

Licence Es-Sciences et Techniques (LST)

TECHNIQUES D'ANALYSE ET CONTROLE DE QUALITE (TACQ)

PROJET DE FIN D'ETUDES

Suivi des paramètres physico-chimiques du lavage des
bouteilles en verre

Présenté par :

- ◆ KELLA BENNANI Kenza

Encadré par :

- ◆ Pr : FAHMI El Khammar
- ◆ Pr : BALI Hamza

Soutenu Le 17 Juin 2015 devant le jury composé de:

- Pr : BALI Hamza
- Pr : EL GHADRAOUI El Houssine
- Pr : SOUHA Hammou

Stage effectué à la CBGN

Année Universitaire 2014 / 2015

Dédicace

Je dédie ce travail à :

- **A mes chers parents**, avec ma profonde reconnaissance pour leur amour, leurs conseils et pour tout ce qu'ils font et continuent à faire pour moi, que dieu les garde et les protège.
- **A mes frères**, pour leur soutien moral et leur encouragement.
- **A mes collègues**, ainsi qu'à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin et qui ont eu une main dans la réussite de mon stage.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à témoigner ma profonde reconnaissance et à exprimer mes remerciements à :

- Monsieur le directeur de la société,
- Monsieur le directeur des ressources humaines

De m'avoir donné la chance de passer mon stage de projet de fin d'étude au sein de la société (CBGN).

Je tiens à remercier également mon encadrant Monsieur FAHMI El Khammar pour l'aide et les conseils concernant la réalisation de ce rapport, ainsi que les éclaircissements apportés concernant les différentes étapes de la production.

Je tiens aussi à remercier Mr BALI Hamza pour le grand soutien et la disponibilité qu'il m'a accordée pour réussir ce travail. Il a fait preuve à la fois d'une grande patience, collaboration, gentillesse et d'un esprit responsable et critique.

Enfin je tiens à remercier les membres du jury : Mr BALI Hamza, Mr EL GHADRAOUI El Houssine et Mr SOUHA Hammou Pour avoir accepté de juger mon travail.

Et pour finir, je tiens à remercier et à témoigner toute ma reconnaissance à tout le personnel de la société pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'ils m'ont fait vivre durant cette durée de stage au sein de l'entreprise.

SOMMAIRE

- Introduction6
- Partie 1 : Présentation de la compagnie, CBGN-Fès7
 - I-Historique8
 - I-1. La Boisson8
 - I-2. La CBGN9
 - I-3. Activités de la compagnie..... 11
- Partie 2 : Procédé de fabrication 12
 - Traitement de l'eau14
 - I- Mode de fonctionnement de l'installation15
 - 1-I. Stockage dans le bassin 115
 - 2-I. Filtration à filtres à sable15
 - 3-I. Filtration a filtres à charbon 1 15
 - 4-I. Filtration à filtres décarbonateur15
 - 5-I. Stockage dans le bassin 2 16
 - 6-I. Filtration a filtres à charbon 216
 - 7-I. Filtration à filtres polisseurs16
 - II- préparation de la boisson gazeuse17
 - II-1. Préparation du sirop simple17
 - II-2. Préparation du sirop fini.....19
 - II-a. Mesure de Brix19

- Contrôle du GOA.....20
- Sanitation et nettoyage20

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>II-3. Mixage</i> | 20 |
| <i>III-Mise en bouteilles</i> | 21 |
| <i>III-1.ligne en verre</i> | 21 |
| <i>III-a. Dépalettisation</i> | 21 |
| <i>III-b. Dévissage</i> | 22 |
| <i>III-c. Décaissage</i> | 22 |
| <i>III-d. Lavage des bouteilles</i> | 22 |
| <i>III-e. Soutirage et bouchage</i> | 23 |
| <i>III-f. Codage</i> | 23 |
| <i>III-j. Etiquetage</i> | 24 |
| <i>III-h. Encaissage</i> | 24 |
| <i>III-i. Palettisage</i> | 24 |
| <i>-Partie 3 : Résultats et interprétations</i> | 25 |
| 1-La pré-inspection..... | 26 |
| 2-Le prélavage | 26 |
| 3-Le lavage à la soude caustique..... | 27 |
| 4-Le pré-rinçage..... | 27 |
| 5-Rinçage finale..... | 27 |
| ✚ <i>Contrôle de pourcentage de soude dans les deux bains</i> | 28 |
| ✚ <i>Contrôle de la concentration de chlore et la pression de rinçage dans les deux bains</i> | 29 |
| ✚ <i>Contrôle de la température dans les deux bains</i> | 30 |
| ✚ <i>Contrôle de trace de soude</i> | 31 |
| ✚ <i>Contrôle des moisissures</i> | 31 |
| <i>- Conclusion</i> | 32 |

Introduction :

J'ai opté pour un stage (PFE) au sein de la société CBGN de Fès.

Ce rapport comporte trois parties :

- Une première partie sera consacrée à la présentation de la compagnie, CBGN-Fès,
- Une deuxième partie concernera le procédé de fabrication.
- Dans la troisième partie on présentera les valeurs obtenues, avec les interprétations des résultats.
- Enfin une conclusion générale.

PARTIE 1:

Présentation de la
compagnie, CBGN-Fès

I-Historique

I-1 La boisson :

Coca-Cola tire son nom de sa première composition : la Feuille de coca et l'utilisation de noix de kola, la boisson était alors préconisée par son inventeur, le pharmacien John Pemberton, comme remède contre les problèmes gastriques (notamment les maux d'estomac, la diarrhée) et la fatigue.

Au début Coca-Cola était une boisson gazeuse alcoolisée. Après, Pemberton va développer une version sans alcool à cause de l'interdiction de cette dernière dans la ville d'Atlanta par son maire.

Frank Robinson, comptable de Pemberton, est l'initiateur de la création du nom de la nouvelle boisson, de la calligraphie spencérienne de son logo et l'initiateur d'un recours massif à la publicité.

La boisson fut mise en vente à la "soda-fountain" de la Jacob's Pharmacie. Les serveurs diluaient le sirop avec de l'eau glacée.

- ✚ **En 1885** : La première recette du Coca-Cola (boisson alcoolisée).
- ✚ **En 1886** : Version sans alcool de Coca-Cola.
- ✚ **En 6 juin 1887** : Pemberton fait inscrire au registre du commerce la marque coca-cola.



I-2 La CBGN :

L'usine de Fès est située au quartier industriel Sidi Brahim, elle couvre une superficie globale d'environ un hectare.

L'usine dispose de :

- ❖ Une station pour le traitement des eaux.
- ❖ Une ligne de production (siroperie).
- ❖ Trois chaudières pour la production de la vapeur.
- ❖ Une Ligne 1 et 2 des bouteilles en verre.
- ❖ La Ligne 3 et 4 des bouteilles soufflées « PET » à été supprimé.

La CBGN en bref:

- **Adresse:** Quartier Industriel Sidi Brahim–B.P.2284 –3000 Fès.

-**Tél** : (035) 96 50 00 –(035) 96 50 96.

-**Fax** : (035) 96 50 15 –(035) 96 50 25

-**Email** : amossadeq@nabc.cm

La C.B.G.N est constituée des départements suivants :

Département administratif :

- Service informatique.
- Service comptabilité.
- Service personnel :
 - Effectif du personnel 279
 - Cadres 24
 - Cadre moyens 16
 - Agents qualifiés 149

Département technique :

- Laboratoire.
- Production.
- Maintenance.
- Approvisionnement et stockage.

Département commercial :

- Formation de personnel commercial.
- Facturation.
- Marketing.
- Gestion des clients.
- Publicité

I-3 Activités de la compagnie :

L'activité de la société est autant industrielle que commerciale.

Elle se charge de la production des produits suivants :

- Coca-cola :
- Fanta orange :
- Hawaï tropical :
- Pom's :
- Sprite :
- Schweppes tonic :



Figure 1 : Les différents produits fabriqués par la société « CBGN ».

PARTIE 2:
Procédé de fabrication

Le schéma suivant présente le procédé de fabrication de la boisson gazeuse au sein de l'entreprise :

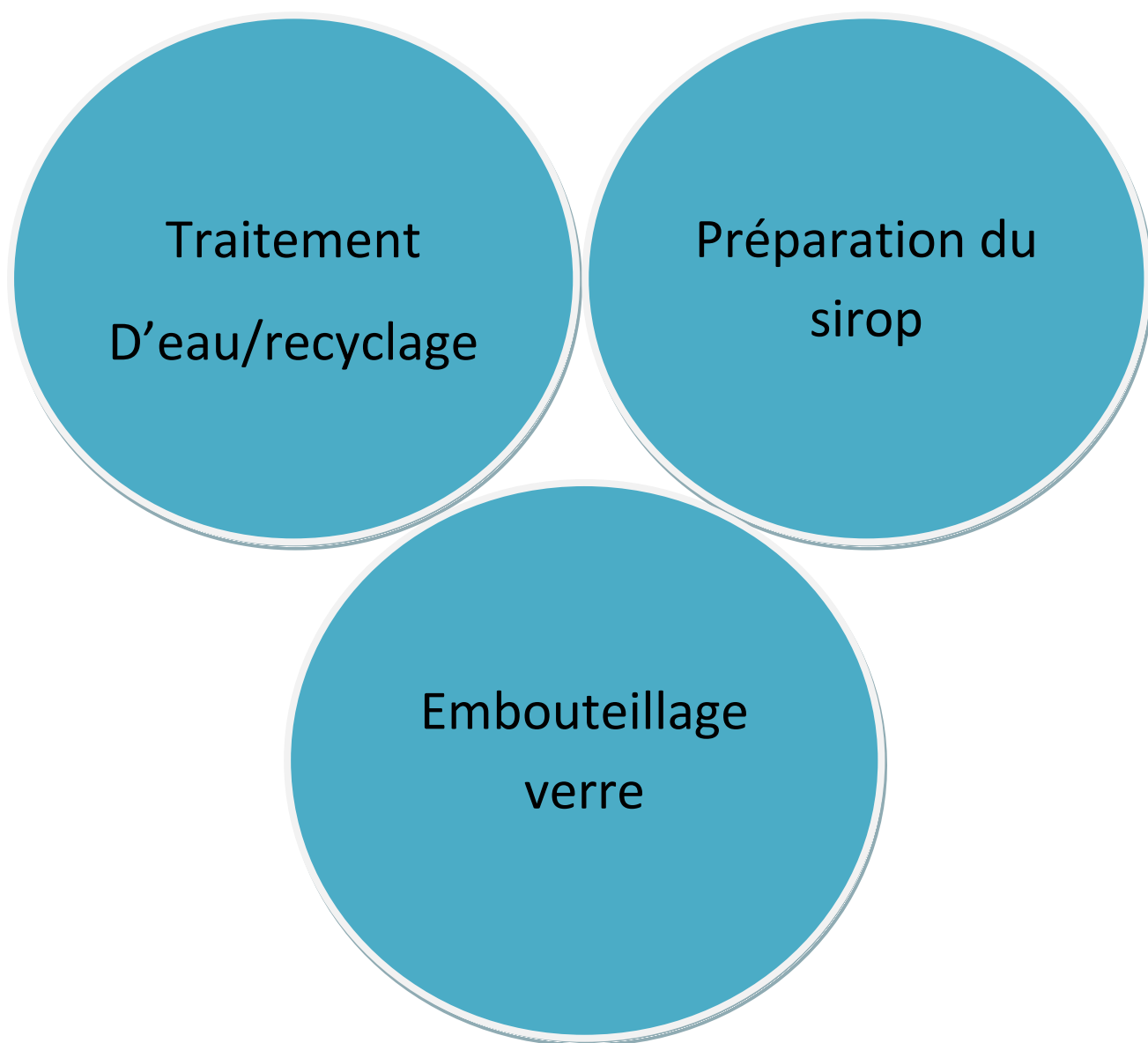


Figure 2 : Le procédé de fabrication de la boisson gazeuse au sein de l'entreprise.

Traitement des eaux

- L'eau est le composé chimique indispensable dans la vie des hommes, des animaux et des végétaux.

A l'état naturel, l'eau se trouve sous ces trois états (gaz- liquide- solide), abondante, mais toujours impure (présence de gaz, de sels dissouts, de solides dispersés et aussi de micro-organismes vivants).

- Pour l'alimentation, il faut réaliser une purification du point de vue biologique et chimique :

Le traitement des eaux de source ou de rivière consiste le plus souvent en une filtration et un traitement par le chlore (hypochlorites-dioxyde de chlore) ; par l'ozone ou le peroxyde d'hydrogène.

- L'eau d'alimentation est l'objet d'une surveillance biologique journalière : potable elle ne doit pas contenir plus de 50 mg/l d'ion NO_3^- .
- L'eau chargée en ions Ca^{2+} et Mg^{2+} est dite dure, elle n'est pas douce. Alors avant sa consommation il faut procéder à son adoucissement.

Cette opération Consiste à remplacer les ions Ca^{2+} et Mg^{2+} par Na^+ . Il suffit de faire passer toute l'eau sur un solide macromoléculaire : appelé résine échangeuse d'ions.

La CBGN dispose d'une installation importante qui est destinée au traitement de l'eau. Cette installation comprend :

- ✓ Des bassins de stockage de chlore.
- ✓ Des filtres à sable.
- ✓ Un décarbonateur.
- ✓ Des filtres à charbons.
- ✓ Des filtres polisseurs.
- ✓ Et des pompes pour la circulation de l'eau.

I - Mode de fonctionnement de l'installation :

1-I) Bassin 1 :

Ce bassin est destiné à la fois au stockage de l'eau et à sa chloration par l'injection d'une quantité de chlore comprise entre 1 et 3 ppm.

A noter que la teneur en chlore et les paramètres : goût, odorat et apparence (GOA), sont analysés quotidiennement.

2-I) Filtre à sable :

L'eau sortante du bassin 1 est transportée via des pompes vers les filtres à sable après avoir reçue une dose de sulfate d'aluminium qui représente l'agent coagulant et qui va déstabiliser les particules colloïdales pour former des floccs qui vont être éliminé au niveau de ces filtres.

L'efficacité de ces filtres est vérifiée par l'analyse des GOA et la turbidité, il faut aussi vérifier l'état du sable. Cette vérification peut conduire au changement de ce dernier si nécessaire.

3-I) Filtre à charbon :

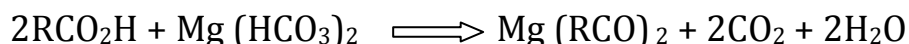
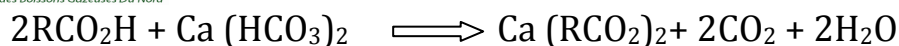
Les filtres à charbon sont des cuves remplies par du charbon actif qui représente un agent adsorbant visant à éliminer le chlore et tous les substances pouvant donner un goût ou une odeur anormal à la boisson, ainsi que les substances organiques et les micro polluants. Car si on laisse le chlore passé au décarbonateur il va détruire la résine au cours du temps.

4-I) Le décarbonateur :

Il s'agit d'une grande cuve remplie par un lit de résines cationiques : c'est un solide organique insoluble qui au contacte de l'eau échange les cations qu'il contient avec les cations provenant de la solution.

Dans notre cas, la résine utilisée est de type RCO_2H , le but étant de réduire l'alcalinité de l'eau.

Le mécanisme consiste à échanger les ions Ca^{2+} et Mg^{2+} provenant du bicarbonate de sodium et de magnésium avec la formation du gaz carbonique suivants les réactions :



5-I) Bassin 2 :

Le bassin 2 est un bassin qui reçoit l'eau sortante du décarbonateur, une injection de chlore est ajoutée de telle manière à obtenir une concentration de 1 à 3ppm afin de désinfecter l'eau.

6-I) Filtre à charbon :

A la sortie du filtre à charbon, plusieurs paramètres doivent être vérifiés:

- ✓ GOA
- ✓ Le titre alcalimétrique (TA) qui ne doit pas dépasser les 2 mg/l.
- ✓ Le titre alcalimétrique(TAC) complet qui ne doit pas dépasser les 85 mg/l.
- ✓ La teneur en chlore doit être nulle.
- ✓ Le pH doit être supérieur à 5.
- ✓ La TDS ne doit pas dépasser 500 ppm. (total de solide dissous)
- ✓ La turbidité doit rester dans la limite de 0.5 NTU.

Lorsque ces paramètres dépassent ces limites, le charbon devient saturé, et nécessite d'être changé.

7-I) Filtres polisseurs :

La station renferme deux filtres polisseur, chaque filtre se compose d'un support pour filtre en papier ou cartouche en fibre chargé d'éliminer les particules de charbon actif éventuellement présentes dans l'eau à la sortie du filtre à charbon.

La stérilisation du filtre polisseur s'effectue deux fois par semaine (ou selon les résultats des analyses microbiologiques).

II. Préparation de la boisson gazeuse :

Après avoir traité l'eau, il reste une deuxième étape qui est La production de la boisson gazeuse : c'est la siroperie, cette Opération peut être subdivisée en deux grandes parties :

- ✚ La préparation du sirop simple.
- ✚ La préparation du sirop fini.

II-1.Préparation du sirop simple :

Cette étape commence par l'injection du sucre granulé, approvisionné par COSUMAR et contrôlé dans le laboratoire de la CBGN qui veille sur sa qualité et sur le respect des normes prescrites :

- Arrêt des grands grains de sucre au niveau d'un tamis.
- Transport du sucre dans un silo de stockage.
- Transport du sucre dans une cuve de dissolution Contenant de l'eau traitée à la température de 60 °C.
- Passage de la solution du sucre obtenue dans un ensemble de filtres pour agitation et précipitation des grains non dissouts.
- Au niveau de l'échangeur, la solution de sucre est Chauffée à environ 85 °C par la vapeur d'eau provenant de l'atelier des chaudières (La température ne doit pas dépasser cette valeur, sinon on risque de caraméliser le sucre). Cette élévation de la température permet la pasteurisation de la solution.
- Au niveau de la cuve de réaction, ajout du charbon actif en poudre pour clarifier le mélange et éliminer les mauvaises odeurs du sucre.

- Ensuite, passage du mélange à travers deux filtres alimentés par une cuve d'adjuvant de filtration (terre diatomée contenant de la cristalline est permet l'élimination de toutes impureté).
- Refroidissement du mélange pour obtenir un sirop simple, avec une température convenable.

Le refroidissement se fait selon trois étapes :

- La première étape consiste à ramener la température du sirop simple à 60 °C environ à l'aide de l'eau traitée à la température ambiante,
- la deuxième étape sert à ramener la température de 60 à 50 °C grâce à l'eau adoucie à la température 15 °C,
- La dernière étape va ramener le sirop simple à une température d'environ de 22 °C grâce à l'eau glycolée qui est à une température inférieure à 0 °C.

Ainsi on obtient du sirop simple prêt à l'utilisation dans la Préparation de sirop fini.

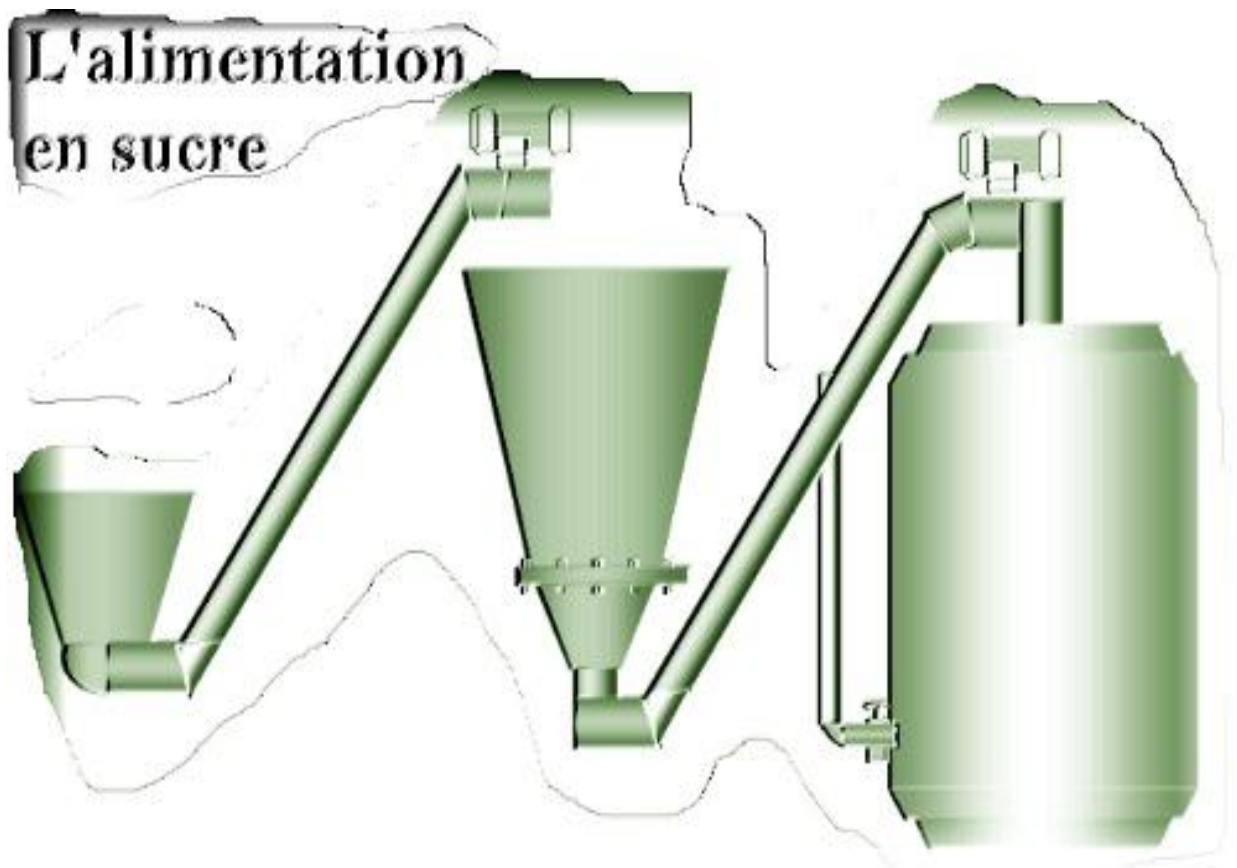


Figure 3 : l'alimentation en sucre

II-2. Préparation de Sirop fini :

Le sirop fini est un mélange de sirop simple et de sirop concentré appelé aussi extrait de base, qui est à son tour un mélange complexe d'arômes, d'acidifiants et de colorants.

En gros, voici les étapes exécutées lors de la préparation du sirop fini :

- Introduction (après contrôles), des ingrédients du produit dans un récipient où se fait le mixage avec l'eau traitée.
- Le mélange est ensuite envoyé à la cuve de sirop fini dans lequel s'effectue le mixage avec le sirop simple à l'aide d'une pompe qui maintient l'agitation pendant 30 minutes.
- Repos du sirop fini pendant 15 minutes afin d'assurer sa désaération (le sirop fini est contrôlé par l'opérateur qui veille sur sa conformité en réglant tous les paramètres en question à savoir la température, le Brix et bien d'autres paramètres).

II-a. Mesure du Brix :

Le Brix est la teneur d'une solution en sucre. Et pour le mesurer on procède de la manière suivante :

On prélève un échantillon du sirop fini dans une éprouvette préalablement rincée avec le sirop fini, on y introduit le densimètre à toupie lentement pour lire la valeur du Brix indiquée par le densimètre.

On mesure la température du sirop fini pour déduire finalement la valeur du Brix.

La valeur du Brix est calculée à partir de la formule :

Brix = La valeur lue + 0,1 du ménisque + la correction dépendante de la température.

- **Contrôle du GOA :**

Ce contrôle est nécessaire et il ne faut jamais le négliger, parce que le goût, l'odeur et l'apparence sont des paramètres très importants.

Ainsi, on obtient du sirop fini, respectant toutes les normes et bien contrôlé, qui va être envoyé au mixeur pour la dernière étape de la préparation de la boisson.

- **Sanitation et nettoyage :**

Après chaque préparation du sirop, il est nécessaire d'éliminer toutes les traces de ce dernier par le nettoyage et la stérilisation des cuves utilisées afin de garantir une préparation conforme de chaque sirop et d'éviter tous les problèmes de non-conformité.

Les opérations de Sanitation des équipements s'imposent pour débarrasser ces derniers des traces de produits restants.

II-3. Mixage :

Une fois préparé, le sirop fini est envoyé vers le mixeur pour la réalisation de la dernière phase de la production de la boisson, qui est le mixage.

Le mixage consiste à mélanger le sirop fini avec l'eau traitée refroidie par l'eau glycolée et du gaz carbonique dans des proportions bien définies.

III. Mise en bouteilles :

Comme je l'ai signalé dans la partie description, la CBGN possède deux lignes de production des bouteilles en verre.

Dans ce paragraphe, je vais vous approcher de la procédure de mise en bouteilles de la boisson.

III-1. Ligne en verre :

La boisson étant prête, il ne reste qu'à préparer les bouteilles en verre pour le remplissage.

Alors le remplissage des bouteilles en verre passe par les étapes suivantes :

III-a. Dépalettisation :

Grâce à une machine appelée dépalettiseur, les caissiers sont placés les uns sur les autres pour les mettre sur le convoyeur.



Figure 4 : machine de dépalettiseur

III-b. Dévissage :

Les bouteilles qui sont encore avec leurs bouchons sont dévissées avec des dévisseuses.

III-c. Décaissage :

A l'aide de la décaisseuse, les caissiers sont vidés des bouteilles pour les mettre sur le convoyeur qui alimente la laveuse bouteilles.



[Figure 5 : Machine de décaissage](#)

III-d. Lavage des bouteilles :

Les bouteilles rendues du marché doivent subir un lavage et nettoyage avec l'eau et un détergent (NaOH) pour garantir une propreté et une stérilisation avant soutirage.

Cette partie sera détaillée dans la partie prochaine.

III-e. Soutirage et bouchage :

Les bouteilles, une fois lavées et débarrassées de toutes impuretés, sont remplies par la boisson à l'aide de la soutireuse.

Par la suite, elles sont fermées hermétiquement au niveau de la visseuse.

Les bouteilles ainsi remplies et fermées sont contrôlées visuellement par un appareil électronique, afin de retirer les bouteilles mal remplies ou mal bouchées.

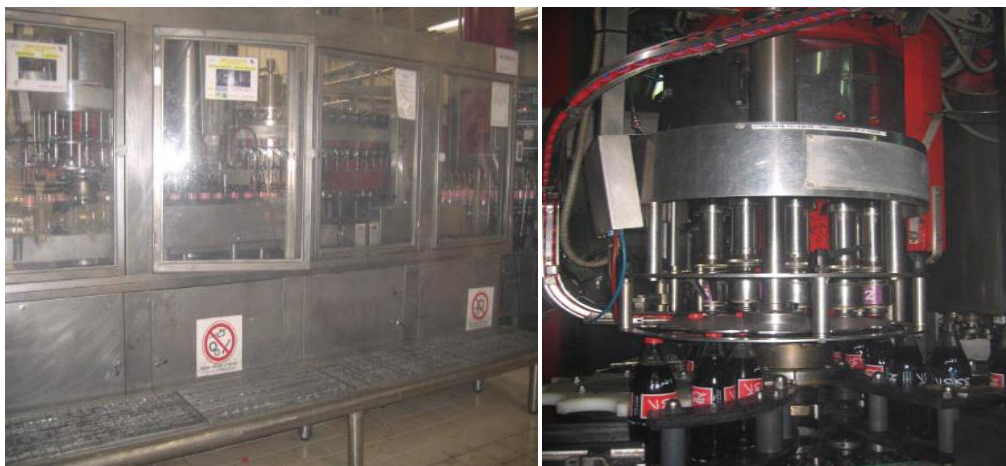


Figure 6 : machines de Soutirage et bouchage

III-f. Codage :

Le codage se fait avec le dateur qui est une machine Programmée à chaque début de production dont le rôle est d'imprimer sur les bouchons des bouteilles remplies de la boisson :

- la date exacte de production.
- la date de fin de consommation.
- le numéro de ligne de remplissage de bouteille.
- le centre de production : exemple F (Fès).

Ces renseignements sont imprimés sur le bouchon des bouteilles par la tête de l'appareil, ce dernier exige un entretien (lavage par un produit spécial) à cause de sa grande sensibilité.

III-j. Etiquetage :

C'est l'opération qui consiste à coller des étiquettes (qui contiennent des renseignements sur le produit) sur toutes les bouteilles en verre, sauf celles de Coca-Cola, grâce à une machine appelée étiqueteuse.

III-h. Encaissage :

C'est la dernière étape de production. Cette machine met les bouteilles dans des caissiers pour les transporter au magasin.

III-i. Palettisation :

Cette opération consiste à mettre les caissiers sur les palettes d'une façon bien organisée sous forme de parallélogramme à l'aide des barrières motorisées par des vérins pneumatiques. Le palettiseur exécute le contre travail du dépalettiseur.

Alors, il ne reste que le stockage de la boisson dans les camions pour la distribution.

Partie 3 :

Résultats et interprétations

Le thème de mon stage de projet de fin d'étude étant le suivi du lavage des bouteilles en verre.

On va essayer de développer cette opération qui passe par les étapes suivantes :

1-La **pré-inspection** : c'est l'opération qui consiste à la sélection des bouteilles conformes, effectuée par l'opérateur.



Figure7 : Machine de la laveuse

2-Le **prélavage** : il est assuré par une eau adoucie tiède qui réchauffe légèrement la bouteille, permettant par la suite l'élimination des matières adhérentes aux parois.

3-Le lavage à la soude caustique :

Il existe deux bains qui contiennent de la soude :

Cette opération s'effectue à une température de $(70\pm 3)^{\circ}\text{C}$.
Chaque 4 h, on doit faire des analyses pour s'assurer que le pourcentage de la soude est dans les normes.

Pour cela on doit suivre le mode opératoire suivant :

- On prend 5ml de la solution de NaOH prélevé du bain dans 25 ml d'eau distillée, 1ml de chlorure de baryum sont ajoutés puis on ajoute quelque goutte de phénophtaléine (apparition d'une couleur mauve).

Après, on fait le titrage par l'acide sulfurique jusqu'à disparition de la couleur. Le volume versé doit être compris entre 1,5 à 2 ml pour le bain 1 et 2 à 2,5 ml pour le bain 2.

Si la dose en soude dans les bains est au-dessous de la norme, le lavage ne sera pas bien effectué.

4-Le pré-rinçage : c'est une opération de rinçage des bouteilles afin d'éliminer les traces de détergent. Il se fait dans trois bains contenant une eau adoucie, chaude, tiède et froide.

5-Rinçage finale : réalisé par l'eau froide chlorée de 1 à 3 ppm pour éliminer les résidus caustiques et refroidir les bouteilles jusqu'à la température ambiante.

 Contrôle de pourcentage de soude dans les 2 bains :

Tableau 1 : résultats du test de soude dans les bains 1 et 2 de la laveuse :

| <i>Jour</i> | <i>Date</i> | <i>Volume de l'acide sulfurique versé (ml)</i> | |
|--------------|-------------|------------------------------------------------|----------------|
| | | <i>Bain 1</i> | <i>Bain 2</i> |
| 1 | 05/05/2015 | 1.5 | 2.0 |
| 2 | 06/05/2015 | 1.5 | 2.0 |
| 3 | 07/05/2015 | 1.5 | 2.0 |
| 4 | 08/05/2015 | 1.5 | 2.0 |
| 5 | 09/05/2015 | 1.5 | 2.0 |
| 6 | 10/05/2015 | 1.6 | 2,3 |
| 7 | 11/05/2015 | 1.9 | 2,3 |
| 8 | 12/05/2015 | 1.9 | 2,4 |
| 9 | 13/05/2015 | 1.7 | 2,4 |
| 10 | 14/05/2015 | 1.9 | 2,4 |
| 11 | 15/05/2015 | 1.8 | 2,4 |
| 12 | 16/05/2015 | 1,4 | 2.0 |
| 13 | 17/05/2015 | 1,9 | 2,4 |
| 14 | 18/05/2015 | 1,5 | 2,2 |
| 15 | 19/05/2015 | 1,5 | 2,1 |
| Norme | | 1,5 à 2 | 2 à 2,5 |

D'après ce tableau on peut déduire que les valeurs de l'acide versé dans le bain 1 et le bain 2 sont en accord avec les normes, Sauf dans le cas du **16/05/2015** où on remarque que l'acide versé dans le bain 1 (%acide=1.4) n'est pas conforme. Dans se cas on doit ajouter de la soude pour le rendre dans les normes.

✚ Contrôle de la concentration de chlore et la pression de rinçage dans les deux bains :

Tableau 2 : pression de rinçage et concentration en chlore dans l'eau de rinçage :

| Jour | Date | Pression de rinçage (Bar) | Chloration de rinçage (Ppm) |
|--------------|------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1 | 05/05/2015 | 1.5 | 2.5 |
| 2 | 06/05/2015 | 1.5 | 1.8 |
| 3 | 07/05/2015 | 1.5 | 2.0 |
| 4 | 08/05/2015 | 1.5 | 2.0 |
| 5 | 09/05/2015 | 1.5 | 1.6 |
| 6 | 10/05/2015 | 1.6 | 1.6 |
| 7 | 11/05/2015 | 1.5 | 2.0 |
| 8 | 12/05/2015 | 1.5 | 2.0 |
| 9 | 13/05/2015 | 1.5 | 2.0 |
| 10 | 14/05/2015 | 1.5 | 1.8 |
| 11 | 15/05/2015 | 1.5 | 1.8 |
| 12 | 16/05/2015 | 1.5 | 1.4 |
| 13 | 17/05/2015 | 1.5 | 2.0 |
| 14 | 18/05/2015 | 1.5 | 2.5 |
| 15 | 19/05/2015 | 1.5 | 1.4 |
| Norme | | 0.8 à 2 Bar | 1 à 3 Ppm |

D'après le tableau 2 on remarque que les valeurs sont dans les normes, ce qui correspond a un bon lavage des bouteilles.

Si on a une faible pression de rinçage l'eau peut ne pas arriver a la base des bouteilles, ce qui induit un mauvais lavage des bouteilles.

Par contre, si on a une forte pression de rinçage, les bouteilles peuvent être totalement explosées.

En ce qui concerne la concentration en chlore dans l'eau de rinçage final, on peut déduire qu'elle se situe entre les deux valeurs de la norme (inférieur et supérieur).

Si on a une faible ou une grande concentration du chlore on doit la régler soit par la dilution de la solution en chlore soit par l'ajout de l'eau de javel.

✚ Contrôle de la température dans les deux bains :

Tableau 3 : Résultats de la température des deux bains pendant 15 jours :

| <i>Jour</i> | <i>Date</i> | <i>Température ds le Bain 1 (°C)</i> | <i>Température ds le Bain 2 (°C)</i> |
|--------------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 05/05/2015 | 70 | 70 |
| 2 | 06/05/2015 | 71 | 72 |
| 3 | 07/05/2015 | 71 | 69 |
| 4 | 08/05/2015 | 70 | 70 |
| 5 | 09/05/2015 | 70 | 70 |
| 6 | 10/05/2015 | 69 | 68 |
| 7 | 11/05/2015 | 70 | 70 |
| 8 | 12/05/2015 | 68 | 70 |
| 9 | 13/05/2015 | 70 | 72 |
| 10 | 14/05/2015 | 71 | 70 |
| 11 | 15/05/2015 | 70 | 70 |
| 12 | 16/05/2015 | 70 | 70 |
| 13 | 17/05/2015 | 70 | 70 |
| 14 | 18/05/2015 | 70 | 69 |
| 15 | 19/05/2015 | 70 | 71 |
| Norme | | (70±3)°C | (70±3)°C |

D'après le tableau 3 on peut conclure que les températures sont dans les normes (70±3) C° donc le lavage est bien effectué.

Contrôle de trace de soude :

A la sortie de la laveuse, on prend toute une série de bouteilles pour effectuer les analyses.

On verse sur la paroi des bouteilles la phénophtaléine :

- Si la couleur de cette dernière ne change pas donc il y a absence de traces de soude.
- S'il y a apparition d'une couleur violette cela indique qu'il y a encore des traces de soude donc le lavage est mal effectué.

Contrôle des moisissures :

A la sortie de la laveuse, on prend toute une série de bouteilles dans un ordre bien précis car à travers cet ordre on peut savoir à quel rang la bouteille est contaminée.

Pour cela on fait un test par le bleu de méthylène :

- On prend 50ml du bleu de méthylène on le verse dans la première bouteille de telle sorte qu'il touche toute la paroi intérieure de la bouteille. Ensuite on verse la solution dans la deuxième bouteille ainsi de suite.

Les bouteilles seront lavées avec de l'eau.

- Si on remarque qu'il y a encore des traces du bleu de méthylène dans la paroi des bouteilles donc il y a des moisissures. Alors le chef d'équipe doit Contrôler les pompes, la température, la pression de rinçage ou la concentration de la soude.
- S'il ne trouve aucune trace des moisissures dans les parois des bouteilles cela indique qu'elles sont bien lavées.

Conclusion

Ce stage permet aux étudiants de :

- S'adapter avec le milieu professionnel.
- Améliorer les relations humaines.
- Mettre le stagiaire en contact avec la réalité du monde du travail.
- Acquérir une bonne connaissance et valoriser la compétence acquise en théories tout en les mettant en pratique.

Ce stage reste un événement important pour moi. Non seulement il constitue la transition d'une vie académique vers une vie professionnelle, mais aussi un moment de développement de mes savoirs faire et mes savoirs être.

En plus de tous ça, j'ai pu acquérir et assimiler le procédé de production d'une boisson gazeuse que nous prenons habituellement .