



Licence Sciences et Techniques (LST)

# GENIE CHIMIQUE

## PROJET DE FIN D'ETUDES

### **Efficacité des contrôles physico-chimiques Effectués au laboratoire de la CBGN**

Présenté par :

- ◆ BEN HSINE Meryem

Encadré par :

- ◆ Mr . FAHMI El-Khammar (CBGN)
- ◆ Pr :F.KHALIL (FST-FES)

**Soutenu Le 16 Juin 2015 devant le jury composé de:**

- Pr C. AMEZIANE
- Pr J. HAZM
- Pr F .KHALIL

**Stage effectué à CBGN (Fès)**

**Année Universitaire 2014 / 2015**

# *Dédicaces*

*Je dédis ce travail  
premièrement a ma chère  
maman pour son soutien,  
sa patience, son sacrifice et  
son amour.*

*A mes frères et sœur, pour  
leur affection et leur  
encouragement*

# *Remerciement*

*Je remercie très chaleureusement, Mr le directeur de la Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord de nous avoir accordé ce stage pour enrichir nos compétences.*

*J'adresse aussi mes plus grandes gratitudee et mes sincères remerciements à mon encadrant Mr. FAHMI El Khammar chef de service de laboratoire pour son soutien et sa disponibilité perpétuelle, comme je tiens à remercier Mr. KHALIL Fouad pour son aide et sa bienveillance sur le déroulement de ce projet.*

*Par la même occasion, je tiens à remercier tout le corps fonctionnel collaborant dans l'ambiance agréable et conviviale qui règne dans cette compagnie renommée.*

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>Présentation de la société</b> .....	<b>2</b>
I. Historiques de Coca-Cola.....	3
II. Présentation de la CBGN compagnie des boissons gazeuses du Nord .....	3
1. Organigramme de la société .....	4
2. Fiche Technique de la CBGN.....	5
3. Activité de la compagnie .....	5
<b>Chapitre 1 : Processus de la Fabrication des Boissons Gazeuses</b> .....	<b>6</b>
I. Traitement des eaux.....	7
1. Filtration au niveau du filtre sable .....	8
2. Filtration au niveau du décarbonateur .....	9
3. Filtration au niveau du charbon .....	9
4. Filtration au niveau du filtre polisseur.....	10
II. Siroperie.....	12
III. Embouteillage .....	12
1. Bouteilles en verre .....	14
<b>Chapitre 2 : Les contrôles physico-chimique</b> .....	<b>16</b>
I. Contrôles physico-chimique des eaux de lavage des bouteilles.....	16
1. Contrôle du pourcentage de la soude dans les bains de laveuse.....	17
2. Contrôle de traces de soude .....	18
3. Contrôle de l'au de Javel .....	19
II. Contrôle au cours de la production des boissons gazeuses .....	19
1. Contrôle du sirop finis préparé.....	19
1.1 Mesure du degré de brix du sirop finis.....	19
1.2 Mesure du Gout, d'odeur et d'apparence du sirop fini .....	19
2. Contrôle au niveau de l'inspection électronique .....	19
3. Contrôle des produits finis .....	19

3.1	Mesure du degré de brix des boissons .....	19
3.2	Contrôle du volume CO <sub>2</sub> dans les boissons.....	21
3.3	Mesure du contenu Net .....	23
3.4	Mesure du Gout, d'odore et de l'apparence de la boisson.....	23
3.5	Mesure de la hauteur du remplissage de bouteilles.....	23
III.	Contrôle des paramètres physico-chimique effectué a la réception.....	23
1.	Contrôle de l'eau de lavage des bouteilles .....	24
2.	Contrôle du sirop fini préparé .....	25
2.1	Contrôle du gout, d'odeur et l'apparence du sirop fini .....	25
3.	Contrôle du produit fini .....	25
3.1	Mesure du degré brix de la boisson .....	25
3.2	Contrôle du volume CO <sub>2</sub> dans la boisson .....	27
<b>CONCLUSION</b>	.....	<b>29</b>
<b>ABREVIATION</b>	.....	<b>30</b>
<b>REFERENCES</b>	.....	<b>31</b>

# Introduction

- *Le stage est une période pendant laquelle une personne travaille dans une société pour accroître ses connaissances professionnelles ou se former afin d'avoir une expérience, soit sur le plan pratique ou théorique, il permet également au stagiaire d'appliquer ce qu'il a déjà appris durant sa formation dans un établissement.*
- *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.*
- *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.*
- *Durant mon stage à la CBGN, j'ai pu assister d'une part aux différentes étapes réalisées lors de la chaîne de fabrication des boissons gazeuses, et d'autre part aux différents contrôles de la matière réceptionnée :*
  - ✓ *Matière première.*
  - ✓ *Produits chimiques.*
  - ✓ *Matières d'emballage et de conditionnement.*
  - ✓ *Produits finis achetés.*



Présentation de la société



## I. Historique de COCA-COLA :

-  Le 8 mai 1886, John Smith Perberton, pharmacien à Atlanta (Etat de Géorgie), découvre un nouveau sirop qui selon lui avait des vertus désaltérantes et apaisantes. Selon la légende, le mélange serait composé d'extrait de noix de cola, de sucre, de caféine, des feuilles de coca décocainées et un composé d'extraits végétaux.
-  Son comptable, Franck M. Robinson baptisa «coca cola» et dessina le premier graphisme. La boisson fut mise en vente à sirop avec de l'eau glacée. C'est alors que l'un des serveurs eut l'idée de mélanger le sirop avec de l'eau gazeuse et les consommateurs présents, apprécièrent encore plus la formule. Coca-Cola était né.
-  En 1890 : l'affaire est rachetée par Asa Candler à 2300\$, qui devient seul détenteur de la formule secrète et en 1892, Asa Candler fonde «The Coca-Cola Company».
-  Depuis, les ventes se sont envolées et Coca-Cola est aujourd'hui la marque la plus connue et la plus vendue au monde.



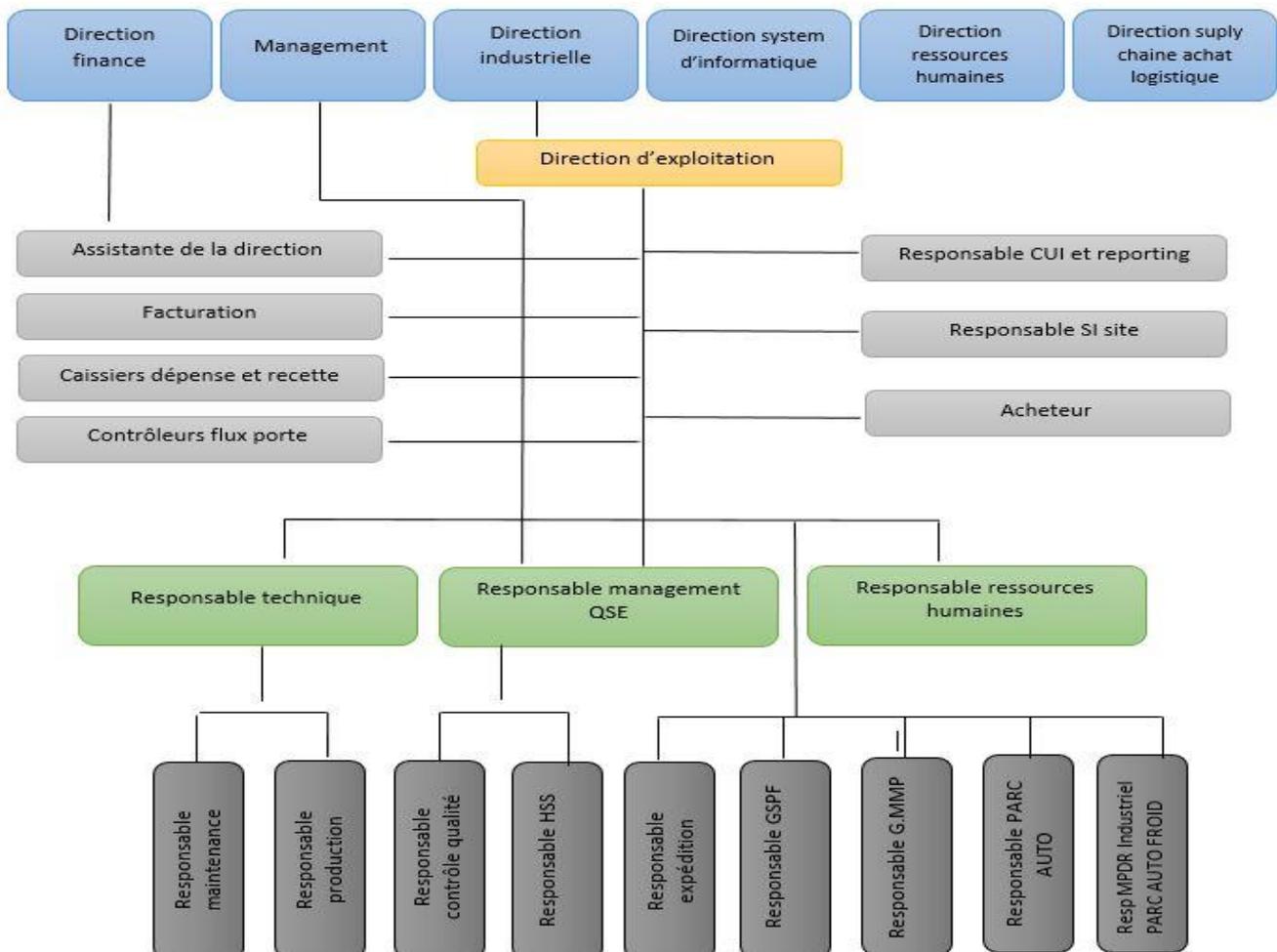
*L'évolution de la bouteille de Coca Cola*

## II. Présentation de la CBGN : Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord :

-  La Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord est l'un des embouteilleurs franchisés de la Compagnie Coca-cola, elle a été créée en 1952 à Fès.

-  Entreprise familiale, elle a connu un fort développement et son capital est passé de 2000 Dhs à 3 720 000 Dhs de 1952 à 1995 via une diversification de ses produits.
-  En 1997 elle a acquit la SIM (Société Industrielle Marocaine), principal concurrent, lui permettant ainsi d'augmenter sa capacité de production et d'élargir sa gamme de produits.
-  En 1999, elle a été rachetée à The Coca-Cola Holding. Ce contact direct avec la compagnie lui a permis d'améliorer son organisation et sa notoriété.
-  En 2002, la CBGN devint filiale de l'Equatorial Coca-Cola Bottling Company (ECCBC).
-  En septembre 2004, le groupe ECCBC a décidé la création de la société NABC : North Africa Bottling Company, dont la CBGN fait partie en plus de la SCBG, CBGS et SOBOMA.
-  Depuis 2005 COBOMI fait également partie de cette société.
-  L'usine de la CBGN dispose d'un laboratoire de contrôle qualité, équipé d'instruments et d'appareils de mesure, de contrôle, d'essais et d'étalonnage modernes.

### 1. Organigramme de la société :



## 2. Fiche technique de la CBGN :

- ✓ **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 non alcoolisées
- ✓ **Secteur d'activité** → Agroalimentaire
- ✓ **Adresse** → Quartier Industriel Sidi Brahim-Fès
- ✓ **Téléphone** → 0535 96 50 00
- ✓ **Fax** → 0535 96 50 25
- ✓ **Boite postale** → 2284
- ✓ **Superficie** → environ 1 hectare

## 3. Activité de la compagnie :

L'activité de la société est autant industrielle que commerciale. Elle se charge de la production des produits suivants et leur distribution dans son territoire assigné.

Produit	Taille
Coca-Cola	Verre : (35cl, 20cl, 1 litre)
Fanta orange	Verre : (35cl, 20cl ,1 litre)
Hawaï tropical	Verre : (35cl, 1 litre)
Pom's	Verre : (35cl, 1litre)
Sprite	Verre : 35cl, 1litre
Schweppes Citron	Verre : (20cl, 1 litre)
Schweppes tonic	Verre : (20cl)
Fanta Lemon	Verre : (35cl ,1 litre)

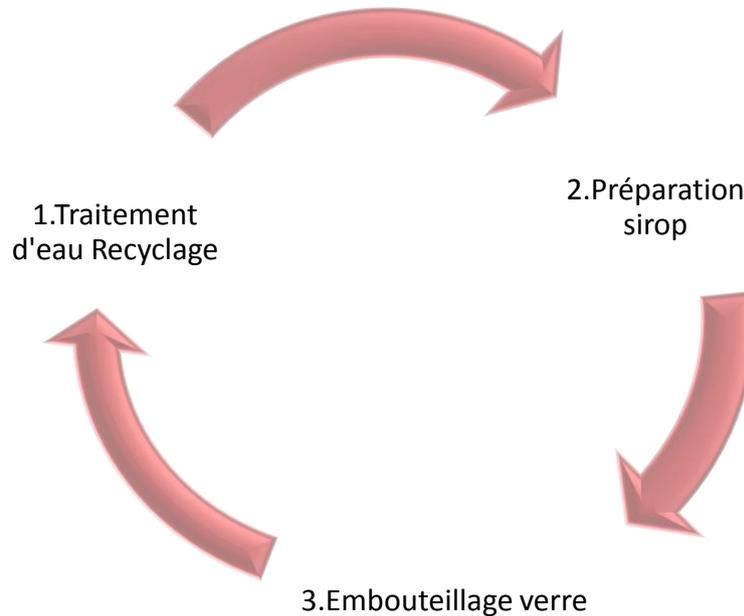


## Chapitre 1

Processus de fabrication des boissons gazeuses



Le processus de fabrication des boissons gazeuses à la CBGN, passe par 3 étapes principales comme le montre la figure ci-dessous :



## I. Traitement des Eaux :



Le but du traitement d'eau est d'obtenir une eau ayant des caractéristiques chimiques, physiques et bactériologiques requises pour la qualité des boissons, en éliminant les impuretés pouvant affecter le goût et l'aspect du produit.



La description des différentes étapes de ce traitement est la suivante :

- ✓ A l'entrée de l'usine, l'eau de ville est stockée dans un premier bassin dont la capacité est de 200 m<sup>3</sup>. A ce niveau, on ajoute du chlore (1 à 3 ppm) pour préserver l'état de l'eau contre toute contamination.
- ✓ Avant l'entrée de l'eau aux filtres à sable, il y a injection d'un coagulant à base d'aluminium (sulfate d'aluminium). La coagulation consiste à rassembler, en formant des floccs, les matières en suspension susceptibles d'exister dans l'eau, afin de faciliter leurs éliminations.

### 1. Filtration au niveau du filtre à sable:

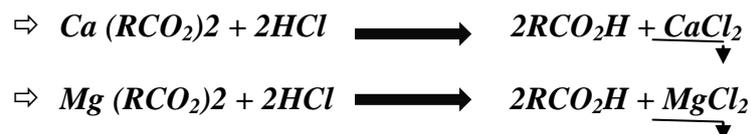
- ✓ Les filtres à sable sont utilisés dans toutes les installations de traitement, pour éliminer les matières en suspension contenues dans l'eau.
- ✓ Le filtre à sable est monté juste après le point d'injection du coagulant, et sert à arrêter toutes les particules de floc résultant du processus de coagulation floculation.
- ✓ La propreté du filtre à sable est assurée par le lavage à contre-courant.

### 2. Filtration au niveau du décarbonateur

- ✓ Le Décarbonateur est monté à la sortie des filtres à sable, et sert à réduire le taux d'alcalinité de l'eau.
- ✓ L'eau à traiter traverse un lit de résine faiblement acide de type  $RCO_2H$ . Les bicarbonates de calcium et de magnésium échangent leurs cations par l'hydrogène avec formation de  $CO_2$ .
- ✓ Les réactions d'échange ionique ayant lieu au niveau du décarbonateur sont :



- ✓ Lorsque le colmatage des colonnes se produit par perte de la résine  $RCO_2H$  de son proton  $H^+$ , une régénération de celle-ci se fait par addition de  $HCl$  à 36% selon les réactions suivantes :



- ✓ L'eau décarbonatée ainsi obtenue est stockée dans un 2ème bassin où une dose de 2 à 4ppm de chlore est injectée.

### 3. Filtration au niveau du filtre à Charbon :

- ✓ La fonction du filtre à charbon actif est d'éliminer le chlore, ainsi que les substances sapides et odorantes susceptibles de donner un goût anormal à la boisson.

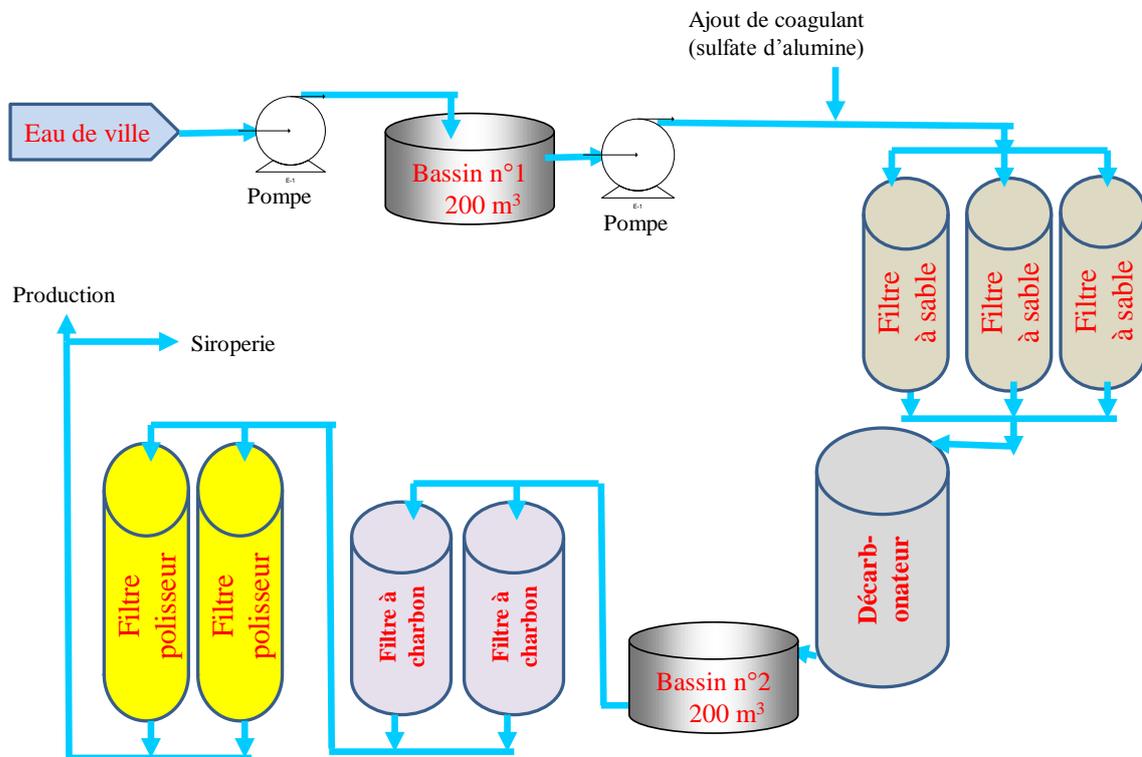


### 4. Filtration au niveau du filtre polisseur

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



☞ Conclusion :



## II. Siroperie



La siroperie constitue la deuxième phase dans le cycle du procédé de fabrication, ce processus est réalisé en deux étapes:

- ✓ Préparation du sirop simple.
- ✓ Préparation du sirop fini.

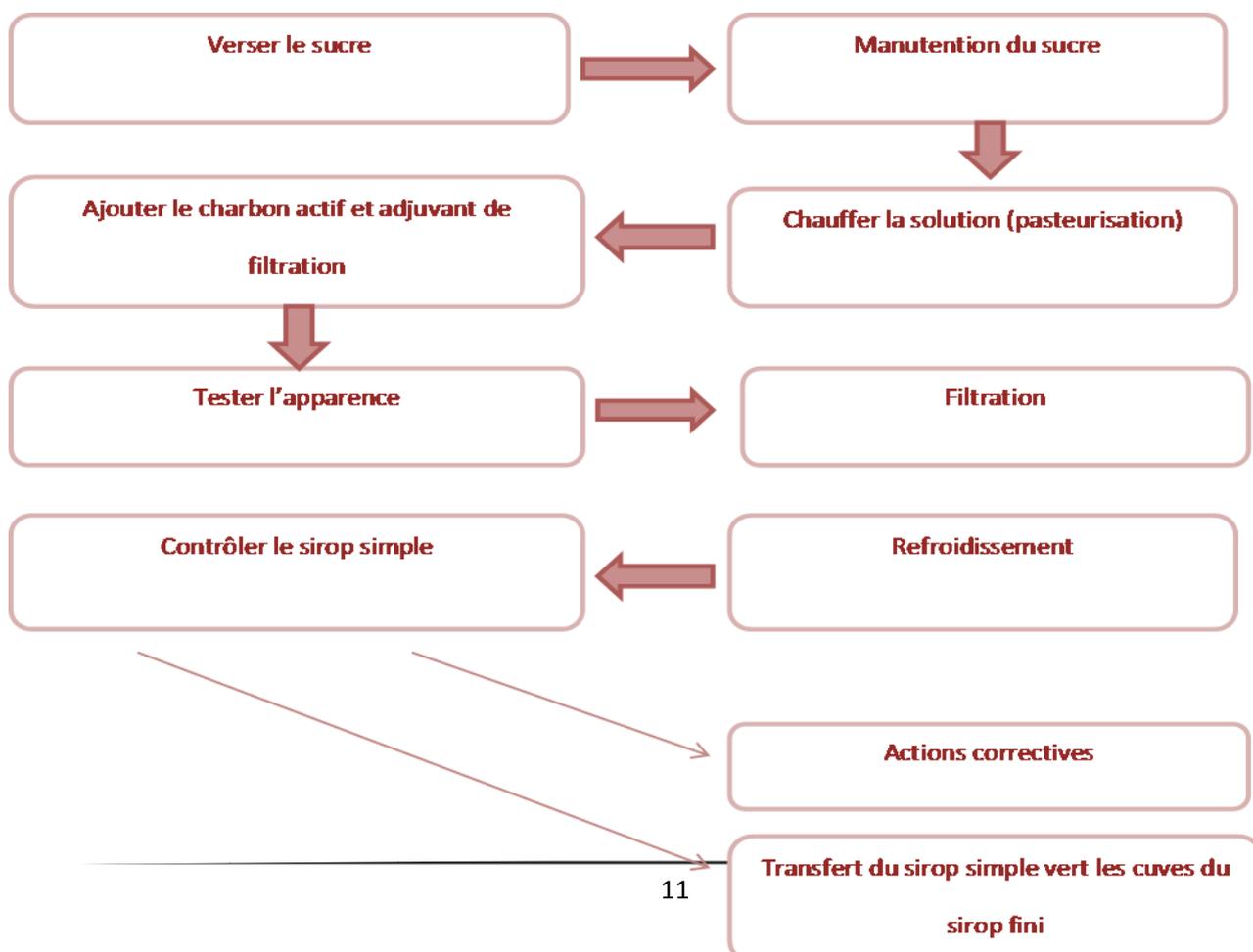


La préparation du sirop simple commence par la dissolution du sucre granulé avec de l'eau traitée dans le contimol. Le mélange de ces deux constituants se fait en continu, soumis à une température de 60°C. Après, le mélange est pasteurisé à une température de 85°C.

-  Dans une cuve, on ajoute le charbon actif sous forme de poudre au sirop simple afin d'éliminer les mauvaises odeurs, les mauvais goûts, et lui donner une meilleure clarté.
-  Il suit ensuite une filtration dans une autre cuve, par une pâte filtrante en cérite, dont le rôle est d'éliminer le charbon ainsi que les matières en suspensions.
-  Une deuxième filtration du sirop simple se fait dans un filtre à poche, pour éliminer les résidus du charbon qui pourraient subsister
-  Le sirop simple filtré, subit un refroidissement dans un échangeur thermique afin de diminuer sa température de 85°C à 20°C.
-  Enfin, le sirop simple obtenu, est stocké dans une cuve dans un intervalle de temps compris entre 1h et 24h, auquel on ajoute le concentré (liquide) ou l'extrait de base (solide) afin d'obtenir le sirop fin.

 Conclusion :

La figure ci-dessous, illustre les différentes étapes afin d'obtenir un sirop simple et un sirop fini :



### III. Embouteillage

#### 1. Les bouteilles en verre :

##### Lavage des bouteilles :

Les bouteilles rendues du marché subissent un nettoyage avec de l'eau et de la soude, afin d'éliminer toute saleté et garantir une propreté et une stérilisation avant soutirage.

Le lavage s'effectue selon les étapes suivantes :

##### ✓ **La pré- inspection :**

Est une opération primordiale pour la sélection des bouteilles conformes et non ébréchées par un opérateur.

##### ✓ **Le pré lavage :**

Est assuré par une eau adoucie tiède qui réchauffe légèrement la bouteille, permettant par la suite, l'élimination des adhérents aux parois.

##### ✓ **Le lavage à la soude caustique :**

S'effectue à une température de 70°C, combiné à un additif « le triphosphate de sodium » dont le rôle est d'empêcher la formation de la mousse provenant de NaOH, et de permettre la brillance des bouteilles.

##### ✓ **Le pré rinçage :**

Est une opération de rinçage des bouteilles, afin d'éliminer les traces du détergent.

Il se fait dans trois baignoires contenant une eau adoucie chaude, tiède et froide.

##### ✓ **Le rinçage final :**

Est réalisé par l'eau traitée froide et chlorée (1 à 3 ppm), pour éliminer les résidus caustiques et refroidir les bouteilles jusqu'à température ambiante.

✓ **L'inspection visuelle par des mireurs :**

Pour éliminer les bouteilles mal lavées et ébréchées.

✓ **L'inspection électronique :**

S'effectue automatiquement avant le soutirage, dans le but de retirer des bouteilles contenant des corps étrangers, du liquide résiduel ou présentant un goulot ou un fond ébréché.

 **Carbonation et refroidissement :**

Cette étape consiste à mélanger le sirop fini, l'eau traitée refroidie et le CO2 dans un mixeur pour obtenir de la boisson gazeuse.

 **Soutirage et bouchage :**

C'est le remplissage des bouteilles lavées à l'aide d'une soutireuse. Ces bouteilles seront par la suite bouchées sans aucune intervention du conducteur de la machine.

 **Mirage visuel :**

Les bouteilles ainsi remplies et fermées sont contrôlées visuellement par des mireurs bien formés, pour éliminer toutes bouteilles males remplies ou males bouchées.

 **Codage et étiquetage :**

Après l'inspection visuelle, les bouteilles remplies sont codifiées « date, heure lieu de production, date de péremption et ligne concernée ». Ensuite, elles passent vers une étiqueteuse pour étiquetage.

 **Encaissage et stockage :**

Les bouteilles pleines étiquetées, passent à travers des convoyeurs vers l'encaisseuses pour les mettre automatiquement dans des caisses, et les stocker.



## Chapitre 2

### Contrôles physico-chimique



Le contrôle à la réception est un contrôle fondamental qui précède toute production, il a comme rôle de vérifier 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 suivantes :

✓ Contrôle de la matière première :

-  Sucre.
-  CO<sub>2</sub>.
-  Concentrés et extraits de base.

✓ Contrôle des produits chimiques :

-  Eau de javel (l'hypochlorite de sodium).
-  La soude caustique (Na OH).
-  Le sel marin (Na Cl).
-  L'acide chlorhydrique (HCl).

✓ Contrôle des matières d'emballage et de conditionnement :

-  Préforme.
-  Etiquettes.
-  Capsule à vis.
-  Bouchon couronne.
-  Films.
-  Bouteilles en verre.

✓ Contrôle des produits finis achetés :

-  Les boissons gazeuses.
-  Les eaux de tables et gazeuses.
-  Les jus Miami (orange, pêche, agrume et tropicale).

## I. Contrôles physico- chimiques des eaux de lavage des bouteilles :

### 1-CONTROLE DU POURCENTAGE DE LA SOUDE DANS LES BAINS DE LA LAVEUSE:

Ce contrôle consiste à déterminer le pourcentage de la soude dans les bains des laveuses et pour déterminer cette concentration on utilise le protocole suivant:

#### MODE OPERATOIRE :

- On prélève 5ml de soude prélevés sur les deux premiers bains de la laveuse.
- On ajoute 25ml d'eau distillée et 3 à 4 gouttes de phénophtaléine.
- On ajoute 2ml de chlorure de baryum.
- On titre avec  $H_2(SO_4)_3$ -acide sulfurique- (1.25N) jusqu'à disparition de la couleur rose.

#### CALCUL :

- Le volume d'acide versé est égal au pourcentage de la soude

Dosage de la soude (NaOH) par l'acide sulfurique ( $H_2SO_4$ )

Les donnés :  $\rightarrow N_a=1.25$  (Acide acétique)

$\rightarrow V_b=5ml$  (La soude)

Démonstration du passage du volume à une concentration

**On a**  $N_a \cdot V_a = N_b \cdot V_b$

**Donc**  $1.25V_a = 5N_b$

**Et**  $N_b = 1.25 V_a / 5$

**Donc**  $N_b = 0.25V_a$

**On a aussi**  $P \cdot C = N$

**Avec**  $P=1$

(P c'est le nombre de proton dégagé par NaOH)

**Donc**  $C=N$

**Et on a**  $C_m=m/V$

( $C_m$  : concentration en g/l)

**Et**  $C_M=n/V$

( $C_M$  : concentration molaire en mol/l)

**Donc**  $C_M=n/V$

$$C_M=m/MV$$

Alors  $C_M=C_m/M$

Et  $C_m=C_M.M$

$M$  c'est la masse molaire de NaOH :

$$M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$$

**Donc**  $M(\text{NaOH})=40 \text{ g/mol}$

**Alors**  $C_m=40 C_M$

**Puisque**  $C_M=N$

$$C_m=40 N_b$$

**Et**  $N_b=0.25 V_a$

$$C_m=40*0.25*V_a$$

$$C_m=10 V_a \text{ (g/l)}$$

$$C_m=10*10^{-3}$$

$$C_m=10^{-2} V_a$$

$$C_m=1/100 V_a$$

**Finalement** :  $C_m= V_a \%$

## CONCLUSION :

- ⊗ Lorsque le pourcentage de la soude est inférieur à la norme (inférieur ou égale à 2 pour le bain 1 ou inférieur ou égale à 2 pour le bain 2) on établit un bon de communication contrôle qualité de production pour l'ajout de la soude.
- ⊗ Lorsqu'on a un excès de NaOH, l'ajout de l'eau adoucie est nécessaire.

## 2-CONTROLE DE TRACES DE SOUDE:

Le contrôle de traces de soude est un contrôle qui confirme la propreté des bouteilles lavés et cela on utilise le protocole suivant:

**MODE OPERATOIRE :**

---

- *Juste à la sortie de la laveuse, on prélève des échantillons, on ajoute quelques gouttes de phénophtaléine.*

**CONCLUSION :**

- ⊗ *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.*
- ⊗ *Dans ce cas, il faut éliminer toutes les bouteilles contaminées jusqu'à correction.*

**3-CONTROLE DE L'EAU DE JAVEL (DOSAGE DU CHLORE) :**

On possède à un dosage colorimétrique.

**MODE OPERATOIRE :**

---

- *On met 10ml d'échantillon dans une cuvette et on lui ajouté un comprimé écrasée de DPD N°1, ensuite on met la cuvette dans le comparateur pour lire la Valeur du chlore en ppm à l'aide du disque colore du comparateur.*

**CONCLUSION :**

- ⊗ *Si la couleur apparaitre est en rose la quantité de l'eau de javel est de 1 à 3 Ppm (partie par million c'est-à-dire mg/l).*
- ⊗ *Si la quantité du chlore est inférieure à 1 Ppm, se réalise l'ajout du chlore.*

## II .Contrôles au cours de la production des boissons gazeuses

### 1-Contrôle de sirop fini prépare:

#### 1-1/ MESURE DE DEGRE BRIX DU SIROP FINI :

##### MODE OPERATOIRE :

---

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

##### CONCLUSION :

- ⊗ Le densimètre mesure aussi la température du sirop fini pour déduire finalement la valeur du Brix.
- ⊗ Dans la siroperie, on dispose d'un tableau de correction en fonction de la température

#### 1-2/ MESURE DE GOUT, D'ODEUR, ET D'APPARENCE DU SIROP FINI :

Après chaque préparation du sirop il faut tester le gout, l'odeur et l'apparence.

### 2-Contrôle au niveau de l'inspection électronique:

→ Contrôle de l'inspection électronique :

C'est un contrôle qui détecte le travail de l'inspectrice électronique.

##### MODE OPERATOIRE :

---

- On prend 5 échantillons contenant des défauts, 5 passages pour chaque bouteille test

##### CONCLUSION :

- ⊗ Si l'inspectrice électronique accepte ces échantillons, cette dernière cesse de travailler et vice versa.

### 3-Contrôle du produit fini :

#### 3-1/ MESURE DE DEGRE BRIX DU BOISSON :

Le degré Brix c'est la méthode à suivre pour mesurer le Brix des boissons gazeuses en utilisant un densimètre électronique. Il représente le pourcentage en poids de saccharose dans la solution.

## MODE OPERATOIRE :

- On prélève une bouteille du produit fini fermé.
- On rince un bécher de 500 ml avec la boisson et on y 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 électrique 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 valeur après 1 à 2 minutes.

## CONCLUSION :

⊗ Si la valeur du brix trouvé est plus que 0.15 dans ce cas il faut ajouter l'eau.

**N.B :** Si la boisson gazeuse où sa durée de vie est de quelque semaines ou quelques mois, pour déterminer son brix il faut utiliser une opération qui est l'inversion du brix.

**♣ Inversion du Brix:**

Le but de cette inversion est de déterminer le brix réel de la boisson.

**MODE OPERATOIRE :**

*-On verse 50ml de la boisson décarbonatée dans un flacon propre et sec.*

*-On ajoute 0.3ml de l'acide d'inversion, puis on ferme le flacon et on mélange.*

*-On vérifie que la température du bain-marie est de 90°C (+/- 1°C) et on place l'échantillon dedans.*

*-On laisse le flacon pendant une heure.*

*-On enlève l'échantillon du bain-marie et on la laisse refroidir à la température ambiante.*

→ Si notre échantillon est une boisson à base de jus :

$$\text{Le Brix réel} = \frac{\text{Brix inverti}}{1,0487}$$

→ Si notre échantillon est une boisson sans jus :

$$\text{Le Brix réel} = \frac{\text{Brix inverti}}{1,051}$$

**3-2/ CONTROLE DU VOLUME DE CO<sub>2</sub> DANS LA BOISSON :**

Ce test a pour but de déterminer le volume de gaz carbonique dissous dans une boisson gazeuse conditionnée dans des bouteilles en verre de toutes les tailles.

→ Le contrôle est effectué à l'aide d'un manomètre et d'un thermomètre. A chaque couple pression-température correspond la quantité bien précise de gaz carbonique.

**MODE OPERATOIRE :**

✓ Pour mesurer la pression :

*-On perce le bouchon de la bouteille contenant la boisson gazeuse par une seringue reliée directement au manomètre et on ouvre le robinet pour éliminer l'air présent et remettre le manomètre à zéro.*

*-On agite jusqu'à ce que l'aiguille de manomètre soit stable et on note la valeur correspondante à la pression à l'intérieur de la bouteille.*

**CONCLUSION :**

*∅ cette pression est proportionnelle à la quantité de  $CO_2$*

*∅ l'unité du manomètre est gauge : 2 bars = 29 gauge*



✓ Pour mesurer la température:

*-Ensuite on plonge le thermomètre qui mesure la température du produit*

*-Puis les valeurs sont mises dans la table carbonatation chart (température-pression) afin d'estimer la quantité de  $CO_2$*



Thermomètre

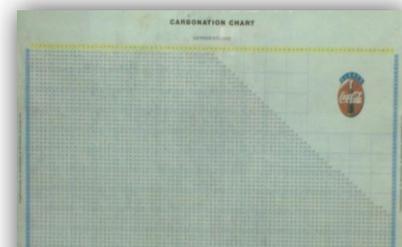


Chart de décarbonations

### 3-3/ MESURE DU CONTENU NET:

Ce contrôle permet d'évaluer le fonctionnement de la soutireuse et le remplissage de bouteilles afin de livrer aux consommateurs la quantité du produit indiqué sur l'étiquette.

#### **MODE OPERATOIRE :**

---

*-On mesure le poids de cinq bouteilles pleines (MP) et la moyenne de bouteilles vides (MV), on injecte la boisson gazeuse dans le densimètre qui donne son brix et permet d'évaluer sa densité d à partir du tableau brix-densité.*

**Contenu net :**                      **CN = Mp-Mv/d**

### 3-4/ MESURE DE GOUT, ODEUR, APPARENCE DU BOISSON:

Ce contrôle est très important, il ne faut jamais le négliger parce que le goût, l'odeur et l'apparence sont des paramètres très sensibles qui peuvent affecter la qualité du produit fini.

### 3-4/ MESURE DE LA HAUTEUR DU REMPLISSAGE DES BOUTEILLES :

Ce contrôle se fait à l'aide d'une calibreuse et sert à vérifier la hauteur normale de remplissage

## **III. Contrôle des paramètres physico-chimiques effectués à la réception:**

Le contrôle à la réception initie tout le processus de production. Chaque produit reçu par l'entreprise, qu'il soit un produit chimique, matière première, produit fini acheté ou réceptionné, ou même un produit d'emballage et de conditionnement; doit obligatoirement se soumettre à un contrôle dès sa réception et avant son utilisation. Ceci pour s'assurer de sa conformité, tout en se référant aux normes prédéfinies. Les produits contrôlés à la réception peuvent être classés comme suit:

Matière première	Produits chimiques	Matières d'emballage et de conditionnement	Produits finis achetés
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sucre</b></li> <li>• <b>CO<sub>2</sub></b></li> <li>• <b>Concentrés</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlore (Cl<sub>2</sub>)</li> <li>• Acide chloridrique (HCl)</li> <li>• Sel marin (NaCl)</li> <li>• Soude caustique (NaOH)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bouteilles de verre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boissons gazeuses</li> <li>• Eaux de table</li> </ul>

**Tableau** - Les différents contrôles effectués à la réception

**1. CONTROLE DE L'EAU DE LAVAGE DES BOUTEILLES(SOUDE):**
**RESULTATS:**
**Cas de Pom's 35cl :**

Paramètres	Heures				Normes
	10 :25	11 :23	12 :26	13 :25	
<b>% Soude</b>					
<b>Bain N°1</b>	2.40				2 2.0 – 2.5
<b>Bain N°2</b>	2.30				2.30 2.0 – 2.5
<b>Bain N°3</b>	0.60				0.60 0.5 - 1
<b>Bain N°4</b>	0.20				0.20 <0.5
<b>Ajout de la soude</b>					
<b>B1</b>					2min
<b>B2</b>					
<b>B3</b>					
<b>B4</b>					
<b>Odeur/Apparence</b>					
<b>Bain N°1</b>	Normale				Normale Normale
<b>Bain N°2</b>	Normale				Normale Normale
<b>Bain N°3</b>	Normale				Normale Normale
<b>Bain N°4</b>	Normale				Normale Normale
Résidu de soude	Néant				Néant Néant
Chloration	1.2				1.2 1 à 3ppm
<b>rincage</b>					
Test au bleu de méthylène	Néant				Néant Néant

**Tableau** - Résultats des contrôles de soude effectués pour les

2-Contrôle du sirop fini préparé :2-1/ CONTROLE DE GOUT, D'ODEUR ET L'APPARENCE DU SIROP FINI :**RESULTATS:****Cas de Coca Cola:**

	Sirop fini préparé
Gout	Normale
Odeur	Normale
Apparence	Normale

**Tableau** - Résultats de contrôle de gout, d'odeur et d'apparence du sirop fini**INTERPETATION:**

Cela peut expliqué grace à l'eau qui est bien traité et le sucre et l'extrait de base qui sont controlés à la réception.

3-CONTROLE DU PRODUIT FINI :3-1/ Mesure de degré Brix de la boisson :**RESULTATS:**

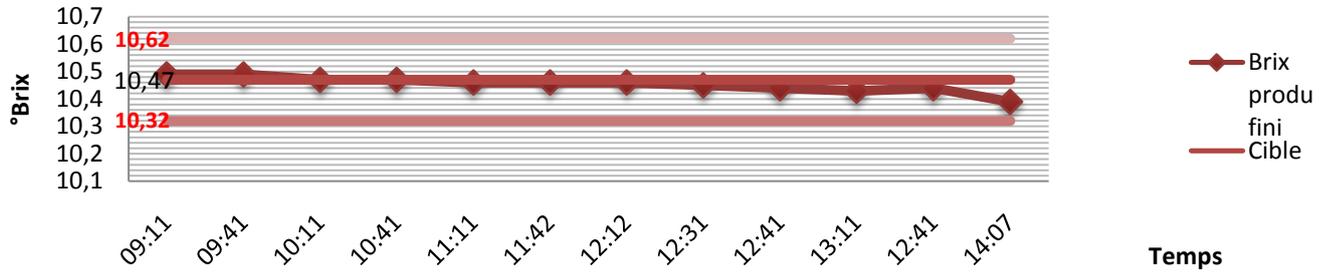
Chaque boisson gazeuse elle a un degré brix spécifique et il dépend de sa composition, chaque une demi-heure on prend un échantillon de la boisson gazeuse et on détermine son degré brix, on trouve les résultats suivants :

**Cas de Coca Cola 35.5cl :**

Heure	Brix		
	Standard	Cible	Boisson
09 :11	10.47 +/-	10.47	10.49
09 :41	0.15		10.49
10 :11			10.47
10 :41			10.47
11 :11			10.46
11 :42			10.46
12 :12			10.46
12 :31			10.45
12 :41			10.44
13 :11			10.43
13 :41			10.44
14 :07			10.39

**Tableau** - Résultats de contrôle de Brix de la boisson

### Evolution du Brix en fonction du temps (cas Coca Cola 35.5 Cl)

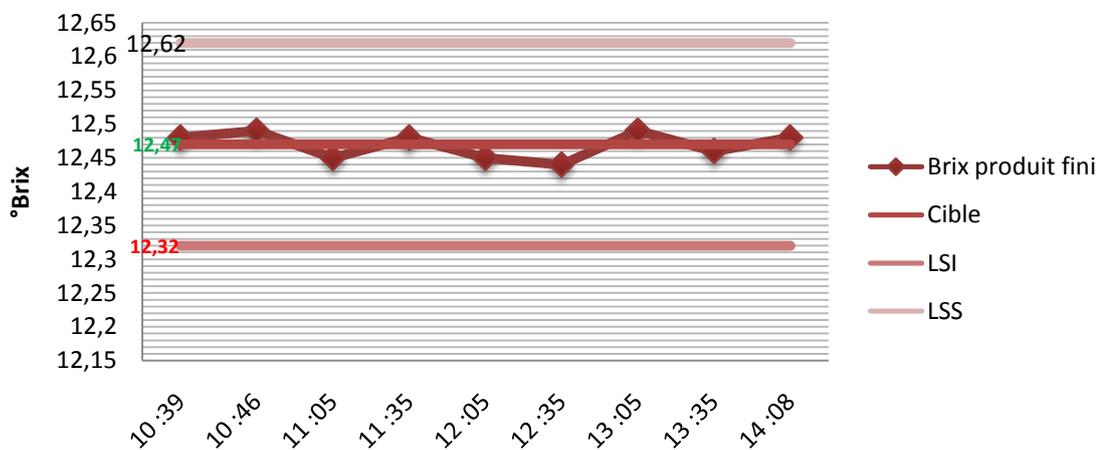


👉 Cas de Pom's 35cl :

Heure	Brix		
	Standard	Cible	Boisson
10 :39	12.47 +/- 0.15	12.47	12.48
10 :46			12.49
11 :05			12.45
11 :35			12.48
12 :05			12.45
12 :35			12.44
13 :05			12.49
13 :35			12.46
14 :08			12.48

Tableau - Résultats de contrôle de Brix

### Evolution du Brix en fonction du temps (cas Pom's 35 Cl)



Courbe - Courbe présente la variation du degré Brix

**INTERPRETATION:**

Le d° Brix trouvé avec le temps du boisson répond aux normes grâce au travail efficace durant la production.

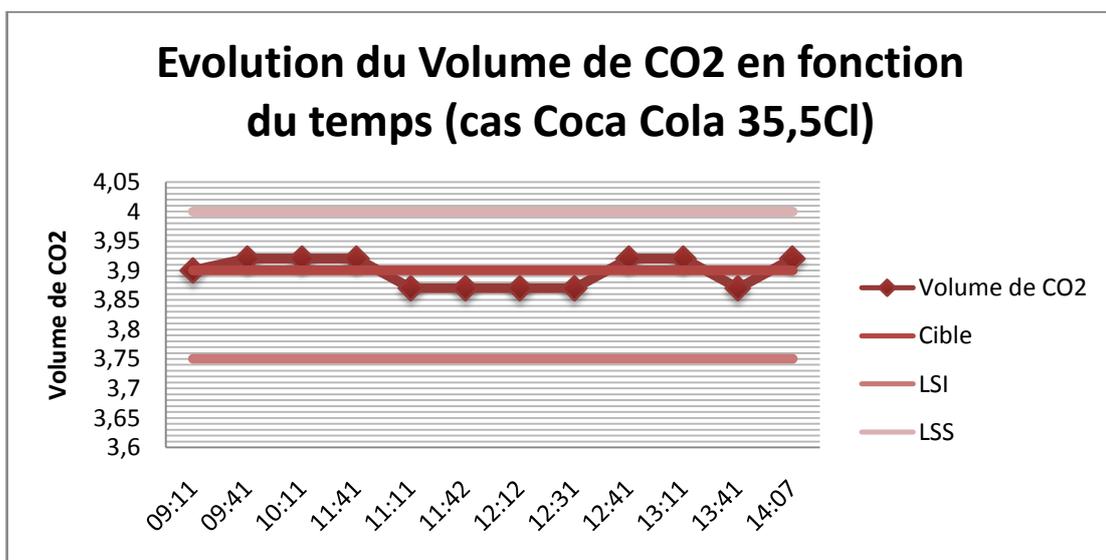
**3-2/ CONTROLE DU VOLUME DE CO2 DANS LA BOISSON :**

**RESULTATS :**

**Cas de Coca Cola 35.5cl :**

Heure	Volume de CO <sub>2</sub>	Cible
09 :11	3.90	3.90
09 :41	3.92	
10 :11	3.92	
10 :41	3.92	
11 :11	3.87	
11 :42	3.87	
12 :12	3.87	
12 :31	3.87	
12 :41	3.92	
13 :11	3.92	
13 :41	3.87	
14 :07	3.92	

**Tableau - Résultats du controle de volume de CO2**



**Courbe** - Courbe présente la variation du volume de CO<sub>2</sub> avec le temps

⇒ **Pour le volume de CO<sub>2</sub>=norme+/-025**

#### INTERPRETATION :

Les résultats de volume de CO<sub>2</sub> trouvés avec le temps de la boisson sont entrés dans les normes grâce au travail efficace durant la production.

#### → NORME

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
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
Hawaii cocktail	57,63	12,95	2

# *Conclusion*

**L**a 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.

**L**e contrôle débute à la réception, des produits reçus. Après, le processus se poursuit à l'unité de traitement des eaux. Ensuite, l'unité de siroperie s'occupe de la préparation des sirops finis selon le besoin du marché. L'étape suivante d'embouteillage, cette étape commence par le lavage des bouteilles, 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.

**L**es résultats de suivi des analyses physico-chimiques, sont tous conformes aux normes ce qui montre que le suivi était très bien et les normes bien appliqués et bien déterminés. Cela a permis d'obtenir une très bonne qualité des produits de la société C.B.G.N. Donc les produits sont à la hauteur et répondent aux besoins des consommateurs.

**L**e stage au sein de la CBGN m'a permis, d'avoir une idée réelle sur l'application à l'échelle industrielle. Ceci sera, sans doute, une énorme opportunité pour mon futur parcours professionnel.

# *Abréviation*

CBGN : Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord

G.O.A : Goût, Odeur, Apparence

LSS : Limite Spécifique Supérieur

LSI : Limite Spécifique Inférieur

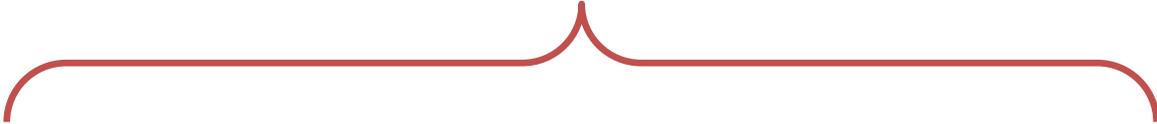
DPD : Diéthyl-Phénylline-Diamine (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, (NH<sub>3</sub>))

Composition : Acide tétra acétique Ethylène diamine et iodure de Potassium

C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, (NH<sub>3</sub>)

DPD n° 1 : pour le chlore résiduel

# Référence



L'archive du laboratoire qualité de la CBGN

L'archive du traitement des eaux

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Coca-Cola>

<http://www.coca-cola-entreprise.fr/>

