

**Licence Sciences et Techniques (LST)**

***Techniques d'analyse chimique et contrôle de qualité***

**TACCQ**

**PROJET DE FIN D'ETUDES**

# **Contrôle qualité de la matière réceptionnée**

**Présenté par :**

◆ **ALILI Zohra**

**Encadré par :**

◆ **Mr. EL KHAMMAR Ouahid**

◆ **Pr. KANDRI RODI Adiba**

**Soutenu Le 12 Juin 2013 devant le jury composé de:**

- Pr **S. SABIR**

- Pr **K. MOUGHAMER**

- Pr **A. KANDRI RODI**

**Stage effectué à CBGN  
Année Universitaire 2012 / 2013**

# Dédicace

*A Dieu tout le Miséricordieux, ton amour, ta miséricorde et Tes grâces à mon endroit m'ont fortifiée dans la persévérance et l'ardeur au travail.*

*A mon Père, ta présence en toute circonstance m'a maintes fois rappelé le sens de la responsabilité.*

*A ma Mère, je voie la maman parfaite, toujours prête à se sacrifier pour le bonheur de ses enfants. Merci pour tout.*

*A celui qui a changer ma vie et qui ma donner le courage pour continuer, à toi mon cher « MOURAD ».*

*A ma sœur Qui ma réussite est très importante pour elle. Que Dieu te paye Pour tous.*

*A tous mes amis qui m'ont aidé pendant la période de mon étude, je vous aime tous.*



# RAPPORT DE STAGE

---



# Remerciements

*Avant d'aborder le vif de mon projet je tiens à remercier :*

- ❖ *Monsieur le directeur de la compagnie des boissons gazeuses du nord de Fès de nous a permis d'effectuer notre stage technique au sein d'une entreprise de taille telle que **C.B.G.N***
  
- ❖ *Mes encadrants Madame **ADIBA KENDRI**, Monsieur **OUAHED ELKHAMMAR** et Monsieur **FAHMI ELKHAMMAR** pour la confiance, le grand soutien, la disponibilité qu'ils m'ont accordée pour faire réussir ce travail. Ils ont fait preuve à la fois d'une grande patience, collaboration, gentillesse, et d'un esprit responsable et critique.*
  
- ❖ *Madame **SABIR** et madame **MOUGHAMIR** professeurs à FST de Fès d'avoir acceptée de juger ce travail.*
  
- ❖ *Le personnel (cadres, techniciens et employés) de cette entreprise pour leur collaboration précieuse et leurs aides très utiles, spécialement à ceux qui ont répondu favorablement à mes questions.*

*Merci à tous.*

# sommaire

<i>Introduction.....</i>	<i>1</i>
<i>Chapitre I : présentation de la société.....</i>	<i>2</i>
<i>Historique de COCA COLA .....</i>	<i>3</i>
<i>Présentation de la CBGN.....</i>	<i>4</i>
<i>Organigramme de la CBGN.....</i>	<i>6</i>
<i>Présentation du laboratoire.....</i>	<i>7</i>
<i>Chapitre II : processus de fabrication .....</i>	<i>8</i>
<i>Traitement des eaux .....</i>	<i>9</i>
<i>I_ l'objectif des traitements des eaux.....</i>	<i>9</i>
<i>II_ procédé des traitements des eaux.....</i>	<i>11</i>
<i>Siroperie .....</i>	<i>13</i>
<i>I_ préparation du sirop simple .....</i>	<i>13</i>
<i>II_ préparation du sirop fini .....</i>	<i>14</i>
<i>Embouteillage .....</i>	<i>15</i>
<i>I_ l'embouteillage des produits de verres.....</i>	<i>16</i>
<i>II_ l'embouteillage des produits en plastiques... </i>	<i>17</i>
<i>Chapitre III : contrôle à la réception.....</i>	<i>18</i>
<i>Introduction .....</i>	<i>20</i>

<i>I_ contrôle de la matière première.....</i>	<i>21</i>
1_ <i>contrôle du sucre granulé.....</i>	<i>21</i>
2_ <i>contrôle du concentré et extrait de base...23</i>	
<i>II_ contrôle des matières d'emballages.....</i>	<i>24</i>
1_ <i>préforme.....</i>	<i>24</i>
<i>III_ Contrôles des produits chimiques.....</i>	<i>26</i>
1_ <i>l'acide chlorhydrique.....</i>	<i>26</i>
2_ <i>la soude .....</i>	<i>29</i>
3_ <i>sel marin .....</i>	<i>31</i>
4_ <i>eau de javel.....</i>	<i>33</i>
<i>IV_ contrôle des produits finis achetés.....</i>	<i>34</i>
1_ <i>contrôles des boissons gazeuses.....</i>	<i>34</i>
<i>Conclusion.....</i>	<i>36</i>

# Introduction

*La compagnie des boissons gazeuses du nord est une entreprise d'embouteillage des boissons gazeuse qui vise à présenter des produits de haute qualité pour satisfaire les besoins explicites et implicites des consommateurs.*

*Pour garantir une bonne qualité des produits, la CBGN Fès engagée à mettre en place un département de management intègre Qualité Sécurité Environnement. La CBGN s'est déroulé, plus spécifiquement, sur le contrôle de qualité des matières réceptionnée.*

*Mon rapport s'articule autour des trois chapitres le premier consacré à une présentation de la société, dans le deuxième nous rappellerons le processus de fabrication et le troisième chapitre concernant contrôle qualité de la matière première réceptionnée.*

# **Chapitre I :**

## **Présentation de la société**

# HISTORIQUE DE COCA-COLA



## I- Naissance du Coca-Cola :

Le 8 mai 1886, le *docteur John Styth Pemberton*, pharmacien d'Atlanta (état de Géorgie), inventa une nouvelle boisson gazeuse. Il voulait trouver un sirop original et désaltérant.

Il mit au point un mélange comprenant de l'extrait de **noix de kola**, du **sucre**, de la **caféine**, des **feuilles de coca décoconnées** et un **composé d'extraits végétaux**.

Son comptable, *Franck M. Robinson* baptisa la boisson "**Coca-Cola**" et dessina le premier graphisme, toujours utilisé aujourd'hui.

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

### ☞ En 1886 :

La première annonce publicitaire était publiée dans "The Atlanta Journal".

### ☞ En 1888 :

L'affaire est rachetée par **Asa Candler**, qui devient seul détenteur de la formule secrète.

### ☞ En 1947 :

**Coca-Cola** apparue au Maroc, un bateau usine qui était accosté au port de Tanger produisait alors la boisson pour les soldats américains.

### ☞ En 1988 :

Un sondage international confirme que **Coca-Cola** est la marque la plus connue et admirée au monde.

# Présentation de l'usine du Coca Cola à Fès



## I- Historique de la CBGN:

La CBGN (Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord) est l'un des huit embouteilleurs du Maroc, elle a été créée en 1952 et elle était implantée au début à la place de l'actuel **Hôtel SOFIA**.

Ensuite elle fut transférée au nouveau quartier industriel à Sidi Brahim avec un capital de 2.000.000 Dhs.

## II- Présentation de la CBGN :

L'usine de Fès est située au quartier industriel Sidi Brahim, elle couvre une superficie globale d'environ 1 hectare. L'unité de la production dispose de quatre lignes d'embouteillages ayant les capacités nominales suivantes :

1-Lignes **1 et 2** de bouteilles de verres

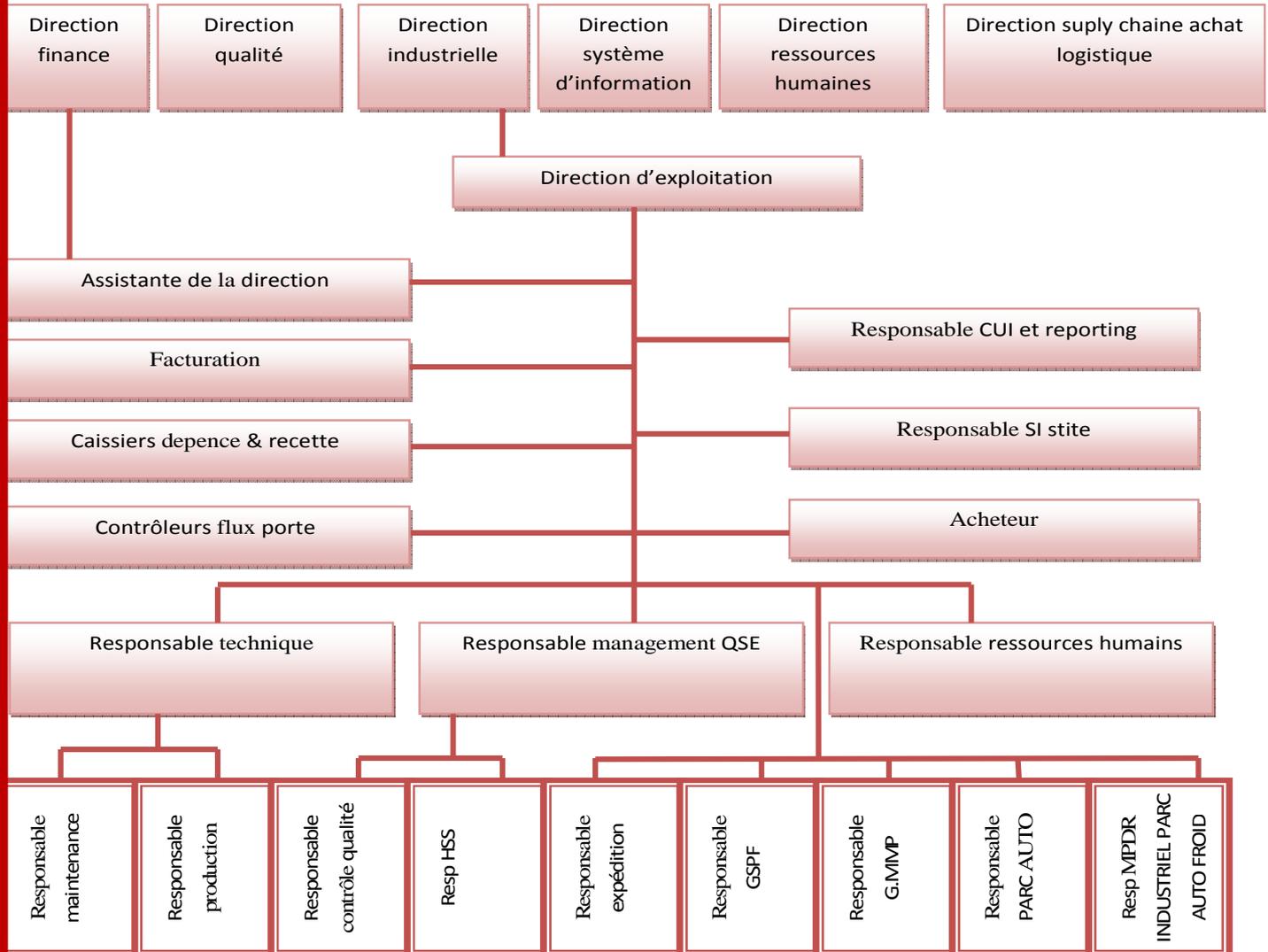
2-Lignes **3 et 4** des bouteilles en plastique PET

La CBGN de Fès dispose d'un laboratoire de contrôles qualités, équipés des instruments et des appareils de mesures de contrôles et d'essais modernes pour la préservation de conformité du produit au cours des opérations internes et lors de la livraison à la destination prévue.

Parfum	Taille (cl)								
	verre				PET				
	20	35	35.5	100	50	100	125	150	200
<b>Coca-Cola</b>									
<b>Fanta Orange</b>									
<b>Fanta Lemon</b>									
<b>Hawaï Tropical</b>									
<b>Sprite</b>									
<b>Pom's</b>									
<b>Schweppes Citron</b>									
<b>Schweppes Tonic</b>									
<b>Top's Cola</b>									
<b>Top's Orange</b>									
<b>Top's Pomme</b>									
<b>Top's Limonade</b>									
<b>Top's lemon</b>									

**Produits fabriqués par la compagnie en verre et en PET avec leurs tailles.**

## Organigramme de la société :

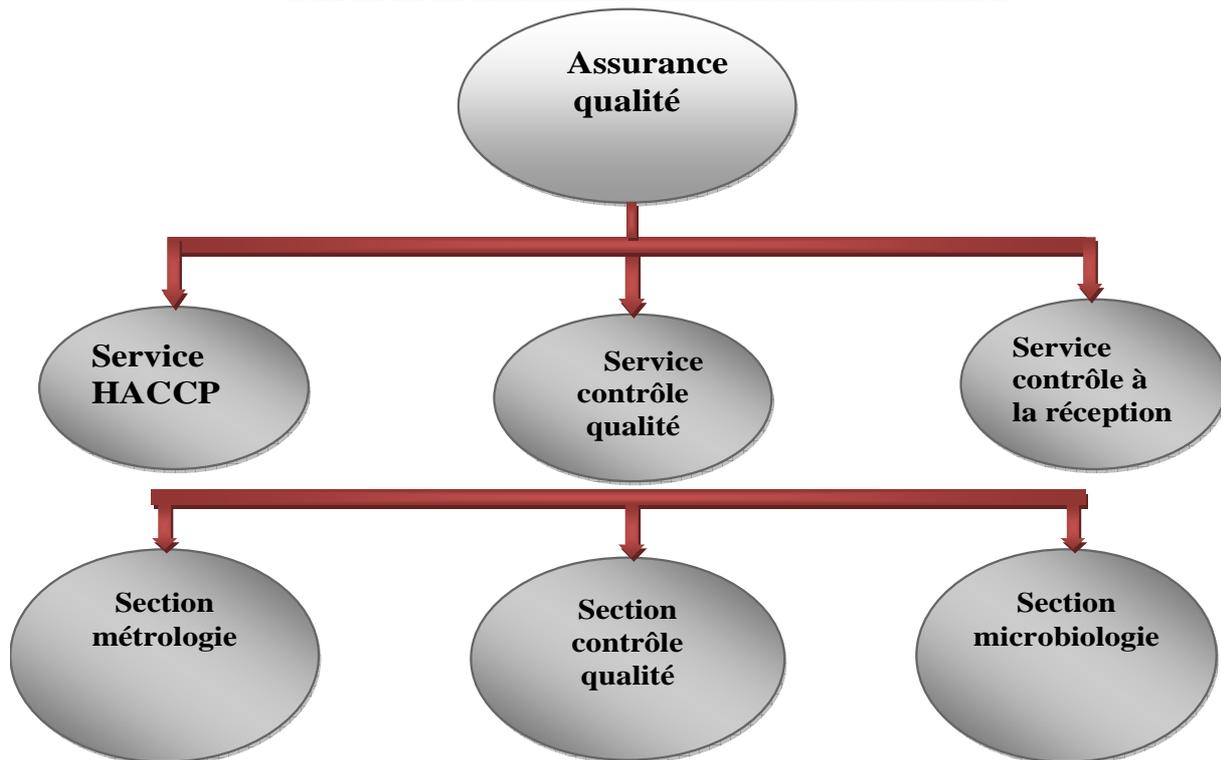


## ORGANIGRAMME DIRECTION USINE.

## III- Présentation du laboratoire :

Au sein de l'entreprise existe un laboratoire spécial de contrôle qui contient des appareils de mesure et de contrôle de qualité pour vérifier la conformité des produits au cours de la production et lors de la livraison à la distribution.

### ORGANIGRAMME DE L'ASSURANCE QUALITE



Chaque service a un rôle bien précis qu'on doit contrôler avec soin pour garantir un produit fini sain et propre, ces contrôles doivent répondre aux normes pour ne pas provoquer des problèmes par la suite.

Dans le laboratoire on effectue plusieurs types de contrôles comme :

- ❖ *Contrôle à la réception*
- ❖ *Contrôle au cours de la production*
- ❖ *Contrôle de lavage des bouteilles*
- ❖ *Contrôle bactériologique*
- ❖ *Contrôles physico-chimiques des eaux traitées.*

**Chapitre II :**  
**Processus de**  
**fabrication des**  
**boissons gazeuses**

# TRAITEMENT DES EAUX

## I- l'objectif de traitement des eaux :

L'eau constitue l'élément majoritaire dans la boisson gazeuse, donc il peut influencer son goût, son odeur ainsi que son apparence, c'est pour cela qu'il faut traiter l'eau de ville avant son utilisation pendant la production du sirop.

Cette eau contient pas mal de substance qui peut influencer la boisson :

### 1. MES (matières en suspension) :

De nombreuses particules peuvent constituer les impuretés d'une eau. Les techniques analytiques nécessaires à leurs déterminations dépendent des dimensions de ces particules, les impuretés présentes dans l'eau ont pour origine soit des substances minérales, végétales ou animales.

### 2. Composés phosphorés :

Le phosphore est l'un des composants essentiels de la matière vivante.

### 3. Les substances sapides et odorantes :

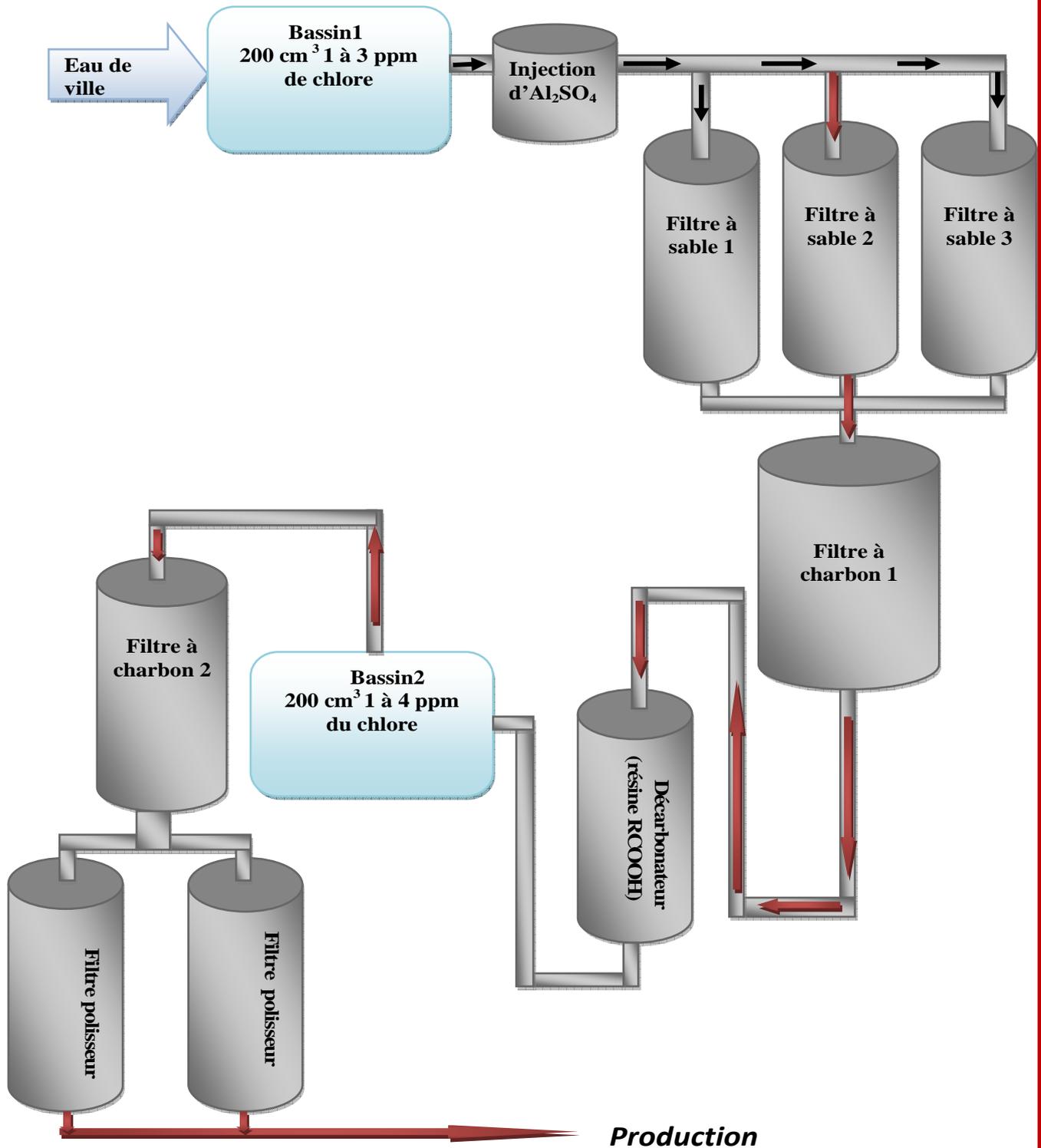
Le chlore, les chloramines et le fer peuvent réagir avec les arômes délicats des boissons et modifient le goût.

### 4. L'alcalinité :

Les bicarbonates, les carbonates ou les hydroxydes, peuvent donner un goût anormal au produit fini.

**II- procédé de traitement des eaux :**

**Schéma de principe du traitement des eaux**



L'eau est le produit principal de boisson gazeuse à la CBGN, une fois qu'elle est reçue, elle subit un processus de traitement pour lui donner la qualité conforme à la norme. On utilise de l'eau au niveau des laveuses des bouteilles, et dans le mixeur là où elle est mélangée avec le sirop fini et le gaz carbonique CO<sub>2</sub>, pour former des boissons gazeuses désirées.

## 1. Stockage et Chloration dans le bassin n°1 :

L'eau brute de ville est stockée au niveau de bassin n°1 ensuite elle subit la réaction de chloration qui consiste à détruire les microbes pathogènes par l'ajout du chlore sous forme de l'eau de javel de concentration comprise entre 1 à 3ppm.

## 2. La coagulation et flocculation :

Après la désinfection de l'eau, on injecte le coagulant flocculant sulfate d'alumine pour rassembler la matière en suspension afin de faciliter leur élimination par filtration.

La **coagulation** consiste à déstabiliser des matières en suspensions qui sont responsable de couleur et des odeurs de l'eau, pour faciliter leur sédimentation par un ajout d'un coagulant.

La **floculation** est un phénomène physico-chimique au cours duquel les micelles et la matière en suspension forment des flocons qui s'agrègent en un floc.

## 3. la filtration :

La filtration consiste à faire passer l'eau à travers des filtres pour la clarification et l'élimination des matières en suspensions.

Le processus de filtration de l'eau s'effectue en plusieurs étapes qui se succèdent :

### ↳ Filtration au niveau du filtre à sable :

Les filtres à sable sont utilisés dans toutes les installations de traitement pour débarrasser l'eau des matières en suspensions qu'elle contient.

Le filtre à sable est monté juste après le point d'injection du coagulant et sert à arrêter toutes les particules de bloc résultant du processus de coagulation /floculation.

La propreté du filtre à sable est assurée par le lavage à contre-courant, qui consiste à inverser le courant d'eau traversant le filtre pour expulser les flocons résultants du processus de coagulation/floculation

### ↳ Filtration au niveau décarbonateur :

La décarbonatation sur la résine échangeuses est la réduction de l'alcalinité de l'eau par une résine pour donner à l'eau le seuil acceptable.

L'eau passe au niveau de décarbonateur contenant une résine faiblement acide de forme RCOOH qui joue le rôle d'échangeur d'ions, la résine capte des cations liés aux anions bicarbonates ou carbonates et libère le gaz carbonique CO<sub>2</sub>.

↳ Filtration au niveau du filtre à charbon :

L'eau désinfectée provenant du bassin n° 2 passe à travers le filtre à charbon pour se débarrasser du chlore résiduel et des odeurs.

Pour la déchloration de l'eau, on utilise le charbon actif pour éliminer le chlore résiduel et le chlore combiné.

↳ Filtration au niveau du filtre polisseur :

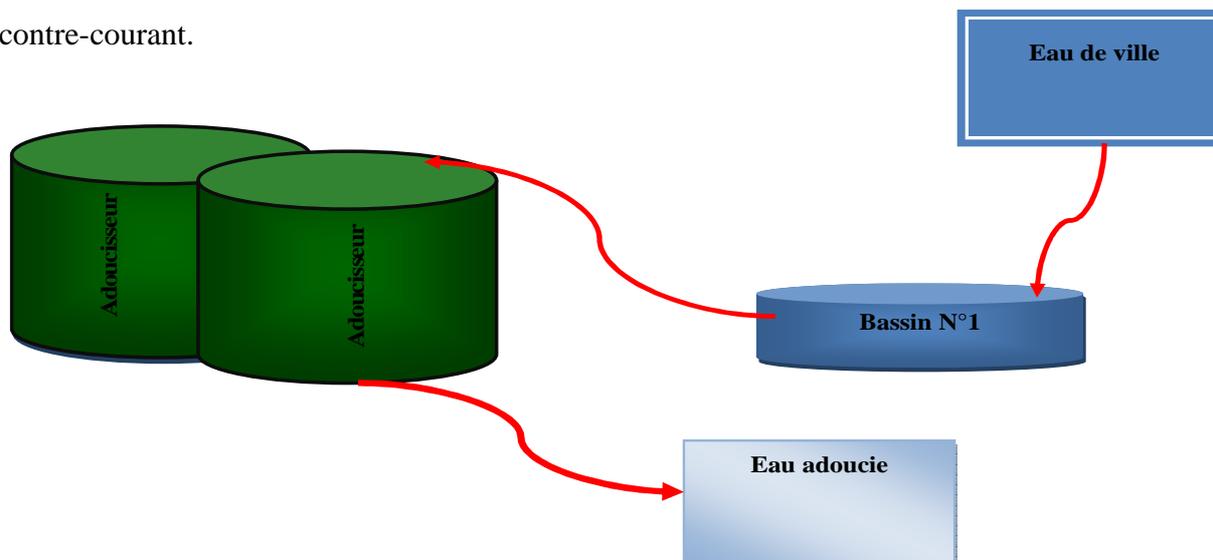
La fonction du filtre est d'éliminer les particules de charbon qui peuvent provenir du filtre à charbon.

## IV- les différentes étapes de traitement d'eau adoucie :

### 1. Les adoucisseurs :

Les filtres adoucisseurs assurent l'adoucissement de l'eau et aussi servent à éliminer le calcium et le magnésium de l'eau du lavage pour éviter la présence de la tarte dans le niveau du rinçage. L'eau entre dans l'adoucisseur et passe dans une résine de type Na<sub>2</sub>R qui capte les cations Ca<sup>2+</sup> et Mg<sup>2+</sup>.

La propreté de l'adoucisseur est assurée par l'addition de NaCl et par lavage contre-courant.



**Schéma de traitements des eaux adoucies**

# LA SIROPERIE

## I- préparation du sirop simple :

Cette préparation se fait en plusieurs étapes :

### 1. Dissolution du Sucre :

Le mélange de l'eau et du sucre qui se fait en continu, soumis à une température de 80 °C dans un contimol à circuit fermé afin de favoriser la dissolution complète du sucre ; après le mélange est pasteurisé.

### 2. Ajout du charbon actif :

On ajoute le charbon actif sous forme de poudre au sirop simple afin d'éliminer les impuretés, les cendres et les particules odorantes.

### 3. Filtration :

Après une durée de 1h à 2h le sirop simple est transporté vers une cuve de réaction où il subit une filtration , ensuite dans une autre cuve constitué d' une pate filtrant de célite, dont le rôle est d'éliminer le charbon et les matières en suspensions.

Une deuxième filtration se fait dans un filtre à poche pour éliminer les résidus de charbon

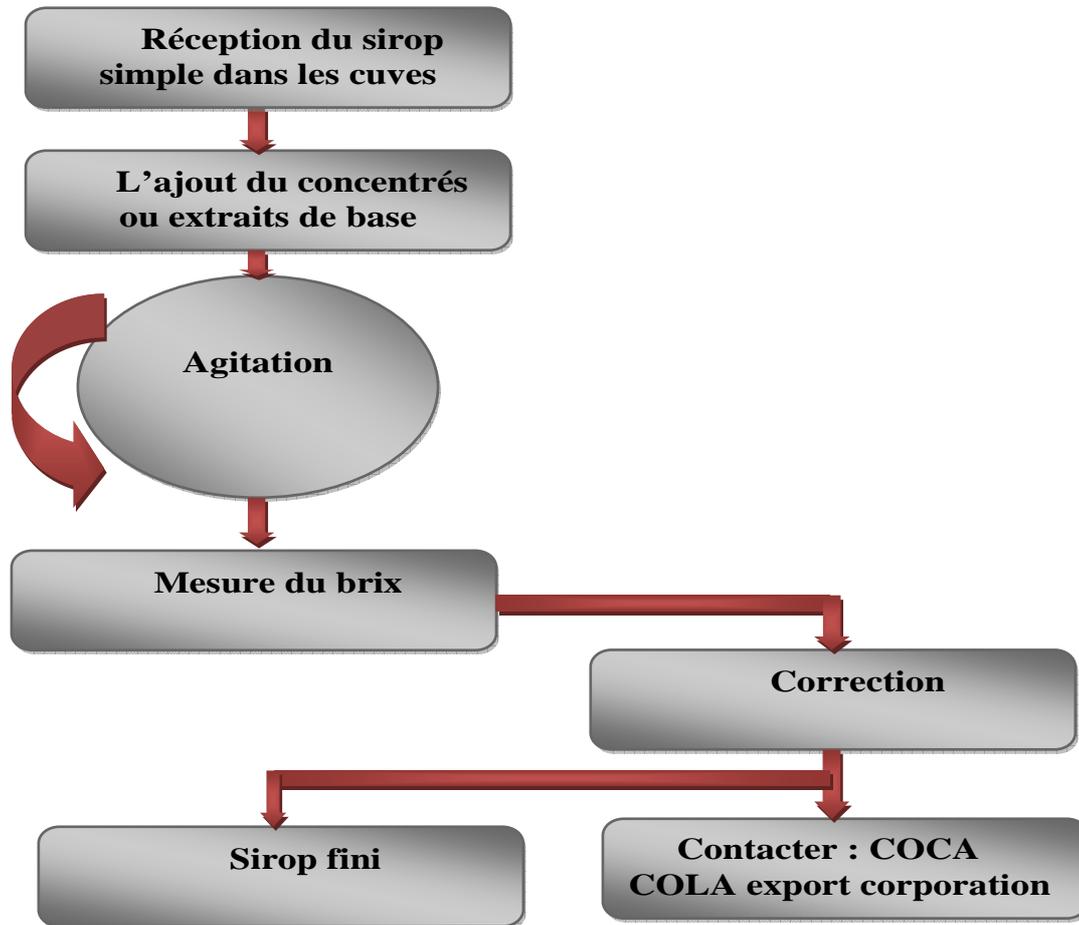
### 4. Refroidissement du sirop simple :

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

Enfin le sirop simple est stocké dans une cuve dans un intervalle de temps entre 1h et 24h.

## II- 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 la boisson désirée. C'est le sirop fini.



*Schéma de préparation du sirop fini*

# EMBOUTEILLAGE

La CBGN possède quatre lignes de production dont deux sont consacrées à la production des boissons dans des bouteilles en verre, et deux autres lignes PET spécialisées dans la fabrication des boissons dans des bouteilles en plastique.

## I- l'embouteillage des produits en verre

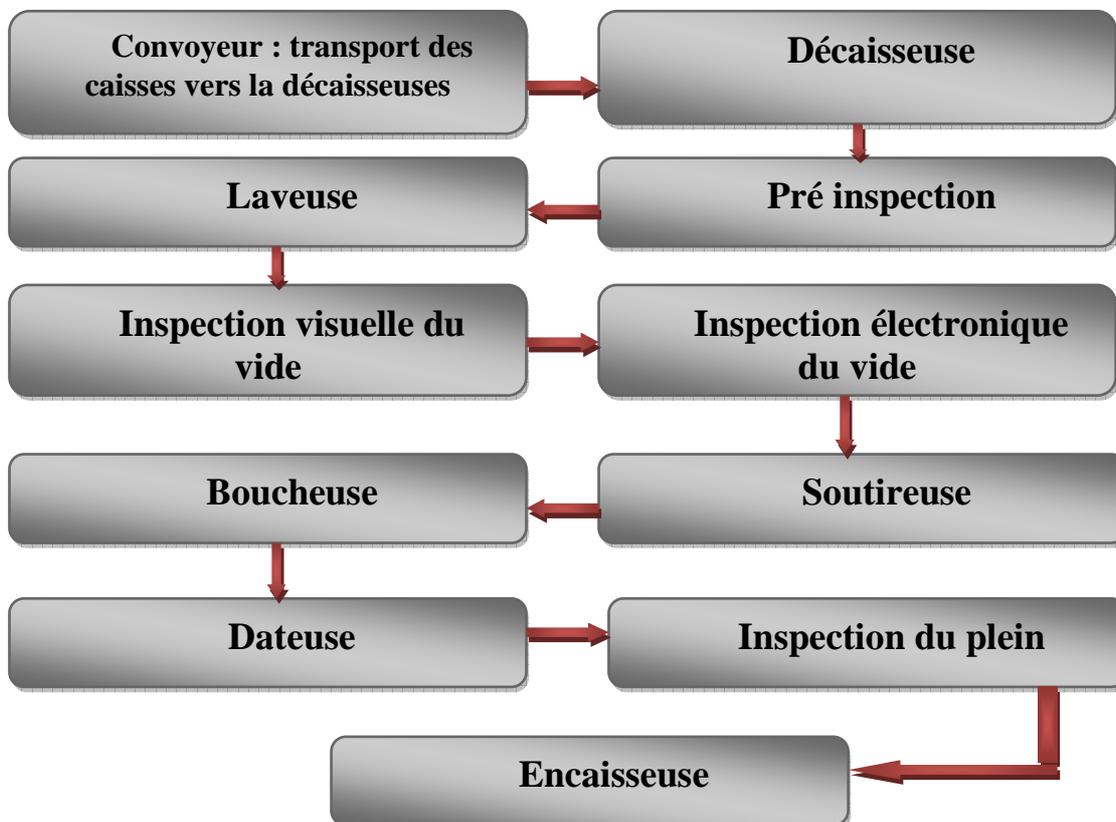


Schéma de l'embouteillage des produits en verre

## II- l'embouteillage des produits en plastiques PET :

Il y a deux types de préforme, claire et résine. A cause du risque de l'humidité le stockage des préformes ne doit pas dépasser une certaine durée.

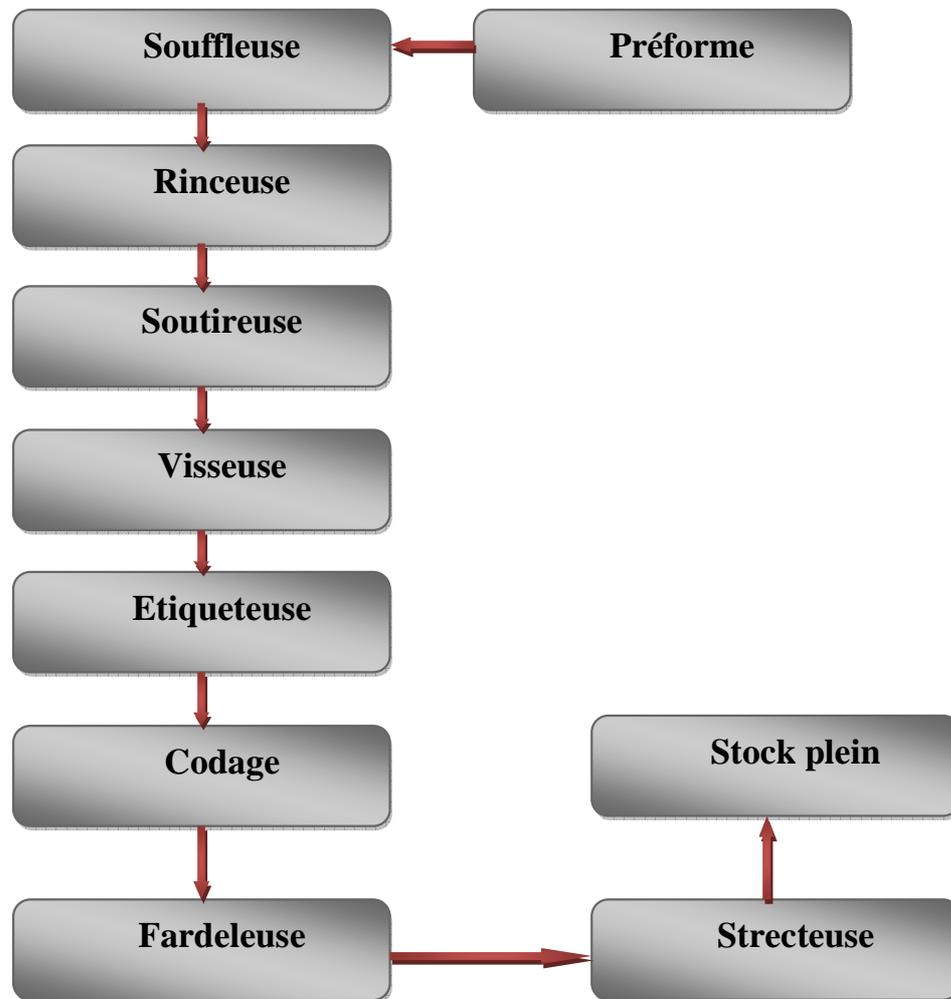


Schéma de l'embouteillage des produits en plastique PET

**N.b** : pour éviter le problème d'exploitation des bouteilles pendant le soufflage ou après soutirage, il faut éliminer chaque préforme contenant des bulles d'air.

**Chapitre III :**  
**Contrôle à**  
**la réception de la**  
**matière**  
**Réceptionnée**

# INTRODUCTION

Le contrôle à la réception est un contrôle fondamental qui précède toute production et il a comme rôle de vérification de la conformité des produits reçus. En effet chaque produit reçu par l'entreprise (produit chimique, matière première, produit fini acheté, produit d'emballage et de conditionnement) doit passer par ce contrôle avant son utilisation, pour s'assurer de sa conformité selon les normes prédéfinies pour garantir la sécurité du consommateur.

On peut distinguer quatre catégories du contrôle à la réception qui sont les suivant :

- **Contrôle de la matière première :**
  - ❖ Sucre
  - ❖ CO<sub>2</sub>
  - ❖ Concentrés et extraits de base
- **Contrôle des produits chimiques :**
  - ❖ Eau de javel
  - ❖ La soude caustique
  - ❖ Le sel marin
  - ❖ L'acide chloridrique
- **Contrôle des matières d'emballage et de conditionnement :**
  - ❖ Préforme
  - ❖ Etiquettes
  - ❖ Bouchon couronne
  - ❖ Capsule à vis
  - ❖ Bouteilles de verre
- **Contrôle des produits finis achetés :**
  - ❖ Les boissons gazeuses
  - ❖ Eau de table : ciel
  - ❖ Les jus : Miami ; Orangina

# Contrôle de la matière première

## I-contrôle de la matière première :

### 1. Contrôle du Sucre granule:

#### Objet :

Le but de ce contrôle est de déterminer les paramètres physico-chimiques et microbiologiques du sucre afin de les comparer aux exigences de la compagnie pour s'assurer de sa conformité.

#### Inspection des Sacs de sucre avant échantillonnage :

- Les sacs doivent être propres, exempt de poussière, de déchets d'insectes ou d'oiseaux.
- Les sacs ne doivent pas dégager d'odeur d'huile ni de gasoil ou toute autre odeur de produit à risque pour la santé.
- Les sacs ne doivent pas être mouillés, ni contenir des traces d'eau.

Les sacs ne doivent pas être déchirés.

#### Echantillonnage :

Suivre la table «Military Standard »d'échantillonnage (Contrôle destructif S-4)

Exemple : sur un camion de 600 sacs, prélever 20 échantillons sur 20 sacs du camion, mélanger et homogénéiser avant de démarrer les analyses.

La quantité à prélever (environ 1Kg) est divisée par 2 :

- Une partie servira pour les analyses.
- L'autre partie est correctement fermée et gardée comme échantillon de rétention pendant 1 an.

Inscrire sur l'échantillon de rétention les informations suivantes :

-  Fournisseur.
-  Date de réception
-  Quantité livrée.
-  N° de camion.
-  N° lot

## ❖ Analyse :

### 1. Apparence :

Comparer le sucre échantillon avec l'échantillon de référence définissant les limites de couleur.

### 2. Goût :

- ✚ Préparer une solution de sucre à 50 ° BRIX (dissoudre 246g de sucre dans 246g d'eau distillée) agité après dissolution.
- ✚ Prélever 20 ml de cette solution, compléter à 100 ml avec de l'eau traitée.
- ✚ Goûter et noter toute présence de goût anormal.

### 3. Odeur à sec :

- ✚ Remplir à moitié un flacon avec bouchon
- ✚ Chauffer de 30 à 35 °C dans une étuve ou un bain-marie.
- ✚ Sentir et noter la présence d'odeur anormale.

### 4. Odeur après acidification :

- ✚ Préparer une solution de sucre à 50° BRIX (prendre 100 g de sucre dans 100 g d'eau distillée), ajuster le pH à 1.5 en utilisant l'acide phosphorique à 85% bien mélanger la préparation.
- ✚ Transférer la solution dans un flacon à bouchon
- ✚ Chauffer à 30° dans un bain-marie ou une étuve, sentir toutes les 10 mn pendant 30 mn. On note toute odeur anormale.

### 5. Turbidité :

- ✚ Par un turbidimètre, on mesure la turbidité de la solution de sucre à 50° BRIX.

Norme Turbidité < 10 NTU

- ✚ Remarque : Si la turbidité > 10 NTU, on filtre à travers un papier filtrant
- ✚ On contrôle la turbidité dans la solution filtrée, s'il n'y a pas de trouble, on l'accepte.

### 6. SO<sub>2</sub> :

- ✚ Vérifier l'apparence du sucre en s'assurant que le sucre ne contient pas de corps étrangers.
- ✚ Dans un Erlenmeyer, mesurer 150 ml d'eau distillée. ajouter 10 ml de l'indicateur amidon et 5 ml d'acide chlorhydrique 3N.
- ✚ Titrer avec une solution d'iode 0.005N jusqu'à apparition d'une coloration bleue.

- ✚ Peser 50 g de sucre et l'ajouter à la solution dans l'Erlenmeyer. Agiter jusqu'à dissolution complète du sucre. Au moment de la dissolution vérifier l'odeur.
- ✚ Si la coloration bleue persiste, il n'y a pas de SO<sub>2</sub>.
- ✚ Si la coloration bleue disparaît, titrer à nouveau avec la solution d'iode 0.005 N jusque l'apparition de la coloration bleue. (volume versé de l'iode = V)
- ✚ Calcul de la quantité de SO<sub>2</sub> en ppm :

$$\text{SO}_2 \text{ (ppm)} = \frac{V \text{ (ml)} \times 0.005 \times 32.03 \times 1000}{(50 \text{ g de sucre})}$$

**Norme SO<sub>2</sub> < 6 ppm**

### 7. Floc test:

- ✚ Préparer une solution de sucre à 50 °BX (Voir goût). Chauffer entre 70 – 80 ° C et filtrer sur papier filtre.
- ✚ Prélever 86 ml du filtrat, ajouter 5 ml d'une solution de benzoate de sodium à 0.1 %
- ✚ Ajouter 4 ml d' H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (2N).
- ✚ Compléter à 500 ml avec de l'eau gazeuse. Fermer, mélanger, laisser reposer pendant 10 jours.
- ✚ Examiner la présence de floc à travers une lumière (lampe).

### ↳ Exigences de sucre granulé :

Paramètres	Spécifications	Tolérances
Apparence	Cristaux blancs	Pas plus de 10 particules noires par 500 g
Goût	Sucre sans goût anormal	Aucun gout anormal
Odeur	Sans odeur anormal	Sans odeur anormal
Odeur après acidification	Sans odeur anormal	Sans odeur anormal
SO <sub>2</sub>	Inférieur à 6 ppm	<6 ppm

↳ Résultats d'analyse:

Fournisseur	G.O.A	Odeur à sec	Odeur après acidification	SO <sub>2</sub> <6ppm	Turbidité <10NTU	Flocs	Quantité en Kg	Décision
Cosumar	Normal	N	N	1,88	2,21	N	25000	Conforme
Cosumar	Normal	N	N	1,79	2,72	N	25000	Conforme
Cosumar	Normal	N	N	2,01	2,62	N	14000	Conforme
Cosumar	Normal	N	N	1,01	2,62	N	9000	Conforme

(N=normal)

↳ Interpretation:

D'après les résultats obtenus on Remarque que les valeurs obtenues sont toutes dans les normes.

2. contrôle du concentré et extrait de base :

✚ Objet:

Le but de ce contrôle est de voir si tous les éléments, de chaque produit réceptionné, sont conformes et identifiés, aussi si tous les emballages sont bien fermés et étiquetés conformément aux normes de TCCEC.

❖ Exigences :

Paramètres	Spécifications	Décisions
Formule (Identification)	Correspond à la formule en vigueur (Voir Manuel référentiel des formules.	Toute Unité qui ne répond pas aux Spécifications doit être refusée.
Date de production	Existe et lisible.	
Batch	Existe et lisible.	
Fermeture de sécurité	Existe et intacte.	

❖ Inspéction de d'état des emballages :

- Les emballages fragiles (Cartons) ne doivent pas être déchirés, ni déformés, ni mouillés, ils doivent être soigneusement manipulés lors du déchargement.
- Les fûts en Plastiques doivent être également soigneusement manipulés au moment du déchargement pour éviter d'endommager l'emballage et le produit.

↳ Résultats d'analyse:

Matière à contrôler	N° de formule	Quantité	fournisseur	Etat d'emballage	Décision
<b>HAWAI TROPICAL</b>	<b>PF.55.00</b>	<b>405 unités</b>	<b>Atlantic</b>	<b>Normal</b>	<b>conforme</b>
<b>COCA</b>	DS	780 unités	Atlantic	Normal	conforme
<b>SPRIT</b>	SP.117.00	240 unités	Atlantic	Normal	conforme
<b>Pom's</b>	AP.407.00	96 unités	Atlantic	Normal	conforme

↳ Interpretation:

D'après les résultats obtenus on Remarque que la matière à contrôler est conforme.

## II- contrôle des matières d'emballage et de conditionnement :

### 1. Préforme:

Les préformes sont des formes initiales des bouteilles de plastiques (PET), cette abréviation signifie la matière avec laquelle ces bouteilles sont fabriquées :

**Polyéthylène téréphtalique.**

Les préformes réceptionnées doivent présenter les caractéristiques suivantes :

#### Préformes provenant de la CMB plastique :

Emballage	Grammage Préforme	Hauteur (mm)	Diamètre externe (mm)	Diamètre interne goulot (mm)	Hauteur goulot (mm)
1/2	29.2g ± 0,5	100,2 ± 0,5	23,32 ± 0,1	21,74 ± 0,13	21 ± 0,2
2/2	38g ± 0,5	127 ± 0,5	25,17	21,74 ± 0,13	21 ± 0,2
2/2	39g ± 0,5	123,0 ± 0,5	25,7 ± 0,1	21,74 ± 0,13	21 ± 0,2
2/2	40g ± 0,5	124,8	25,26	21,76 ± 0,13	22,8
3/2	47g ± 0,5	148,7 + 0,5	28	21,74 ± 0,13	21 ± 0,2
3/2 - 4/2	51g ± 0,5	148,7 + 0,5	28	21,74 ± 0,13	21 ± 0,2

Paramètres	Spécifications
	Le poids du préforme ne doit pas varier de 0.5g du point nominal
Poids	
Age	La préforme ne doit pas être stocké plus de 4 mois chez le fournisseur
Cristallisation	Le diamètre maximum ne doit pas dépasser 8mm au niveau du poids d'injection
État au niveau du goulot	Aucun des défauts suivants ne doit être présent au niveau du goulot : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Filet confondu ou endommagé ou inexistant</li> <li>➤ Goulot endommagé</li> </ul>
Contamination	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Corps étranger ou résine non mélangée incorporés dans le préforme. La surface de cette contamination ne doit pas dépasser 0.6 mm<sup>2</sup></li> <li>➤ Corps du préforme courbé</li> </ul>
Couleur et clarté	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La préforme ne doit pas présenter une forte cristallisation dans son corps</li> <li>➤ La préforme ne doit pas être de couleur jaunâtre</li> </ul>
État de l'emballage	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Les préformes doivent être correctement emballés pour éviter l'introduction de poussière ou leur fragilisation</li> </ul>
Apparence	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La préforme ne doit pas présenter de bulles d'air.</li> </ul>
Dimensions	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Les dimensions doivent répondre aux spécifications.</li> </ul>
Apparence	La préforme ne doit présenter aucun défaut suivant : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rayures à la surface interne et externe du préforme</li> <li>➤ Stries à partir du point d'injection ne doivent pas dépasser 5mm de longueur.</li> </ul>
État au niveau du goulot	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aucun défaut de bulles d'air ne doit être présent au niveau du goulot</li> </ul>
Apparence	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Traits de décompression à l'intérieur ou à l'extérieur du préforme apparaissant comme des lignes</li> </ul>

### ↳ Résultats d'analyse:

Désignation	Quantité reçue	Quantité contrôlé	Apparence	Grammage en (g)	Hauteur (m)	Interne goulot	Externe corps	Hauteur goulot
37g claire (2/2)	64000	80	NORMALE	36.82	127.08	21.72	25.72	21.02
51g claire (3/2)	18000	80	NORMALE	51.24	148.86	21.72	28.00	21.04
51g verte (2/2)	36000	80	NORMALE	37.50	127.08	21.70	28.2	21.00

### ↳ Interpretation:

D'après les résultats obtenus on remarque que la matière à contrôler est conforme.

## III- contrôle des produits chimiques :

### 1. L'acide chlorhydrique:

#### ✚ Objet :

Le but de ce contrôle est de vérifier si la teneur en HCl répond aux normes.

#### ❖ Exigences :

paramètre	Spécification	décisions
Teneur en HCl	30% - 33%	<b>Refuser la livraison si le résultat hors norme</b>

#### ❖ Mode opératoire :

- ✚ Mettre 20ml d'eau distillée dans un bêcher et peser  $m_1$  (mg)
- ✚ Ajouter 3ml de HCl (3N) à doser et peser  $m_2$  (mg)
- ✚ Ajouter 25ml d'eau distillée et 3 gouttes du rouge de méthyle
- ✚ Titrer avec la soude (1N) :            V (ml)

#### ❖ Calcul :

$$\text{Teneur de HCl (poids/poids)} = \frac{V \text{ (ml)} * 36.46 \text{ (mg)} * 100}{(m_2 - m_1) \text{ mg}}$$

#### ↪ Résultats d'analyse:

Quantité (kg)	$(m_2 - m_1)$	Volume de NaOH (ml)	Teneur en HCl	Décision
5750	3,52	31,00	32,10 %	Conforme
12 260	3,50	30,8	32,28 %	Conforme

Les résultats obtenus sont dans les normes selon le tableau des spécifications.

### 2. La soude:

#### ✚ Objet :

Le but de ce contrôle est de déterminer le pourcentage de NaOH pour le comparer aux exigences de la compagnie et s'assurer de sa conformité.

❖ Exigences :

Paramètres	Spécifications
% de NaOH	Minimum.30-33 %

❖ Echantillonnage :

Avant de procéder à l'échantillonnage, suivre les instructions de sécurité (mettre des lunettes de protection et des gants).

Prélever environ 100 ml de la soude de la citerne en prenant toutes les précautions possibles.

❖ Contrôle :

- ✚ Peser 5ml de la soude saturée: m (mg)
- ✚ Préparer une solution de (5ml de soude et dans 100ml avec l'eau distillée).
- ✚ Prendre 10ml de cette solution.
- ✚ Ajouter quelque goutte de phénolphtaléine.
- ✚ Titrer avec H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1.25N) : V (ml)

$$\% \text{ de NaOH} = \frac{0.5 * V (\text{H}_2\text{SO}_4)}{m (\text{NaOH})}$$

👉 Résultats d'analyse:

Quantité (kg)	Fournisseurs	Volume de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (ml)	Masse m(g)	%NaOH		Décisions
				calcul	livraison	
25 004	SNEP	4,20	6,66	31,53	31,30	Conforme
26 220	SNEP	4,20	6,68	31,43	31,60	Conforme
23 560	SNEP	4,25	6,69	31,76	31,60	Conforme

3. Sel Marin:

✚ Objet :

Le but de ce contrôle est de vérifier si tous les paramètres du sel marin sont conformes aux exigences de la compagnie.

## ❖ Exigences :

<i>Paramètres</i>	<i>Spécifications</i>	<i>Décisions</i>
Aspect	Grain de couleur Blanche	Refuser s'il y a une mauvaise apparence
Pureté	Supérieur ou égale à 97% (p/p)	Refuser l'arrivage si hors tolérances

## ❖ Contrôle :

### ◆ Aspect :

Examiner visuellement l'aspect des graines de sel marin et comparer par rapport aux standards.

### ◆ Pureté :

#### 1. Materiel :

- Hydromètre en degré Baumé
- Erlen en verre
- Agitateur magnétique

#### 2. Mode opératoire :

- Peser dans l'Erlen 58,4 g de saumure.
- Compléter à 200 g avec de l'eau distillée et agiter sur agitateur magnétique
- Mesurer le degré Baumé en plongeant l'hydromètre dans la solution obtenue
- Calculer la pureté de la saumure comme suit :

$$\% \text{pureté} = V * 100 / 292$$

V= La valeur en gramme de NaCl qui correspond au degré Baumé obtenu (voir tableau ci-joint).

❖ **TABLEAU**

<i>Degré Baumé</i>	<i>Densité</i>	<i>Gramme en sel (NaCl)</i>
1	1.007	10.1
2	1.014	20.5
3	1.021	30.5
4	1.028	41
5	0.36	51
6	1.044	62
7	1.051	73
8	1.059	85
9	1.067	97
10	1.075	109
11	1.083	121
12	1.091	134
13	1.099	147
14	1.108	160
15	1.116	174
16	1.125	187
17	1.134	200
18	1.143	215
19	1.152	230
20	1.161	248
21	1.170	262
22	1.180	277
23	1.190	292
24	1.22	310

↳ **Résultats d'analyse:**

<b>Désignation</b>	<b>Fournisseur</b>	<b>Quantité (kg)</b>	<b>Aspect</b>	<b>% de pureté</b>	<b>Décision</b>
<b>Sel Marin</b>	Mogasum	16 920	Normal	>99,9%	Conforme

Les résultats sont compatibles avec les exigences du sel marin donc ils sont conformes.

## 4. Eau de javel:

### Objet :

Le but de ce contrôle est de déterminer le degré chlorométrique de l'eau de javel pour le comparer aux exigences de la compagnie et s'assurer de sa conformité.

### Principe :

L'iode de potassium est oxydé en milieu acide et le diode libéré est titré par une solution de thiosulfate de sodium 0.1N.

### 1. Equation de la réaction :



### 2. Réactifs:

- Iodure de potassium en poudre.
- Thiosulfate de sodium 0.1N (25 g dans 1Litre d'eau distillée chaude).
- Acide acétique pur (à 99.8%).
- Amidon (0.3g/100ml d'eau distillée chaude et faire bouillir pendant 2mn).

### 3. Mode opératoire :

-  Mettre 5ml d'échantillon dans un ballon de 250ml et diluer jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée.
-  Prélever 25ml de cette solution et dans un bêcher, ajouter ensuite 1 gramme d'iodure de potassium.
-  Acidifier avec 4ml d'acide acétique.
-  Titrer avec la solution de thiosulfate 0.1N, quand le mélange s'éclaircit, ajouter 1ml de solution d'amidon
-  Continuer le titrage jusqu'à décoloration complète.

<i>Paramètre</i>	<i>Spécifications</i>	<i>Décisions</i>
teneur en chlore actif	% de Cl = 10 à 16%	Refuser la livraison si le résultat est hors normes

❖ Calcul :

Soit V : Volume de thiosulfate versé (ml)

N : Normalité de la solution de thiosulfate

A : Masse atomique du chlore.

K : Vd/Ve, ou Vd : Volume du ballon jaugé servant à la dilution

Ve : Volume de l'échantillon

V : Volume de la prise d'essai à titrer (ml)

4. Pourcentage en chlore actif :

$$\% \text{ Cl en volume} = \frac{V \times N \times A \times K}{V \times 10} = \frac{V \times 0.1 \times 35.5 \times 50}{25 \times 10}$$

5. Teneur en chlore actif :

$$\text{Cl}_2 \text{ en volume} = \frac{V \times N \times A \times K}{V} = \frac{V \times 0.1 \times 35.5 \times 50}{25}$$

6. Teneur en chlore actif exprimée en degré chlorométrique est donnée par :

$$^\circ \text{ Chloro} = \frac{\% \text{ Cl en volume} \times 10}{3.17} = \frac{\text{Cl}_2 \text{ en g/l}}{3.17}$$

## ↳ Résultats d'analyse:

Quantité (kg)	V ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3, 5\text{H}_2\text{O}$ )	% Cl	Degré Chloro
750	17.8	12.63	39.86
675	17.6	12.42	39.41
600	17.2	12.21	38.51

D'après les résultats, les lots réceptionnés sont conformes aux exigences indiqués dans le tableau ci-dessous.

## IV- Contrôle des produits finis achetés :

### 1. Contrôle de boissons gazeuses :

#### a- Volume en $\text{CO}_2$ :

Pour vérifier le volume de carbonations de la boisson gazeuse ; c'est-à-dire le volume de gaz carbonique dissous dedans, on doit effectuer deux opérations qui sont :

- **La mesure de la pression :**

On installe la bouteille sur le manomètre puis on met le système en agitation. Après on attend jusqu'à l'aiguille du manomètre se stabilise et finalement on note la valeur lu : c'est la pression.

- **La mesure de la température :**

Pour déterminer la température de l'échantillon, on introduit le thermomètre et on attend quelques secondes avant la lecture. La température est donnée en °C.

Après ces deux opérations on doit lire la valeur sur le tableau de carbonation en faisant l'intersection des deux valeurs pression-température trouvées.

#### b- Le degré brix :

Il représente le pourcentage en saccharose dans la solution, il est mesuré à l'aide d'un densimètre (DMA).

### 1. Mode opératoire :

- On prélève une bouteille du produit fini fermé.

- On rince un bécher de 500ml avec la boisson et on verse suffisamment de boissons.
- On décarbonate cette dernière pendant 3 min en se servant du décarbonateur à air comprimé.
- On rince la cellule de la mesure 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 attend finalement la stabilisation de la valeur arrêt de clignotement de la croix (X).

### c. Inversion du brix de boissons achetées :

Cette inversion a pour but de déterminer le brix réel de la boisson gazeuse. Le saccharose le principal sucre de la boisson est transformé en glucose et fructose. Ce processus est long.

#### 1. Mode opératoire :

- Mettre un échantillon de la boisson à se décarbonater (à l'aide d'un décarbonateur) pendant 3min.
- Transférer 50 ml d'échantillon décarbonaté dans un flacon à bouchon.
- Ajouter 0.3 ml de l'acide d'inversion( $H_3PO_4$ ).
- Vérifier que la température du bain marie est  $90^{\circ}C$ , puis en place l'échantillon de dans.
- Être sûr que la hauteur de l'eau dans le bain marie couvrira au moins 60% du liquide dans le flacon
- Le bain marie doit rester fermé pendant 1h.
- Enlever l'échantillon du bain marie et le laisser refroidir à la température ambiante.
- On mesure alors le brix inversé de l'échantillon en utilisant le DMA afin de déterminer le Brix réel :

*Si notre échantillon est une boisson à base de jus (Pom's, Schweppes citron)*

Donc :

$$\text{Le Brix réel} = \frac{\text{Brix inversé}}{1.0487}$$

Si notre échantillon est une boisson sans jus (coca cola)

Donc :

$$\text{Le brix réel} = \frac{\text{brix inversé}}{1.051}$$

❖ Tableau des Exigences

	Produit	Brix Boisson (± 0.25)	Volume de Gaz (± 0.25)
1	Coca-Cola	10.37	3.75
2	Fanta Orange	12.45	3.00
3	Fanta-Lemon	12.01	3.00
4	Sprite	11.50	3.70
5	Hawai Tropical	12.95	2.00
6	Pom's	12.47	3.50
7	Schweppes. Tonic	9.00	4.20
8	Schweppes. Citron	12.01	3.00
9	TOP'S Limonade	11.50	3.50
10	TOP'S Orange	9.35	2.50
11	TOP'S Pomme	10.00	3.50
12	TOP'SLemon	12.00	3.00
13	TOP'S Cola	11.01	3.75
14	Coca-Cola ZERO	-	3.60
15	Coca-Cola Light	-	3.60
16	Bonaqua	-	3.80

17	AquariusLemon	6.50	-
18	Orangina std.PET	10.30 ( $\pm 0.20$ )	2.50 ( $\pm 0.20$ )
19	Orangina std. canette	10.30 ( $\pm 0.20$ )	2.00 ( $\pm 0.20$ )
20	Orangina light PET	-	2.50 ( $\pm 0.20$ )
21	Schweppes Mandarine	13.79	2.70
22	Fanta Ananas	11.95	3.00
23	Burn	15 ( $\pm 0.20$ )	2.4

 Résultats d'analyse:

 Cas de Pom's (1/2) PET :

Echantillons	VCO <sub>2</sub> (3.5 $\pm$ 0.25)	Brix(12.47 $\pm$ 0.25)	Décision
Echantillon 1	3,87	12,45	Conforme
Echantillon 2	3,91	12,47	Conforme
Echantillon 3	3,83	12,46	Conforme

 Cas de coca cola (1/2l) :

Echantillons	VCO <sub>2</sub> (3.75 $\pm$ 0.25)	Brix(10.37 $\pm$ 0.25)	Décision
Echantillon 1	4,01	10,38	Conforme
Echantillon 2	4,00	10,37	Conforme
Echantillon 3	4,02	10,36	Conforme

↪ Interpretation :

Les résultats trouvés garantissent la conformité du produit parce que toutes les valeurs du Brix et de CO<sub>2</sub> des différents échantillons pour Coca-Cola et Pom's répondent aux exigences de chaque produit.

**N.B : même si les résultats dépassent parfois les exigences de quelques unités cela n'aura aucun effet sur notre santé.**

# Conclusion

*Les tâches réalisées dans le cadre de mon stage de fin d'étude, ont permis d'évaluer et d'analyser toutes les matières réceptionnées : matière première, produits chimiques, matière d'emballage et de conditionnement et produits finis achetée.*

*D'après ces analyses physico-chimiques effectuées on remarque que tous les résultats sont conformes à ceux exigés par la compagnie.*

*Au terme de mon stage, j'ai pu suivre avec attention, le détail du procédé de préparation de boissons gazeuses, en passant par étapes suivantes :*

- ❖ *Traitement des eaux.*
- ❖ *Siroperie.*
- ❖ *Embouteillage.*
- ❖ *Contrôle de qualité.*

*Toutes ces opérations obéissent à un système d'hygiène et de contrôle de qualité qui répond aux besoins du consommateur, qui nos jours est devenu trop exigeant sur la qualité des produits mis à sa disposition.*

# Bibliographie

- (1) <http://www.coca cola.com/Fr/>
- (2) <http://fr.wikipedia.org/wiki/coca cola>
- (3) <http://chimix.com/>
- (4) Les catalogues de la société CBGN
- (6) **ERRAHMOUNI MUSTAPHA (contrôle qualité de la matière réceptionnée) rapport de stage 2010/2011, FST FES 2011**