



ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE  
D'ARTS ET MÉTIERS



CBGN

*RAPPORT DE STAGE  
D'INITIATION*

*AU SEIN DE LA  
CBGN*

N  
A  
B  
I  
L  
  
L  
O  
U  
T  
F  
I



RÉALISÉ PAR : NABIL LOUTFI

ENCADRÉ PAR : ADIL MOUSSAOUI

ANNÉE UNIVERSITAIRE : 2010-2011

# DEDICACES

Je dédie ce travail à :

Ceux que j'aime le plus au monde, à mes chers parents, avec ma profonde reconnaissance pour leur amour, leurs conseils et pour tous ce qu'ils font et continuent à faire pour moi, que dieu les gardes et les protèges.

Je le dédie aussi à

A ma sœur et mon frère, pour leur soutien moral et leur encouragement.

A mon encadrant Mr. Adil Moussaoui et tout le personnel de la compagnie des boissons gazeuses du nord.

A mes collègues, ainsi qu'à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin et qui ont eu une main dans la réussite de mon stage.

# REMERCIEMENT

Je tiens tout d'abord à témoigner ma profonde reconnaissance et à exprimer mes vifs remerciements à Monsieur le directeur de la société,

A monsieur le directeur des ressources humaines de m'avoir donné la chance de passer ce stage au sein de cette société.

Je tiens à remercier également mon encadrant Monsieur Adil Moussaoui pour l'aide et les conseils concernant la réalisation de ce rapport, ainsi son éclaircissement des différentes étapes de production.

D'une façon générale, je tiens à remercier et à témoigner toute ma reconnaissance à tout le personnel de la CBGN, pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'ils m'ont fait vivre durant ce mois de stage au sein de l'entreprise.

# SOMMAIRE

❖ Dédicaces .....	2
❖ Remerciement .....	3
❖ Sommaire .....	4
❖ Introduction .....	5
❖ Partie 1 : Historique .....	6
I. La Boisson .....	6
II. La CBGN .....	7
1. Statut juridique .....	7
2. Activités de la compagnie .....	8
3. Organigramme .....	9
4. Description .....	10
❖ Partie 2 : Procédé de fabrication .....	11
I. Traitement de l'eau .....	11
1. Stockage dans le bassin 1 .....	12
2. Coagulation .....	12
3. Filtration à filtres à sable .....	14
4. Filtration à filtres décarbonateur .....	14
5. Stockage dans le bassin 2 .....	14
6. Filtration à filtre à charbon .....	15
7. Filtration à filtres polisseurs .....	15
8. Organigramme .....	16
9. Adoucissement de l'eau .....	17
II. Préparation de la boisson gazeuse .....	17
1. Préparation du sirop simple .....	17
2. Préparation du sirop fini .....	18
3. Mixage .....	19
III. Mise en bouteilles .....	20
1. Ligne en verre .....	20
2. Ligne en PET .....	24
❖ Partie 3 : Service maintenance .....	26
I. Définition de la maintenance .....	26
II. Types de maintenance .....	26
1. Maintenance corrective .....	26
2. Maintenance préventive .....	26
3. Maintenance améliorative .....	27
III. Niveaux de maintenance .....	28
❖ Conclusion .....	30

# INTRODUCTION

Au cours de deux ans de formation à l'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers, ENSAM Meknès, et grâce à des professeurs compétents et un programme bien intégré, j'ai pu acquérir plein de connaissances théoriques, ainsi que des compétences pratiques. Alors pour concrétiser, solidifier et donner une tache de réalité à ces connaissances et à ces compétences j'ai vu que ça serait bien de faire un stage d'initiation.

En effet, ce stage d'initiation est considéré comme un complément utile de la formation, parce qu'il permet aux stagiaire de :

- S'adapter avec le milieu professionnel.
- Améliorer les relations humaines.
- Mettre le stagiaire en contact avec les travaux réel de sa spécialité.

C'est pour cela, j'ai opté pour passer mon stage à la CBGN de Fès pour une durée d'un mois (du 10/08/2010 au 10/09/2010).

Ce rapport sera traité en trois parties, la première sera consacrée à la présentation de la compagnie, CBGN-Fès, la deuxième traitera le procédé de fabrication et la troisième sera réservée au service maintenance.

## ***PARTIE 1 : Historique***

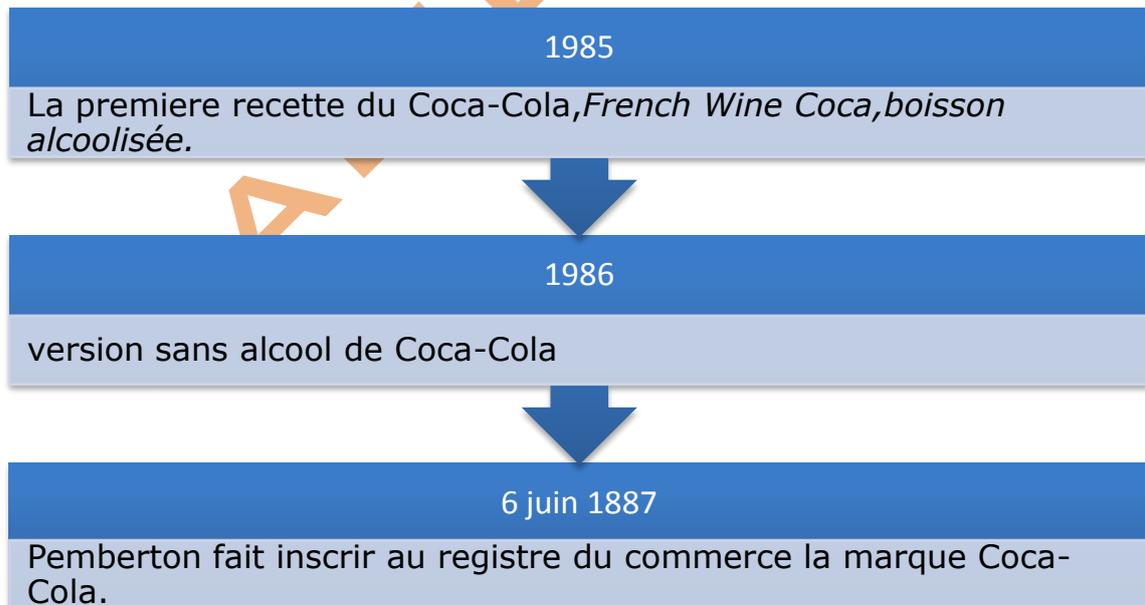
### **I. LA BOISSON :**

Coca-Cola tire son nom de sa première composition : la feuille de coca et l'utilisation de noix de kola, la boisson était alors préconisée par son inventeur, le pharmacien John Pemberton, comme remède contre les problèmes gastriques (notamment les maux d'estomac et la diarrhée) et la fatigue.

Au début Coca-Cola été une boisson gazeuse alcoolisée. Après, Pemberton va développer une version sans alcool de sa boisson à cause de l'interdiction de l'alcool dans la ville d'Atlanta par son maire.

Frank Robinson, comptable de Pemberton, est l'initiateur de la création du nom de la nouvelle boisson, de la calligraphie spencérienne de son logo et l'initiateur d'un recours massif à la publicité.

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



## II. LA CBGN :

- 1952 : création de La compagnie des boissons gazeuses du nord, CBGN-Fès, à la place actuelle de l'hôtel Sofia.
- 1978 : transmission de la CBGN au nouveau quartier industriel sidi Brahim.
- 1952 → 1987 : la compagnie ne fabrique que Coca-cola et FANTA orange.
- 1988 : Pour augmenter sa part du marché, elle a décidé de produire des nouveaux produits : Hawaï tropical, pom's, Sprite...
- 1991 : Pour les mêmes raisons elle a lancé les bouteilles en plastique PET (polyéthylène et téréphtalique).
- 1997 : Elle acquiert la SIM (Société industrielle marocaine).
- 2002 : La CBGN devient filiale de l'ECCBC et par la suite de Coca-Cola Holding.

### 1. STATUT JURIDIQUE :

Domaine d'activité de la compagnie des boissons gazeuses du nord (C.B.G.N)

-  Mise en bouteilles des boissons gazeuses.
-  Distribution.

La C.B.G.N est constituée des départements suivants :

-  Département administratif :
  - Service informatique.
  - Service comptabilité.
  - Service personnel :
 

♣ Effectif du personnel	279
♣ Cadres	24
♣ Cadre moyens	16
♣ Agents qualifiés	149
♣ Autres agents	84

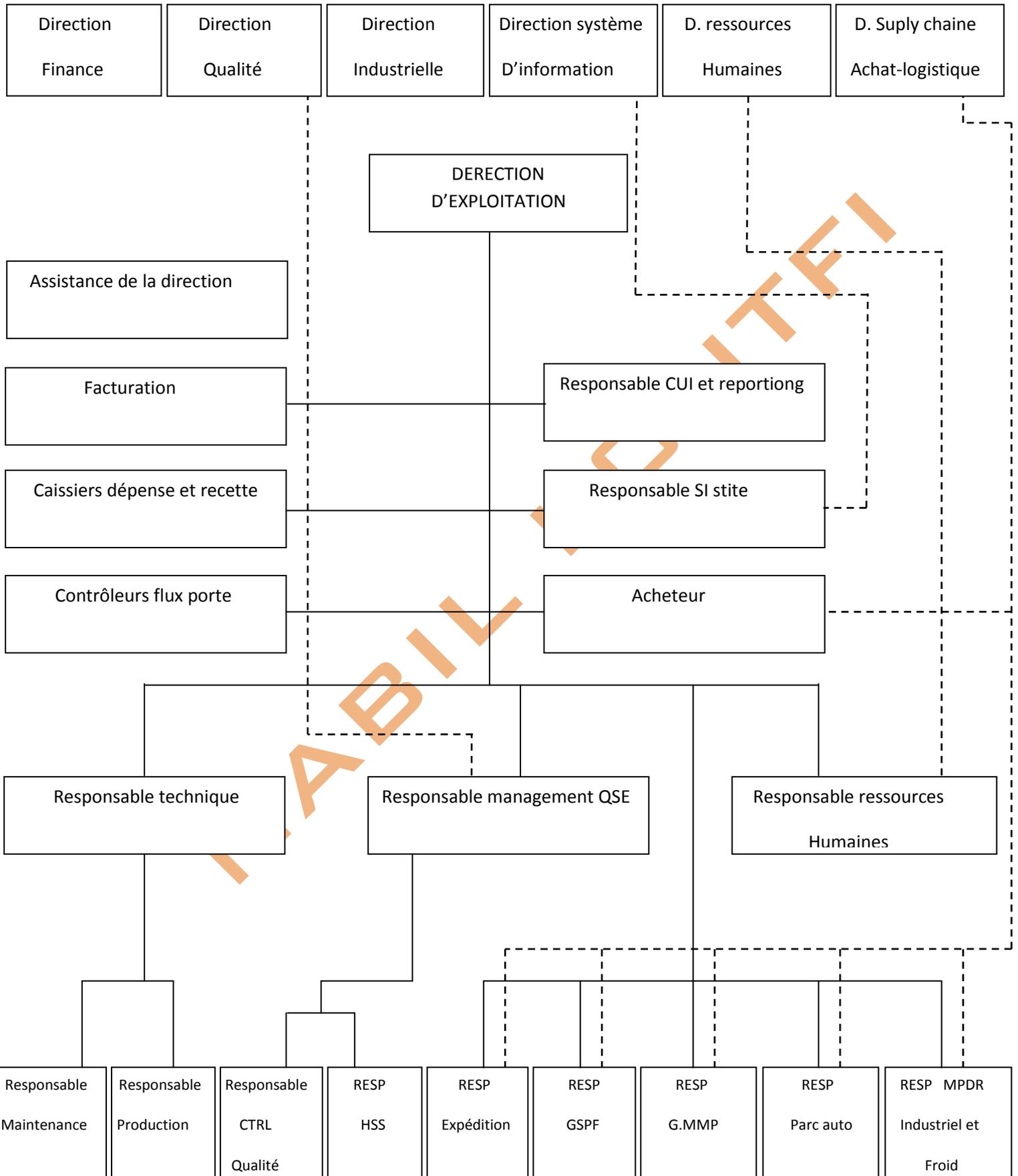
-  Département technique :
  - Laboratoire.
  - Production.
  - Maintenance.
  - Approvisionnement et stockage.
-  Département commercial :
  - Formation de personnel commercial.
  - Facturation.
  - Marketing.
  - Gestion des clients.
  - Publicité.

## 2. ACTIVITÉS DE LA COMPAGNIE :

L'activité de la société est autant industrielle que commerciale. Elle se charge de la production des produits suivants :

-  Coca-cola :
  - Verre : royale (35cl) ,1 litre.
  - PET : 1/2 ; 2/2 ; 4/2.
-  Fanta orange :
  - Verre : royale (35cl) ,1 litre.
  - PET : 1/2 ; 2/2 ; 4/2.
-  Hawaï tropical :
  - Verre : royale (35cl) ,1 litre.
  - PET : 1/2 ; 2/2 ; 3/2.
-  Pom's :
  - Royale (35cl) ,1 litre.
  - PET : 1/2 ; 2/2 ; 3/2.
-  Sprite :
  - Verre : royale (35cl) ,1 litre.
  - PET : 1/2 ; 2/2 ; 3/2.
-  Schweppes tonic :
  - Verre : standard (20 cl).
  - PET : 1 litre.
-  Tops :
  - PET : 1/2 ; 2/2 ; 4/2.

**3. ORGANIGRAMME :**



#### 4. DESCRIPTION :

La CBGN de Fès est située au quartier industriel Sidi Brahim, elle couvre une superficie globale d'environ un hectare.

L'usine dispose de :

-  Une station pour le traitement des eaux.
-  Une ligne de production (siroperie).
-  Trois chaudières pour la production de la vapeur.
-  Ligne 1 et 2 des bouteilles en verre.
-  Ligne 3 et 4 des bouteilles soufflées « PET ».

NABIL LOUTFI

## ***PARTIE 2 : Procédé de fabrication***

### **I. TRAITEMENT DE L'EAU :**

L'eau constitue l'élément majoritaire dans la production des boissons gazeuses. Pour cela, il s'avère très nécessaire de le traiter afin d'éliminer tous les constituants ayant un rôle dans l'impureté susceptible d'affecter le goût et l'aspect des produits. Parmi ces constituants on trouve :

- **Les matières en suspension** : sont des microparticules (hétérogènes de formes et variées d'origines), susceptibles de provoquer une baisse rapide de la carbonatation et une formation de mousse lors du remplissage.
- **Les matières colloïdales** : sont des particules infiniment petites (entre 0.1 et 1 à 2 microns). Elles ont une surface spécifique qui est considérable et chargée négativement dans la quasi-totalité des situations.  
Les particules sont ainsi soumises à des forces électrostatiques de répulsion qui les maintiennent en suspension indéfiniment.
- **Les matières organiques** : les eaux sont chargées de matières organiques qui peuvent entraîner la formation de collerette ou de floc dans la boisson quelques heures ou plus après la fabrication.
- **Les micro-organismes** : sont présents dans la plupart des eaux, ils peuvent se développer dans plusieurs jours ou semaines après la fabrication et changer le goût et l'aspect du produit fini.
- **Les substances sapides et odorantes** : telles que le chlore, les chloramines et le fer qui peuvent réagir avec les arômes délicats des boissons et en modifiant le goût.

 **L'alcalinité** : est due aux bicarbonates, aux carbonates ou aux hydroxydes, peuvent donner un goût anormale au produit fini.

Afin de transformé l'eau de ville en une eau convenable à la production de la boisson, il faut la faire passé par les étapes suivantes :

### 1. STOCKAGE DANS LE BASSIN 1 :

L'eau prévenante de la RADEF est stockée dans le bassin 1 d'une capacité de 200m<sup>3</sup>, cette eau est chlorée par injection d'une quantité de chlore comprise entre 1 et 3 ppm, afin de préserver son état contre toute contamination.

### 2. COAGULATION :

Injection d'un coagulant à base d'aluminium (consiste à rassembler en formant des floccs, les matières en suspension et les matières colloïdales afin de faciliter leur élimination).

L'importance de l'état colloïdal de l'eau peut être estimée, en première approche, par la turbidité, sinon par la couleur de l'eau.

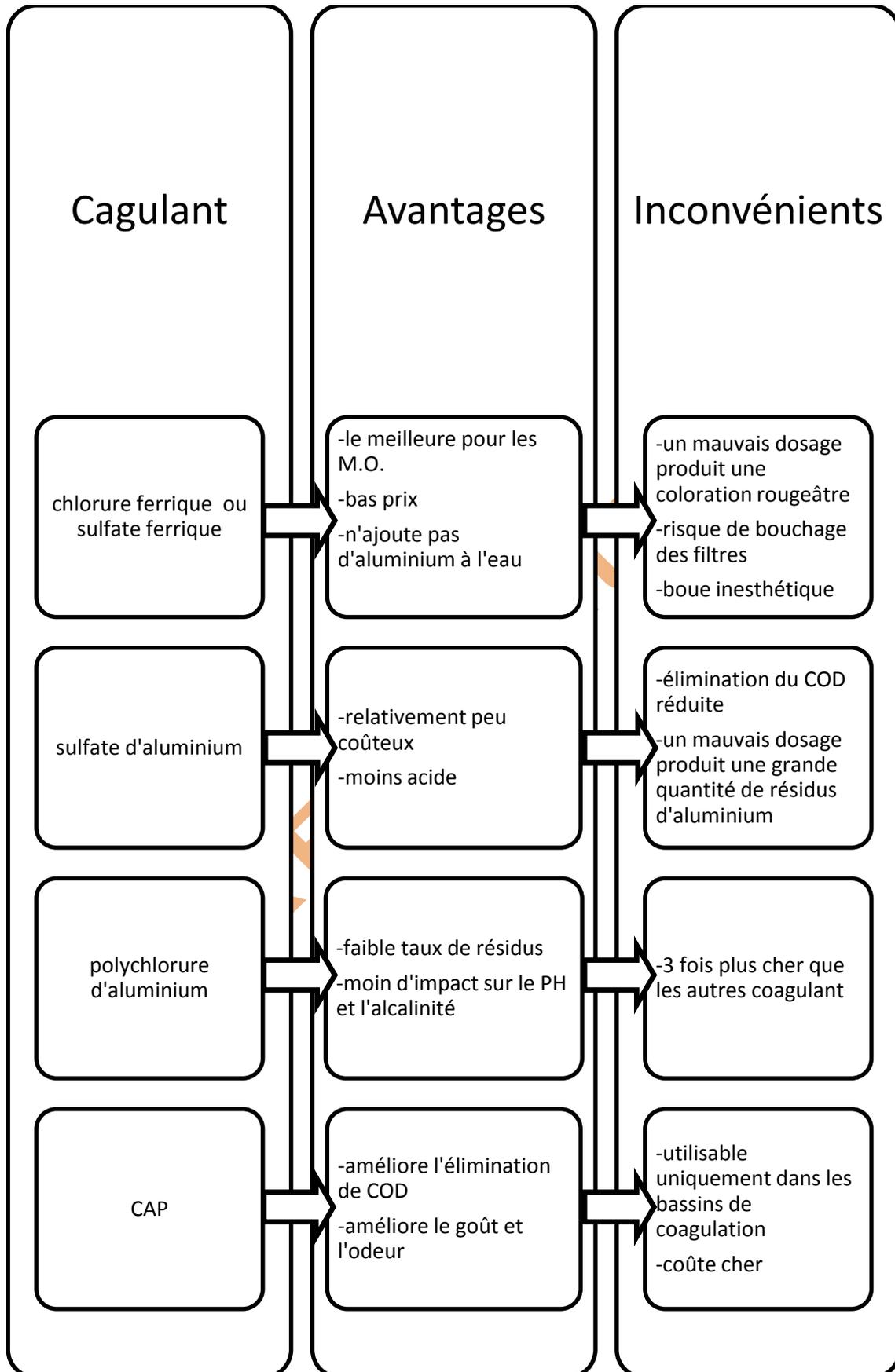
Théoriquement, n'importe quel électrolyte peut être utilisé pour obtenir la coagulation /floculation d'un colloïde. Cependant, il est reconnu, depuis de nombreuses années, que l'efficacité d'un floculant augmente considérablement avec le nombre d'oxydation (valence) du cation de l'électrolyte.

Les sels d'aluminium et de fer sont presque exclusivement utilisés dans la floculation des eaux car leur dissolution libère des cations ( $Al^{3+}$  et  $Fe^{3+}$ ) susceptibles de neutraliser les charges négatives des colloïdes.

Le type du coagulant choisi dépend de plusieurs paramètres. On trouve par exemple :

-  Température de l'eau.
-  Gestion de l'exploitation (stocks, automatisme, etc.).
-  Coût du produit.
-  Choix imposé ou "considération esthétique".

Notant que chaque coagulant a des avantages et des inconvénients.



### **3. FILTRATION À FILTRES À SABLES :**

La filtration à sables est destinée à éliminer les floccs résultants de la floculation. Les filtres à sables sont à nombre de 3.

Bien évidemment, après un certain temps (estimé à 3 ou 4 jours), les filtres à sables vont être chargés par les floccs, ce qui va déranger leur bon fonctionnement, pour les débarrasser de ces particules, ils seront lavés tous les 3 ou 4 jours par l'injection de l'eau à contre courant.

L'efficacité de ces filtres est vérifiée par l'analyse des GOA, et la turbidité, il faut aussi vérifier l'état du sable, cette vérification peut conduire au changement du sable si nécessaire.

### **4. FILTRATION À FILTRE DÉCARBONATEUR :**

Le filtre décarbonateur est une grande cuve contenant des résines échangeuses de cations d'ions de type cationique faible qui se présentent sous forme de sphères de 1 mm de diamètre environ, et qui possède la propriété de retenir les cations  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Mg}^{2+}$  liés aux bicarbonates ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  et  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ).

Le but de la filtration à filtre décarbonateur est de réduire l'alcalinité de l'eau en éliminant les cations  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Mg}^{2+}$  susceptible de s'associer avec les anions  $\text{CO}_3^{2-}$  et  $\text{HCO}_3^-$  responsables de l'alcalinité.

A la CBGN le résine utilisé est de type  $\text{RCO}_2\text{H}$ .

### **5. STOCKAGE DANS LE BASSIN 2 :**

L'eau sortante du filtre décarbonateur est stockée dans le bassin 2 qui est d'une capacité de 200 m<sup>3</sup>.

Comme dans le bassin 1, l'eau est encore une fois injectée par le chlore (concentration entre 6 et 8 ppm).

## 6. FILTRATION À FILTRE À CHARBON :

Le filtre à charbon est une cuve remplie par du charbon actif qui présente un agent absorbant visant à éliminer le chlore et tous les substances sapides et odorantes susceptibles de donner un goût ou une odeur anormale aux boissons.

L'efficacité de cet opération est liée au type de charbon et la durée de son contact avec l'eau.

A la sortie du filtre à charbon les paramètres suivants doivent être vérifiés :

- Le titre alcalimétrique qui ne doit pas dépasser les 2 mg/l.
- Le titre alcalimétrique complet qui ne doit pas dépasser les 85 mg/l.
- La teneur en chlore doit être nulle.
- Le pH doit être supérieur à 5.
- La TDS ne doit pas dépasser 500 ppm. (tau de solide dissous)
- La turbidité doit rester dans la limite de 0.5 NTU.

Lorsque ces paramètres dépassent ces limites, le charbon devient saturé, et nécessite d'être changé.

## 7. FILTRATION À FILTRES POLISSEURS :

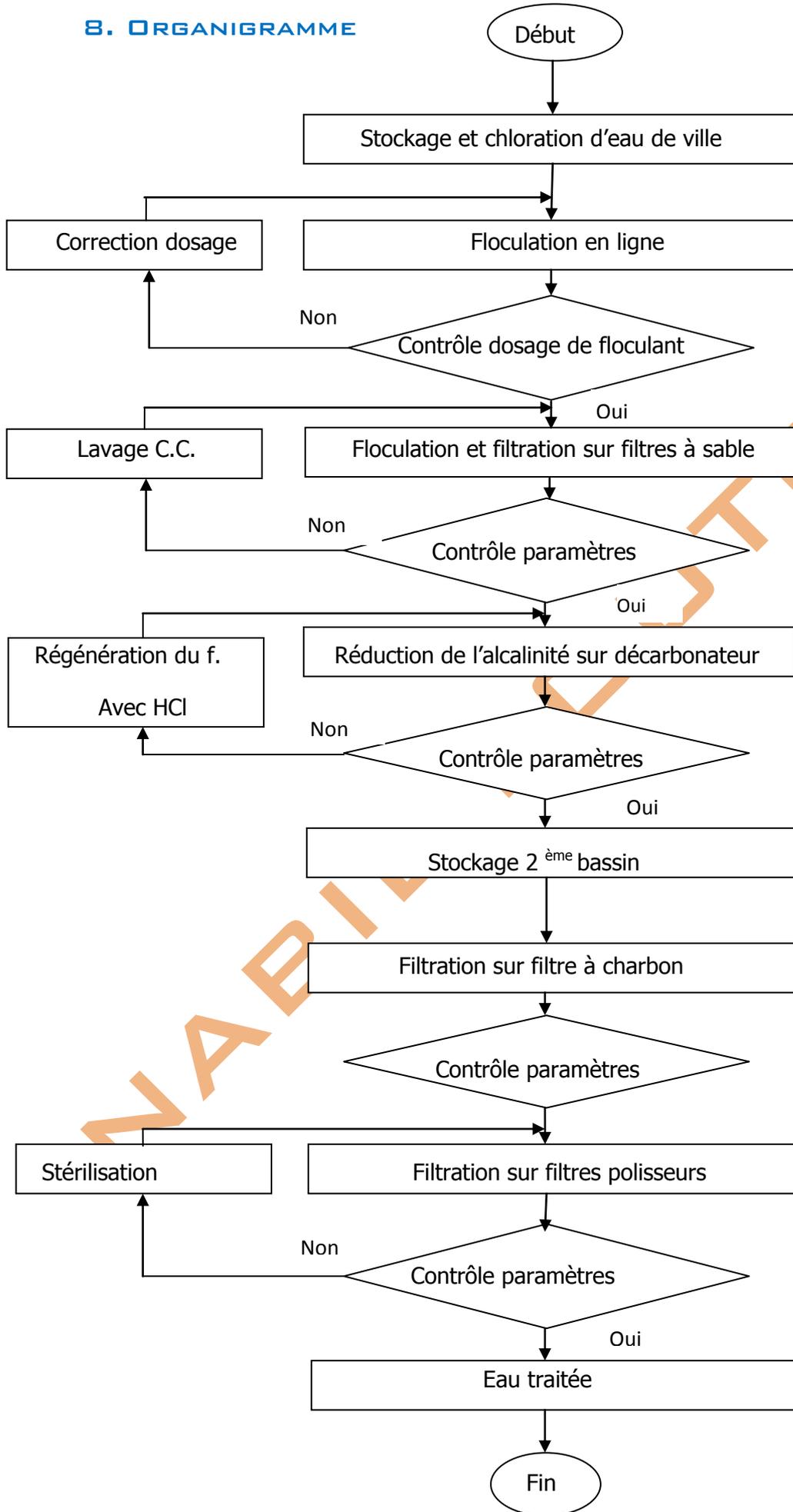
Le but de cette filtration est de retenir d'éventuelles particules de charbon actif ou de sable susceptibles de s'échapper du filtre à charbon.

Les filtres polisseurs doivent être nettoyés avec une solution chlorée à chaque changement de papier ou de cartouche.

La stérilisation du filtre polisseur s'effectue deux fois par semaine ou selon les résultats des analyses microbiologiques.

Ces 7 opérations, une fois terminées on obtient de l'eau traitée prêt à être utilisée dans la siroperie.

8. ORGANIGRAMME



## 9. ADOUCISSEMENT DE L'EAU :

Le bassin 3, qui est d'une capacité de 150 m<sup>3</sup>, est rempli avec l'eau de distribution. On la fait passer par des adoucisseurs, afin de réduire sa dureté (par élimination des cations Ca<sup>2+</sup> et Mg<sup>2+</sup>).

L'eau adoucie est utilisée dans le lavage des emballages consignés, dans les chaudières, les tours de refroidissement et dans le condenseur évaporateur.

## 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, cette opération peut être subdivisée en deux grandes parties :

- ➊ la préparation du sirop simple.
- ➋ la préparation du sirop fini.

### 1. PRÉPARATION DU SIROP SIMPLE :

Cette étape commence par l'injection du sucre granulé, approvisionné par COSUMAR et contrôlé dans le laboratoire de la CBGN qui veille sur sa qualité et sur le respect des normes prescrites.

- Arrêt des grands grains de sucre au niveau d'un tamis.
- Transport du sucre dans un silo de stockage.
- Transport du sucre dans une cuve de dissolution contenant de l'eau traitée à la température de 60 °C.
- Passage de la solution de sucre obtenue dans un ensemble de filtres pour agitation et précipitation des grains non dissoutes.
- Au niveau de l'échangeur, la solution de sucre est chauffée à environ 85 °C par la vapeur d'eau provenant de l'atelier des chaudières (la température ne doit pas dépasser ce degré, sinon on risque de caraméliser le sucre). Cette élévation de température permet la pasteurisation de la solution.
- Au niveau de la cuve de réaction, ajout du charbon actif en poudre pour clarifier le mélange et éliminer les mauvaises odeurs du sucre.

- Ensuite, passage du mélange à travers deux filtres alimentés par une cuve d'adjuvant de filtration (terre diatomée contenant de la cristalline est permet l'élimination de toutes impureté).
- Refroidissement du mélange pour obtenir un sirop simple, avec une température convenable (le refroidissement se fait selon trois étapes. La première consiste à ramener la température du sirop simple à 60 °C environ à l'aide de l'eau traitée à la température ambiante, la deuxième serve à ramener la température de 60 °C à 50 °C grâce à l'eau adoucie à la température 15 °C, la troisième et la dernière étape va ramener le sirop simple à une température d'environ de 22 °C grâce à l'eau glycolée qui est d'une température inférieure à 0 °C.

Ainsi on obtient du sirop simple prêt à l'utilisation dans la préparation de sirop fini.

## 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'arômes, d'acidifiants et de colorants.

En gros, voici les étapes exécutées lors de la préparation du sirop fini :

- Introduction, après contrôles, des ingrédients du produit dans un récipient où se fait le mixage avec l'eau traitée.
- Le mélange est ensuite envoyé à la cuve de sirop fini dans lequel s'effectue le mixage avec le sirop simple à l'aide d'une pompe qui maintient l'agitation pendant 30 min.
- Repos du sirop fini pendant 15 min afin d'assurer sa désaération (le sirop fini est contrôlé par l'opérateur qui veille sur sa conformité en réglant tous les paramètres en question à savoir la température, le brix et bien d'autres paramètres).

### ⇒ **Mesure du Brix :**

Le brix est la teneur d'une solution en sucre. Et pour le mesurer on procède de la manière :

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.

On mesure la température du sirop fini pour déduire finalement la valeur du Brix.

La valeur du Brix est calculée à partir de la formule :

**Brix = La valeur lue + 0,1 du ménisque + la correction dépendante de la température.**

⇒ **Contrôle du GOA**

Ce contrôle est nécessaire et il ne faut jamais le négliger, parce que le goût, l'odeur et l'apparence sont des paramètres très importants.

Ainsi, on obtient du sirop fini, respectant toutes les normes et bien contrôlé, qui va être envoyé au mixeur pour la dernière étape de préparation de la boisson.

⇒ **Sanitation et nettoyage**

Après chaque préparation du sirop il est nécessaire d'éliminer toutes traces de ce dernier par le nettoyage et la stérilisation des cuves utilisées afin de garantir une préparation conforme de chaque sirop et d'éviter tous problèmes de non conformité.

Les opérations de Sanitation des équipements s'imposent pour débarrasser ces derniers des traces de produits restants.

### **3. MIXAGE :**

Une fois préparé, le sirop fini est envoyé vers le mixeur pour la réalisation de la dernière phase de la production de la boisson, qui est le mixage.

Le mixage consiste à mélanger le sirop fini avec l'eau traitée refroidie par l'eau glycolée et du gaz carbonique dans des proportions bien définies.

### III. MISE EN BOUTEILLES :

Comme je l'ai signalé dans la partie description, la CBGN possède quatre lignes de production : deux pour les bouteilles en verre et deux autres pour les bouteilles PET.

Dans ce paragraphe je vais me contenter de vous approcher de la procédure de mise en bouteilles de la boisson pour les deux types de lignes.

#### 1. LIGNE EN VERRE :

La boisson étant prête, il ne reste que préparer les bouteilles en verre pour le remplissage.

Alors le remplissage des bouteilles en verre passe par les étapes suivantes :

##### A. Dépalettisation :

Grâce à une machine appelée dépalettiseur, les caissiers sont placés les uns sur les autres pour les mettre sur le convoyeur.

##### B. Dévissage :

Les bouteilles qui sont encore avec leurs bouchons sont dévissées avec des dévisseuses.

##### C. Décaissage :

A l'aide de la décaisseuse, les caissiers sont vidés des bouteilles pour les mettre sur le convoyeur qui alimente la laveuse bouteilles.

##### D. Lavage des bouteilles :

Les bouteilles rendues du marché doivent subir un lavage et nettoyage avec l'eau un détergent (NaOH) pour garantir une propreté, et une stérilisation avant soutirage.

Le lavage des bouteilles passe par les étapes suivantes :

→ **La pré-inspection** : c'est l'opération qui consiste à la sélection des bouteilles conformes, effectuée par l'opérateur.

- **Le prélavage** : est assuré par une eau adoucie tiède qui réchauffe légèrement la bouteille, permettant par la suite l'élimination des matières adhérant aux parois.
- **Le lavage à la soude caustique** : s'effectue à une température de 82 °C combiné au triphosphate de sodium dont le rôle est d'empêcher le passage de la mousse en provenance de NaOH et de permettre la brillance des bouteilles.
- **Le pré-rinçage** : est une opération de rinçage des bouteilles afin d'éliminer les traces de détergent, se fait dans trois bains contenant une adoucie chaude, tiède et froide.
- **Rinçage finale** : réalisé par l'eau froide chlorée de 1 à 3 ppm pour éliminer les résidus caustiques et refroidir les bouteilles jusqu'à la température ambiante.

#### E. L'inspection visuelle par les miroirs :

À pour but d'éliminer les bouteilles mal lavées et ébréchées.

#### F. L'inspection électronique :

S'effectue avant le soutirage, avec une machine appelée inspectrice, dans le but d'éjecter les bouteilles contenant un liquide résiduel ou des corps étrangers.

Le réglage de cette machine consiste à contrôler ses compteurs et à régler avec précision la sensibilité de chaque test suivant le degré de la lumière projetée sur l'endroit ainsi que la vitesse de la chaîne du convoyeur et sa position.

Ainsi les bouteilles sont prêtes à être remplies par la boisson et bouchonnées, et c'est le rôle de la soutireuse et la visseuse.

#### G. Soutirage et bouchage :

Les bouteilles, une fois lavées et débarrassées de toutes impuretés, sont remplies par la boisson à l'aide de la soutireuse. Par la suite, elles sont fermées hermétiquement au niveau de la visseuse. Les bouteilles ainsi remplies et fermées sont contrôlées visuellement par un appareil électronique, afin de retirer les bouteilles mal remplies ou mal bouchées.

### H. Codage :

Le codage se fait avec le dateur qui est une machine programmée à chaque début de production dont le rôle est d'imprimer sur les bouchons des bouteilles remplies de la boisson :

- ♣ la date exacte de production.
- ♣ la date de fin de consommation.
- ♣ le numéro de ligne de remplissage de bouteille.
- ♣ le centre de production : exemple F (Fès).

Ces renseignements sont imprimés sur le bouchon des bouteilles par la tête de l'appareil, ce dernier exige un entretien (le lavage par un produit spécial) à cause de sa grande sensibilité.

### I. Étiquetage :

C'est l'opération qui consiste à coller des étiquettes (qui contiennent des renseignements sur le produit) sur tous les bouteilles en verre, sauf celles de Coca-Cola, grâce à une machine appelée étiqueteuse.

### J. Encaissage :

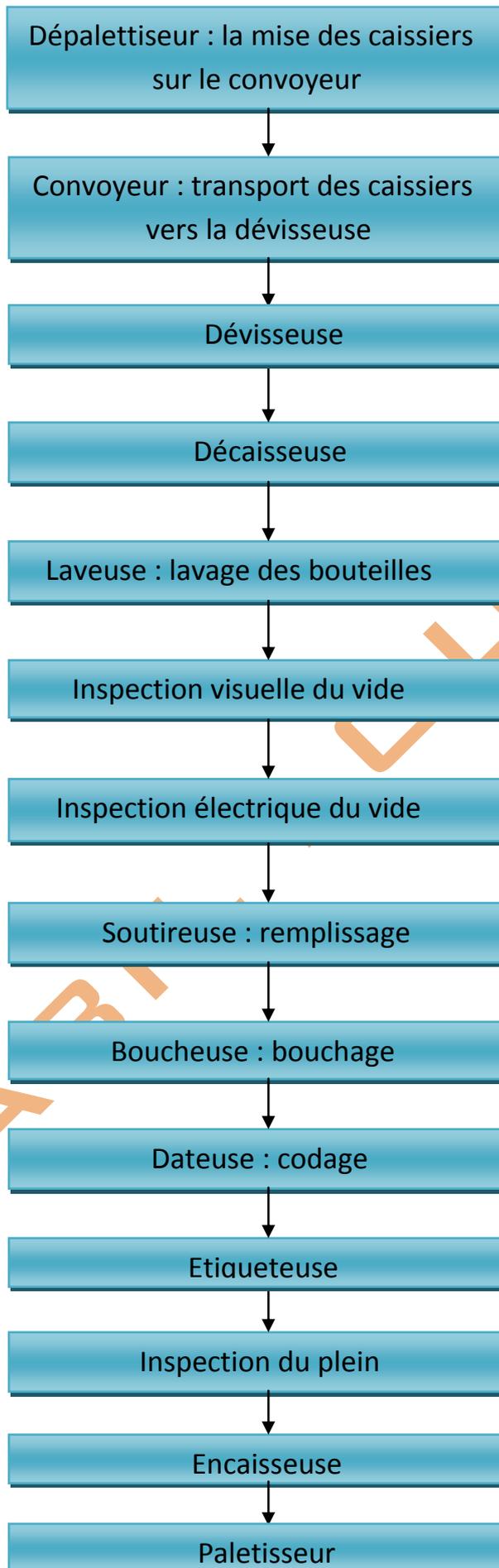
C'est la dernière étape de production. Cette machine met les bouteilles dans des caissiers pour les transporter au magasin.

### K. Palettisation :

Cet opération consiste à mettre les caissiers sur les palettes d'une façon bien organisé sous forme de parallélogramme à l'aide des barrières motorisées par des vérins pneumatiques. Le palettiseur exécute le contre travail du dépalettiseur.

Alors, il ne reste que le stockage de la boisson dans les camions pour la distribution.

Pour récapituler tous ces étapes d'embouteillage, je vous propose le schéma suivant :



## 2. LIGNE EN PET :

Je vais la répéter encore une fois, la CBGN possède 2 ligne de production en PET : polyéthylène téréphtalate.

Pour le remplissage des bouteilles en PET on suit les étapes suivante :

### A. Soufflage des préformes :

Les préformes sont conduites vers la machine de fabrication par un élévateur en escalier, à l'entrée de la machine, les préformes subissent un chauffage dans un four qui contient des lampes à infrarouge, qui fixent les préformes et les fait tourner tout au long du four, pour qu'elles se ramollissent.

A la sortie du four, une pince attrape la tête de la préforme et la conduit vers le moule muni d'une tige d'élongation qui entre dans la préforme pour lui donner la hauteur prévue. La préforme subit ensuite un pré-soufflage avec une pression de 7 bars, pour préparer la matière à subir une haute pression (40 bars) lors du soufflage.

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

### B. Rinçage :

Une fois les bouteilles soufflées PET sont obtenues, elles sont acheminées par le convoyeur à air comprimé vers la rinceuse où elles subissent un rinçage par l'eau traitée chlorée.

### C. Soutirage et bouchage :

Remplissage des bouteilles PET avec la soutireuse, puis bouchage avec la visseuse.

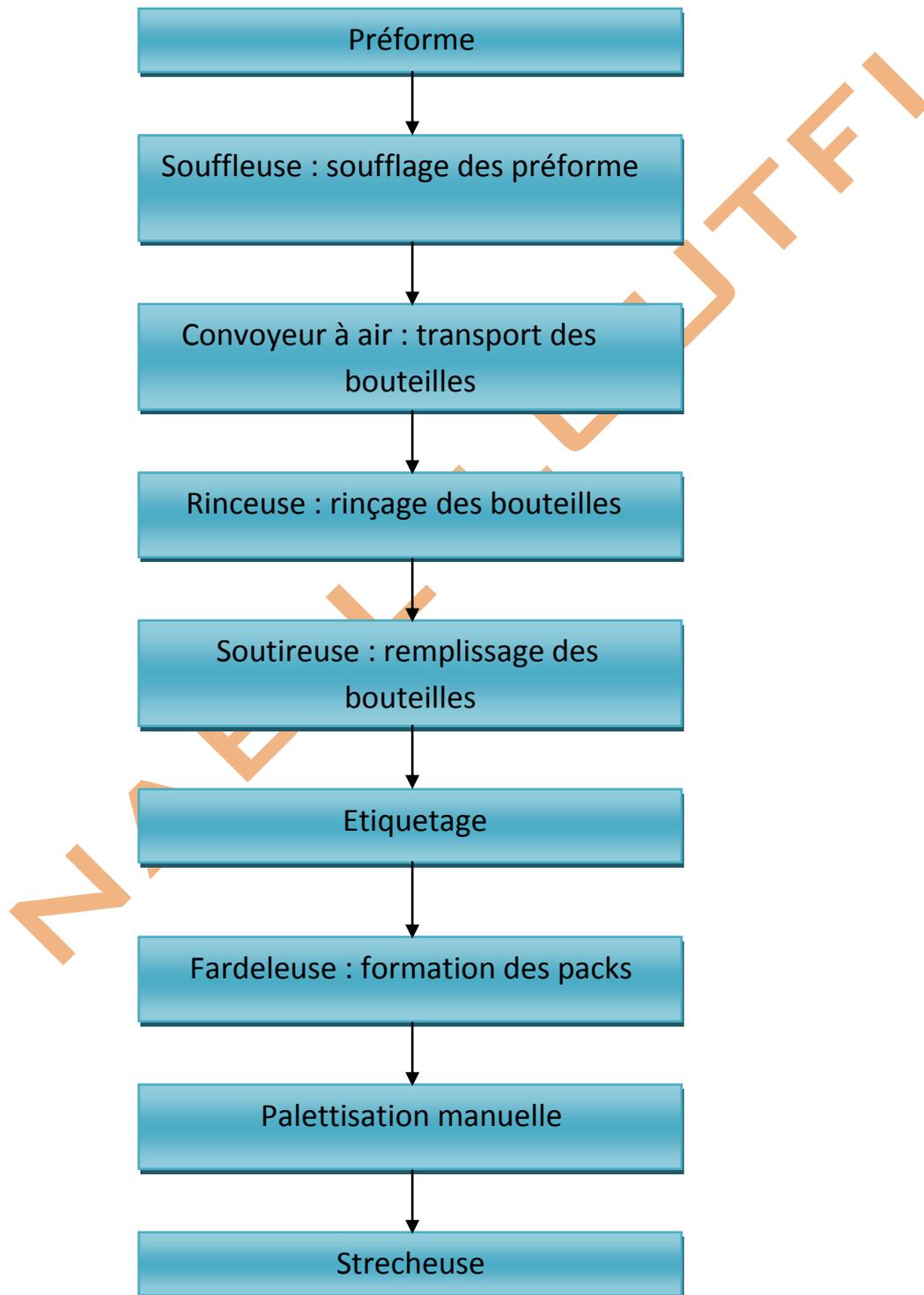
### D. Etiquetage et codage :

Une fois sont remplies par la boisson, les bouteilles passe par une étiqueteuse et un dateur pour l'étiquetage et le codage de la date de production et d'expiration.

E. Embouteillage :

Les bouteilles passent par une fardeleuse pour l'empaquetage, huit bouteilles par pack.

Voici un schéma récapitulatif des étapes d'embouteillage des bouteilles PET :



## ***PARTIE 3 : Service maintenance :***

### **I. DÉFINITION DE LA MAINTENANCE :**

La maintenance est l'ensemble des activités destinées à maintenir, à rétablir un bien dans un état ou dans des conditions données de sûreté de fonctionnement, pour accomplir une fonction requise.

### **II. TYPES DE MAINTENANCE :**

Il y'a trois types de maintenance.

#### **1. MAINTENANCE CORRECTIVE :**

Maintenance effectuée après défaillance. Suivant la nature des interventions, on distingue deux types de remise en état de fonctionnement :

- La réparation : remise en état de fonctionnement conforme aux conditions données.
- Le dépannage : remise en état provisoire qui sera obligatoirement suivi d'une réparation.

#### **2. MAINTENANCE PRÉVENTIVE :**

Maintenance ayant pour objet de réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation d'un bien ou d'un service rendu.

Les activités correspondantes sont déclenchées selon un échancier établi à partir d'un nombre prédéterminé d'unités d'usage (maintenance systématique) et/ou de critères prédéterminés significatifs de l'état de dégradation du bien ou du service (maintenance conditionnelle).

A son tour, la maintenance préventive se divise en trois parties :

##### **A. Maintenance préventive systématique :**

Les remplacements des pièces et des fluides ont lieu quel que soit leur état de dégradation, et de façon périodique.

##### **B. Maintenance préventive conditionnelle :**

Les remplacements ou les remises en état des pièces, les remplacements ou les appoints en fluides ont lieu après une analyse de leur état de dégradation.

Une décision volontaire est alors prise d'effectuer les remplacements ou les remises en état nécessaires.

### C. Maintenance préventive prévisionnelle :

Maintenance préventive subordonnée à l'analyse de l'évolution de paramètres significatifs de la dégradation du bien, permettant de retarder et de planifier les interventions. Elle est parfois improprement appelée maintenance prédictive.

### 3. MAINTENANCE AMÉLIORATIVE :

Ce type de maintenance existe dans les grandes sociétés.

Pour que vous compreniez mieux ces trois types de maintenance, j'explique à partir d'un exemple :

→ **Le système pris en exemple est le vélo.**

#### ➤ **Maintenance corrective :**

**Situation** : roue crevée lorsque je vais faire mes achats.

1/ Je dispose avec mon vélo du matériel nécessaire pour mettre une rustine. Donc je mets une rustine rapidement pour pouvoir continuer mes achats.

J'ai effectué une maintenance corrective (**Dépanner**).

Attention, si ma chambre à air est couverte de rustine, il faut changer la chambre à air.

2/ Je ne dispose pas avec mon vélo du matériel pour me dépanner. Mais chez moi, je dispose d'une chambre à air de rechange. Je rentre chez moi et je change la chambre à air.

J'ai effectué une maintenance corrective (**Réparer**).

#### ➤ **Maintenance préventive :**

**Situation** : Je fais beaucoup de vélo, environ 200km par semaine, quelque soit le temps (pluie, brouillard, neige...).

Je dois mettre de la graisse sur la chaîne du vélo de façon régulière (tous les 500km).

J'effectue une maintenance préventive (**systematique**).

**Situation** : Mon vélo est utilisé par plusieurs membre de ma famille. Nous n'utilisons pas mon vélo de la même manière.

A chaque fois que je reprends mon vélo je vérifie l'état des freins (patin). Et je prévois de les changer dans 1 ou 2 jour, afin d'avoir des freins toujours efficaces.

J'effectue une maintenance préventive (**prévisionnelle**).

Situation : Mon pneu arrière s'use à force de rouler avec mon vélo.

Je regarde de façon régulière l'usure de mon pneu. Et un jour je m'aperçois que mon pneu est complètement usé, donc je le change.

J'effectue une maintenance préventive (conditionnelle).

➤ **Maintenance d'amélioration :**

**Situation** : J'en ai marre de changer mes chambres à air suite à toutes ces crevaisons. J'essaie de trouver une solution pour ne plus changer ces chambres à air.

J'ai trouvé la solution avec l'aide de mes copains. Nous avons inventé le pneu increvable.

Nous avons effectué une maintenance d'amélioration.

**III. NIVEAUX DE MAINTENANCE :**

La maintenance se compose en cinq niveaux :

Le tableau suivant montre la nature, la compétence, le lieu et l'outillage de l'intervention ainsi que le stock de rechange de chaque niveau de maintenance.

Niveaux	Nature de l'intervention	Compétence de l'intervenant	Lieu de l'intervention	Outillages nécessaires à l'intervention	Stock des pièces de rechange
1 <sup>e</sup>	<p>- <b>REGLAGE SIMPLES</b> prévus par le constructeur au moyen d'éléments accessibles sans aucun démontage ou ouverture d'équipement.</p> <p>- <b>ECHANGE</b> d'éléments consommables accessibles en toute sécurité (voyants, certains fusibles...)</p>	Exploitant du bien	Sur place	Instructions d'utilisation sans outillage	Très faible en pièces consommables
2 <sup>e</sup>	<p>- <b>DEPANNAGE</b> par échange standard des éléments prévus à cet effet.</p> <p>- <b>OPERATION MINEURES</b> de maintenance préventive (graissage, contrôle de bon fonctionnement...)</p>	Technicien habilité de qualification	Sur place	Instructions d'utilisation. Outillage portable défini par les instructions de maintenance.	Pièces de rechange nécessaires et à proximité du lieu d'exploitation
3 <sup>e</sup>	<p>- <b>IDENTIFICATION</b> et <b>DIAGNOSTIC</b> des pannes</p> <p>- <b>REPARATIONS</b> par échange de composants ou éléments fonctionnels</p> <p>- <b>REPARATIONS</b> mécaniques mineures.</p> <p>- <b>Toutes opérations</b> courantes de maintenance préventive (réglage général, réaligement...)</p>	Technicien spécialisé	Sur place ou Local de maintenance	Outillage prévu dans les instructions de maintenance. Appareils de mesure et de réglage. Bancs d'essais et de contrôle des équipements	Pièces approvisionnées par le magasin
4 <sup>e</sup>	<p>- <b>Tous les travaux</b> importants de maintenance corrective ou préventive à l'exception de la rénovation et de la reconstruction.</p> <p>- <b>REGLAGE</b> des appareils de mesure utilisés pour la maintenance.</p> <p>- <b>VERIFICATION</b> des étalons de travail.</p>	Equipe comprenant un encadrement très spécialisé	Atelier spécialisé	Outillage général. Bancs de mesure et étalons. Toute documentation.	
5 <sup>e</sup>	<p>- <b>RENOVATION</b></p> <p>- <b>RECONSTRUCTION</b> ou exécution des réparations importantes</p>	Constructeur ou Reconstructeur	Atelier central ou Unité extérieure	Moyens proches de la fabrication.	

# Conclusion

Ce stage d'initiation d'une durée d'un mois que j'ai effectué au sein de la société « CBGN » au terme de ma formation, m'a permis d'atteindre une expérience professionnelle bien enrichie et d'acquérir une bonne connaissance sur le milieu professionnel et de valoriser les compétences acquises en théories en les mettant en pratique.

Ce stage reste un événement important pour moi. Non seulement il constitue la transition d'une vie académique vers une vie professionnelle, mais aussi un moment de développement de mes savoirs faire et mes savoirs être.

En plus de tous ça, j'ai pu savoir le procédé de production d'une boisson gazeuse que nous buvions presque chaque jour et j'ai même aidé à sa réalisation.