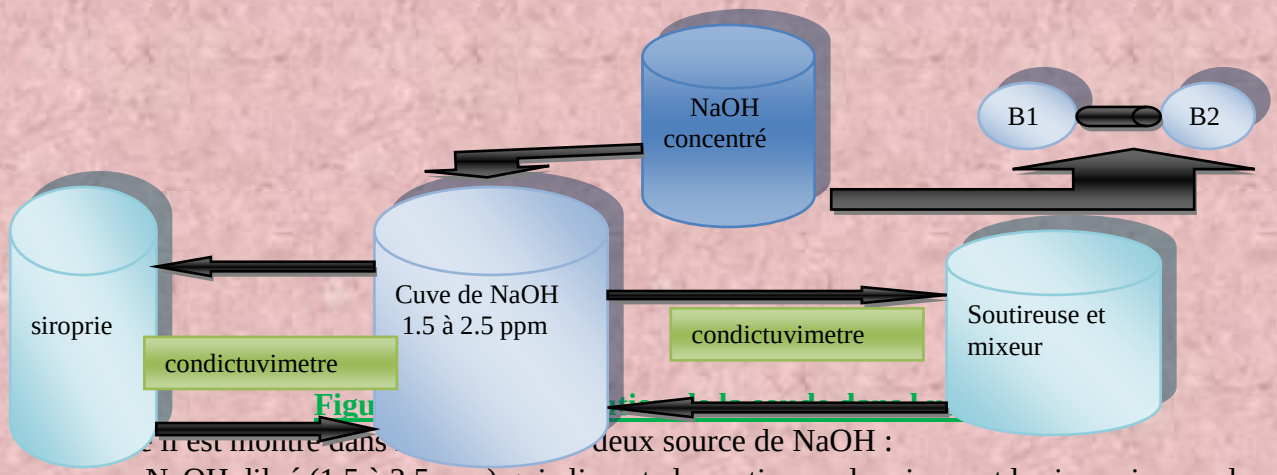
Chapitre 4 :
L’automatisation de l’ajout de la soude dans la laveuse

le lavage par la soude est un nettoyage et désinfectant en même temps ,il sert à éliminer les souillures c'est à dire rendre la surface propre et à réduire provisoirement le nombre de germes.
Au cour du lavage il faut respecter la température (72C$\pm$3°C) et la concentration (1.5-2 ppm pour le bain 1 de la laveuse bouteille et 2-2.5ppm pour le bain 2) pour avoir l'efficacité voulue .

1 Les propriétés chimiques de détergent

- Elimination d'un composé acide
- Agent déboucheur de canalisation
- Réaction de production
- Détergent
- Saponification des acides gras
- Formule : NaOH
- Masse molaire : 39.99 g/mol
- H 2.54%, Na 57.8% ,O 40%
- Base forte

2 La distribution de la soude dans l usine



Figu

il est montré dans deux source de NaOH :

- NaOH dilué (1.5 à 2.5ppm) qui alimente la soutireuse, le mixeur et la siroperie pour la sanitation .
- NaOH concentré qui alimente les bains de la laveuse (B1,B2)

Remarque
Le contrôle de concentration de la soude est assurée par le conductivimétre et le dosage au laboratoire

3 Suivie de %NaOH dans les B1 [6]

%NaOH

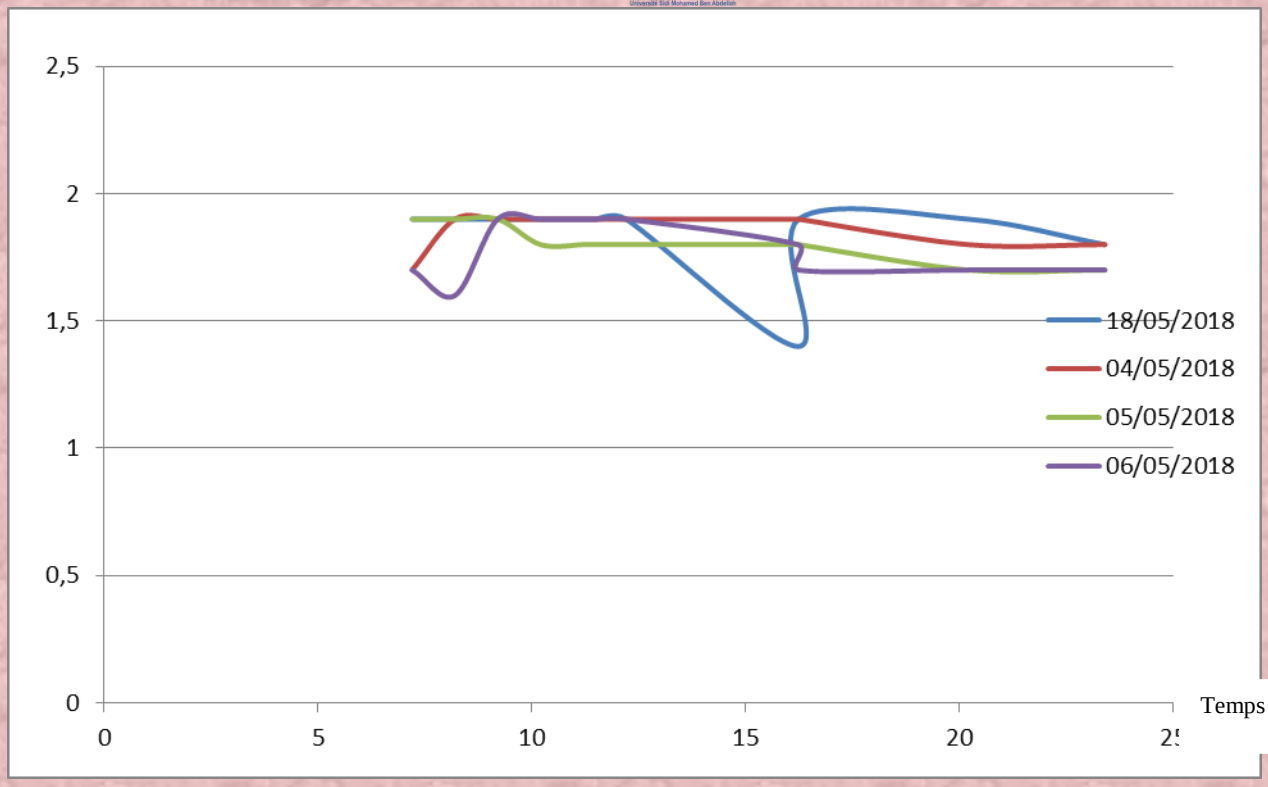


Figure 8 : %NaOH en fonction du temps de lavage

4 Interprétation des résultats

J'ai remarqué que le pourcentage de NaOH varie de 0.1% / 10h, mais il y a des exceptions que la variation change et devienne 0.1% / 6h c'est les cas des jours 07/04/2018 et 06/04/2018.

On remarque aussi que le 18/05/2018 le pourcentage de NaOH =1.4% qui n'est pas dans les normes (1.5 % a 2 %)

Les causses de la variation et de l'anomalie

1. Les causes de la variance dépendent des impuretés contenues dans les bouteilles

2. Les causes d'anomalie :
   la valeur du 18/05/2018 qui n'est pas dans les norme s'explique par la panne dans une pompe des bains du soude , à ce moment il faut vidanger plus que la

moitié du bain et éliminer toutes les bouteilles qui sont à l'intérieur de la laveuse (Température basse) .et après on ajoute l'eau adoucie (%NaOH est au dessous des normes) et NaOH concentré.

5 Automatisation de l'ajout de la soude

Problématique

L'ajout d'une grande quantité de NaOH dans les bains engendre une quantité importante de mousse selon une réaction de saponification; ce qui implique la diminution du niveau d'eau, d'où la nécessité de l'ajout d'eau et de la soude pour maintenir le %NaOH dans les normes. Notre objectif est d'optimiser cette procédure en évitant la formation de la mousse.

Solution :

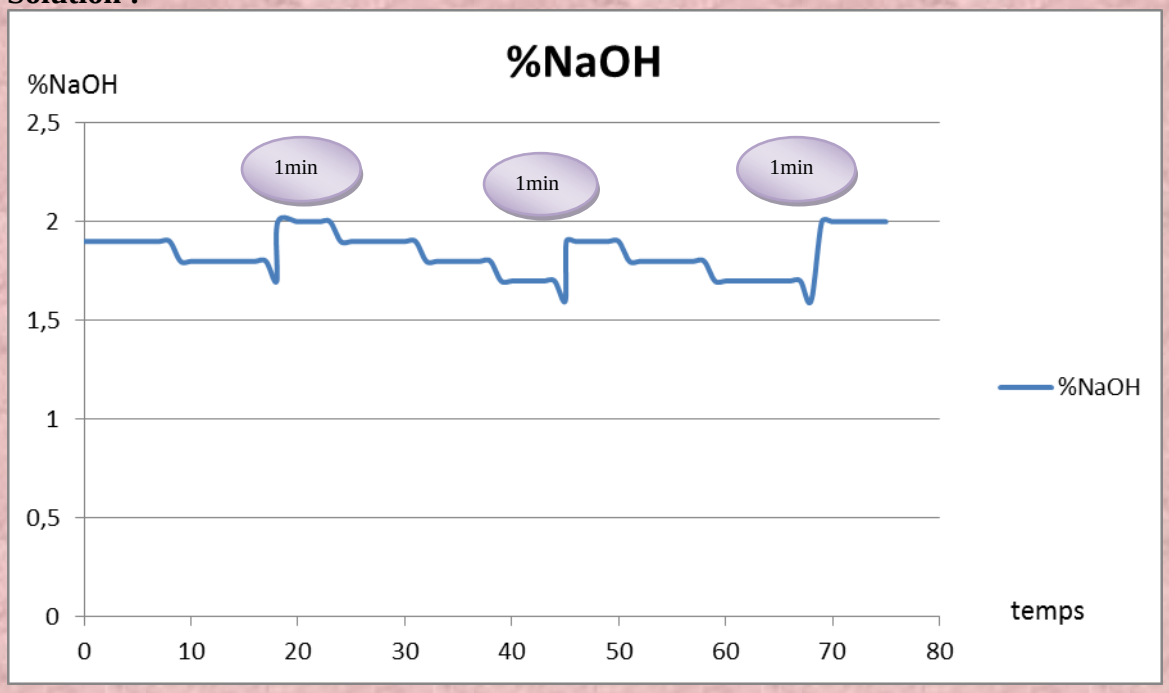


Figure 9 : %NaOH en fonction du temps de lavage (75H)

1min

: le temps de démarrage de la pompe qui alimente les bains par NaOH

Calcule de la fréquence de la pompe F=le temps de démarrage de la pompe/le temps de lavage

F= $\frac{3}{75} = 0.04$ min /heur =2.4s/heur

La méthode d'automatisation nous permet d'éviter la génération de la mousse en ajoutant NaOH en continu avec une fréquence de 2,4 sec/heure.

Conclusion générale

La production basée sur la qualité et la sécurité alimentaire est devenue un label important dans la vie quotidien de toute l'humanité et ceci à l'échelle nationale et internationale.

Cette approche du milieu industriel et en particulier celle de la CBGN m'a permis d'une part de pratiquer mes connaissances scientifiques , et d'autre part d'avoir une idée sur la vie dans le monde industriel.

Les études du procède de passivation nous permet de protéger le produit et en même tempes les équipements en acier, d'autre part l'automatisation de l'ajout de la soude optimise l'eau et la soude en empêchant la formation de la mousse au cours du processus de lavage des bouteilles.

Référence bibliographique

[1] Tableaux des produits (document de la CBGN de FES)

[2] Traitement des eaux (document de CBGN)

[3] Siroprie (document de CBGN de FES)

[4] https://www.google.co.ma/search?hl=fr-MA&tbm=isch&sa=1&ei=EnMOW8j8NcG0Ucrls8AG&q=passivation+des+acier+inoxydable&oq=pa&gs_l=img.3.0.35i39k1l2j0i67k1l5j0l3.154882.157566.0.158691.11.7.1.0.0.0.211.630.0j3j1.4.0....0...1c.1.64.img..6.5.640.0...0.pxZNST8aItE#imgrc=x_P9zjdi_Z7xwM:

[5] Procédure de passivation (document de la CBGN de FES)

[6] Suivie de la soude (les documents de laboratoire au CBGN de FES)