



Licence Sciences et Techniques (LST)

*Techniques d'analyse chimique et contrôle de qualité*

TACCQ

**PROJET DE FIN D'ETUDES**

**Evaluation des conditions de lavage des bouteilles  
en verre et contrôle des boissons gazeuses au sein  
de la CBGN**

**Présenté par :**

◆ Loubna ZOUITA

**Encadré par :**

◆ Mr Fahmi EL KHAMMAR

◆ Pr Abdelhadi LHASSANI

**Soutenu Le 11 Juin 2013 devant le jury composé de:**

- Pr. Abdelhadi LHASSANI

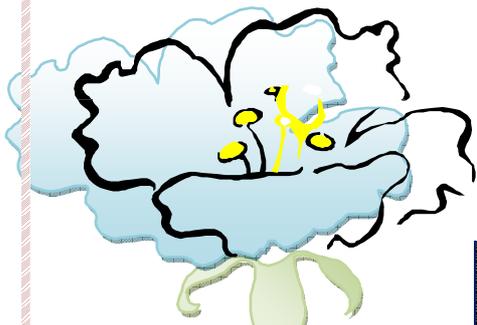
- Pr. Jamal HAZM

- Pr. Fouad KHALIL

**Stage effectué à la CBGN**

**Année Universitaire 2012 / 2013**





# Dédicaces

## *A mes chers parents*

*Rien au monde ne pourrait compenser tous les sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et bien être, afin que je puisse poursuivre mes études et réaliser mes objectifs. Mon plus vif espoir est de vous voir à mon côté le plus long possible. Veuillez trouver dans ce modeste travail, le témoignage de mes profonds sentiments.*

## *A tous les membres de ma famille :*

*Je vous exprime à travers ce modeste travail mes sentiments d'amour et d'affection.*

## *A mes enseignants :*

*Veuillez trouver dans ce travail l'expression de ma profonde reconnaissance et ma grande estime.*

*Coca-Cola*

# Remerciements

*Avant tous, je remercie Dieu tout puissant de m'avoir aidée à porter ce travail à son terme.*

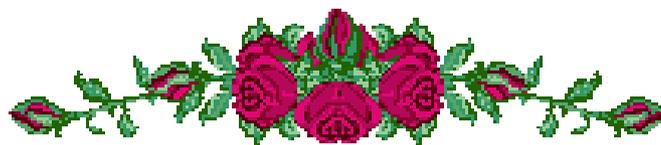
*Je remercie le professeur Mr Abdelhadi LHASSANI, pour la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles a bien voulu diriger ce travail.*

*Je remercie Mr Fahmi EL KHAMMAR, d'avoir accepté de m'encadrer au sein de la Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord. Sa gentillesse extrême, sa compétence pratique, ses qualités humaines et professionnelles ainsi que sa compréhension à l'égard des stagiaires m'inspirent une grande admiration et un profond respect.*

*Messieurs les jurys je suis très sensible à l'honneur que vous faites en acceptant avec spontanéité de juger mon modeste travail.*

*Je tien à faire parvenir mes sincères expressions de gratitude et de reconnaissance à l'ensemble du corps professoral de mon département pour l'aide, la compréhension, ainsi que pour la précieuse formation qu'ils n'ont cessé de me fournir pendant toute la période de ma formation au sein de ce département.*

*Je remercie infiniment tous les personnels de la CBGN, j'ai trouvé auprès d'eux le conseiller, le sourire et la bienveillance.*



# Sommaire

**Introduction**.....

1



## **Chapitre I : Présentation de la Société C.B.G.N**

I. Présentation de la

C.B.G.N.....2

I.1 Création ..... 2

2

I.2 Fiche

technique ..... 2

I.3 Activité de la

C .B.G.N .....3

I.4 Description de service production de la

C.B.G.N .....3

I.4.1 Traitement des

eaux .....3

I.4.2 Siroperie.....

.4

I.4.3 Chaudière.....

4

I.4.4 Salle des

compresseurs.....4



## **Chapitre II : Processus de production des boissons gazeuses**

I. Processus de production des

boissons.....6

II. Traitement des

eaux.....6

II.1 Description du procédé de traitement des eaux .....	6
a) Différentes étapes de traitement des eaux destinées à la production et la siroperie.....	7
b) Différentes étapes de traitement d'eau destinée au lavage.....	8
II .2 Contrôles des paramètres physico-chimiques des eaux .....	9
III Siroperie.....	10
III.1 Préparation du sirop simple .....	10
III.1.1 Réception du sucre.....	10
III.1.2 Dissolution.....	10
III.1.3 Pasteurisation.....	10
III.1.4 Traitement au charbon actif.....	11
III.1.5 Filtration.....	11
III.1.6 Refroidissement de sirop simple.....	11
III. 2 Préparation du sirop fini.....	12
IV. Lignes de production.....	13
IV.1 Production dans les lignes de verre.....	13
IV.2 Production dans les lignes PET.....	15



## Chapitre III : Etude expérimentale/Suivi des analyses de lavage et boisson gazeuse

### I. Lavage des bouteilles en

verre.....17

#### I.1 Procédé de lavage

.....17

#### I.2 Contrôle qualité de lavage des

bouteilles.....18

I.2.1 Les analyses effectuées à l'entrée de la  
laveuse.....18

a) Analyse de la  
soude.....18

b) Analyse du  
chlore.....18

c) Contrôle de pression de  
rincage.....19

d) Contrôle de la  
température.....19

I.2.2 Les analyses effectuées à la sortie de la  
laveuse.....19

a) Analyse de résidu de la  
soude.....19

b) Contrôle des moisissures dans les bouteilles  
lavées.....19

### II. Contrôle des boissons

gazeuses.....20

#### II.1 Analyse des paramètres physico-chimiques du produit

fini.....20

a) Contrôle du brix de  
boisson.....22

b) Contrôle de volume de CO<sub>2</sub> dans la  
boisson.....23

c) Détermination du contenu net des bouteilles en  
verre.. .....23



## Résultats et discussion

I. Résultats de contrôle physico-chimiques des eaux de lavage des bouteilles.....	24
I.1 Suivi de pourcentage de soude dans les bains de lavage .....	24
I.2 Suivi de la température des bains de lavage.....	26
I.3 Suivi de pression et chloration de rincage.....	28
I.4 Suivi de trace de soude et test bleu méthylène des bouteilles lavées.....	29
II. Résultats de contrôle physico-chimiques des produits finis.....	30
II.1 Suivi de brix et de volume de CO2 des produits finis.....	30
II 2 Suivi de contenu net des produits finis.....	31
III Discussion générale des résultats.....	32
<b>Conclusion</b> .....	3

## Liste des figures

Figure 1 : Chaudière.....	4
Figure2 : Compresseurs d'air.....	5

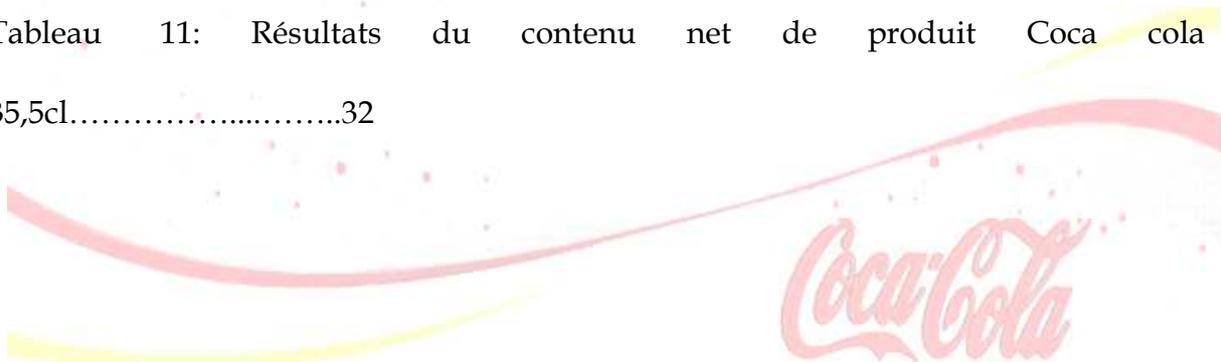
Figure 3 : Compresseur du froid.	5
Figure 4 : Processus de fabrication des boissons gazeuses à la CBGN.	6
Figure 5: les différentes étapes de l'eau traitée.	7
Figure 6 : les différentes étapes d'eau adoucie.	8
Figure 7: Dissolution du sucre (Contimol).	11
Figure 8 : Echangeur a plaque.	12
Figure 9 : Décaisseuse	13
Figure 10: Soutireuse et visseuse	14
Figure 11 : Palettiseur	15
Figure 12: Préforme	15
Figure13 : Fardeleuse.	16
Figure 14 : Laveuse des bouteilles	17
Figure 15: Densimètre.	22
Figure16: Variation de pourcentage en soude dans les bains 1 et 2 durant 15 jours....	25
Figure 17: Variation de pourcentage en soude dans les bains 3 et 4 durant 15 jours...	25

Figure18: Variation de la température des bains 1, 2, 3, 4 pendant 15jours.....	27
Figure 19: Variation de pression.....	29
Figure20: Variation de chloration de rinçage.....	29

## Liste des tableaux

Tableau 1: Fiche technique de la CBGN.....	2
Tableau 2: Normes posées par la société pour évaluer l'état d'eau.....	9
Tableau 3 : Contrôles physico-chimiques du produit fini.....	20
Tableau 4: Résultats du test de la soude dans les bains 1 et 2 de la laveuse1.....	24
Tableau 5: Résultats de température des quatre bains pendant 15jours. ....	26

Tableau 6: Résultats de pression et chloration de rinçage des bouteilles en verre.....	28
Tableau 7: Résultats de coca cola 1L.....	30
Tableau 8: Résultats de Fanta orange 1L.....	30
Tableau 9: Résultats de coca cola 35.5cl.....	30
Tableau 10: Résultats du contenu net de produit Fanta orange 1L.....	31
Tableau 11: Résultats du contenu net de produit Coca cola 35,5cl.....	32



*Liste des abréviations*

🚦 **CBGN** : Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord.

🚦 **PET** : Polyéthylène téréphtalate.

🚦 **G.O.A** : Odeur goût et apparence.

🚦 **TA** : Titre alcalimétrique.

🚦 **TAC** : Titre alcalimétrique complet.

🚦 **TDS** : Taus des solides dissous.

🚦 **ppm** : Partie par million.

🚦 **DPD** : Diméthyle phényle diamine.

🚦 **NTU** : Unité de la turbidité.

🚦 **Dc** : Dureté calcique.

🚦 **Dt** : Dureté totale.

🚦 **Al** : Aluminium.

🚦 **NABC** : North Africa Bottling Company.

The Coca-Cola logo is displayed in its classic red script font, positioned on the right side of the page. It is overlaid on a decorative background consisting of wavy lines in shades of pink and yellow.A decorative banner with a light green gradient and a ribbon-like shape, featuring a central rectangular section. The word "Glossaire" is written in a black, cursive font across this central section.

## *Glossaire*

- # **Charbon actif:** Poudre noire constituée essentiellement de matière carbonée à structure poreuse. C'est en fait, une sorte de charbon de bois présentant une très grande surface spécifique qui lui confère un fort pouvoir adsorbant.
- # **Adsorption :** est un phénomène de surface par lequel des molécules de gaz ou de liquides se fixent sur les surfaces solides des adsorbants. Les molécules ainsi adsorbées constituent l'adsorbat.
- # **Concentré ou extrait de base:** mélange complexe d'arômes, d'acidifiant, et de colorants.
- # **Contimol :** poste de dissolution de sucre.
- # **Degré Brix :** correspond au pourcentage en poids du sucre dans une solution.
- # **Eau adoucie :** désigne l'eau naturelle débarrassée des sels de calcium et de magnésium responsables de la dureté.
- # **Eau glycolée :** est une eau normale à laquelle on a ajouté un pourcentage de glycol, afin que cette eau ne puisse geler.
- # **Résine échangeuse d'ions :** Les échangeurs d'ions sont des macromolécules insolubles (résine) comportant des groupements ionisables ayant la propriété d'échanger de façon réversible, certains de leurs ions, au contact d'autres ions provenant d'une solution.



## INTRODUCTION

La sécurité et la Qualité sont les premières exigences du consommateur à l'encontre des Entreprises Marocaines sur le marché national et international. D'où l'obligation de mettre

en place des systèmes qui permettent de suivre le produit à chaque stade de son parcours. En effet la **CBGN** de Fès s'est engagée à mettre en place un service de Contrôle Qualité qui vise à présenter des denrées de haute qualité.

Le stage Technique effectué au sein de la Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord «CBGN» s'est accentué plus particulièrement sur le suivi des analyses physico-chimique des boissons gazeuses et l'évaluation des conditions de lavage des bouteilles en verre.

L'objectif principal de ce travail sera d'assurer la conformité des résultats des analyses selon les normes prédéfinis pour garantir une bonne qualité de ses produits et de comprendre le rôle crucial des mesures de maîtrise hygiénique, en vue de limiter ou de prévenir les contaminations et les altérations de boissons gazeuses.

C'est dans ce sens que le travail a été subdivisé comme suit :

- Présentation de la CBGN.
- Processus de fabrication des boissons gazeuses.
- Les analyses effectuées au cours de la fabrication pour l'obtention d'un produit de bonne qualité.
- Contrôle des paramètres de lavage des bouteilles en verre des boissons gazeuses.

## **I. Présentation de la C.B.G.N**

### **I.1 Création**

La compagnie des boissons gazeuses du Nord de Fès est l'un des huit embouteilleurs du Maroc, elle a été créée en **1953**, implantée au début à la place de l'actuel hôtel SOFIA, elle fut transférée au nouveau quartier industriel à Sidi Brahim à Fès.

Durant ces années et jusqu'à **1987**, la CBGN ne fabriquait que Colca Cola et Fanta Orange. Mais après elle a décidé la diversification des produits. Elle a lancé aussi en **1991** les bouteilles en plastiques. Les centres de distribution de la société sont au nombre de cinq établis à : Fès, Meknès, Sidi Slimane, Errachidia et Khénifra.

## I.2 Fiche technique

Élément de désignation	Donnée correspondante
Sigle	CBGN
Raison Sociale	Compagnie des boissons gazeuses du nord
Forme juridique	Société Anonyme
Capital social	3 720 000 DH
Activité	Embouteillage et distribution des boissons gazeuses
Secteur d'activité	Agroalimentaire
Date de création	27 juin 1953
Siège social	Quartier industriel Sidi Brahim-Fès
Téléphone/ Fax	055641136/055641181
Boite postale	2284

*Tableau N°1: Fiche technique de la CBG N*

## I.3 Activité de la C .B.G.N



La CBGN est dotée de deux usines, une chargée à la fois de la production et l'administration et l'autre de la distribution. Ses missions sont:

- L'achat du concentré de la boisson.
- La mise en bouteille et la commercialisation des boissons gazeuses sur Fès et ses environs.
- L'exécution de commande, le stockage de la marchandise et l'assortiment des points de vente.

## III.5 Description de service production de la C.B.G.N

Le service production est le service le plus important dans la CBGN, il s'occupe la chaîne de fabrication depuis la matière première jusqu' au produit fini. Ainsi, il dispose de plusieurs sous services :

- ✚ Station de traitement des eaux.
- ✚ Siroperie.
- ✚ Chaudière.
- ✚ Salle des compresseurs.

### a) **Traitement des eaux**

La station de traitement des eaux permet d'épurer deux types de l'eau :

**Eau traitée** : on applique ce traitement pour diminuer l'alcalinité de l'eau et élimine les impuretés susceptibles d'affecter le goût ou l'aspect du produit fini afin de prolonger la durée de conservation de cette boisson. Cette eau est utilisée pour la production des boissons, la sanitation des équipements et le rinçage des bouteilles soufflées.

**Eau adoucie** : L'opération d'adoucissement de l'eau de ville consiste à réduire la dureté de l'eau responsable de formation du tartre, l'eau adoucie est utilisée pour le lavage des bouteilles en verre.

#### **I.4.2 Siroperie**

La siroperie prend en charge la préparation de deux types de sirop :

**Le sirop simple (SS)** : solution homogène de sucre et d'eau traitée obtenue après traitement au charbon actif et filtration.

**Le sirop fini (SF)** : mélange homogène de sirop simple et de concentré (ou extrait de base).

#### **I.4.3 Chaudière**

Les chaudières servent à produire de la vapeur qui est utilisée dans les laveuses bouteilles, les laveuses casiers, la Siroperie pour la production du sirop simple et pour la sanitation. Dans la salle de chaudière existe trois réservoirs remplis d'eau adoucie à l'intérieur de chacune il ya un grand foyer dans lequel un bruleur refoule le fuel lors de refoulement, un arc électrique se crée entre une haute A ce deux électrodes avec tension. moment-là une



grande flamme s'allume en créant une grande température à l'intérieur de la chaudière qui permet l'évaporation de l'eau.



*Figure N° 1 : Chaudière.*

#### **I.4.4 Salle des compresseurs**

La salle des compresseurs contient des compresseurs d'air et des compresseurs frigorifiques de marques différentes YORK et GROSSO pour avoir une satisfaction du froid.



Compresseurs d'air : Permet de comprimer l'air ambiante par des pistons qui augmente la pression et la température d'air selon des étages ce qui nécessite leur refroidissement par l'eau adoucie, puis il est transféré vers les sécheurs d'air afin d'éliminer l'humidité .La pression produite de 40 bars est utilisée pour la souffleuse des bouteilles et aussi il ya production d'une pression de 7 bars puisque la CBGN possède pas mal des machines (Encaisseuse, Décaisseuse....) dont la plupart utilisent la pneumatique .



*Figure*

*N°2 :*

*Compresseur d'air*



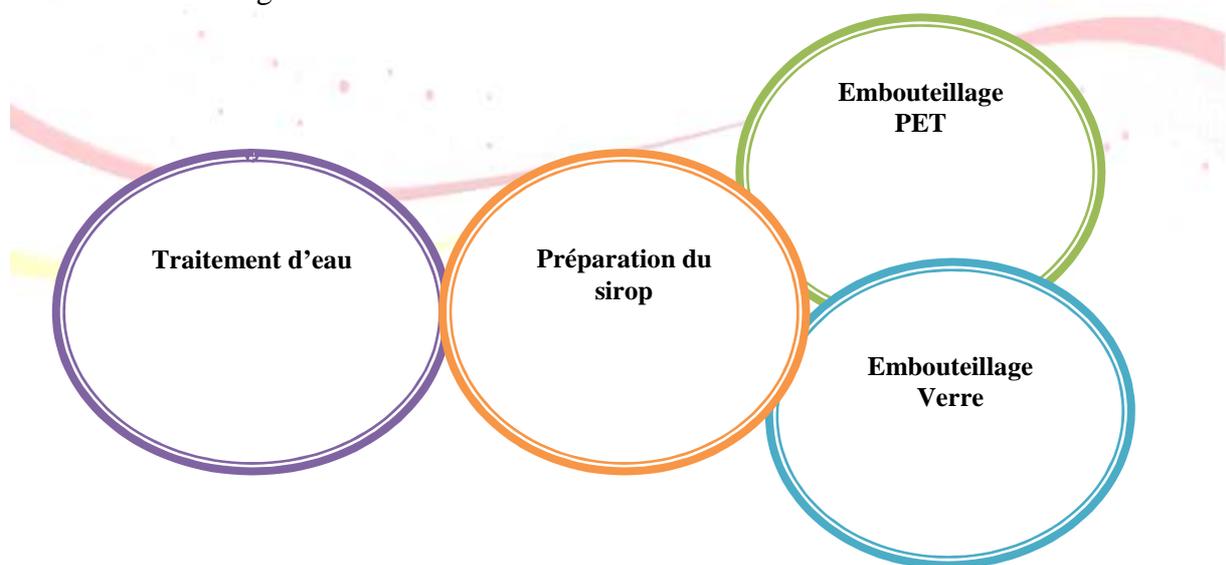
Compresseurs du froid : L'installation frigorifique de la CBGN utilise l'ammoniac liquide comme fluide réfrigérant permet de refroidir l'eau glycolée qui est déjà chaude au cours de refroidissement du sirop simple. L'ammoniac se transforme en vapeur qui est comprimé dans des compresseurs du froid qui permet d'augmenter sa température puis ce dernier subit

un refroidissement par l'eau dans la tour contenant des ventilateurs qui va le transformer à l'état liquide.

*Figure N°3 : Compresseur du froid.*

## ***I. Processus de production des boissons***

Le processus de fabrication des boissons gazeuses à la CBGN passe par plusieurs étapes comme le montre la figure ci-dessous :

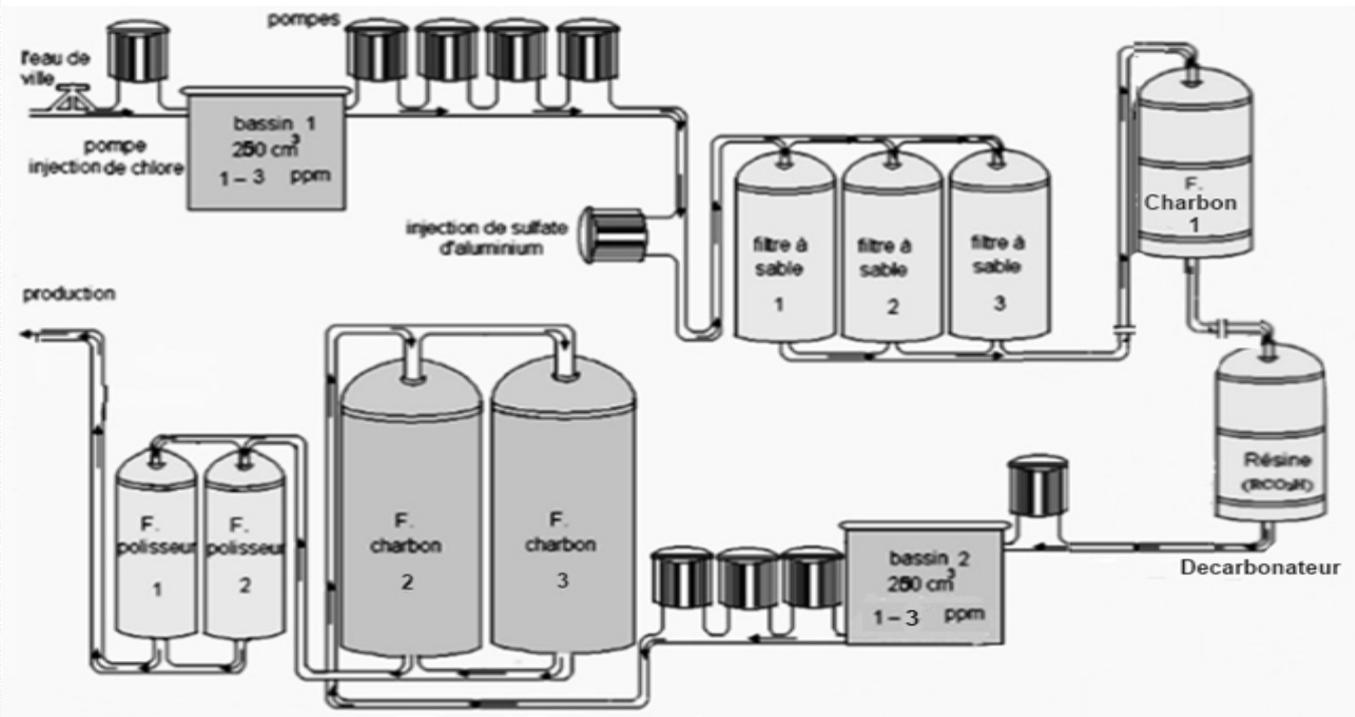


*Figure N°4 : Processus de fabrication des boissons gazeuses à la CBGN*

## ***II. Traitement des eaux***

L'eau constitue l'élément majoritaire dans la boisson gazeuse. Or, elle contient pas mal de substance qui peut influencer le goût, l'odeur et l'aspect du produit, c'est pour cette raison

que l'eau doit subir plusieurs traitements physico-chimiques dont l'objectif principal est de fournir une eau ayant des caractéristiques physiques et bactériologiques requises pour la



fabrication des boissons suite aux exigences de la compagnie.

## II.1 Description du procédé de traitement des eaux

Le traitement des eaux est fait en moyen des méthodes physico-chimiques permettant d'éliminer toutes les matières en suspension qui peuvent être présents dans l'eau de ville. Le schéma ci-dessous résume les différentes étapes de traitement de l'eau que nous allons détailler par la suite.

### a) Différentes étapes de traitement des eaux destinées à la production et la siroperie

#### **Figure N°5: Les différentes étapes de l'eau traitée.**

Tout d'abord l'eau de la ville est accumulée dans un bassin 1 de capacité environ  $250 \text{ cm}^3$ . 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 qui vise à éliminer ou diminuer les germes pathogènes qui se trouvent dans l'eau à fin de garantir un produit de bonne qualité.

#### ★ Filtration au niveau de filtre à sable

L'eau sortante du bassin est transportée via des pompes vers les filtres à sable après avoir reçu une dose de sulfate d'aluminium bien définie qui représente l'agent coagulant qui va rassembler les particules colloïdales et les agglomérer pour former des floccs qui vont être éliminés au niveau des filtres à sable.

#### ☆ Filtre à charbon actif 1

Les filtres à charbon sont des cuves remplies par du charbon actif granulé qui représente un agent adsorbant visant à éliminer le chlore et toutes les substances pouvant donner un goût ou une odeur anormale à la boisson.

#### ☆ Décarbonateur

Le décarbonateur permet de réduire l'alcalinité de l'eau par une résine faiblement acide de type  $\text{RCO}_2\text{H}$ . Le mécanisme consiste à échanger les ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Mg}^{2+}$  provenant du bicarbonate de sodium et de magnésium avec la formation du gaz carbonique suivant les réactions :



✓ L'eau sortante du décarbonateur est stockée dans un deuxième bassin ayant une capacité de 250  $\text{cm}^3$ . Une quantité de chlore de 1 à 3 ppm est ajoutée afin de renforcer la désinfection de l'eau.

#### ☆ Filtre à charbon actif 2

Le charbon actif élimine le chlore par une réaction chimique d'adsorption.

#### ☆ Filtre polisseur

La station renferme trois filtres polisseurs (appelé aussi filtre de sécurité). 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.

### b) Différentes étapes de traitement d'eau destinée au lavage

L'eau de ville arrive au bassin 3 comme lieu de stockage avant de passer à travers les adoucisseurs.

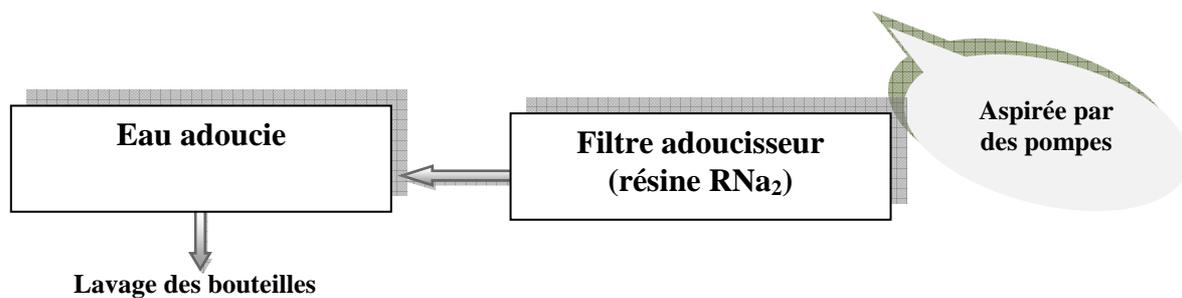
L'opération d'adoucissement de l'eau de ville consiste à réduire la dureté de l'eau pour éliminer les ions  $\text{Mg}^{2+}$  et  $\text{Ca}^{2+}$  responsables de formation du tartre, pour ce faire, on fait circuler l'eau à travers des résines cationiques de type  $\text{Na}_2\text{R}$ .

Arrivée d'eau de ville



Bassin de stockage n°3





**Figure N°6 : Les différentes étapes d'eau adoucie**

## II.2 Contrôles des paramètres physico-chimiques des eaux

Les différents contrôles quotidiens qui se font sur les eaux sont rassemblés dans le tableau ci-dessous.

Eau contrôlée		Paramètre	Norme
Eau adoucie		Dc	<40 ppm
		Dt	<100 ppm
		G.O.A	Normal
Eau filtre à sable	Entrée	Cl <sub>2</sub> (ppm)	2+ / -1 ppm
	sortie	Al (ppm)	0-0,1 ppm
		turbidité	<0,5 N.T.U
Eau sortie de décarbonateur		TA (ppm)	<2 ppm
		TAC (ppm)	<85 ppm
		pH	> 4,9
		TDS (ppm)	< 500 ppm
Eau filtre à charbon	Entrée	Cl <sub>2</sub> (ppm)	3+ / -1 ppm
	Sortie	Cl <sub>2</sub> (ppm)	0 ppm
		Al (ppm)	0-0,1 ppm
		pH	4,9>pH> 7
		TAC (ppm)	< 85 ppm
		TA (ppm)	<2 ppm
		Al (ppm)	<500 ppm
		Turbidité N .T.U	<0,5 N.T.U
Filtre polisseur	sortie	Turbidité N.T.U	< 0,5 N.T.U

**Tableau N°2 : Normes posées par la société pour évaluer l'état d'eau**

A l'aide de ces analyses analytiques, on peut vérifier en permanence le bon fonctionnement des différents composants de l'installation et de s'assurer qu'on obtient une eau traitée qui répond aux normes spécifiées par la compagnie.

### ***III. Siroperie***

Après avoir traité l'eau, une partie passe vers la production et l'autre passe vers la siroperie pour la production de sirop fini.

#### **III.1 Préparation du sirop simple**

##### **III.1.1 Réception du Sucre**

Le sucre utilisé pendant la fabrication de sirop simple est approvisionné par la société **COSUMAR** qui est stocké dans une salle sous forme des lots dans des conditions de stockage contrôlée.

##### **III.1.2 Dissolution**

Cette étape commence par l'injection du sucre granulé qui est contrôlé dans le laboratoire de la CBGN. L'opération a lieu au niveau d'un tamis permettant d'arrêter les corps étrangers et de laisser passer les particules ayant la granulométrie désirée, le sucre est ensuite transporté vers un silo de stockage à l'aide d'une vis d'entraînement qui assure l'alimentation de circuit et évite toute rupture probable pendant la fabrication. Ce silo est équipé d'une vanne pneumatique qui permette un ajustement automatique de l'alimentation du sucre selon les besoins. Une deuxième vis amène le sucre vers le contimol qui contient un fondoir permet la dissolution du sucre dans l'eau traitée à la température de 70-80°C.

A la sortie, la solution du sucre traverse un filtre permet d'éliminer les particules non dissoutes précipitent et sont recyclées dans la cuve de dissolution puis la solution est envoyée vers une mixeuse au sein duquel s'effectue l'agitation de la solution. Le Brix de cette dernière se fait à la sortie du filtre à l'aide du Visio-Brix qui doit être environ de 62°B.

##### **III.1.3 Pasteurisation**

Le pasteurisateur est alimenté par la vapeur d'eau provenant de l'atelier des chaudières qui permet de chauffer la solution A une température de 85°C, cette dernière ne doit pas dépasser ce degré, sinon on risque de caraméliser le sucre.

Ce traitement thermique consiste à détruire la totalité des bactéries pathogène et presque la totalité de la flore banale.



**Figure N°7 : Dissolution du sucre (Contimol)**

#### III.1.4 Traitement au charbon actif

Une partie de ce liquide est envoyée vers la cuve de charbon actif qui a pour rôle d'éliminer les mauvaises odeurs du sirop simple. Ensuite, elle est amenée à la cuve de réaction à laquelle on ajoute l'autre partie du sirop simple. Les deux parties du sirop sont mélangées pendant 1/2h pour que la totalité du liquide bénéficie des caractéristiques du charbon actif.

#### III.1.5 Filtration

La filtration du sirop simple commence par l'injection de la céélite (terre diatomée) sous forme de poudre au niveau d'une cuve adjuvant qui va être déposée sur des plaques métalliques horizontales installées au niveau d'une cuve formant ainsi un filtre dit gâteaux, le passage du sirop à une température de 85 °C à travers ce filtre permet sa purification. Le filtrat obtenu doit être de turbidité inférieure ou égale à **0,71 NTU**.

Le sirop simple est ensuite transféré vers une cuve tampon puis à travers un filtre à poche pour assurer l'élimination des grains de charbon.

#### III.1.6 Refroidissement de sirop simple

Le sirop simple subit un refroidissement dans un échangeur thermique pour réduire sa température de 85°C à 20°C. À la fin du refroidissement, le sirop simple obtenu est stocké dans une cuve pendant 24 h.

Le refroidissement du sirop passe par trois étapes à fin d'éviter le choc thermique et aussi d'optimiser la vapeur au cours de circuit de fabrication:

→ Refroidissement par de l'eau traitée (20°C).

→ Refroidissement avec de l'eau adoucie.

→ Refroidissement avec de l'eau glycolée à une faible température. L'eau glycolée est utilisée pour ne pas geler sur les parois des conduites.



*Figure N°8 :  
Echangeur a  
plaque*

### **III.2 Préparation du sirop fini**

Le sirop simple est mélangé avec un concentré (si on parle de liquide), ou extrait de base (si on parle de poudre) selon le sirop fini désiré.

Les concentrés sont vidés manuellement dans la station du concentré, par la suite le siropeur procède un transfert du concentré à l'aide des pompes vers la cuve de préparation du sirop fini choisi contenant la quantité nécessaire de sirop simple ,puis il subit une simple agitation afin de mélanger le sirop simple aux ingrédients et/ou extrait de base, en même temps la quantité d'eau traitée nécessaire pour le mélange.

Le produit obtenu (sirop fini) repose dans les environs de 15 min afin d'assurer sa désaération puis contrôlé par l'opérateur qui veille sur sa conformité en réglant tous les paramètres en question à savoir la température, les degré Brix et bien d'autres paramètres, puis Le sirop fini va être envoyé vers le mixeur.

## ***IV. Lignes de production***

La compagnie dispose quatre lignes de production, deux lignes pour la production des boissons dans des bouteilles en verre et les deux autres lignes sont destinées à la fabrication des boissons des bouteilles en plastique PET (polyéthylène téréphtalate).

#### **IV.1 Production dans les lignes de verre :**

##### **✓ Embouteillage des produits en verre**

##### **➤ Dépalettisation**

Cette étape 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**

La Décaisseuse permet de vider 4 casiers à l'aide des têtes ventouses qui portent les bouteilles sur une table d'accumulation afin de les transportés vers la laveuse.



*Figure*

*N°9 :*

*Décaisseuse*

##### **➤ Lavage des bouteilles**

Les bouteilles rendues du marché doivent subir un lavage et un nettoyage avec la soude pour garantir une propreté et une stérilisation avant le soutirage (**voir partie expérimentale**).

##### **➤ Inspection visuelle**

C'est une opération visuelle qui consiste à une pré-inspection vise à enlever les bouteilles cassées ou de type non conforme, ou de plein de saleté.

##### **➤ Inspectrice électronique**

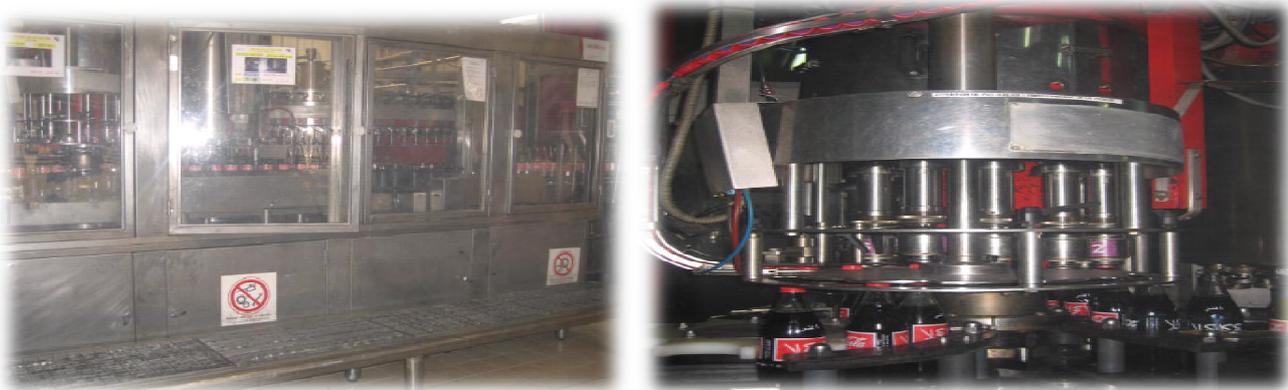
C'est un appareil qui accomplit le rôle de mirage visuel en détectant les anomalies difficiles à vérifier à grande vitesse et à l'œil.

### ➤ Mixeur

Le mixeur mélange le sirop fini, l'eau traitée et de gaz carbonique dans des proportions bien définies.

### ➤ Soutirage et bouchage

C'est le remplissage des bouteilles lavées par la boisson à l'aide d'une Soutireuse qui seront par la suite 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 N°10 : Soutireuse et visseuse*

### ➤ Étiquetage et codage

Après l'inspection visuelle, les bouteilles remplies sont étiquetées et codées sur les bouchons. On utilise le dateur qui mentionne date, heure, date de production, date de péremption et la ligne de production.

### ➤ Encaisseuse

Consiste à mettre les bouteilles remplies, étiquetées et datées dans les caisses vides afin d'être stockées ou livrées aux clients.

### ➤ Palettisation

Il s'agit de mettre les caisses pleines de bouteilles remplies dans les palettes.



## *Figure N° 11 : Palettiseur*

### **IV.2 Production dans les lignes PET**

#### ✓ Embouteillage des produits en plastique PET

##### ◆ Préforme

Il y a deux types de préformes : claires et vertes.



*Figure N° 12 : Préforme*

##### ◆ Elévateur

Il consiste à transférer les préformes et les déplace vers la souffleuse.

##### ◆ Soufflage des préformes

Au cours de cette étape, les préformes subissent : un chauffage dans un four à lampe infrarouge (IR) pour que la matière devienne molle. À la sortie du four, une pince attrape la tête de la préforme et la conduit vers le moule muni d'une tige d'élongation qui entre dans la préforme pour lui donner la hauteur prévue. La préforme subit ensuite un pré-soufflage avec une pression de 7 bars, pour préparer la matière à subir une haute pression (40 bars) lors du soufflage.

A la fin, les bouteilles sortent du moule et subissent un dégazage à l'air libre, et une fois soufflées, elles seront acheminées par un convoyeur vers la rinceuse avec de l'eau chlorée de 1 à 3 ppm.

##### ◆ Soutirage et bouchage

##### ◆ Étiquetage et codage



Ces deux étapes se font de la même façon que les bouteilles en verre.

##### ◆ Fardeleuse (Mise en paquets)

Une fois les bouteilles codées et étiquetées, elles passent dans une fardeleuse qui les enveloppe d'un film en plastique rétractable, pour être stockées et distribuées sous forme de packs.



*Figure N° 13: Fardeleuse.*

### ◆ Stretcheuse (bande rouleuse)

Elle applique l’emballage sur l’ensemble des bouteilles emballées afin de les stocker dans les dépôts.



## **I. Lavage des bouteilles en verre (ligne 1)**

Le lavage des bouteilles constitue une étape critique qui pourra affecter la qualité du produit fini .Il a pour but l’élimination des microorganismes (levure, moisissure et bactérie pathogène) et des impuretés. Il consiste donc à la préparation des bouteilles saines et stériles avant le remplissage.

Le détergent utilisé dans cette opération est la soude caustique grâce à son pouvoir dissolvant et son action bactéricide et dégraissant. Le lavage s’effectue avec une eau adoucie car une eau dure présente un problème de la formation de dépôts de carbonate de calcaire qui endommagent la laveuse et diminuent l’efficacité des systèmes de production d’eau chaude ce qui engendre une dépense d’énergie accrue.



**Figure N°14: Laveuse des bouteilles**

### **I.1 Procédé de lavage**

Le lavage se déroule suivant plusieurs étapes :

- ✓ **La pré-inspection** : c'est l'opération qui consiste à la sélection des bouteilles non conformes effectué par un opérateur.
- ✓ **Le pré-lavage** : est assuré par une eau adoucie tiède qui réchauffe légèrement les bouteilles permettant par la suite l'élimination des matières adhérant aux parois.
- ✓ **Le lavage à la soude caustique** : s'effectue à une température de 82 °C combiné au SYNERGIC (anti-mousse) dont le rôle est d'empêcher le passage de la mousse en provenance de NaOH et de permettre la brillance des bouteilles.
- ✓ **Le pré-rinçage** : est une opération de rinçage des bouteilles afin d'éliminer les traces de détergent se fait dans trois bains contenant une adoucie chaude, tiède et froide.
- ✓ **Le rinçage final** : est 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.

### **I.2 Contrôle qualité du lavage des bouteilles**

Le lavage des bouteilles est dépendante de certain paramètres à savoir la température, la concentration de la soude caustique et le temps de contact de la bouteille dans les bains de lavage qui sont contrôlés dans le but d'améliorer l'efficacité du lavage.

#### **I.2.1 Les analyses effectuées à l'entrée de la laveuse**

##### **a) Analyse de la soude(NaOH)**

Cette analyse donne le pourcentage en soude dans les bains de lavage. Ce test est important car si on dépasse la limite supérieure du pourcentage en soude, les bouteilles seront contaminées

par la soude et si la dose en soude dans les bains et au-dessous de la norme, le lavage ne sera pas efficace.

▪ Mode opératoire

Dans un bêcher on prélève 25 ml de l'eau traitée avec 5 ml de l'échantillon à analyser (bain 1, 2, 3 ou 4) puis on ajoute 2 ml de chlorure de baryum et quelques gouttes de la phénolphthaléine, on titre le mélange par une solution d'acide sulfurique (1.25N).

b) Analyse du chlore (Eau de javel)

On analyse le chlore ajouté à l'eau de rinçage final. Une grande dose en chlore va laisser des mauvaises odeurs dans les bouteilles lavées.

▪ Mode opératoire

- On prend un échantillon d'eau de laveuse I. L'échantillon d'eau est transvasé dans une cellule de 10 ml.

- On y ajoute une pastille (DPD N°1 pour déterminer le chlore résiduel) qui va conférer à l'échantillon une coloration rosâtre.

- On agite la cellule et on la place dans le comparateur où il y a un disque tournant contenant plusieurs lamelles.

- On fait des comparaisons colorimétriques et on lit la valeur correspondante à la prise d'essai en ppm.

**Remarque:**

On fait ce contrôle lorsque la laveuse est en mode de travail s'il y a un arrêt on le fait pas.

c) Contrôle de Pression de rinçage

On contrôle la pression à partir du manomètre fixé sur l'appareil, car des faibles pressions de rinçage entraînent un mauvais lavage.

d) Contrôle de la température

C'est un contrôle visuel de la température par un tableau d'affichage situé à l'entrée de la laveuse a pour but de suivre la température des bains de la soude.

## **I.2.2 Les analyses effectuées à la sortie de la laveuse**

a) Analyse de résidu de la soude

Juste à la sortie de la laveuse, on prend une série des bouteilles selon le nombre des alvéoles, On verse la phénolphthaléine sur la paroi de chaque bouteille. S'il n'y a pas de changement

de couleur, le résultat est négatif. Mais lorsqu'il s'agit d'une couleur violette, cela signifie qu'il y'a présence de traces de soude dans les bouteilles.

### b) Contrôle des moisissures dans les bouteilles lavées

Appelé aussi \* **Test au bleu de méthylène**\* pour s'assurer si les bouteilles lavées sont dépourvues de moisissures.

#### ▪ Mode opératoire

- Prélèvement des bouteilles à la sortie de la laveuse au niveau de chaque rang dans un ordre précis. Le prélèvement en ordre est nécessaire parce qu'il donne un renseignement sur le rang ou les bouteilles sont contaminées.

- Addition de 50 ml de bleu méthylène dans la première bouteille. On fait tourner la bouteille de telle sorte que la solution de bleu méthylène touche toute la paroi intérieure de la bouteille.

- La solution de la première bouteille est versée dans la bouteille suivante.

- Rinçage de chaque bouteille avec de l'eau.

Après le rinçage avec de l'eau, s'il ya des traces de bleu de méthylène qui reste fixé sur la paroi d'une bouteille, conclut à vu présence de moisissures. Dans ce cas, le chef d'équipe est notifié car il existe un problème au cours de lavages soit :

- Les rompes sont bouchées.
- Le non alignement des rampes.
- La diminution de T°, Pression de rinçage, la concentration en soude.

## II. Contrôle des boissons gazeuses

La C.B.G.N dispose d'un laboratoire de contrôle qualité équipé des instruments et des appareils de mesures de contrôle et d'essais modernes pour préserver la conformité du produit au cours des opérations internes et lors de la livraison à la destination prévue.

### II.1 Analyse des paramètres physico-chimiques du produit fini

<u>Elément contrôlé</u>	<u>Paramètre</u>	<u>Appareil de mesure</u>
Boissons Gazeuses	- G.O.A	Test de dégustation
	- Brix	Densimètre électronique

	- Volume de CO2	Manomètre+ thermomètre
<b>Bouchons</b>	- Codage	Dateur
<b>Etiquettes</b>	- Epaisseur - Longueur - Largeur	Test visuel
<b>Bouteilles produites</b>	- Débris en verre - Contenu net - Hauteur de remplissage	Lampe Balance

**Tableau N° 3: Contrôles physico-chimiques du produit fini.**

❖ Contrôle du Gout, Odeur, Apparence (G.O.A)

Ce contrôle est très important et il ne faut jamais le négliger, parce que le gout, l'odeur et l'apparence sont des paramètres très sensibles.

❖ Codage des Bouteille

C'est un test visuel, on contrôle si l'heure et la date de production sont bien marquées sur les bouteilles. Ce contrôle se fait au démarrage, toutes les 15min et au chaque changement de taille.

❖ Contrôle du capsulage

Ce contrôle doit être effectué au début de chaque période d'embouteillage et après chaque réglage de la capsuleuse à l'aide d'un calibre <go> ou <no go>.

- Si le bouchon couronne passe à travers <no go>, cela veut dire que le sertissage est trop fort.
- Si le bouchon couronne ne pas passer à travers le calibre <go>, cela veut dire que le sertissage est trop faible, ce qui entrainera une fuite de liquide par suite une mauvaise saturation de CO<sub>2</sub>.

❖ La hauteur de remplissage

Ce contrôle est effectué à l'aide d'un calibre de vérification de hauteur qui doit être fait au début et au cours d'une période d'embouteillage et à chaque incident de soutirage.

❖ Etiquette des bouteilles

On contrôle la fixation et l'alignement des étiquettes sur les bouteilles. Ce contrôle est se fait au démarrage, toutes les 15min, à chaque changement de production et à chaque changement de taille.

### ❖ Débris de Verre

Ce test consiste à la recherche des débris de verre dans le produit fini lors des explosions des bouteilles au niveau des soutireuses des lignes en verre.

- On ramène au laboratoire les bouteilles éliminées lors de l'explosion selon le mode opératoire, puis on allume la lampe d'inspection.
- On expose alors les bouteilles une par une à la lumière et on voit s'il y a présence des débris de verre.
- En cas de doute, on procède à une filtration du produit pur sur filtre 38  $\mu\text{m}$  et on contrôle donc la membrane.



✂ **Durant mon stage, j'ai effectué le suivi des analyses suivantes :**

#### a) Contrôle du Brix de boisson

Le degré de Brix est le pourcentage en poids de saccharose dans la solution. Ce test utilise le densimètre électronique DMA. L002.

#### ➤ Mode opératoire

- On prélève une bouteille du produit fini formé.
- On rince le bécher de 500ml avec la boisson à contrôler et on y verse suffisamment de boisson.
- On décarbonate la boisson pendant 3 min en se servant du décarbonateur à air comprimé.
- On rince la seringue avec la boisson décarbonatée plusieurs fois.
- On rince la cellule de mesure du densimètre électronique avec la boisson décarbonatée plusieurs fois.

- On remplit la seringue avec la boisson décarbonatée en évitant les bulles d'air.
- On injecte doucement et pas complètement le contenu de la seringue dans la cellule de mesure, en veillant à ne pas laisser les bulles d'air dans le tuyau de vidange du densimètre.
- On atteint la stabilisation de la valeur et on relève la valeur affichée.



**Figure N° 15:**

***Densimètre électronique.***

### **b) Contrôle du volume de CO<sub>2</sub> dans la boisson**

Pour déterminer le volume de gaz carbonique dissous dans une boisson, on effectue les deux opérations suivantes :

#### **+ Mesure de la pression**

On introduit le manomètre de façon à ce que l'aiguille perce le bouchon couronne. On met le système en agitation. Puis on attend jusqu'à ce que l'aiguille du manomètre se stabilise et on lit la valeur de la pression.

#### **+ Mesure de la température en (°C)**

-On ôte le bouchon et on introduit le thermomètre pour mesurer la température de l'échantillon. Ensuite, on attend quelques secondes avant la lecture.

-Après avoir effectué ces deux opérations, on consulte le tableau de carbonation et on détermine le volume de gaz carbonique correspondant au couple (pression- température) et on note finalement la valeur trouvée.

### **c) Détermination du contenu net des bouteilles en verre**

- Pour déterminer le contenu net, on prend 5 bouteilles remplies dont on mesure le poids, puis on pèse les mêmes bouteilles vides.
- On prend une bouteille de ces 5 dont on mesure le Brix, et à partir d'un tableau on lit de la densité correspondante.
- Le contenu net de chaque bouteille remplie est calculé par la relation suivante :

**Contenu net : (Masse de la bouteille remplie- Masse de la bouteille vide)/ Densité**

## **RESULTATS ET DISCUSSION:**

### **I. Résultats de contrôle physico-chimiques des eaux de lavage des bouteilles**

Durant mon stage, j'ai effectué un suivi des paramètres physico-chimiques des eaux de lavage pendant 15 jours. Les résultats obtenus sont représentés dans les tableaux qui suivent.

#### **I.1 Suivi de pourcentage de soude dans les baigns de lavage**

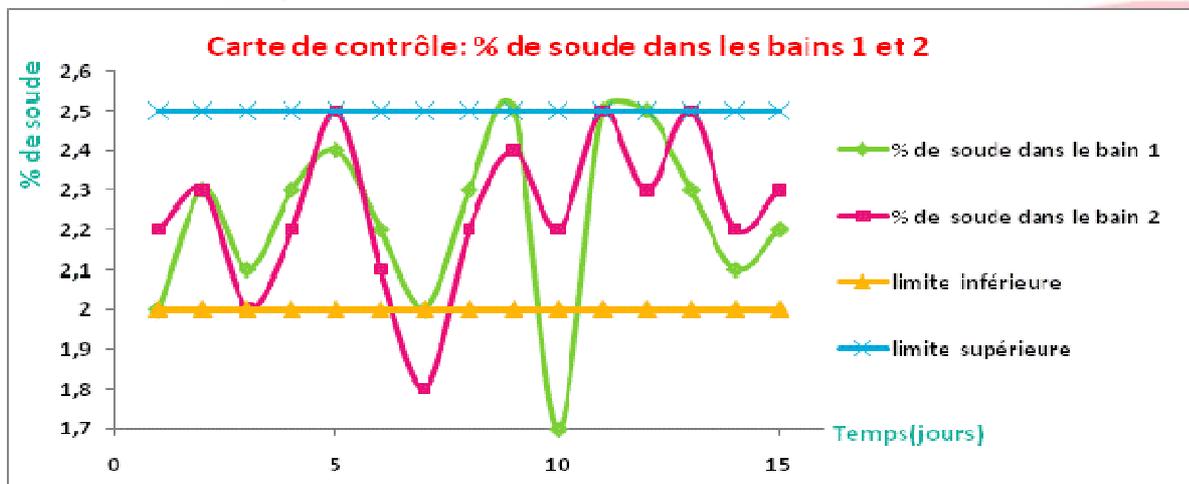
Les résultats de pourcentage de soude sont présentés dans le tableau suivant :

<b>Jour N°</b>	<b>Date</b>	<b>Moyenne de % de soude Bain 1</b>	<b>Moyenne de % de soude Bain 2</b>	<b>Moyenne de % de soude Bain 3</b>	<b>Moyenne de % de soude Bain 4</b>
1	03/05/2013	2	2,2	1	0,3
2	06/05/2013	2,3	2,3	1	0,3

3	07/05/2013	2,1	2	0,8	0,4
4	08/05/2013	2,3	2,2	0,6	0,3
5	09/05/2013	2,4	2,5	0,5	0,2
6	10/05/2013	2,2	2,1	0,8	0,2
7	13/05/2013	2	1,8	0,5	0,3
8	14/05/2013	2,3	2,2	0,7	0,3
9	15/05/2013	2,5	2,4	0,5	0,4
10	16/05/2013	1,7	2,2	0,8	0,4
11	17/05/2013	2,5	2,5	1	0,5
12	20/05/2013	2,5	2,3	1	0,5
13	21/05/2013	2,3	2,5	0,5	0,4
14	22/05/2013	2,1	2,2	0,9	0,3
15	23/05/2013	2,2	2,3	0,5	0,3

Notons que la mesure de pourcentage de soude est faite au bout de chaque heure.

**Tableau N°4: Résultats du test de la soude dans les bains 1 et 2 de la laveuse1.**

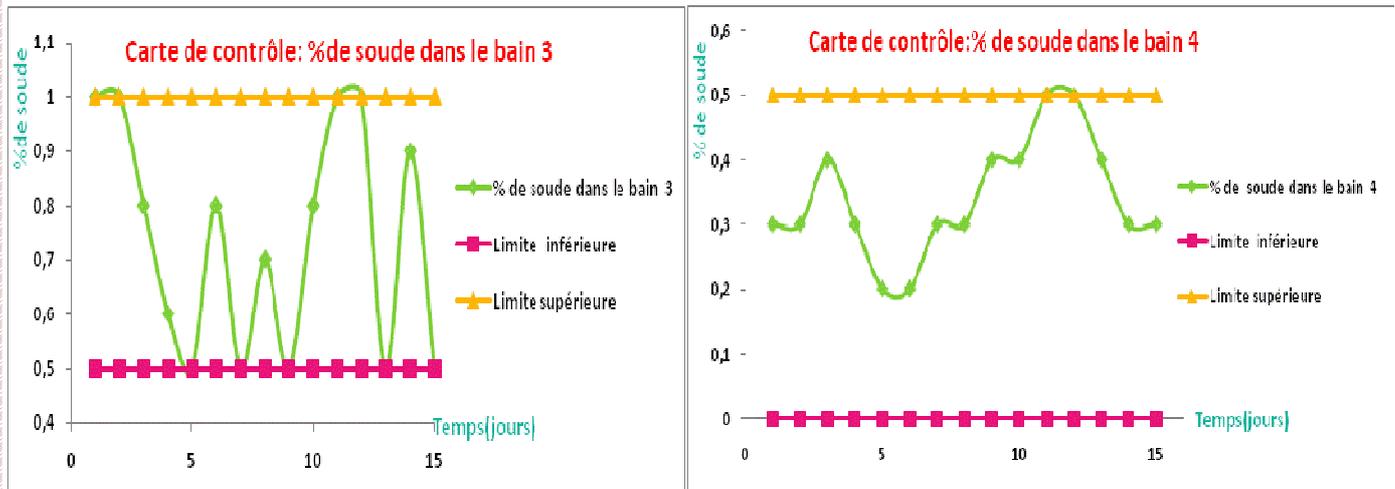


**Figure N°16: Variation de pourcentage en soude dans les bains 1 et 2 durant 15 jours.**

D'après les résultats présentés dans le tableau N°4 et leur variation (Figure N°16), on a constaté l'existence des points au-dessous de la limite inférieure pour les deux bains, par contre aucun point au-dessus de la limite supérieure n'est enregistré.

Des faibles concentrations en soude engendrent un mauvais lavage. Pour régler ce problème, le lavage est bloqué et on fait l'ajout de soude (1 min correspond à 0,3% de soude).

- Les figures suivantes présentent les résultats de % de soude dans les bains 3 et 4 de la laveuse 1 :



**Figure N°17: Variation de pourcentage en soude dans les bains 3 et 4 durant 15 jours.**

D'après la figure N°17 qui montre la variation de pourcentage de soude dans les bains 3 et 4 de la laveuse 1, on a constaté que le % de soude dans les deux bains est normal, et dans les normes tant que le pourcentage du bain 3 est entre 0,5 et 1 et le deuxième est inférieure à 0,5. Ce qui favorise le déroulement des processus de lavage des bouteilles dans des bonnes conditions.

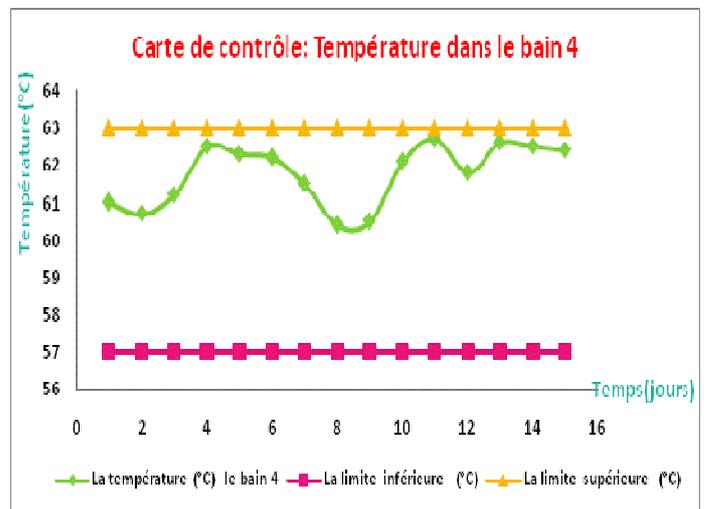
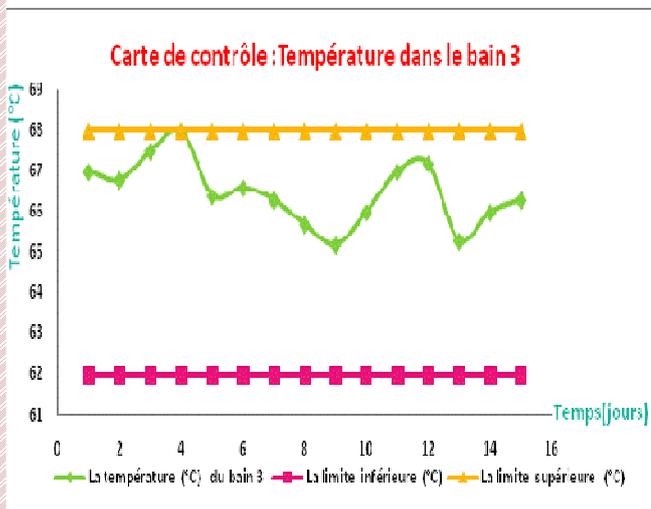
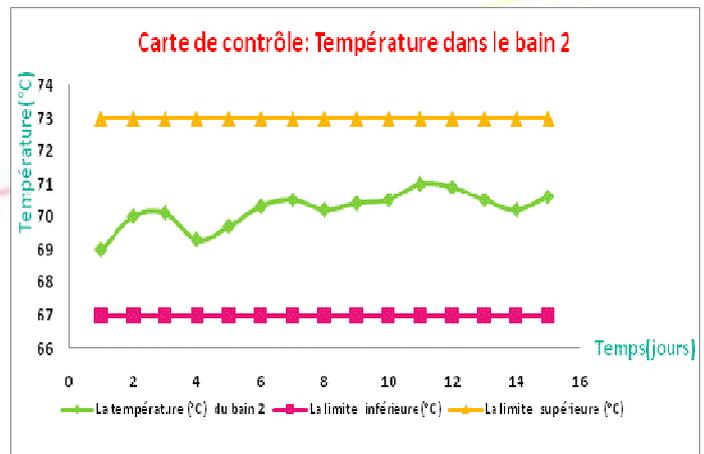
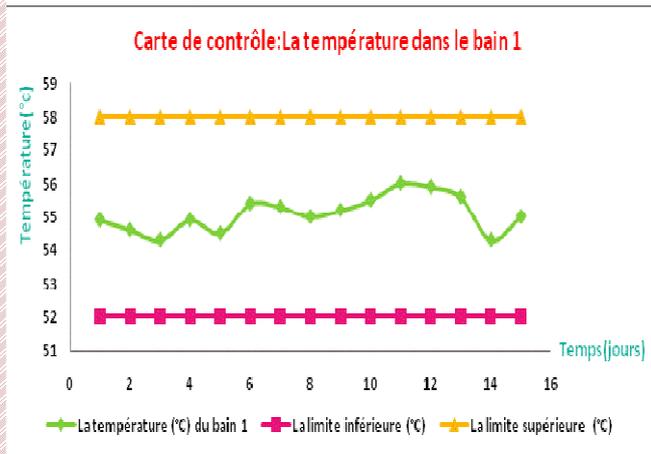
## I.2 Suivi de la température des bains de lavage

L'ensemble des mesures de la température des quatres bains sont présentés dans le tableau suivant:

Jour N°	Date	La température (°C) du bain 1	La température (°C) du bain 2	La température (°C) du bain 3	La température (°C) du bain 4
1	03/05/2013	54,9	69	67	61
2	06/05/2013	54,6	70	66,8	60,7
3	07/05/2013	54,3	70,1	67,5	61,2
4	08/05/2013	54,9	69,3	68	62,5
5	09/05/2013	54,5	69,7	66,4	62,3
6	10/05/2013	55,4	70,3	66,6	62,2
7	13/05/2013	55,3	70,5	66,3	61,5

8	14/05/2013	55	70,2	65,7	60,4
9	15/05/2013	55,2	70,4	65,2	60,5
10	16/05/2013	55,5	70,5	66	62,1
11	17/05/2013	56	71	67	62,7
12	20/05/2013	55,9	70,9	67,2	61,8
13	21/05/2013	55,6	70,5	65,3	62,6
14	22/05/2013	54,3	70,2	66	62,5
15	23/05/2013	55	70,6	66,3	62,4

**Tableau N°5: Résultats de température des quatre bains pendant 15 jours.**



**Figure N°18: Variation de la température des bains 1, 2, 3, 4 pendant 15jours**

Concernant les températures mesurées dans les bains de lavage, on constate que tous les valeurs sont aux alentours de la valeur standard donc on peut dire que tous les résultats sont conformes aux normes ce qui donne une meilleure stérilisation des bouteilles.

**I.3 Suivi de Pression et chloration de rinçage**

Les résultats de pression de rinçage sont indiqués dans le tableau suivant :

<b>Jour N°</b>	<b>Date</b>	<b>Pression de rinçage (bars)</b>	<b>Chloration de rinçage (ppm)</b>
1	03/05/2013	1,3	1,8
2	06/05/2013	1	1,6
3	07/05/2013	1,2	2,5
4	08/05/2013	1	1,2
5	09/05/2013	1	2,5
6	10/05/2013	1,2	2
7	13/05/2013	1,3	<1
8	14/05/2013	1,2	2
9	15/05/2013	1	2
10	16/05/2013	1	2
11	17/05/2013	1,7	1,8
12	20/05/2013	0,8	1,6
13	21/05/2013	1	<1
14	22/05/2013	1,2	1,6
15	23/05/2013	1	1,8

## Tableau N° 6: Résultats de pression et chloration de rinçage des bouteilles en verre

• Les figures ci-dessous présentent la variation des mesures de pression et de chloration de rinçage :

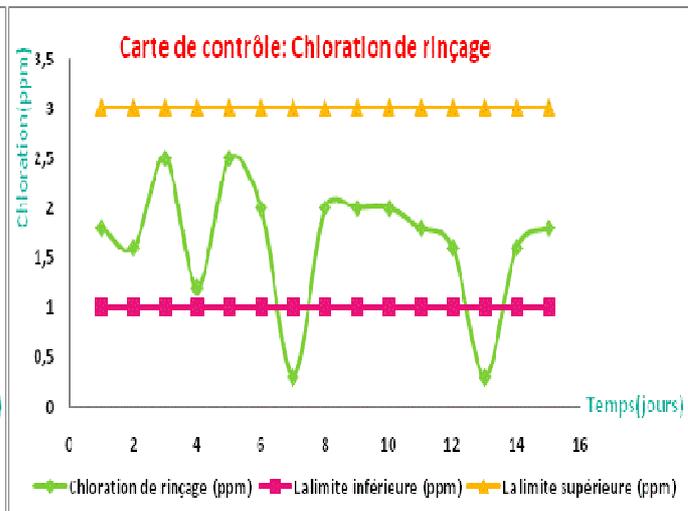
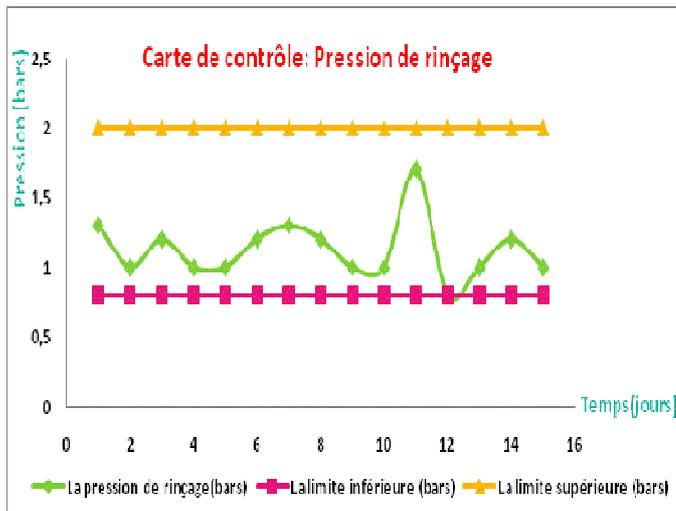


Figure N°19 : variation de pression

Figure N° 20 : variation de chloration de rinçage

D'après les figures N°19 et N°20 qui présentent la variation de pression et la teneur en chlore dans l'eau de rinçage :

- on peut remarquer que les résultats de pression sont conformes aux normes c'est-à-dire entre 0,8 et 2 bars. Cela montre une efficacité de lavage des bouteilles en verre car des faibles pressions de rinçage influencent sur l'injection de l'eau de rinçage et par conséquent n'arrive pas jusqu'aux bases des bouteilles ce qui entraîne un mauvais lavage. Des fortes pressions de rinçage peuvent faire exploser les bouteilles.

- On constate que les résultats de l'analyse du chlore dans l'eau de rinçage final sont conformes aux normes c'est-à-dire entre 1 et 3 ppm à l'exception de la teneur en chlore qui est inférieur à 1 dans les jours 7 et 13, ceci est dû à un problème de fonctionnement au niveau de la pompe du chlore.

Pour remédier à ce problème, il faut ajouter l'eau de javel (chlore) et régler la pompe du chlore.

#### I.4 Suivi de trace de soude et test de bleu méthylène des bouteilles lavées

D'après les tests effectués sur les bouteilles en verre, Il n'y avait aucun changement de

Heure	09:45	10 :15	10:45	11 :15	11 :45
Brix	10.41	10.41	10.3	10.37	10.38
Température	10	10.5	11	10	10
Pression	31	31	33	31	31
Volume CO <sub>2</sub>	3.87	3.78	3.9	3.87	3.87
G.O.A	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm

couleur donc on peut dire que le résultat est négatif (pas de traces de la soude) et aussi absence des traces de moisissures ce qui indique un bon lavage des bouteilles.

Heure	09:45	10 :15	10:45	11 :15	11 :45
Brix	12.42	12.43	12.43	12.42	12.43
Température	10	10.5	10	10	10.5
Pression	24	24	24	24	24

## **II. Résultats de contrôle physico-chimiques des produits finis**

### II.1 Suivi de Brix et volume de CO<sub>2</sub> des produits finis

 **Pour le produit Coca cola 1 L verre**

*Tableau N°7: Résultats de coca cola 1L*

 **Pour le produit Fanta orange 1L verre**

Volume co <sub>2</sub>	3.24	3.19	3.24	3.24	3.19
G.O.A	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm

**Tableau N° 8: Résultats de Fanta orange 1L**

 **Pour le produit Caca cola 35.5 cl verre**

**Tableau N°9: Résultats de coca cola 35.5cl**

Les résultats montrent que les valeurs du degré Brix et le volume de CO<sub>2</sub> des produits finis sont dans les normes. Donc on peut dire que les bouteilles sont bien serrées et cela est un indice de la bonne qualité des boissons gazeuses puisque les valeurs obtenues sont dans les normes.

## II.2 Suivi de contenu net des produits finis

Le tableau suivant présente les résultats du contenu net des produits Fanta orange 1L et coca cola 35,5 cl:

Heure	Num Ech	Contenu ( ml)=[Mp-Mv]\d	confome	non conformes	Normes
10h10 min	1	992,99	x		985-1015 ml
	2	992,86	x		
	3	988,07	x		
	4	995,87	x		
	5	995,86	x		
11h 10 min	1	993	x		985-1015 ml
	2	997,63	x		
	3	998,59	x		
	4	997,12	x		
	5	994,51	x		
<b>12</b>					
<b>Heure</b>	<b>09:45</b>	<b>10 :15</b>	<b>10:45</b>	<b>11 :15</b>	<b>11 :45</b>
Brix	10.48	10.46	10.38	10.4	10.41
Température	10	10	11	12.5	11
Pression	32	32	33	33	35
Volume co <sub>2</sub>	3.92	3.9	3.9	3.9	3.9
G.O.A	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm

**Tableau N°10: Résultats du contenu net de produit Fanta orange 1L**

Heure	Num Ech	Contenu ( ml)=[Mp-Mlv]\d	conforme	non conforme	Normes
10h10 min	1	351,38	X		346,1-363,7 ml
	2	349,43	X		
	3	348,38	X		
	4	351,39	X		
	5	351,3	X		
11h 10 min	1	351,56	X		346,1-363,7 ml
	2	351,29	X		
	3	354,06	X		
	4	357,19	X		
	5	357,73	X		
12h 10 min	1	348,81	X		346,1-363,7 ml
	2	353,04	X		
	3	351,54	X		
	4	353,78	X		
	5	353,33	X		

**Tableau N°11: Résultats du contenu net de produit Coca cola 35,5cl**

D'après la mesure du contenu net des bouteilles, on a constaté que tous les résultats sont conformes. Cela indique que les bouteilles sont bien remplies de produit et elles sont prêtes pour les emballer et les commercialiser.

### III. Discussion générale des résultats

Alors on constate que les résultats que ça soit de lavage des bouteilles ou des produits analysés sont conformes aux normes et cela montre que l'équipe de la CBGN applique les normes à la lettre.

D'une part d'autre part tous ces résultats sont pas suffisant pour confirmer la bonne qualité des boissons gazeuses alors pour bien s'assurer des résultats définitivement c'est le rôle des analyses microbiologiques qui viennent pour confirmer les résultats des analyses physico-chimiques et certifier de la bonne qualité des boissons gazeuses qui répond aux besoins du consommateur, qui de nos jours est devenu trop exigeant sur la qualité des produits mis à sa disposition.

# Conclusion

La production des boissons gazeuses est une opération qui suit un processus qui se base sur la compétence du personnel. Le respect des normes de qualité, du début à la fin, et surtout l'esprit de groupe durant tout le processus.

Commençant par le contrôle à la réception, après le contrôle des produits reçus, l'unité du traitement des eaux donne départ au processus, suivie par l'unité de siroperie qui s'occupe de la préparation des sirops finis selon le besoin du marché, l'étape suivante est l'étape d'embouteillage, cette étape commence par le lavage des bouteilles (en cas des bouteilles de verre) ou par le soufflage des bouteilles (en cas des bouteilles PET), le soutirage et finalement l'emballage. Durant tout le processus et dans toutes les unités citées, l'unité du contrôle de qualité intervient pour assurer la qualité de la production.

Les résultats de suivi des analyses physico-chimiques : lavage, et boissons gazeuses et des débris de verre, sont tous conformes aux normes ce qui montre que le suivi était très bien et les normes bien appliqués et bien déterminés, cela permis d'obtenir une très bonne qualité aux produits de la société C.B.G.N. Donc les produits sont à la hauteur et répondent aux besoins des consommateurs.

Sur le plan personnel, cette expérience a été en tout point bénéfique, tant sur le plan professionnel qu'humain. En effet, j'ai été confronté tous les jours aux exigences de la vie professionnelle, avec la nécessité de travailler dans l'urgence dans un temps limité, avec des obligations en terme de résultats, tout en assurant une qualité relationnelle intacte avec mes interlocuteurs.

De fait ce stage Technique m'a conforté dans mon choix d'orientation professionnelle et dans mon désir de préserver dans cette voie.

# Annexe

## I. Les certifications appliquées dans la CBGN :

La CBGN est inscrite dans un système de certification qualité afin de mieux maîtriser et perfectionner son activité. Parmi les certifications de la CBGN on trouve :

→ **Certification HACCP** : Hazard Analysis Critical Control Point est une méthode de maîtrise de la sécurité sanitaire des denrées alimentaires qui permet d'analyser et de contrôler les points critiques (risque de contamination) des aliments sur l'ensemble des étapes de fabrication de la réception jusqu'à le produit fini.

→ **Certification ISO** : C'est un organisme international de normalisation a pour but de produire des normes dans les domaines industrielles et commerciaux. la CBGN applique :

- **ISO 9001** : Vise à accroître la satisfaction de ses clients par l'application efficace de système compris le processus pour l'amélioration continue du système et l'assurance de la conformité aux exigences des clients et aux exigences réglementaires applicables.
- **ISO 22000** : Est une norme internationale relative à la sécurité des denrées alimentaires afin d'obtenir un bon produit.
- **ISO 14000** : Est une norme relative aux systèmes de management environnemental aident les organisations à minimiser les effets en dommageables de ses activités sur l'environnement cela contribue à la protection de l'environnement.
- **ISO 14001** : Est applicable à tout organisme qui souhaite à améliorer les conditions d'hygiène et de sécurité dans notre environnement de travail.

## II. Les Normes exigés par la C.B.G.N :

Produit	Brix de sirop fini (+/-2)	Brix de boisson (+/-0,15)	Volume de CO2 (+/-0,25)
Coca classique	54,85	10,37	3,75
Coca light	—	—	3,6
Coca zéro	—	—	3,6
Fanta orange	55,77	12,45	3
Fanta Lemon	54,11	12,01	3
Hawaï tropical	57,64	12,95	2
Sprite	52,17	11,5	3,7
Pom's	56,78	12,47	3,5
Schweppes Tonic	48,33	9,01	4
Schweppes citron	54,11	12,01	3
Top's limonade	52,57	11,5	3,5
Top's orange	50,28	9,35	2,5
Top's pomme	46,31	10,3	5
Top's cola	57,63	11,01	3,75
Top's lemon	54,09	12	3
Hawaii cocktail	57,63	12,95	2

Tableau 1: Normes posés par la société pour évaluer le Brix et CO2 du produit fini

Le tableau suivant résume ces paramètres, la fréquence et les spécifications exigées par la société :

<b><u>Elément contrôlé</u></b>	<b><u>Fréquence</u></b>	<b><u>Spécifications</u></b>
<b>% de Soude</b>	-Au démarrage.  -Après changement jusqu'à stabilisation.  - Toutes les 2 heures.	<b><u>Ligne1</u> : Bain 1 = 2-2,5  Bain 2= 2-2,5  Bain3= 0,5-1  Bain 4= &lt;0,5</b>
<b>Température</b>	-Au démarrage.  - Toutes les heures	<b><u>Ligne1</u> : Bain 1 = 55 +/-3°C  Bain 2= 70 +/-3°C  Bain3= 65 +/-3°C  Bain 4= 60 +/-3°C</b>
<b>Pression de rinçage</b>	-Au démarrage.  - Toutes les heures	<b>0,8 à2bars</b>
<b>Chloration eau de rinçage</b>	-Au démarrage.  -Après recharge  - Toutes les 2 heures	<b>1à3ppm</b>
<b>Résidu de soude</b>	-Au démarrage.  -Après correction  - Toutes les 2 heures	<b>Néant</b>
<b>Test de bleu méthylène</b>	-Au démarrage.  - Changement de taille	<b>Néant</b>
<b>Apparence des bouteilles</b>	-Au démarrage.  - Toutes les heures	<b>Néant</b>

**Tableau 2: les paramètres du lavage des bouteilles en verre de la ligne 1.**

# Références bibliographiques

[http://www.memoireonline.com/05/10/3509/m\\_Etude-du-systeme-Qualite-Securite-et-Environnement-au-sein-de-la-CBGN0.html](http://www.memoireonline.com/05/10/3509/m_Etude-du-systeme-Qualite-Securite-et-Environnement-au-sein-de-la-CBGN0.html)

<http://fr.scribd.com/doc/65819755/coca-cola>

<http://fr.scribd.com/doc/91011806/Rapport-de-Stage-Coca-Cola>

[http://www.google.fr/search?hl=fr&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1024&bih=499&q=power+point+de+coca+cola&oq=power+point+de+coca+cola&gs\\_l=img.3...60.11939.0.12161.30.21.2.7.1.1.467.4693.5j4j7j3j2.21.0...0.0...1ac.1.14.img.f1xmhQrtltU](http://www.google.fr/search?hl=fr&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1024&bih=499&q=power+point+de+coca+cola&oq=power+point+de+coca+cola&gs_l=img.3...60.11939.0.12161.30.21.2.7.1.1.467.4693.5j4j7j3j2.21.0...0.0...1ac.1.14.img.f1xmhQrtltU)

Rapport de l'année 2010-2011 réalisé par LAHBOUB Loubna.

Rapport de l'année 2010-2011 réalisé par ZOUITINI Ayman.

The Coca-Cola logo is displayed in its classic red script font. It is positioned in the lower right area of the page, partially overlapping a decorative graphic consisting of a yellow-to-red gradient wave and a light blue background with small white dots.