

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	3
Chapitre 1 : Présentation de la société.....	5
I. Historique de la CBGN.....	6
II. Fiche technique de la CBGN.....	7
III. Organigramme de la CBGN.....	7
Chapitre 2 : Processus de fabrication.....	8
I. Traitement des eaux.....	9
II. Préparation des Boissons gazeuses.....	14
Chapitre 3 : Contrôle à la réception (partie pratique).....	17
I. Contrôle de la matière première.....	19
II. Contrôle des matières d’emballage.....	25
III. Contrôle des Produits chimiques.....	27
IV. Contrôle des produits finis achetés.....	31
CONCLUSION.....	35

Tables des Sigles et des Abréviations

BX	: Degré de Brix.
CBGN	: Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord.
GOA	: Goût, Odeur, Apparence.
HACCP	: Hazard Analysis Critical Contrôle Point (Analyse des dangers et points critiques pour leur maitrise.)
NTU	: Unité de Turbidité Néphélométrique
OHSAS	: Occupational Health and Safety Advisory Services.
PPM	: Partie par Million.

Introduction

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

Pour garantir une bonne qualité de ses produits, la CBGN Fès est engagé à mettre en place un département de management intègre Qualité Sécurité Environnement.

Le processus de fabrication des boissons gazeuses n'est pas une simple dilution et un remplissage des bouteilles, c'est un enchainement d'étapes très importantes et chaque défaillance dans une étape peut se répercuter sur la qualité du produit fini. La société dispose d'une direction qualité composée de plusieurs services à savoir :

- Le service HACCP.
- Le service contrôle qualité.
- Le service contrôle qualité à la réception.

Chaque service a un rôle bien précis, veillant à garantir un produit fini qui répond aux exigences et les normes de qualité.

La présente étude s'intéresse au contrôle de qualité des produits dès leur réception. Une grande partie de matières réceptionnées rentre dans le processus de fabrication des boissons gazeuses. Ces produits feront l'objet d'une vérification de la conformité à savoir: les matières premières, les produits chimiques, les matières d'emballage et quelques produits finis.

La problématique à laquelle nous souhaitons apporter les éléments de réponse est la suivante:

Dans quelle mesure le contrôle de qualité des matières réceptionnées permet-il de garantir la qualité des produits de la CBGN?

Le présent rapport abordera les éléments suivants :

- La présentation de la société CBGN.
- Le processus de fabrication
- Le contrôle qualité à la réception.

Chapitre I :

Présentation de l'entreprise

I- Historique de la CBGN:

1- Présentation de la CBGN:

La compagnie des boissons gazeuses Nord (CBGN) a été créée en 1952. Elle est implantée au niveau du quartier industriel Sidi Brahim Fès. Sur ce site de production, la compagnie regroupe deux lignes d'embouteillage en verre. Cette compagnie dispose actuellement de plusieurs centres de distribution à savoir: Fès, Er-rachidiaa, Sidi Slimane, Khenifra et des dépôts stratégiques: Azrou, Timahdet, Midelt, Boumia, Arfoud, Ain aicha.

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

2- Produits fabriqués par la CBGN:

La société CBGN de Fès fabrique les produits dans le tableau ci-dessous :

Parfum	Taille (cl)			
	20	35	35,5	100
Coca Cola				
Hawai Tropical				
Fanta Orange				
Fanta Lemon				
Pom's				
Sprite				
Schweppes Citron				
Schweppes Tonic				

Tableau 1 : Produits fabriqués par la compagnie en verre.

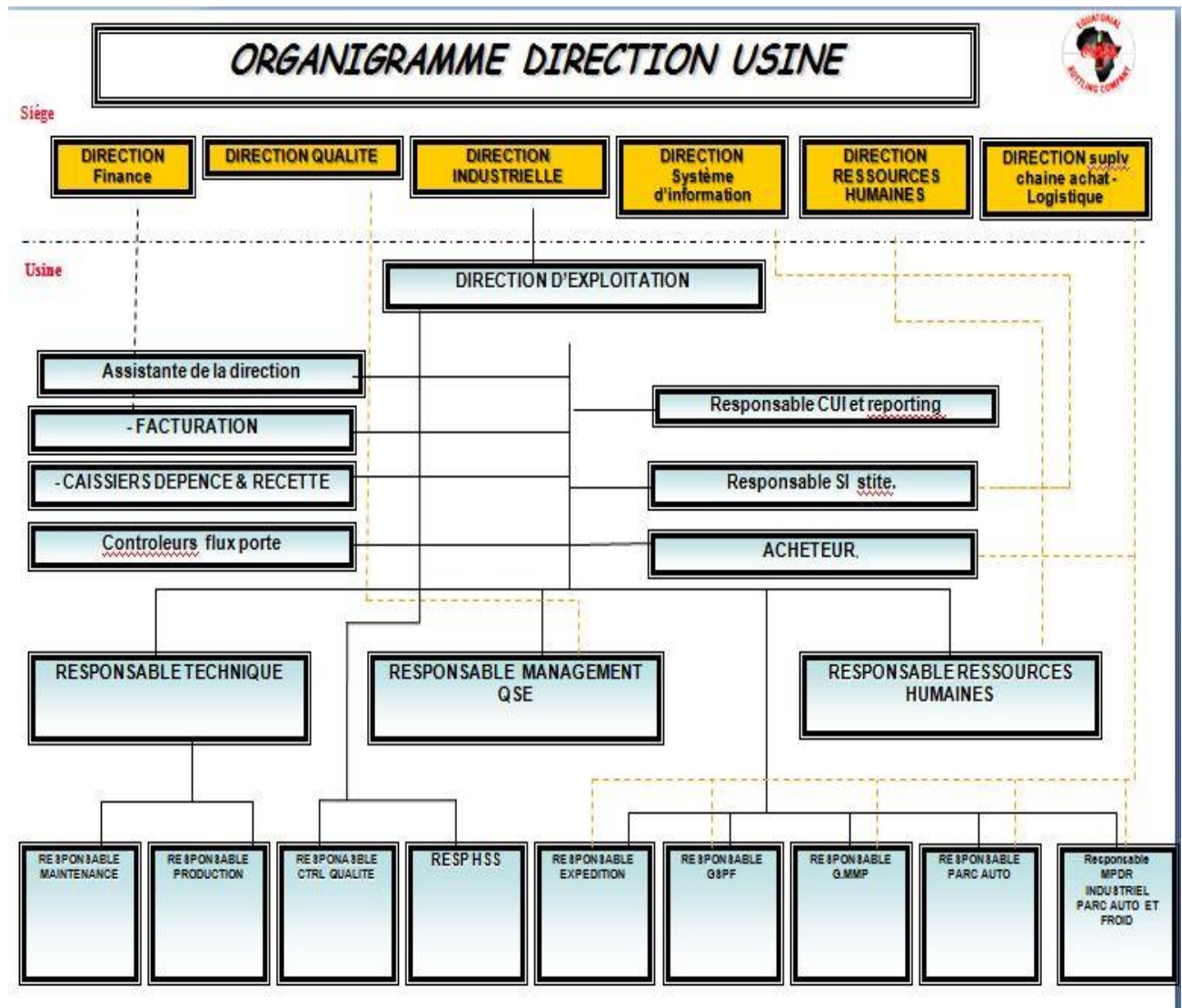
II- Fiche technique:

Compagnie	CBGN
Activité	Mise en bouteilles des boissons gazeuses Distribution
Forme juridique :	société anonyme
Siège sociale	quartier industriel Sidi Brahim Fès
Capital	3 720 000 Dhs
Norme de personnel	240 permanents (atteint 350 dans la haute saison)

III-Organigramme de la CBGN:

La CBGN est constituée de plusieurs directions: Finance, qualité, industrielle,

L'organigramme suivant récapitule l'organisation de la direction usine



Chapitre II:

Processus de fabrication

I- Traitement des eaux:

Objectif :

L'eau est une matière première essentielle dans l'industrie agroalimentaire en particulier dans l'industrie des boissons gazeuses. L'eau doit donc être traité avant d'être utilisée par la siroperie, la production et le rinçage des bouteilles

La CBGN dispose d'une salle de traitement des eaux qui produit de l'eau traitée et de l'eau adoucie.

L'eau traitée (0 ppm de chlore) est utilisée essentiellement pour la préparation des sirops et de la boisson. Cette eau est traitée à l'aide d'une filière comportant la coagulation-floculation avec chloration, suivie d'une filtration par sable et une déchloration sur filtre à charbon. Il est à noter, qu'un filtre de sécurité est également utilisé à la fin de la filière de traitement.

L'eau adoucie est produite après une filtration sur deux adoucisseurs à résine.

Cette eau alimente la laveuse, la chaudière, la tour de refroidissement.

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

Description du procédé de traitement de l'eau :

La CBGN utilise l'eau potable ou l'eau de ville distribuée par la RADEEF dans la siroperie, la production et le lavage des bouteilles en verre, mais avant l'utilisation de cette eau il est encore traité par la société passant en premier lieu du filtre à sable, au filtre à charbon 1, au décarbonateur, au filtre à charbon 2 et enfin au polisseur.

Le schéma suivant récapitule le procédé du traitement d'eau :

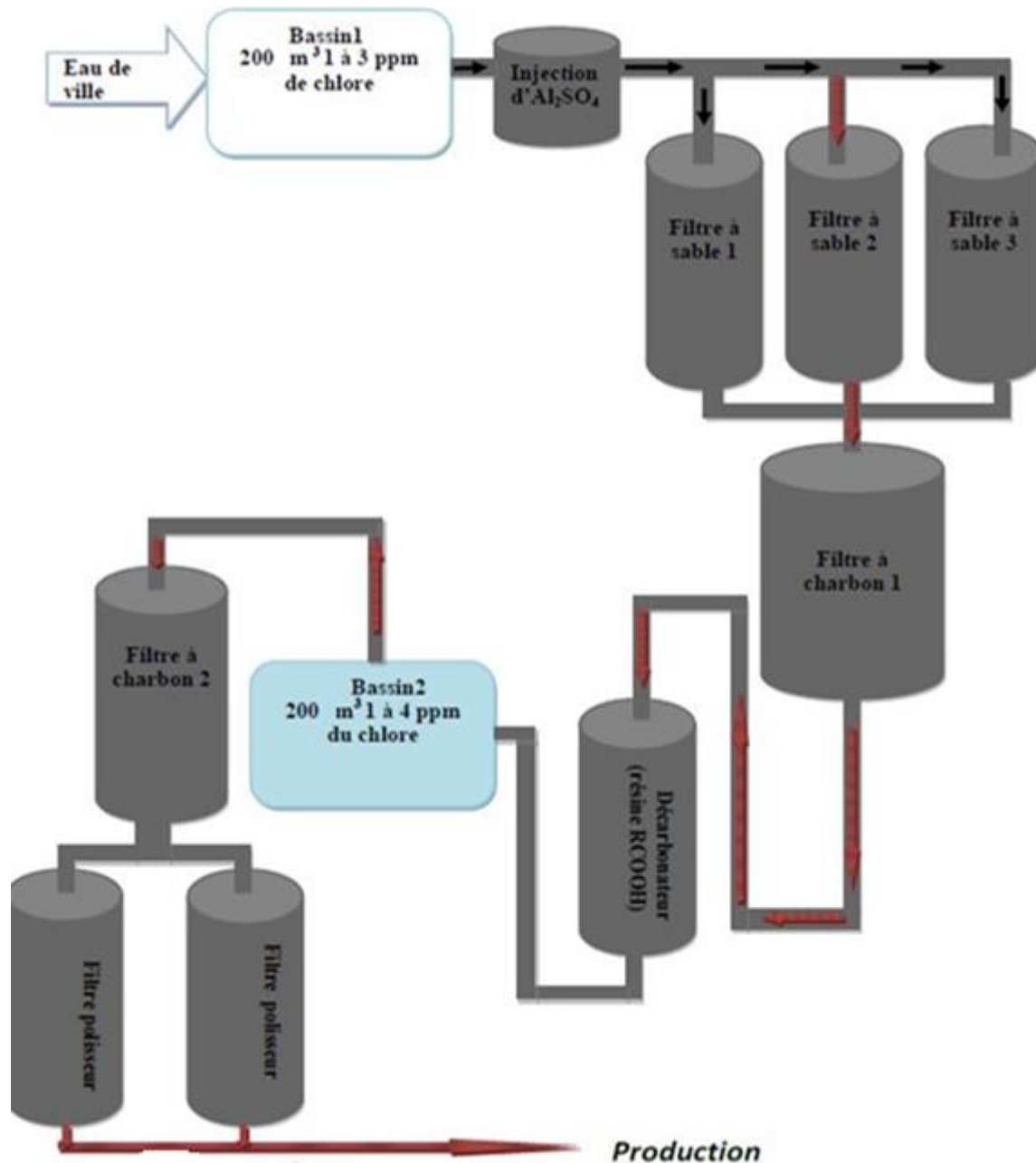


Figure 1 : Schéma de principe des traitements des eaux

1- Filière eau traitée:

a- La pré-chloration :

L'eau de ville est stockée dans un bassin d'eau brute de capacité de 200 m³. Le niveau d'eau à l'intérieur est contrôlé au moyen des sondes de niveau. Au cours du remplissage, une injection d'eau de javel (entre 1 et 3ppm) se fait par l'intermédiaire d'une pompe doseuse qui injecte le chlore à l'entrée du bassin.



La désinfection vise à réduire ou inactiver les germes pathogènes qui peuvent se trouver dans l'eau, c'est pour cette raison on utilise le chlore comme moyen de désinfection de l'eau. L'effet stérilisant du chlore, bactéricide provient surtout d'un effet d'inhibition enzymatique plus que par son action oxydante directe sur la structure même de la cellule vivante.

b- Coagulation - floculation-en ligne :

Dans l'eau brute existe des colloïdes qui sont généralement chargés négativement et se repoussent mutuellement. Afin de neutraliser cette charge superficielle négative, on ajoute un coagulant formant ainsi une couche autour du colloïde et favorisant le rapprochement des particules qui deviennent filtrables.

Le coagulant utilisé est le sulfate d'alumine, ce dernier est injecté à l'aide d'une pompe doseuse réglée à 1,5 % de sa course et cette pompe aspire à partir d'un bassin de solution sulfate d'alumine. La solution est injectée dans le collecteur qui véhicule un débit moyen d'eau de 30 m³/heure.

c - Filtration à filtres à sable :

Le filtre à sable (photo 1) est monté juste après le point d'injection du coagulant et destiné à éliminer toutes les particules de floc résultant du processus de coagulation-floculation.



Photo 1: Filtres à sable.

d - Filtration à Filtre à charbon:

Cette filtration est destinée à éliminer les molécules de chlore par des réactions d'adsorption (les molécules de chlore s'attachent au charbon).

Pour le traitement de l'eau on utilise le charbon se forme de grains.

A la sortie de la cuve la teneur en chlore doit être nulle et le pH doit être supérieur à 5.

e- Décarbonatation:

L'installation est munie d'un décarbonateur montés à la sortie du filtre à charbon 1 pour objet de réduire le taux de la dureté calcique et l'alcalinité de l'eau. Ces deux colonnes fonctionnent en alternance (Décarbonatation- régénération).

Le décarbonateur (photo 2) est un appareil contenant des résines échangeuses d'ions de type cationique faible (Carboxylique R-COOH) qui se présente sous forme de sphère de 1 mm environ et qui possède la propriété de retenir les cations Ca^{++} et Mg^{++} liés aux bicarbonates.

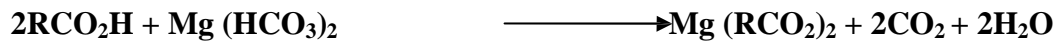
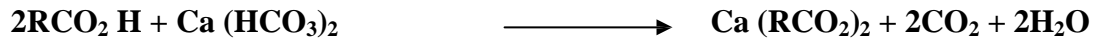


Photo 2 : Décarbonateurs

Pour décarbonater l'eau, la résine est d'abord mise sous forme de H^+ : étape dite de régénération effectuée par passage d'une solution acide (acide chlorhydrique 5%) sur la résine. La résine se charge alors en ion H^+ . Après on rince avec de l'eau pour éliminer toute trace d'acide, cette étape peut prendre beaucoup de temps. L'unité de décarbonatation étant prête, L'eau à traiter traverse le lit de la résine faiblement acide. Les bicarbonates

de calcium et de magnésium échangent leurs cations par de l'hydrogène avec formation de l'eau et de CO₂.

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



f- Stockage d'eau décarbonaté :

L'eau qui vient du décarbonateur est stockée dans un deuxième bassin où on injecte une autre fois grâce à une pompe doseuse 1-3 ppm de chlore qui joue le rôle de désinfectant.

g- Filtration à filtre à charbon :

Cette filtration est destinée à éliminer les molécules de chlore injecté au deuxième bassin d'eau.

h- Filtre polissage:

La station renferme des filtres polisseurs. Chaque filtre se compose d'un support (cartouche en fibre) chargé d'éliminer les particules de charbon actif éventuellement présentes dans l'eau, et retenir toutes les matières dont le diamètre est supérieur à 5 microns

2- Adoucissement de l'eau:

L'opération de l'adoucissement consiste à réduire la dureté de l'eau par élimination des ions Ca^{2+} et Mg^{2+} responsable de la formation du tartre.

Pour adoucir l'eau, la résine se d'abord mise sous forme Na^+ : étape dite de régénération effectuée avec du chlorure de sodium par passage d'une saumure, les sels de calcium et magnésium de l'eau dure seront échangés contre les ions sodium par passage sur la résine. L'eau obtenue ne contient plus d'ions de calcium et magnésium, mais se charge d'autant en ions sodium.

II- Préparation de la boisson gazeuse:

Après avoir traité l'eau, il reste une deuxième étape qui est la production de la boisson gazeuse, c'est la siroperie. Elle est subdivisée en deux grandes parties :

- La préparation du sirop simple
- La préparation du sirop fini

A. La Siroperie:

1- Préparation du sirop simple :

a- Dissolution du sucre :

Cette préparation se fait en plusieurs étapes :

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

b- Ajout du charbon actif :

Dans une cuve on ajoute du charbon en poudre au mélange qui permet de sa clarification et d'éliminer également les impuretés et les mauvaises odeurs.

c- Filtration :

Après une durée de 1h à 2h le sirop simple est transporté vers un réacteur 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 charbon.

d- Refroidissement du sirop simple :

Le sirop simple passe à travers un échangeur thermique dont le rôle est refroidit le mélange 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.

2- Préparation du sirop fini :

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

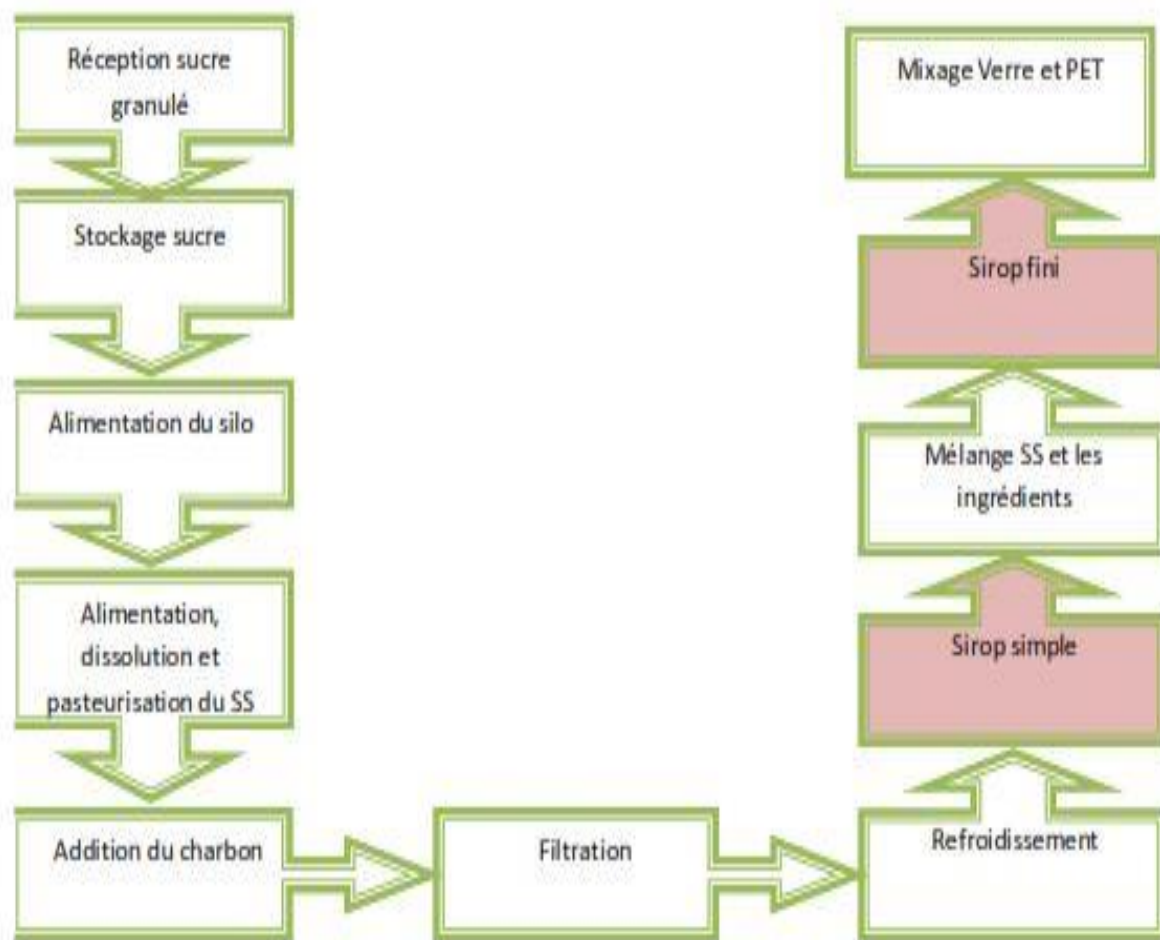


Figure 2 : Schéma de préparation du sirop simple et sirop fini

B. Embouteillage:

C'est la mise en bouteille de la boisson et toutes les opérations qui en découlent. On distingue dans ce processus deux lignes de production pour les bouteilles en verre.

1- Embouteillage des produits en verre:

Les processus embouteillage s'effectuent en plusieurs étapes comme suit :

1

• Convoyeur : transport des caisses vers la décaisseuse

2

• Décaisseuse

3

• Laveuse

4

• inspection visuelle du vide

5

• Inspection électronique du vide

6

• soutireuse : remplissage

7

• Boucheuse/Capsuleuse

8

• Dateuse: Codage

9

• Inspection visuelle du plein

10

• Etiqueteuse

11

• Encaisseuse

Chapitre III:

Contrôle de la matière première à la réception

Introduction :

Les produits reçus par la Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord et les processus de fabrication des boissons gazeuses subissent un contrôle minutieux. Ce contrôle a un objectif clé permettant la vérification de la conformité des produits et des processus avec les exigences et les normes préétablies pour garantir la sécurité du consommateur face aux risques que peuvent présenter certains produits industriels.

Les matières premières utilisées dans le processus de fabrication des boissons gazeuses subissent un contrôle de la conformité à savoir: les matières premières, les produits chimiques, les matières d'emballage et quelques produits finis (Tableau 2):

Matière première	Matière d'emballage	Produit chimique	Produit finis achetés
<ul style="list-style-type: none"> - Sucre : goût, odeur, apparence et turbidité - Concentré, extrait de base. - CO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> - Etiquettes. - Bouchon couronne. - Capsules à vis. 	<ul style="list-style-type: none"> - La soude NaOH. - L'acide chlorhydrique HCl. - Le sel NaCl. 	<ul style="list-style-type: none"> -Les boissons gazeuses. -Les jus miami. -L'eau ciel.

Tableau 2 : Les paramètres contrôlés dans le processus de fabrication des boissons gazeuses à la CBGN.

Plusieurs types de contrôles sont réalisés par le Laboratoire Qualité de la CBGN à savoir: **Contrôle à la réception, contrôle bactériologique, contrôle physico-chimiques des eaux....**

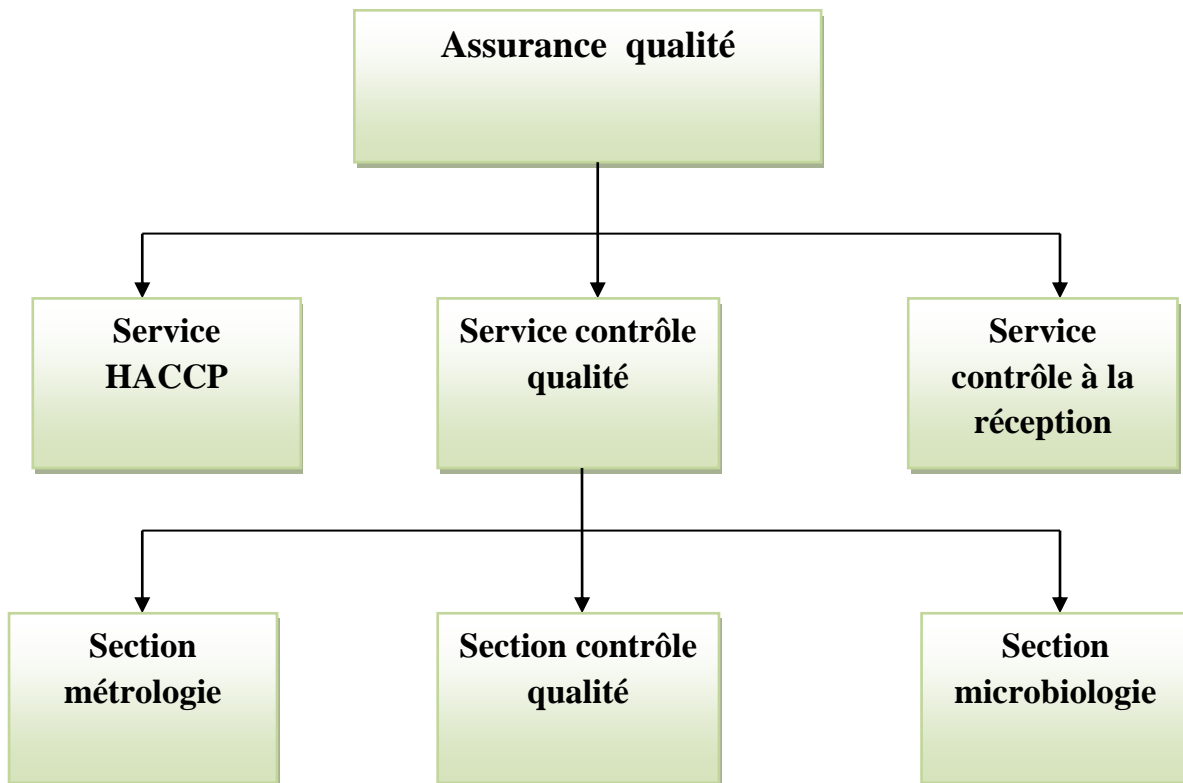


Figure 3 : Organigramme de l'assurance de qualité

I-Contrôle de la matière première:

1- Contrôle du Sucre granulé:

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.

a- Inspection des sacs de sucre avant échantillonnage :

- Les sacs doivent être propres, dépourvus 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.

b- Echantillonnage :

Pour prélever l'échantillon il faut suivre la table « Military Standard » d'échantillonnage.

Exemple : Sur un camion de 600 sacs repartis sur le camion prélever 20 échantillons sur 20 sacs repartis sur le camion.

La quantité à prélever (environ 1,5 Kg) est divisée par 2 :

- Une partie servira pour les analyse (1 /2 kg).
- L'autre partie (1kg) est correctement fermée et gardée comme échantillon de rétention pendant 13 mois après utilisation.

Inscrire sur l'échantillon de rétention les informations suivantes :

Fournisseur, date de réception, quantité livrée, N° de camion, N° lot fournisseur, N° de lot interne, date de production.

c- Analyse :

○ Apparence :

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

○ Goût :

- Nous préparons une solution de sucre à 50 °BX (dissoudre 246 g de sucre dans 246 g d'eau distillée), agiter après dissolution.
- Nous prélevons 20 ml de cette solution, compléter à 100 ml avec de l'eau traitée.
- Nous goûtons et nous notons toute présence de goût anormal.

○ Odeur à sec :

- Nous remplissons à moitié un flacon avec bouchon.
- Nous chauffons de 30 à 35°C °dans une étuve ou un bain-marie.
- Nous sentons et nous notons la présence d'odeur anormale.

○ Odeur après acidification :

- Nous préparons une solution de sucre à 50° BX (prenons 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
- Nous transférons la solution dans un flacon à bouchon.
- Nous chauffons à 30° dans un bain-marie ou une étuve, nous sentons toutes les 10 min pendant 30 min.

○ 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.

○ Test de SO₂ :

Mode opératoire :

Nous vérifions l'apparence du sucre en s'assurant que le sucre ne contient pas de corps étrangers.

A l'aide d'une éprouvette graduée, nous mesurons 150 ml d'eau distillée, la verser dans un Erlenmeyer, puis nous ajoutons 10 ml d'indicateur d'amidon et 5 ml d'acide chlorhydrique 3 N.

Nous titrons avec une solution d'iode 0.005N jusqu'à l'apparition d'une coloration bleue.

Nous pesons 50g de sucre et nous l'ajoutons à la solution dans l'Erlenmeyer.

Nous agitons jusqu'à la dissolution complète du sucre, au moment de la dissolution vérifier l'odeur.

- Si la coloration est bleu persiste, il n'y a pas de SO₂
- Si la coloration est bleu disparaît, titrer à nouveau avec la solution d'iode 0,005N jusqu'à l'apparition de la coloration bleu.

Calcul de la quantité de SO₂:

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

50g de sucre

Normes SO₂ ≤ 6ppm

○ Test floculation :

- Nous préparons une solution de sucre à 50 BRIX (dissoudre 246g d'eau distillée). Chauffons entre 70-80°C et filtrons sur papier filtre.

- Nous prélevons 86 ml du filtrat, nous ajoutons 5ml d'une solution de benzoate de sodium (C_6H_5COONa) à 0.1%.
- Nous ajoutons 4 ml de l'acide phosphorique (H_3PO_4) 2N
- Nous complétons à 500 ml avec de l'eau gazeuse, fermons, mélangeons, et laissons reposer pendant 10 jours.
- Nous examinons la présence de floc à travers une lumière (lampe).

d- Exigence de sucre granulé :

Le tableau suivant regroupe les exigences du Contrôle de qualité du Sucre granulé en termes d'apparence, de goût, d'odeur, d'odeur après acidification et enfin en termes de SO_2 .

Paramètres	Spécifications	Tolérances
Apparence	Cristaux blanc	Pas plus de 10 particules noires par 500 g
Goût	Sucre sans goût anormal	Aucun goût anormal
Odeur	Sans odeur anormal	Sans odeur anormal
Odeur après acidification	Sans odeur anormal	Sans odeur anormal
SO_2	Inférieur à 6 ppm	≤ 6 ppm

Tableau 3 : Exigence de sucre granulé

e- Résultat d'analyse :

Le tableau suivant regroupe les résultats concernant le contrôle de qualité du sucre granulé (GOA, Odeur à sec, SO_2 , Turbidité,...)

Echantillon	Fournisseur	G.O.A	Odeur à sec	Odeur après acidification	SO_2 ≤ 6 ppm	Turbidité (NUT)	Flocs	Quantité (Kg)	décision
1	Cosumar	N	N	N	1,88	2,21	N	2500	C
2	Cosumar	N	N	N	1,79	2,72	N	2500	C
3	Cosumar	N	N	N	2,01	2,62	N	1400	C
4	Cosumar	N	N	N	1,01	2,62	N	900	C

Tableau 4 : Résultats de contrôle du sucre granulé

N = Normal

C = Conforme

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

2- Contrôle du concentré et extrait de base :

a- Concentré :

C'est une matière sous forme de liquide, c'est un élément essentiel dans la fabrication de la boisson gazeuse.

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

Les contrôles doivent être effectués sur tous les futs et les cartons reçus comme :

La vérification de la correspondance de tous les produits, par rapport à la formule figurant sur le manuel référentiel des formules.

- **Date d'expiration**: vérifier si la date d'expiration existe et lisible.
- **Batch** : vérifier si le numéro de batch existe et lisible.
- **Fermeture de sécurité** : vérifier si la bague de sécurité des fûts.
- **Cartons** : vérifier si la bande (scotch) existe et correctement appliquée.

Résultats de l'analyse :

Deux marques de boissons proviennent sous forme concentrés : Pom's et hawai tropical.

Matière à contrôler	N° de formule	Quantité	Fournisseur	Etat d'emballage	Décision
HAWAI TROPICAL	PF.55.00	405 unités	Atlantic	OK	Conforme
Pom's	AP.407.00	96 unités	Atlantic	OK	Conforme

Tableau 5 : Résultats des analyses du concentré.

b- Extrait de base :

C'est une matière sous forme de poudre. On a une marque dont le sirop est préparé à partir d'un extrait de base : c'est la marque **COCA COLA**.

Résultats d'analyse :

Le tableau ci-dessous résume les résultats d'analyses des extraits de base de Coca Cola (N° de formule, quantité reçue, état d'emballage...).

Matière à contrôler	N° de formule	Quantité reçue	Fournisseur	Etat d'emballage	Décision
Coca	DS	780 unités	Atlantic	Ok	Conforme

Tableau 6: Résultats des analyses d'extrait de base.

Exigences :

Le tableau suivant regroupe les normes du concentré et l'extrait de base de la matière première (la date de production, le batch, la fermeture de sécurité....)

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	

Tableau 7: Normes du concentré et l'extrait de base.

On constate que les résultats d'analyse sont conformes car ils sont trouvés dans le tableau d'exigence ci-dessus.

II- Contrôle des matières d'emballage:

1- Contrôle de bouchon couronne

Le but de ce contrôle est de vérifier si tous les paramètres et critères de la qualité du bouchon couronne sont conformes vis à vis des exigences de la compagnie.

a- Echantillonnage :

Suivre la table d'échantillonnage « Military Standard ».

Exemple :

Sur un arrivage de 200 000. Prélever 80 bouchons reparties sur la racine carrée du nombre de cartons.

b- Contrôle :

➤ Inspection visuelle

- **Décoration :** Les échantillons des bouchons doivent être identiques à ceux de l'échantillon approuvé par le département Marketing de la région.
- **Impression et corps étrangers :** Examiner la présence de poussière, et corps étrangers.

La matière formant le joint d'étanchéité ne doit pas être dessoudée sur les ondulations.

- **Rouille :** Examiner la présence de rouille sur l'ensemble de l'échantillon et plus spécialement au niveau des ondulations (jupe).
- **Bavures :** Examiner les bouchons de l'échantillon et noter s'il y a présence des bavures métalliques (débordement de métal).
- **Lithographie endommagée :** Examiner l'ensemble de l'échantillon et noter s'il y a présence de rayure ou de bavure au niveau de la lithographie.
- **Couleur et lithographie décentrée :** Examiner les bouchons et noter s'il y a présence de variation de couleur. La lithographie ne doit pas être décentrée de plus de 0.6 mm par rapport au centre.
- **Eraflures visibles à la réception :** Examiner l'ensemble de l'échantillon et considérer comme éraflure tout échantillon qui présente 2 taches noires.

c- Exigences :

Le tableau ci-dessous présente les critères de la qualité des bouchons couronne qu'on doit respecter pour être conforme et prêts pour l'utilisation.

Paramètres	Spécifications			Décision
Inspection visuelles (décoration)	Identique au standard Bouchon approuvé par le département Marketing			0
Poussière et corps étranger	Les bouchons doivent être exempts de poussière de corps étranger bois, encre, métal, papier, excès de matière du joint, rouille, etc.			0
Rouille	Aucune trace de rouille			0
Bavures	Aucun bouchon avec bavure			0
Lithographie	Au minimum 95% doivent être identiques aux standards.			Refuser si cette condition n'est pas respectée
Couleur	95% doivent être identiques aux standards, et pas de variation de couleur évidente entre les bouchons examinés.			Refuser si cette condition n'est pas satisfaite
Eraflures	Aucun bouchon avec éraflures ou dépôt (test de corrosion) pouvant engendrer la rouille.			0
Dimensions des Bouchons (mm)	(Crown)	(Tapon corona)	(Jose combalia)	0
-Diamètre extérieur	32.10mm \pm 0.20	32.10mm \pm 0.20	32.10mm \pm 0.20	
-Diamètre intérieur	26.75mm \pm 0.15	26.75mm \pm 0.15	26.75mm \pm 0.15	
-Hauteur	6.05mm \pm 0.10	6.00mm \pm 0.20	6.00mm \pm 0.15	

Tableau 8 : Exigence de contrôle de bouchon couronne.

d- Résultats d'analyse :

Le tableau suivant présente les résultats de contrôle des bouchons couronne relatif à l'inspection visuelle, la rouille, la couleur et la dimension.

Echantillon	Produit	Fournisseur	Inspection Visuelle	Rouille	couleur	Dimension			Décision
						D.I	D.E	H	
1	Coca Cola	Crown	OK	Sans	N	26,75	32,18	6,05	C
2	Hawai Tropical	Crown	OK	Sans	N	26,90	31,91	6,15	C

Tableau 9 : Résultat de contrôle de bouchon couronne.

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

III. Contrôle des produits chimiques:

1- Soude NaOH:

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

a- Exigences :

Paramètres	Spécifications
(%) de NaOH	Minimum 30- 33%

Tableau 10 : Les exigences de contrôle de la soude NaOH.

b- Echantillonnage :

Nous Prélevons 100 ml de la soude de la citerne en prenant toute les précautions possibles.

c- Contrôle (Mode opératoire) :

- Nous pesons 5 ml de la soude saturée.
- Nous préparons une solution de 5ml de la soude dans 100 ml avec l'eau distillé.
- Nous prenons 10 ml de cette solution, à l'aide d'une pipette.
- Nous ajoutons quelque goutte de phénolphtaléine.
- Nous titrons avec H_2SO_4 (1,25 N) et noter son volume.

$$\% \text{ NaOH} = \frac{0,5 \cdot V (\text{H}_2\text{SO}_4)}{m(\text{NaOH})} \times 100$$

d- Résultats d'analyse :

Le tableau ci-dessous regroupe les résultats d'analyse du contrôle de la soude NaOH (La quantité, le volume de H_2SO_4 , le pourcentage de la soude)

Echantillons	Quantité (kg)	Fournisseurs	Volume de (H_2SO_4) (ml)	m (NaOH) (g)	% NaOH	
					Calcul	Livraison
Echantillon 1	25 004	SNEP	4,20	6,66	31,53	31,30
Echantillon 2	26 220	SNEP	4,20	6,68	31,43	31,60
Echantillon 3	23 560	SNEP	4,25	6,69	31,76	31,60

Tableau 11 : Résultats de contrôle de la soude

D'après les normes prescrites, on déduit que les résultats sont conformes.

2- L'acide chlorhydrique (HCl) :

L'acide chlorhydrique est utilisé pour la régénération d'un décarburateur lorsque l'alcalinité à la sortie de celui-ci est supérieure à la norme.

a- Echantillonnage :

A chaque arrivage, nous prélevons 100 ml de l'acide chlorhydrique.

b- Contrôle (Mode opératoire) :

- Nous mettons 20 ml d'eau distillée dans un bêcher et peser m 1.
- Nous ajoutons 3ml de HCl à doser et pesons m 2.
- Nous ajoutons 25ml d'eau distillée et 3 gouttes de méthyle orange.
- Nous titrons avec la soude (1N) : V (ml).

c- Calcul :

$$\text{On a : } \% \text{ HCl} = \frac{m \text{ titré}}{m \text{ prélevé}}$$

Et : $C_{NaOH} * V_{NaOH} = C_{HCl} * V_{HCl}$

$$C_{HCl} = \frac{C(NaOH) * V(NaOH)}{V(HCl)}$$

Avec : $n_{HCl} = C_{HCl} * V_{HCl} = \frac{m_{HCl}}{M_{HCl}}$

Donc : $m_{HCl} = C_{NaOH} * V_{NaOH} * M_{HCl}$

$$\%HCl = \frac{C(NaOH) * V(NaOH) * M(HCl)}{m2 - m1}$$

d- Exigence :

Le tableau ci-dessous présente les exigences de l'acide chlorhydrique :

Paramètres	Spécifications
Teneur en HCl	30-33%

Tableau 12 : Exigence de contrôle de l'acide chlorhydrique

e- Résultats d'analyse :

Le tableau suivant regroupe les résultats de contrôle de l'acide chlorhydrique :

Echantillon	Teneur en HCl
Echantillon 1	30,7%
Echantillon 2	32,3%

Tableau 13 : Résultat de contrôle de l'acide chlorhydrique

Tous les résultats obtenus sont dans les normes.

3- Le sel NaCl :

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

a- Exigences:

Le tableau suivant résume les exigences de contrôle de sel NaCl (l'aspect et la pureté)

Paramètres	Spécifications	Décisions
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

Tableau 14 : Exigence de contrôle de NaCl

b- Contrôle :

✓ **Matériel :**

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

✓ **Mode opératoire :**

- Nous pesons dans l'Erlen 58,4g de saumure.
- Nous complétons à 200g avec de l'eau distillée puis agitons sur agitateur magnétique.
- Nous mesurons le degré baumé en plongeant l'hydromètre dans la solution obtenue.

Nous calculons la pureté de la saumure comme suit :

$$\% \text{ pureté} = \frac{V \times 100}{292}$$

V= la valeur en gramme de NaCl qui correspond au degré baumé obtenu (Voir tableau ci-dessous).

Degré Baumé	Densité	Gramme en sel (NaCl)
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

Tableau 15 : Les valeurs en gramme de NaCl correspond au degré baumé.

c- Résultats d'analyse :

Le tableau suivant présente les résultats de contrôle de sel au niveau de la pureté, de l'aspect, de la quantité....

Désignation	Fournisseur	Quantité (Kg)	Aspect	% de pureté	Décision
Sel marin	Mogasum	16 920	Normal	> 99,99	Conforme

Tableau 16 : Résultats de contrôle de sel NaCl

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

IV-contrôle des produits finis achetés :

1- contrôle de torque :

Cette opération s'effectue à l'aide d'un torque-mètre, dans le but est de vérifier l'application du bouchon sur la bouteille.

❖ Mode opératoire :

- On prélève un échantillon
- On écarte les épingles de l'appareil

- On pose la bouteille sur la plate forme de l'appareil
- On serre après, la bouteille fermement en tournant le vice de serrage dans le sens de rotation de la bouteille es aiguilles d'une montre, et on met l'appareil à zéro.
- On tourne le bouchon doucement dans le sens de l'ouverture jusqu'à l'ouverture de la bouteille.
- On relève la valeur affiché sur le torque-mètre.

Si la valeur est supérieure à 17, le client va trouver une difficulté lors de l'ouverture de la bouteille.

Si elle est inférieure à 8, il y aura perte de CO₂.



Photo 3 : Torque-mètre.

2- Mesure du Brix par Densimètre électronique:

C'est la méthode à suivre pour mesurer le brix de la boisson gazeuse en utilisant un densimètre électronique.

❖ Mode opératoire :

- On prélève une bouteille du produit fini fermé.
- On rince un bécher de 500 ml avec la boisson et on y verse suffisamment de boisson.
- On décarbonate cette dernière pendant 3 min, en se servant du décarbonateur à air comprimé.
- On rince la cellule du densimètre électronique avec la boisson décarbonaté 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 et on la note.



Photo 4 : Densimètre électronique

3- Mesure du volume de gaz carbonique dans la boisson gazeuse :

Ce test a pour but de déterminer le volume de gaz carbonique dissous, dans une boisson gazeuse conditionnée dans des bouteilles en verre de toute taille.

❖ Mode opératoire :

- On prélève une bouteille du produit fini bouché.
- On ferme la soupape décompression du Zahm, puis on place la bouteille sur l'appareil et on baisse la barre transversale, puis on lâche la barre.
- On ouvre le robinet de décompression, et on le referme rapidement dès que la pression est à zéro.
- On agite la bouteille jusqu'à ce que l'aiguille du manomètre ne se déplace plus et on attend 30s, puis on note la valeur de la pression maximale atteinte. L'agitation se fait manuellement ou à l'aide d'un agitateur.
- On ouvre le robinet de décompression progressivement à proximité d'un évier jusqu'à ce que la pression atteigne (0 psi), on remonte ensuite la barre transversale et on retire la bouteille
- On ôte le bouchon et on introduit le thermomètre pour prendre la température de l'échantillon.
- On consulte le tableau de décarbonations pour avoir le volume de gaz carbonique

- correspondent au couple (Pression_Température) .
- On note finalement la valeur trouvée.



Photo 5 : Zahm munie d'un manomètre

4- Inversion du Brix des boissons :

Le but de ce test est de déterminer le brix réel de la boisson par inversion.

❖ Mode opératoire :

- On verse d'abord 50 ml de boisson décarbonatée dans un flacon propre et sec, puis on ajoute 0,3 ml de l'acide d'inversion, on ferme le flacon et on mélange.
- On place ensuite, l'échantillon dans un bain marie à 90 °C. On le laisse dedans pendant une heure, après avoir s'assurer que le niveau de l'eau dans le bain marie couvrira au moins 60% du liquide dans le flacon.
- Après une heure, on enlève l'échantillon et on le laisse refroidir à la température ambiante.
- On mesure alors le brix inversé de l'échantillon en utilisant le densimètre électronique afin de déterminer le brix réel.

Si notre échantillon est une boisson à base de jus \Rightarrow **le brix réel = $\frac{\text{brix inversé}}{1,0487}$**

Si notre échantillon est une boisson sans jus \Rightarrow **le brix réel = $\frac{\text{brix inversé}}{1,051}$**

Conclusion

La qualité et la sécurité alimentaire sont devenues un label important dans la vie quotidienne de toute l'humanité et ceci à l'échelle nationale et internationale.

Au cours de cette étude, nous sommes intéressés au contrôle de qualité des paramètres réceptionnées par la compagnie des boissons gazeuses du nord.

Les différentes matières feront l'objet d'une vérification de leur conformité vis-à-vis aux normes et aux exigences préétablis à savoir : produits chimiques, matières d'emballages, matières premières et quelques produits finis achetés.

D'après les résultats obtenus, on constate que le contrôle de qualité des matières réceptionnées est conforme.

LISTE DES FIGURES & TABLEAUX

FIGURES

FIGURE 1 : Schéma de principe des traitements des eaux.....	10
FIGURE 2 : Schéma de préparation du sirop simple et sirop fini.....	15
FIGURE 3 : Organigramme de l'assurance de qualité.....	19

TABLEAUX

TABLEAU 1 : Produits fabriqués par la compagnie en verre.....	6
TABLEAU 2 : Les paramètres contrôlés dans le processus de fabrication des boissons gazeuses à la CBGN.....	18
TABLEAU 3 : Exigence de sucre granulé.....	22
TABLEAU 4 : Résultats de contrôle de sucre granulé.....	22
TABLEAU 5 : Résultats des analyses du concentré.....	23
TABLEAU 6 : Résultats des analyses d'extrait de base.....	24
TABLEAU 7 : Normes du concentré et l'extrait de base.....	24
TABLEAU 8 : Exigence de contrôle de bouchon couronne.....	26
TABLEAU 9 : Résultats de contrôle de bouchon couronne.....	27
TABLEAU 10 : Exigence de contrôle de la soude NaOH.....	27
TABLEAU 11 : Résultats de contrôle de la soude	28
TABLEAU 12 : Exigence de contrôle de l'acide chlorhydrique.....	29
TABLEAU 13 : Résultats de contrôle de l'acide chlorhydrique.....	29
TABLEAU 14 : Exigence de contrôle de NaCl.....	30
TABLEAU 15 : Les valeurs en gramme de NaCl correspond au degré baumé.....	31
TABLEAU 16 : Résultats de contrôle de sel NaCl.....	31

BIBLIOGRAPHIE

Rapport & Mémoires :

- Les catalogues de la Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord.
- BACHAR Salma, « Contrôle à la réception : Cas de la CBGN », Projet Fin d'Etude pour l'obtention d'une licence en Sciences et Technique à la FST de Fès, Juin 2012 /2013.
- ERRAHMOUNI Mustapha, « Contrôle qualité de la matière réceptionnée : Cas de la CBGN », Projet Fin d'Etudes pour l'obtention d'une licence en Sciences et Technique à la FST de Fès, Juin 2010 /2011.

Webographie :

- <http://www.cocacola.com>
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/cocacola>
- <http://chimix.com>