



Licence Sciences et Techniques (LST)

Techniques d'analyse chimique et contrôle de qualité

TACCQ

PROJET DE FIN D'ETUDES

Contrôle Qualité à la réception à la CBGN Fès

Présenté par :

Imane MEHDAOUI

Encadré par :

- ◆ Pr. Hicham CHTIOUI (FST)
- ◆ Mr. Elkhammar OUAHID (CBGN Fès)

Soutenu Le 13 Juin 2013 devant le jury composé de:

- Pr. Jamal ASSOUIK
- Pr. Nouredine IDRISSE KANDRI
- Pr. Hicham CHTIOUI

Stage effectué à CBGN Fès

Année Universitaire 2012 / 2013

Sommaire

Introduction.....	1
Chapitre I : Présentation de la société CBGN	
I- Naissance du groupe CocaCola	3
II-Présentation de la CBGN (Fès).....	4
1- Historique de la CBGN.....	4
2- Présentation de la CBGN.....	4
3- Produits fabriqués par la CBGN.....	5
Chapitre II : Processus de fabrication et contrôle qualité	
I- Unité ‘Traitement des eaux’.....	8
1- Eau de process	8
a- Objectif du traitement.....	8
b- Description du processus de traitement des eaux.....	10
b.1 Pré chloration.....	10
b.2 Coagulation floculation (injection d’Al ₂ SO ₄).....	10
b.3 Filtration sur filtre à sable.....	10
b.4 Filtration sur filtre à charbon 1.....	10
b.5 Décarbonatation.....	10
b.6 Chloration.....	11
b.7 Filtration sur filtre à charbon 2.....	11
b.8 Filtration sur filtre à polisseur.....	11
2- Eau adoucie	11
II- Unité ‘Siroperie’	12
1-Préparation de sirop simple.....	12
a- Dissolution de sucre	12
b- Pasteurisation.....	12
c- Ajout de charbon actif.....	12
d- Filtration.....	12
e- Refroidissement.....	13
2-Préparation de sirop fini	13
III- Unité ‘Embouteillage’.....	15
1- Mise en bouteille en verre.....	15
2- Mise en bouteille PET.....	16

IV-	Contrôle qualité	17
	1-Présentation du laboratoire qualité.....	17
Chapitre III : Contrôle qualité à la réception		
I-	Contrôle de la matière première.....	20
	1- Contrôle de sucre granulé	20
	a- Avant échantillonnage.....	20
	b- Echantillonnage.....	20
	c- Analyse.....	20
	c.1 Apparence.....	20
	c.2 gout.....	20
	c.3 Odeur à sec	20
	c.4 Odeur après acidification.....	20
	c.5 Turbidité	21
	c.6 Dosage de SO₂.....	21
	c.7 Test de floc.....	21
	2- Contrôle des concentrés et extrait de base.....	24
	a- Concentré.....	24
	b- Extrait	24
II-	Contrôle des produits chimiques	26
	1- Acide chlorydrique.....	26
	a- Objectif.....	26
	b- Echantillonnage.....	26
	c- Contrôle.....	26
	2- Hydroxyde de sodium.....	27
	a- Objectif.....	27
	b- Echantillonnage.....	27
	c- Contrôle	27
	3- Eau de javel.....	28
	a- Objectif.....	28
	b- Contrôle (dosage du chlore).....	28
	b.1 Principe.....	28
	b.2 Equation de réaction.....	28
	b.3 Réactifs.....	28
	b.4 Mode opératoire.....	28
	b.5 Calcul.....	29
	4- Sel marin	30

a- Objectif.....	30
b- Contrôle.....	30
b.1 Aspect.....	30
b.2 Pureté.....	30
III- Contrôle des matières d’emballage.....	33
1- Préforme.....	33
IV –Contrôle des produits finis achetés	34
1- Contrôle des boissons gazeuses	34
a- Volume CO ₂	34
b- Le degré brix.....	34
Conclusion.....	37

Liste d'abréviation:

CBGN : Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord

GOA : Goût Odeur Apparence

PPM : Partie Par Million

HACCP: Hazard Analysis Critical Control Point

L'équivalent de 'Analyses des Dangers et Points Critiques pour leur Maitrise'.

Introduction

La Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord (GBGN) est une entreprise d'embouteillage des boissons gazeuses qui vise à présenter des produits finis de haute qualité pour satisfaire les besoins explicites et implicites des consommateurs.

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 mais ils veilleront à garantir un produit fini qui répond aux normes de qualité.

Dans le même sens s'intègre cette étude qui s'intéressera au contrôle qualité à la réception, plusieurs matières réceptionnées qui rentrent dans la fabrication des boissons gazeuses, feront l'objet d'une vérification de la conformité à savoir :

- ❖ Les matières premières.
- ❖ Les produits chimiques.
- ❖ Les matières d'emballage.
- ❖ Quelques produits finis.

Le présent travail sera abordé comme suit :

- ❖ Chapitre I : Présentation de la société CBGN.
- ❖ Chapitre II : Processus de fabrication et contrôle qualité au sein de la CBGN.
- ❖ Chapitre III : Contrôle qualité à la réception.

Chapitre I:

Présentation de la société CREN

I- Naissance du groupe CocaCola :

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 1893 :

Coca-Cola devient une marque déposée.

❖ 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.

Suivant cette évolution du groupe CocaCola la bouteille destinée à cette boisson gazeuse a évolué parallèlement (figure1).



Figure 1 : évolution de la bouteille CocaCola.

II- Présentation de la CBGN (Fès) :

1- 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.

2- 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.

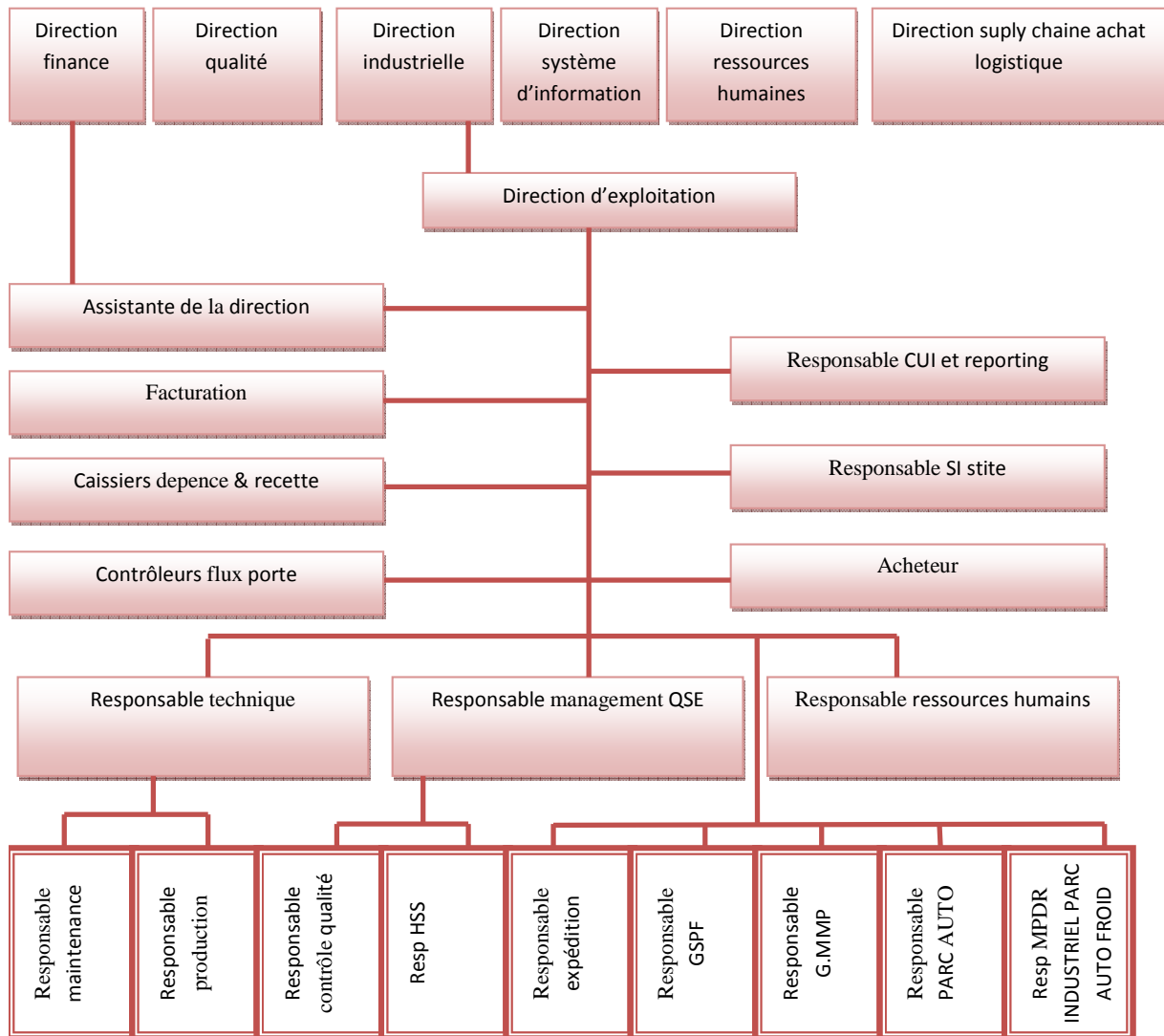
3- Produits fabriqués par la CBGN :

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

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

Tableau 1 : Produits fabriqués par la compagnie en verre et en PET avec leurs tailles.

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.



ORGANIGRAMME DIRECTION USINE.

Chapitre II:

Processus de fabrication et contrôle qualité

Le processus de fabrication comporte trois unités très importantes qui sont :

- ✚ Unité : 'traitement des eaux'.
- ✚ Unité : 'siroperie'.
- ✚ Unité : 'embouteillage'.

Pour arriver à un produit fini de bonne qualité qui répond aux besoins du consommateur il faut travailler avec des conditions telles :

- Une harmonie et collaboration entre les services de l'entreprise.
- Une qualité de formation des employés qui travaillent au sein de l'entreprise.
- Respect total des documents et les modes opératoires de la société.

I- Unité 'Traitement des eaux':

Les eaux de la ville sont traitées et selon leurs destinations les eaux subissent un traitement bien défini. On distinguera donc :

- Les eaux de process qui sont destinés vers la préparation des sirops et la fabrication des boissons gazeuses.
- Les eaux adoucies qui sont destinés vers le rinçage des bouteilles soufflés et le lavage des bouteilles en verre.

1- Eau de process:

a- Objectif du traitement :

Le traitement des eaux a comme objectifs :

- La désinfection de l'eau utilisée dans la préparation de la limonade.
- L'élimination de toute odeur ; couleur et gout indésirables.
- L'élimination des matières en suspension et les substances colloïdales.
- La réduction de l'alcalinité : les carbonates et les bicarbonates.

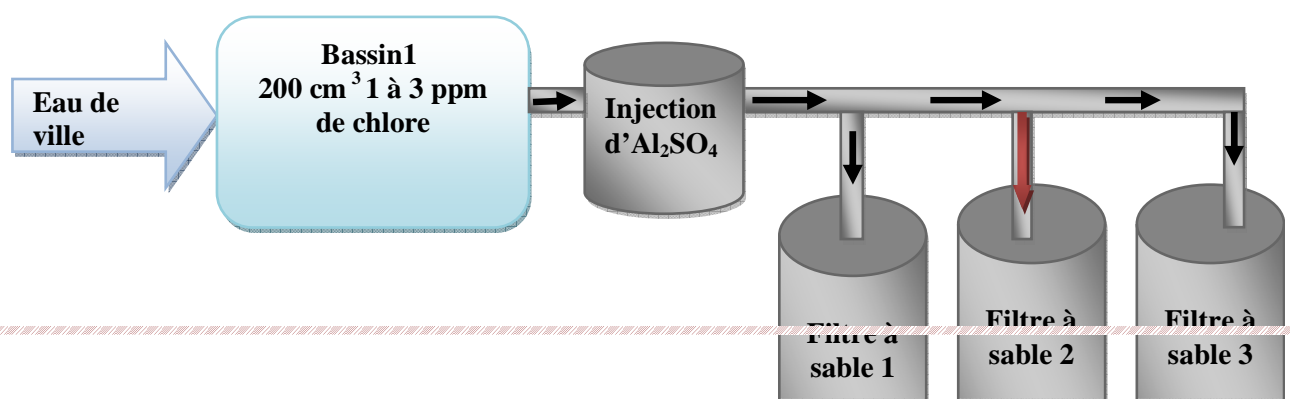
Ces objectifs permettent de garantir une excellente qualité de l'eau de processus et par conséquent celle de produit fini.

Le traitement des eaux se fait par un traitement physico chimique. Physique : (filtre à sable ; filtre à charbon ; filtre polisseur) et chimique : (chloration ; coagulation ; diminution de l'alcalinité).

Pour voir les choses plus claires on peut faire un schéma récapitulatif comme suit : (figure 3)

Figure 3 :

Schéma de principe du traitement des eaux



b- Description du processus de traitement des eaux :

b.1 Pré chloration :

Cette opération consiste l'ajout du chlore dans l'eau de ville qui joue le rôle d'un désinfectant. (1 à 3 ppm de chlore).

b.2 Coagulation floculation (injection d' $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$):

Après la stérilisation de l'eau, on injecte le sulfate d'alumine (Al_2SO_4) pour rassembler la matière en suspension afin de faciliter leur élimination par filtration.

➤ **Coagulation** : Consiste à déstabiliser les matières en suspension qui sont responsable des couleurs et des odeurs.

➤ **Floculation** : Consiste à favoriser le contact entre les particules déstabilisées. Ces particules s'agglutinent pour former un floc qu'on peut facilement éliminer par la décantation

b.3 Filtration sur filtre à sable :

Cette filtration permet de produire une eau de grande qualité, un filtre à sable est constitué par des couches de sable à travers lesquelles circule l'eau à vitesse relativement faible.

Elle consiste à purifier l'eau de toute matière en suspension et toute substance odorante.

Il existe trois filtres à sable dans la société.

b.4 Filtration sur filtre à charbon 1 :

C'est un cylindre bien rempli de granules de charbon, l'eau passe par la couche de charbon qui fixe toute les substances odorantes et polluantes.

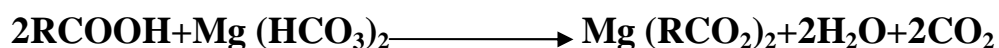
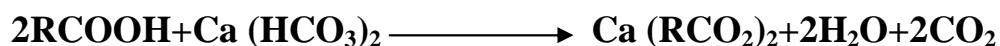
Cette filtration fait éliminer le chlore ainsi que l'odeur et le gout qui peut influencer sur la qualité du produit fini.

b.5 Décarbonatation :

Cette opération se fait à l'aide d'un décarbonateur qui contient une résine échangeuse d'ions qui fait réduire la dureté carbonatée de l'eau.

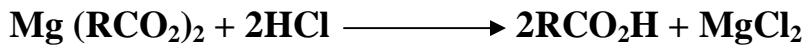
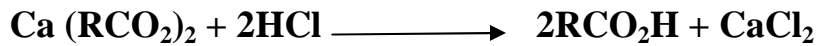
La résine utilisée est faiblement acide de type RCOOH , les carbonates de magnésium et de calcium échangent leurs cations par H_2 avec formation de CO_2 .

Les réactions d'échanges ioniques ayant lieu sont :



Lorsque l'eau passe par ce traitement, la valeur du pH diminue, cela est dû à la présence de CO_2 .

La régénération de la résine se fait par l'ajout de HCl selon les réactions :



La société dispose un seul décarbonateur.

b.6 Chloration :

L'eau décarbonatée passe par la suite vers le deuxième bassin de stockage où elle subira une deuxième stérilisation par le chlore (chloration de 1 à 4 ppm).

b.7 Filtration sur filtre à charbon 2 :

Cette opération consiste à faire une déchloration de l'eau qui fait débarrasser toutes les odeurs.

b.8 Filtration sur filtre polisseur :

Cette opération consiste à éliminer les particules de charbon qui peuvent provenir de filtre à charbon.

Les eaux traitées sont destinées vers la fabrication de la boisson gazeuse.

2- Eau adoucie :

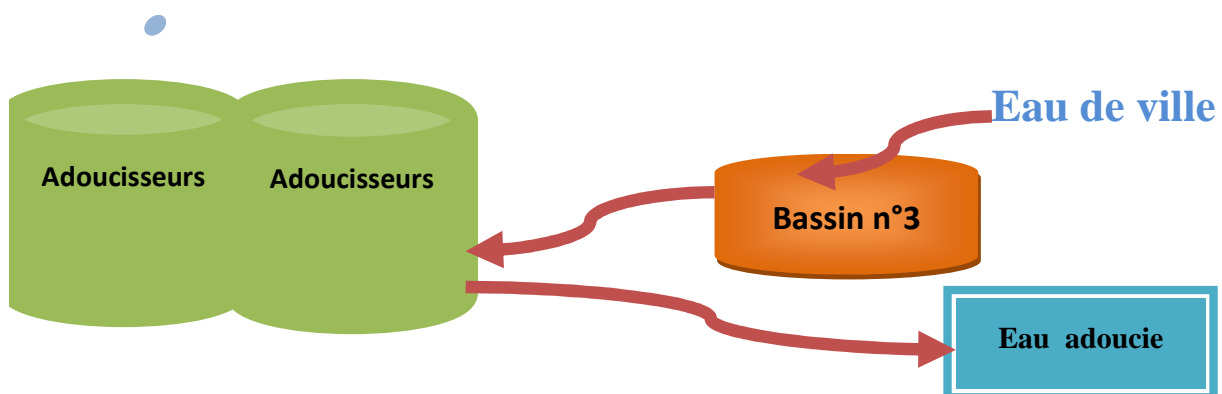


Figure 4 : schéma du principe des eaux adoucies

Le rôle de ces adoucisseurs se cadre dans la réduction de la quantité de calcium et de magnésium qui existe dans l'eau de la ville.

Cette eau adoucie est destinée vers le lavage des bouteilles.

II- Unité 'Siroperie' :

Cette unité consiste à préparer un élément essentiel dans la fabrication des boissons gazeuse qui est **le sirop**.

Cette préparation se fait en deux étapes :

- **Préparation du sirop simple.**
- **Préparation du sirop fini.**

1- Préparation de sirop simple :

a- Dissolution de sucre :

Dans un dissolvant remplie d'eau traitée on mélange le sucre (provenant de la société **COSUMAR**) après on lance l'agitation.

Cette opération s'effectue dans un appareil dit **CONTIMOL**, la dissolution se fait à une température proche de 80°C.

b- Pasteurisation :

Cette opération est incluse dans l'opération précédente (dissolution) mais il ne faut pas pasteuriser le sirop avec une température élevée pour ne pas obtenir une caramélisation de sucre.

La température idéale pour réaliser cette opération c'est entre 80°C et 84°C, quand on atteint un ° Brix supérieur à 60° à une T=80°C à 84°C on arrête la pasteurisation.

Remarque :

- ✚ Le contrôle de Brix s'effectue pendant la préparation par le visioBrix ;
- ✚ Un Brix : c'est le taux de la matière sèche (le sucre) ;
- ✚ °Brix=60° est donné par mélange dans le dissolvant de 5033L et 160 sacs de granules de sucre (8000 Kg).

c- Ajout de charbon actif :

Le charbon actif : c'est le charbon en poudre constitué principalement de matière carbonée poreuse. On le considère comme un adsorbant de toute mauvaise odeur.

Ce type de charbon sert à réduire la quantité des impuretés ; les cendres et toutes autres particules polluantes.

d- Filtration :

Cette étape consiste à éliminer les traces de charbon dans une cuve de réaction. Après un certain temps (1h à 2h) le sirop simple se transporte dans une autre cuve à pâte filtrant de célite se fait une autre filtration.

Après on effectue une deuxième filtration de sirop simple par un filtre à poche pour éliminer les impuretés de charbon.

e- Refroidissement :

Dans trois échangeurs thermiques on fait baisser la température de 84°C à 20°C.

L'échange de chaleurs se fait par :

- L'eau traitée froide.
- L'eau adoucie froide.
- L'eau glycolée froide.

Après on le conserve dans une cuve dans un intervalle de temps compris entre 1h et 24h.

2- Préparation de sirop fini :

Le sirop fini c'est le mélange du sirop simple avec le concentré (si on parle de liquide) ou avec l'extrait de base (si on parle de poudre).

Il faut noter pour chaque type de boisson on a une préparation préfabriquée qu'on amène de la société mère et qui peut être sous l'une des formes ou bien 'concentré' ou bien 'extrait de base' (figure 5).

**Réception du sirop
simple dans les cuves**



L'ajout du concentrés

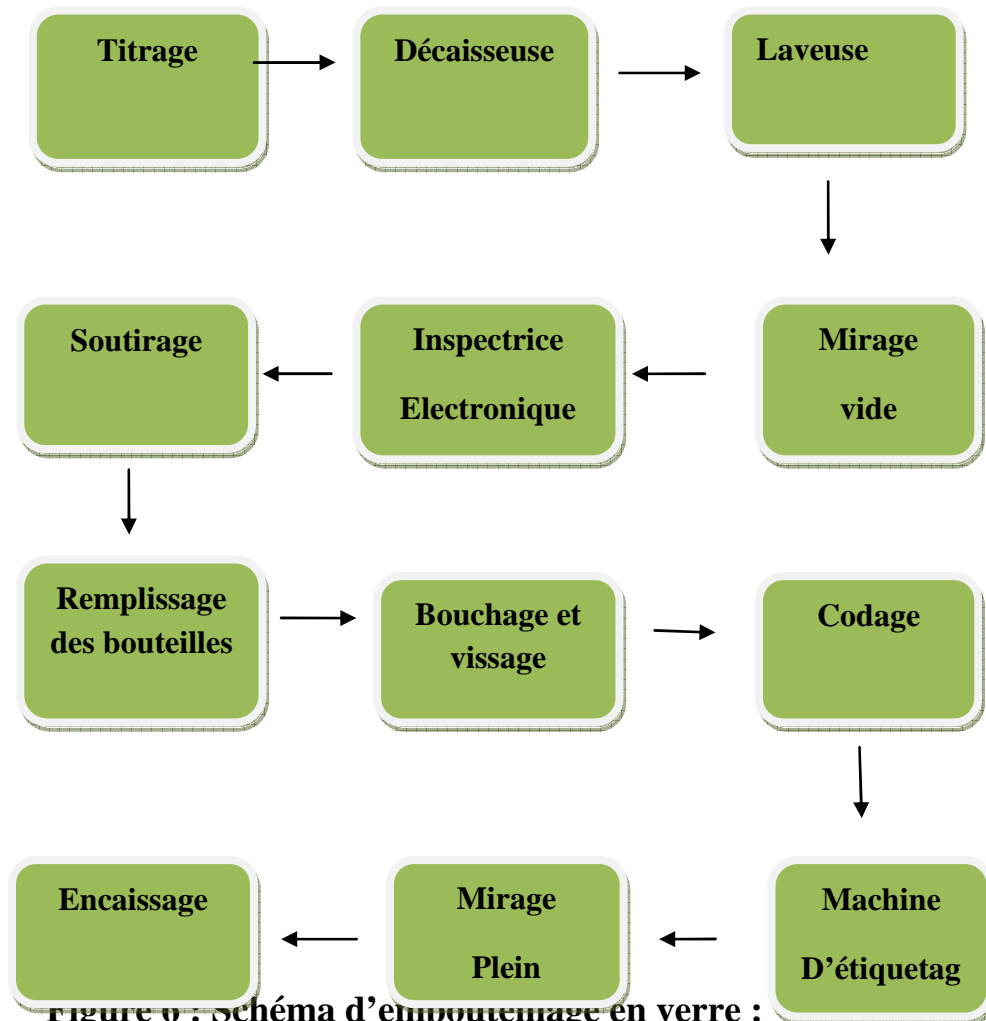
Figure 5 :

III- Unité 'Embouteillage' :

L'embouteillage c'est la mise en bouteille, c'est la dernière étape dans le processus de fabrication, la société dispose de quatre lignes d'embouteillage (2 en verre et 2 en PET).

1- Mise en bouteille en verre :

Le schéma de la figure 6, décrit le procédé d'embouteillage en verre.



2-Mise en bouteille en plastique PET :

Un schéma simplifié de mise en bouteilles PET est donné par la figure 7



Figure 7 : Schéma d'embouteillage PET :

IV- Contrôle qualité

1- Présentation du laboratoire de contrôle qualité:

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

Figure 8 : Organigramme de l'assurance qualité

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.

En ce qui concerne notre travail on s'est intéressé au contrôle à la réception. Dans ce service on fait vérifier la conformité de la matière première qui rentre dans la fabrication du produit fini.

Quatre types de contrôles à la réception sont généralement effectués : **contrôle de la matière première, des produits chimiques, des matières d'emballages, et de produits finis achetés.**

Matière première :

- ❖ Le concentré et l'extrait de base.
- ❖ CO₂.
- ❖ Sucre.

Produits chimiques :

- ❖ La soude 'NaOH'.
- ❖ L'acide chlorydrique 'HCl'.
- ❖ Le sel 'NaCl'.
- ❖ L'eau de javel.

Matières d'emballage :

- ❖ Les capsules à vis.
- ❖ Les bouchons couronnes.
- ❖ Les films.
- ❖ Les préformes.
- ❖ Les étiquettes.

Produits finis achetés :

- ❖ Les eaux de tables.
- ❖ Les jus Miami.
- ❖ Les boissons gazeuses.

Chapitre III:

Contrôle Qualité à la Réception

I. Contrôle de la matière première :

1- Contrôle de sucre granulé :

a- Avant échantillonnage :

On doit avoir des sacs propres et non mouillés et qui ne contiennent pas d'odeurs ont risque à la santé et non déchirés aussi.

b- Echantillonnage :

Sur un camion de 500 sacs on prélève 20 échantillons sur 20 sacs répartis sur le camion et après on doit bien mélanger ; et homogénéiser avant de commencer les analyses. On prélève 1 Kg et on le divise par deux : une partie pour l'analyse et l'autre on la garde comme échantillon de rétention pendant 13mois après l'utilisation.

L'échantillon de rétention doit être identifié par ces informations : date de réception, fournisseur, quantité livrée, N° lot interne, N° de camion, N° lot fournisseur, date de production.

c- Contrôles :

c.1 Apparence :

On fait une comparaison entre le sucre prélevé avec l'échantillon de référence définissant les limites de couleur.

c.2 Goût :

On dissout 246g de sucre et 246 ml d'eau distillée pour avoir une solution de sucre à 50° Brix et après on commence l'agitation.

On prend 20 ml de cette solution et on complète à 100 ml avec l'eau traitée et on goute et après on note toute présence de gout différent.

c.3 Odeur à sec :

On remplit à moitié un flacon avec bouchon et on chauffe à 30°C dans une étuve après on sent l'odeur tous les 10 min pendant 30 min et on note chaque présence d'une odeur anormale.

c.4 Odeur après acidification :

On remplit un flacon à bouchon avec la solution de sucre 50°Brix à moitié ; après on ajoute quelques gouttes d'acide phosphorique H_3PO_4 pour diminuer le pH à 1,5.

On vérifie le pH à l'aide d'un pH-mètre et ensuite on chauffe à 30°C dans une étuve ou un bain marie et on sent toutes les 5min pendant 30 min et enfin on note toute odeur anormale.

c.5 Turbidité :

On mesure la turbidité de la solution de sucre à l'aide d'un turbidimètre.

Norme de turbidité < 10 NTU

c.6 Dosage de SO₂.

Mode opératoire :

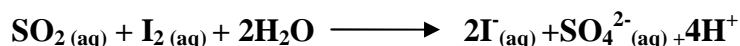
Dans un erlenmeyer on met 150 ml d'eau distillée. On ajoute 10 ml de l'indicateur amidon et 5 ml d'acide chlorhydrique 3N.

Après on titre avec une solution d'iode 0.005 N jusqu'à l'apparition d'une coloration bleue (L'objectif de cette étape c'est l'élimination de SO₂ présent dans l'eau).

Ensuite on pèse 50g de sucre et on l'ajoute à la solution. On agite jusqu'à la dissolution complète du sucre.

- Si la coloration bleue apparaît : il n'y pas de SO₂
- Si cette coloration disparaît : on titre à nouveau avec la solution d'iode 0.005N jusqu'à l'obtention de la coloration bleue.

L'équation de la réaction :



Calcul de la quantité de SO₂ :

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

Norme ≤ 6 ppm

c.7 Test de floc:

On prépare une solution de sucre à 50°Brix, on chauffe entre 70-80°C et après on fait une filtration. On prélève 86 ml du filtrat et on ajoute 5 ml d'une solution de benzoate de sodium (0.1%).

Par la suite on ajoute 4 ml d'acide phosphorique H₃PO₄ 2N et on complète à 500 ml avec de l'eau gazeuse.

Après on ferme ; on mélange et on laisse reposer pendant 10 jours et on fait contrôler les flocs à travers une lampe (lumière).

Résultats de l'analyse :

Tableau 2 : Résultats des analyses du sucre

Fournisseur	Marque	GOA	Odeur à sec	Odeur après acidification	SO ₂ <6ppm	Turbidité (NTU)	Flocs	Quantité de sure par camion (T)	Décision
Cosumar	Le tigre	Normal	Ok	Ok	1,88	2,21	Ok	25	Conforme
Cosumar	Le tigre	Normal	Ok	Ok	1,79	2,72	Ok	25	Conforme
Cosumar	Le tigre	Normal	Ok	Ok	2,01	2,62	Ok	14	Conforme
Cosumar	Le tigre	Normal	Ok	Ok	1,01	2,62	Ok	9	Conforme

Exigences :

Paramètres	Spécifications	Tolérances	N.Q.A
Apparence	Cristaux blancs ou poudre cristalline	Compris entre standard minimum et maximum	0
Goût	Sucre sans goût anormal	Aucun goût anormal	0
Odeur	Sucre sans odeur	Sans odeur anormale	0

Odeur après acidification	Sucre sans odeur	Sans odeur anormale	0
SO₂(Dioxyde de soufre)	<6 ppm (mg)/ kg	<6ppm	0
Floc	Absence de floc	Absence de floc	0
Turbidité	<10NTU	<10TU	0
Sédiment	≤ 7 mg/Kg	≤ 7 mg/Kg	0
Humidité	<0.04%	<0.04%	0
Granulométrie	≤7.5%	≤7.5%	0

Tableau 3 : Normes du sucre

Conclusion :

Les résultats répondent aux exigences indiqués dans le tableau ci-dessus.

2- Contrôle des concentrés 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 fûts 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 Hawaii 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 4: Résultats des analyses du concentré

b- Extrait de base :

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

Résultats de l'analyse :

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

Tableau 5 : Résultats des analyses d'extrait de base

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.	

Tableau 6 : Normes du concentré et l'extrait de base

Remarque :

- ✓ 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.
- ✓ **Conclusion :**

Les résultats sont conformes car ils sont trouvés dans le tableau d'exigence ci-dessus.

II -Contrôle des produits chimiques :

1- Acide chlorydrique :

a- Objectif :

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

b- Echantillonnage :

A chaque arrivage, on prélève 100 ml de l'acide chlorydrique.

c- Contrôle :

Mode opératoire :

On met 20ml d'eau distillée dans un becher et on note m_1 (mg), après on ajoute 3ml de HCl à doser et on note m_2 (mg), et on prend la valeur (m_2-m_1) . Ensuite on ajoute 25ml d'eau distillée et 3 gouttes du rouge de méthyle, puis on titre avec la soude (1N).

Calcul :

$$\text{Teneur en HCL} = V \text{ (ml)} * 36.46 \text{ (mg)} * 100 / (m_2 - m_1) \text{ mg}$$

Résultats de l'analyse:

Quantité reçue de HCl (L)	(m ₂ -m ₁)	Volume de NaOH	Teneur en HCl	Décision
5750	3,52	31 ,00	32,10	Conforme
12 260	3,50	30,8	32,28	Conforme

Tableau7: Résultats des analyses de HCl

Exigences:

Paramètres	Spécifications	Décisions
Teneur en HCl	30 – 33 %	Refuser la livraison si le résultat hors norme.

Tableau8 : Normes HCl

Conclusion :

Les résultats trouvés confirment la bonne qualité du produit (HCl) d'après le tableau d'exigence ci-dessus.

2- Hydroxyde de sodium NaOH :

a- Objectif :

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.

La soude est utilisée pour le nettoyage des bouteilles en verre.

b- Echantillonnage :

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

c- Contrôle :

Mode opératoire :

On fait une solution (5ml de soude et compléter à 100ml avec l'eau distillée) et on prend 10ml de la solution diluée, après on ajoute des gouttes de phénolphaléine et on titre par la suite avec H₂SO₄ (1.25N), enfin on pèse 5 ml de la soude concentré m (mg).

Calcul :

$$\%NaOH = 0.5 * V (H_2SO_4) / m (NaOH)$$

Résultats d'analyse:

Quantité reçue de NaOH (L)	Fournisseurs	Volume de H ₂ SO ₄	M	%NaOH	
				calcul	livraison
25 004	SNEP	4,20	6,66	31,53	31,30
26 220	SNEP	4,20	6,68	31,43	31,60
23 560	SNEP	4,25	6,69	31,76	31,60

Tableau9: Résultats d'analyse de NaOH

Exigences:

Paramètres	Spécifications	N.Q.A
% de NAOH	Minimum.30-33 %	0

Tableau10: Norme NaOH

Conclusion:

Les résultats trouvés répondent aux exigences de la compagnie indiqués dans le tableau ci-dessus

3- Eau de javel:

a- Objectif:

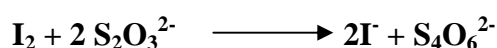
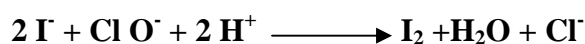
Le but de ce contrôle est de déterminer le degré chlorométrique de l'eau de javel pour le comparer aux exigences de la compagnie et s'assurer de sa conformité.

b- Contrôle : (dosage de chlore) :

b.1 Principe :

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

b.2 Equation de la réaction :



b.3 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).

b.4 Mode opératoire :

On met 5ml d'échantillon dans le ballon de 250ml et on fait une dilution jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée, puis on prélève 25ml de cette solution dans un bêcher, et on ajoute ensuite 1 gramme d'iodure de potassium, puis on acidifie avec 4 ml d'acide acétique.

On titre avec la solution de thiosulfate 0.1N, quand le mélange s'éclaircit, on ajoute 1ml de solution d'amidon et on continue le titrage jusqu'à décoloration complète.

b.5 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.

(C'est le facteur de dilution)

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

✓

Pourcentage en chlore actif :

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

✓

Teneur en chlore actif :

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

✓

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

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

Résultats de l'analyse:

Quantité	V (Na ₂ S ₂ O ₃ , 5H ₂ 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

Tableau11: Résultats d'analyse d'eau de javel

Exigences:

Paramètres	Spécifications	Décisions
teneur en chlore actif	% de Cl = 10 à 16%	Refuser la livraison si le résultat est hors normes

Tableau 12: Norme d'eau de javel

Conclusion:

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

4- Le sel marin:

a- Objectif:

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

b- Contrôle :

b.1 Aspect :

On examine visuellement l'aspect des graines de sel marin pour faire une comparaison par rapport aux standards.

b.2 Pureté :

➤ Matériel :

* Hydromètre en degré Baumé

* Erlen en verre

* Agitateur magnétique

➤ Mode opératoire :

On pèse dans l'Erlen 58,4 g de saumure et on complète à 200 g avec de l'eau distillée et après on agite sur agitateur magnétique. On mesure par la suite le degré de Baumé en plongeant l'hydromètre dans la solution obtenue.

➤ Calcul :

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

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

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

Tableau13 : Les valeurs de densité du sel en fonction du degré Baumé

Résultats de l'analyse :

Désignation	Fournisseur	Quantité	Aspect	% de pureté	Décision
Sel Marin	Mogasum	16 920	Ok	>99,9%	Conforme

Tableau 14: Résultats d'analyse du sel marin

Exigences :

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 15 : Normes NaCl

Conclusion :

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

III- Contrôle des matières d'emballage :

1- Préforme :

Les préformes sont les formes initiales des bouteilles plastiques (PET), signifie le polyéthylène téréphtalate : c'est la matière avec laquelle ces bouteilles sont fabriquées. Chimiquement c'est un polymère obtenu par la polycondensation de l'acide téréphtalique et de l'éthylène glycol.

Résultats de l'analyse :

Désignation	Quantité reçue	Quantité contrôlé	Apparence	Poids en (g)	Hauteur (mm)	Diamètre Interne goulot	Diamètre Externe corps	Hauteur goulot
37g claire	64000	80	NORMALE	36.82	127.08	21.72	25.72	21.02

51g clair	18000	80	NORMALE	51.24	148.86	21.72	28.00	21.04
51g verte	36000	80	NORMALE	51.36	127.08	21.70	28.2	21.00

Tableau 16 : Résultats d'analyse de préforme

Exigences :

➤ Préformes provenant de la CMB plastique :

Emballage	Grammage Préforme	Hauteur (mm)	Diamètre externe (mm)	Diamètre interne goulot (mm)	Hauteur goulot (mm)
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
3/2 – 4/2	51g ± 0,5	148,7 ± 0,5	28	21,74 ± 0,13	21 ± 0,2

Tableau 17 : Normes préformes

Conclusion :

Les résultats répondent aux exigences indiqués dans le tableau ci-dessus.

IV- Contrôle des produits finis achetés :

1- Contrôle de boissons gazeuses :

a- Volume en CO₂ :

Pour vérifier le volume de carbonation 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. La pression en **psi**.

➤ **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.

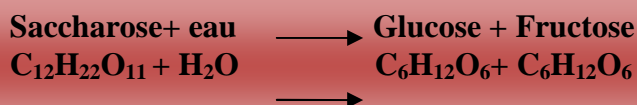
b- Le degré brix :

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

➤ **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.

La réaction :



Cette réaction a une vitesse très faible à une température ambiante. On l'accélère par addition d'acide chloridrique qui catalyse l'hydrolyse.

Mode opératoire :

On met un échantillon de la boisson se décarbonater à l'aide d'un décarbonateur pendant 3 min, on prend une prise d'essai de 5 ml après on ajoute 0.3ml de l'acide d'inversion, ensuite on met le mélange au bain marie à 90°C. Après refroidissement on mesure à l'aide d'un DMA(densimètre) le brix inversi.

Calcul de brix réel :

○ Si l'échantillon est une boisson à base de jus (H.T, pom's, Sch Lemon)	Le brix réel = <u>Brix inversi</u> 1.0437
○ Si l'échantillon est une boisson sans jus (Cocacola)	Le brix réel = <u>Brix inversi</u> 1.051

Résultats de l'analyse :

- Cas de pom's (1/2) PET :

Tableau 18 : Résultats d'analyse Pom's

- Cas de coca cola (1/2) :

Tableau 19 : Résultats d'analyse CocaCola

Exigence :

Boisson gazeuse	V (CO ₂)	Brix
Pom's	3.5 +/- 0.25	10.37+/-0.25
CocaCola	3.75+/-0.25	10.37+/-0.25

Tableau 20: Normes de quelques produits finis achetés

Conclusion :

Echantil	Les résultats trouvés répondent aux exigences de la compagnie qui sont dans le tableau ci-dessus.		
Echantil			
Echantil			
Echantillon 3	3,58	10,46	Conforme

Echantillons	VCO ₂	Brix	Décision
Echantillon 1	3,98	10,38	Conforme
Echantillon 2	4,00	10,37	Conforme
Echantillon 3	3,88	10,36	Conforme

Conclusion

La qualité et la sécurité alimentaire sont devenues parmi les bases les plus fondamentales dans la vie quotidienne de toute l'humanité à l'échelle nationale et internationale.

Pour bien éclaircir les idées sur ce qui se passe au niveau de la production des boissons gazeuses j'ai eu la chance et l'honneur d'effectuer le stage de fin d'étude au sein de la **Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord**.

Pendant mon stage, j'ai pu suivre avec attention, les détails du procédé de fabrication des boissons gazeuses dès la réception jusqu'à l'expédition, en passant par plusieurs étapes :

❖ Traitement des eaux

❖ Siroperie

❖ Embouteillage

Les différentes analyses effectuées lors du stage sur les produits réceptionnés ont été conformes. Ce qui montre la bonne qualité du produit.

J'ai eu une chance agréable pour pratiquer mes connaissances scientifiques modestes requise au cours de ma formation à la **FST** et découvrir le monde industriel.