



Licence Sciences et Techniques (LST)

GENIE CHIMIQUE

PROJET DE FIN D'ETUDES

LE SUIVIE D'EFFICACITE DE TRAITEMENT DES EAUX

Présenté par :

DOUCH Siham

Encadré par :

**Mr EL KHAMMAR Fahmi
Mme SABIR Safia**

Soutenu Le 12 Juin 2012 devant le jury composé de:

- Pr . Adiba KANDRI RODI
- Pr . Abdesslam MELIANI
- Pr . Safia SABIR



Année Universitaire 2011 / 2012

FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES FES – SAISS

☒ B.P. 2202 – Route d'Imouzzer – FES

REMERCIEMENTS

Ce n'est pas parce que la tradition l'exige ou par habitude que cette page est présente aujourd'hui dans ce rapport, mais parce que les personnes auxquelles s'adressent nos remerciements les méritent vraiment.

Je tiens à exprimer mon vifs remerciement aux : mon encadrent ,Mme .Safia SABIR, Mr.Le Directeur de la CBGN, et Mr.KHAMMAR Fahmi , responsable de notre stage et chef de production de nous avoir offert l'occasion de ce stage.

Et tous ceux qui ont toujours pris le temps de nous avoir écoutés et conseiller malgré leurs occupations.

Aucun mot ne pourrait exprimer mon remerciements et mon vives gratitude, et que le présent travail soit un faible témoignage de notre haute considération et notre profond respect. Merci pour tout.

Nous tenons à exprimer nos profondes reconnaissances envers tout le personnel de l'unité de traitement d'eau pour leur accueil, et leur implication dans le recueil des informations se rendant toujours disponibles. Pour la mise à notre disposition de tous les moyens nécessaires pour la réalisation de notre travail dans les meilleures conditions, les conseils éclairés qu'ils n'ont cessé de nous prodiguer.

Que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de notre travail, trouvent ici l'expression de notre prodiguer.



Sommaire

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA SOCIETE	
1. Histoire de COCA-COLA au Maroc.....	2
2. Activités de la CBGN	2
3. Organigramme de la CBGN	3
4. Activités de la compagnie	4
5. Description de l'usine	5
CHAPITRE 2 : PROCEDES DE FABRICATION	
I Traitement de l'eau.	6
I.1. Nécessité du traitement de l'eau	6
I.2. Procédé de traitement de l'eau dans la CBGN.....	7
I.2.1 Traitement de l'eau de la production	7
I.2.2 Traitement de l'eau utilisée pour le lavage des bouteilles.....	9
II. Production de la boisson gazeuse.....	10
II.1. Préparation du sirop simple	10
II.2. Préparation du sirop fini	12
II.3. Mixage	13
III. L'embouteillage.....	13
III.1. Bouteilles en verre	14
III.2. Bouteilles en plastique.....	14
CHAPITRE 3 : SUIVI DE L'EFFICACITE DE TRAITEMENT DE L'EAU	
1-Analyses effectuées au niveau du traitement des eaux.....	15
2-Suivis effectués en fonction du temps.....	19
3-Interprétation des résultats.....	20
CONCLUSION	28

INTRODUCTION

A fin de compléter ma formation, j'ai décidé de réaliser un stage de fin d'étude pour exploiter ainsi qu'évaluer mes connaissances théoriques et pratiques pendant a acquises à la faculté de science et technique des Fès . En effet, j'ai eu l'occasion de réaliser ce stage au sein de l'entreprise COCA-COLA.

Pendant ce stage, j'ai pu assister et même réaliser des fonctions valorisantes, ce qui m'a permis d'acquérir de nouvelles connaissances sur différents thèmes et par la suite, atteindre un niveau encore plus pertinent dans le domaine professionnel.

D'autre part, il est à signaler que lors de ce stage, j'ai eu l'occasion d'assister aux techniques de contrôle et des analyses qui se font au niveau du laboratoire ,sans oublier les analyses au sein de l'unité de traitement des eaux.

Mon rapport sera scindé en trois majeurs Chapitres :

- ☐ *Chapitre 1: Présentation de la société.*
- ☐ *Chapitre 2: procédé de fabrication.*
- ☐ *Chapitre 3: suivi de l'efficacité de traitement de l'eau.*

Chapitre 1 : PRESENTATION DE LA SOCIETE.

1. Histoire de COCA-COLA au Maroc :

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 décocaïnées 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 Pharmacie. Les serveurs diluaient le sirop avec de l'eau glacée. L'un, eut l'idée d'employer de l'eau gazeuse et les consommateurs présents, apprécièrent encore plus la formule.

La C.B.G.N (compagnie des boissons gazeuses de nord) à été créée en 1952 à la place actuelle de l'hôtel Sofia puis elle a été transmise le 1978 au nouveau quartier industriel sidi Brahim. Dès sa création et jusqu'à 1987, la compagnie ne fabrique que Coca-cola et Fanta orange. Pour augmenter sa part du marché, elle a décidé de produire de nouveaux produits : hawai tropical, pom's...et pour les mêmes raisons, elle a lancé en 1991 les bouteilles en plastique PET (polyéthylène et téréphtalique).

2. L'activité de la C.B.G.N :

L'activité de la société est autant industrielle que commerciale, elle se charge de la production des boissons gazeuses du nord et de la distribution dans son territoire assigné.

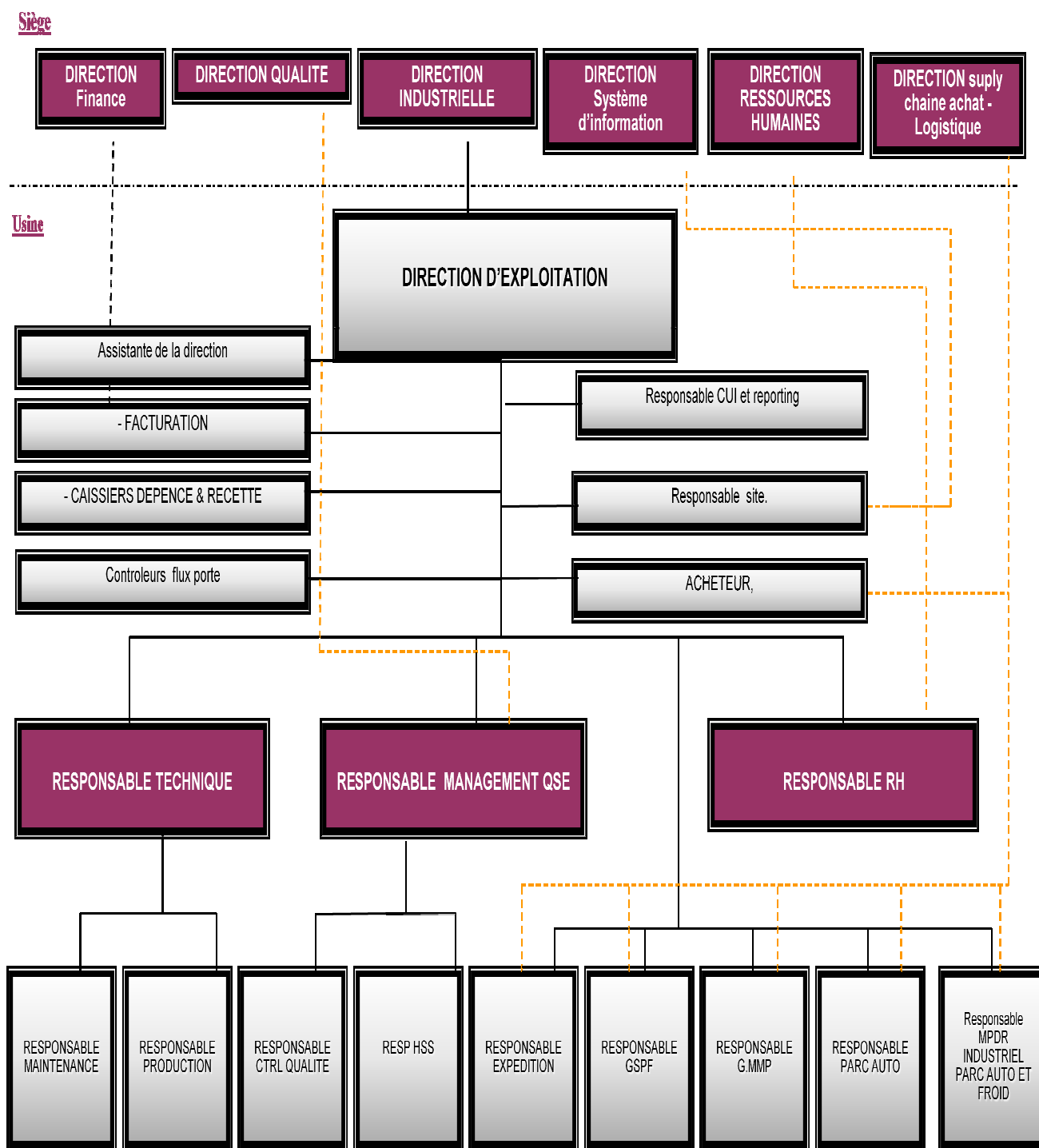
Elle fabrique des boissons gazeuses de différents types (Coca-Cola, Fanta, Hawai... etc.), formes (PET et verre), et de différents volumes (20, 25, 35, 35.5, 100, 150 et 200cl).

En plus de la commercialisation de ses propres produits, la CBGN commercialise aussi les eaux de table (Ciel et Bonaqua), Coca-Cola light, Coca-Cola zéro et d'autres boissons gazeuses de formes PET et canettes, Miami. Ces produits sont achetés des autres embouteilleurs appartenant au même groupe CBGN.

1. Organigramme de la CBGN :



ORGANIGRAMME DIRECTION USINE



2. Activités de la compagnie :

La compagnie se charge de la production et de la vente des produits suivants :

Produit	Taille
Coca-cola	Verre : royale (35 cl), standard (20 cl) ,1litre PET : 1/2, 2/2, 3/2, 4/2 litre
Fanta orange	Verre : royale (35 cl), standard (20 cl) ,1litre PET : 1/2, 2/2, 3/2 litre
Hawaï Tropical	Verre : royale (35 cl) ,1 litre PET : 1/2, 2/2, 3/2 litre
Pom's	Verre : royale (35 cl) ,1 litre PET : 1/2, 2/2, 3/2 litre
Sprite	Verre : royale (35 cl) ,1 litre PET : 1/2, 2/2, 3/2 litre
Schweppes Lemon	Verre : royale (35 cl) ,1 litre PET : 1/2, 2/2, 3/2 litre
Schweppes Tonic	Verre standard (20 cl) PET : 1 litre

3. Description de l'usine :

L'usine 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 ».

Information sur La C.B.G.N :

sigle	CBGN
Siège social	quartier industriel SIDI BRAHIM
téléphone	035641136/035641070/035641187
fax	035644244/055641181
boite postale	2284
capitale	3 720 000 DH
superficie	environ 1 ha
forme juridique	Société anonyme
nombre de personnel	240 permanent ,350saisonniers

Chapitre 2 : Procédé de fabrication

I. Traitement de l'eau :

I.1. Nécessité du traitement de l'eau :

L'eau constitue l'élément majoritaire dans la boisson gazeuse, il peut influencer son goût, son odeur ainsi que son apparence. Il est donc nécessaire de traiter l'eau de ville avant son utilisation pendant la production du sirop, cette eau contient des substances qui peuvent influencer la boisson :

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

Les matières décantables sont les matières de grandes tailles, entre 40 micromètres et 5 millimètres et qui se déposent sans traitement physique ou chimique.

➤ Les matières colloïdales : ce sont des matières de même origine que les MES, leur diamètre est généralement inférieur à 5 micromètres. La durée de décantation naturelle de ces matières a été estimée entre 2 et 200 ans pour sédimenter dans une colonne de 1 mètre d'eau, il faudra donc les précipiter pour contribuer à leur décantation, c'est l'objectif de la coagulation-floculation.

➤ Composés phosphorés : Le phosphore est l'un des composants essentiels de la matière vivante.

➤ L'alcalinité: les bicarbonates, les carbonates ou les hydroxydes, peuvent donner un goût anormal au produit fini.

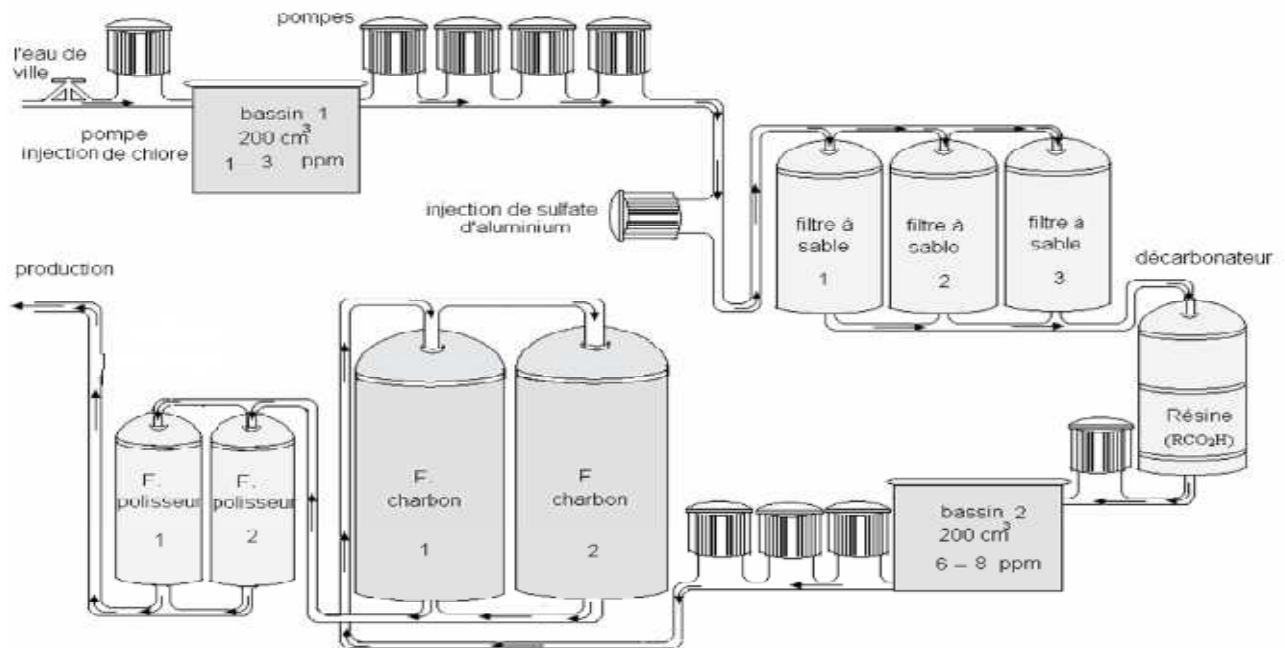
Afin de transformer l'eau de ville en une eau convenable à la production de la boisson, il faut la faire passer par plusieurs étapes de traitement.

I.2. Procédé de traitement de l'eau dans la CBGN :

I.2.1. Traitement de l'eau de la production :

Le traitement des eaux est réalisé au moyen des méthodes physicochimiques permettant d'éliminer toutes impuretés susceptibles

- Les différentes étapes du traitement des eaux sont les suivantes :



Circuit de traitement des eaux

a. Stérilisation par le chlore

La stérilisation vise à tuer ou inactiver les germes pathogènes qui se trouvent dans l'eau, cette inactivation est obtenue par un traitement chimique. Les réactifs utilisés sont le chlore, l'iode et l'azote (réfrigérant sur place les insectes qui meurent instantanément). L'introduction de chlore dans l'eau conduit à son hydrolyse selon les équations chimiques :



HOCl : acide hypochloreux

b. coagulation floculation

La coagulation floculation est un procédé physico-chimique de clarification des eaux, il réside dans la formation par addition de coagulant, de trames floconneuses appelées «flocs».

Le floc absorbe aussi plusieurs composés chimiques très petits et légers qui véhiculent à travers tout le système de traitement d'eau.

c. principe de filtration

La filtration de l'eau se fait à travers des filtres à sable, filtres à charbon et filtres de sécurité. Ceci pour éliminer les impuretés et les matières en suspension.

➤ Filtration au niveau du filtre à sable :

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

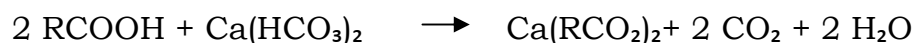
Le filtre à sable est monté juste après le point d'injection du coagulant et sert à arrêter toutes les particules de floc résultant du processus coagulation- floculation.

➤ Filtration au niveau du décarbonateur :

Le décarbonateur est monté à la sortie des filtres à sables et sert à réduire le taux d'alcalinité de l'eau.

L'eau à traiter, traverse un lit de résine faiblement acide (type RCOOH). Le bicarbonate de calcium et de magnésium échangent leurs cations par de l'hydrogène avec formation de CO₂.

Les réactions d'échanges ioniques ayant lieu au niveau du décarbonateur sont :



Lorsque l'eau passe par le décarbonateur, la valeur du pH diminue, cela est dû à la présence de CO₂ faiblement acide.

L'eau décarbonatée obtenue passe vers le deuxième bassin de stockage où elle subira une deuxième stérilisation par le chlore. La teneur en chlore peut osciller entre 6 et 8 ppm.

➤ Filtration au niveau du filtre à charbon

La fonction du filtre à charbon actif est d'éliminer le chlore, ainsi que les substances sapides et odorantes susceptibles de donner un goût anormal aux produits. Le charbon actif absorbe les composés organiques sapides odorants et réagit chimiquement avec le chlore pour donner un peu d'acide chlorhydrique. Les granulés de charbon sont extrêmement poreux et leur capacité d'absorption varie en fonction de la surface disponible.

Le passage de l'eau dans les filtres à sable et dans le décarbonateur est déterminant, il prévient tout dépôt de corps étrangers à la surface des granulés du charbon. Les impuretés qui se seront toutefois déposées, doivent être éliminées lors du lavage à contre-courant.

➤ Filtration au niveau du filtre polisseur

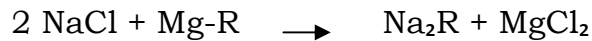
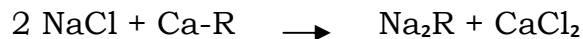
La station renferme deux filtres polisseur, chaque filtre se compose d'un support, pour filtre en papier ou cartouche, en fibre chargé d'éliminer les particules de charbon actif éventuellement présentes dans l'eau à la sortie du filtre à charbon.

1.2.2 Traitement de l'eau utilisée pour le lavage des bouteilles :

Les laveuses des bouteilles et les appareils de production reçoivent un courant d'eau continue. Or l'eau utilisée à ces fins, peut contenir des impuretés susceptibles d'affecter le bon fonctionnement des équipements et de réduire la durée de vie de l'installation. C'est pour ces raisons que les eaux industrielles sont généralement traitées contre la dureté.

L'utilisation d'une eau trop dure peut ternir le verre et entraîner la formation de tartre, pour réduire cette dureté. Généralement due à un excès de calcium et de magnésium, on peut procéder à un adoucissement sur une résine échangeuse de cations de type Na_2R . Tous les sels d'eau brute se transforment en sels de sodium lorsqu'ils traversent l'adoucisseur. A la sortie de l'adoucisseur, le titre hydrotimétrique ou la dureté de l'eau traitée est faible, dans le cas où la mesure du taux de dureté révèle des valeurs hors norme, une opération de régénération de la colonne opérationnelle est nécessaire.

La régénération se fait à l'aide de chlorure de sodium NaCl selon les réactions suivantes :



II. Production 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, la préparation du sirop simple, puis du sirop fini.

- **le sirop simple (SS)** : solution homogène de sucre et d'eau traitée obtenue après traitement au charbon actif et filtration.
- **le sirop fini (SF)** : mélange homogène de sirop simple et de concentré (ou extrait de base).

II.1. Préparation du sirop simple :

Cette opération s'effectue en plusieurs étapes :

- **dissolution du sucre :**

Dans cette étape, l'eau traitée, chauffée à 70°C, et le sucre sont utilisés comme matière première. Le mélange de ces constituants se fait en continu, sous une température de 80°C (dans le fondoir du contimol) dans un circuit fermé afin de réaliser la dissolution complète de sucre. Après, le mélange est pasteurisé à une température entre 80°C et 85°



Alimentation du sucre

- **réaction avec le charbon actif :**

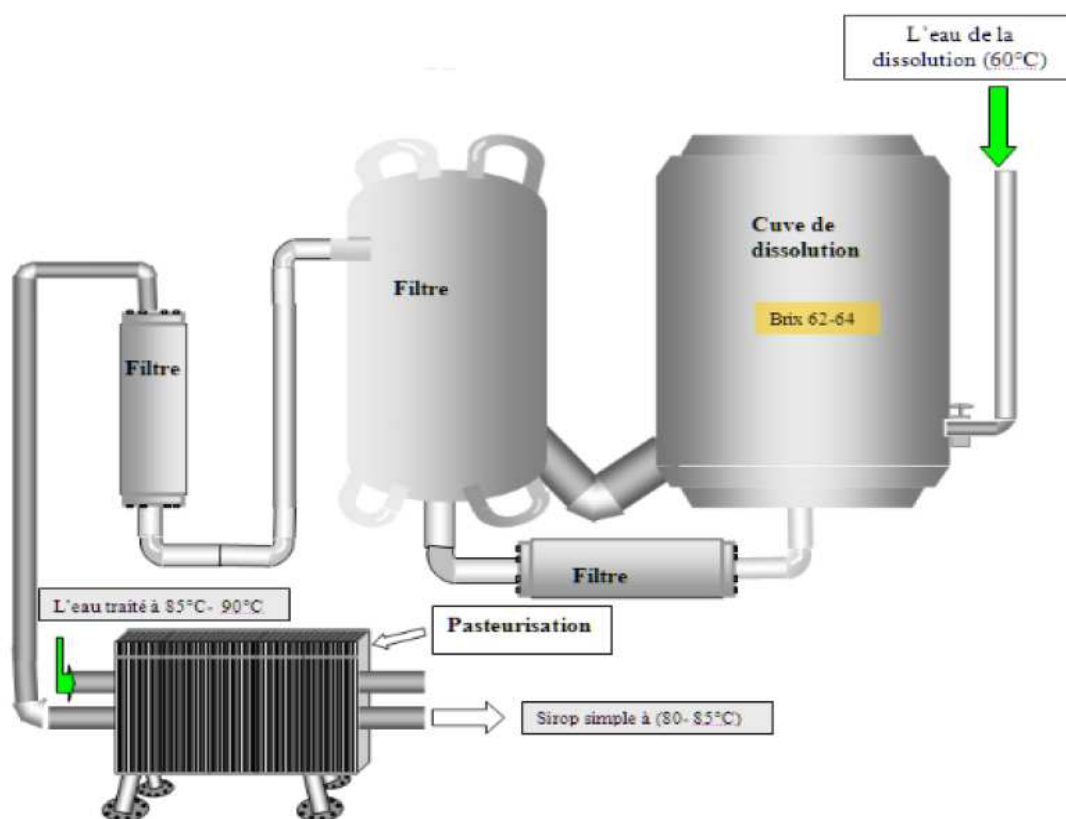
Dans une cuve de charbon actif, on ajoute ce dernier sous forme de poudre à la solution de sucre sortante du contimol, pour éliminer les imputées et odeurs non *désirées*.

- **Filtration :**

Après une durée d'une demi-heure de réaction entre le charbon et le sirop, le mélange obtenu va subir une filtration dans une autre cuve pour éliminer le Charbon accompagnant le sirop de l'étape précédente et les matières en suspension, cette filtration se fait grâce à une tarte qui s'appelle le celite. Une deuxième filtration simple se fait dans un filtre à poche.

- **refroidissement de sirop simple :**

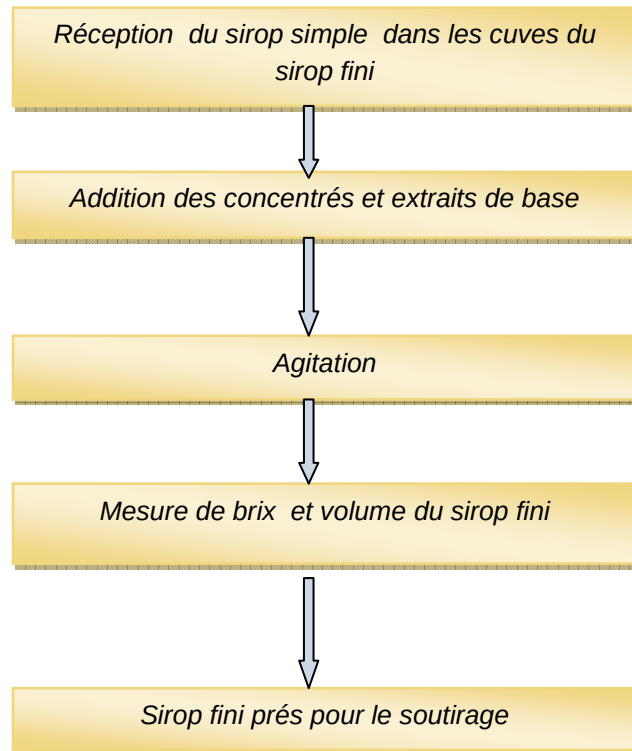
Le sirop simple subit un refroidissement dans un échangeur thermique, de la température 85°C jusqu'à la température 20°C A la fin, le sirop simple obtenu est stocké dans une cuve pendant 24 h.



Circuit de refroidissement de sirop

II.2. Préparation du sirop fini :

Les étapes de préparation de sirop fini :



Le sirop fini est un mélange de sirop simple et de sirop concentré appelé aussi extrait de base, qui est un mélange complexe d'arômes, d'acidifiants et de colorants. Ce dernier est reçu, sous licence, dans de grands flacons.

La préparation du sirop fini commence par le contrôle des ingrédients du produit, à l'aide d'un opérateur qui les introduit 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. Le produit obtenu repose dans les environs de 15 min afin d'assurer sa désaération puis contrôlé par l'opérateur qui veille sur sa conformité en réglant tous les paramètres en question, à savoir la température, le degré brix et bien d'autres paramètres. Le sirop fini va être envoyé vers le mixeur.

II.3. Mixage :

Le mixage constitue la dernière phase de production de la boisson, cette étape consiste à mélanger le sirop fini avec l'eau traitée refroidie par l'eau glycolée, et le gaz carbonique, dans des proportions bien définies.

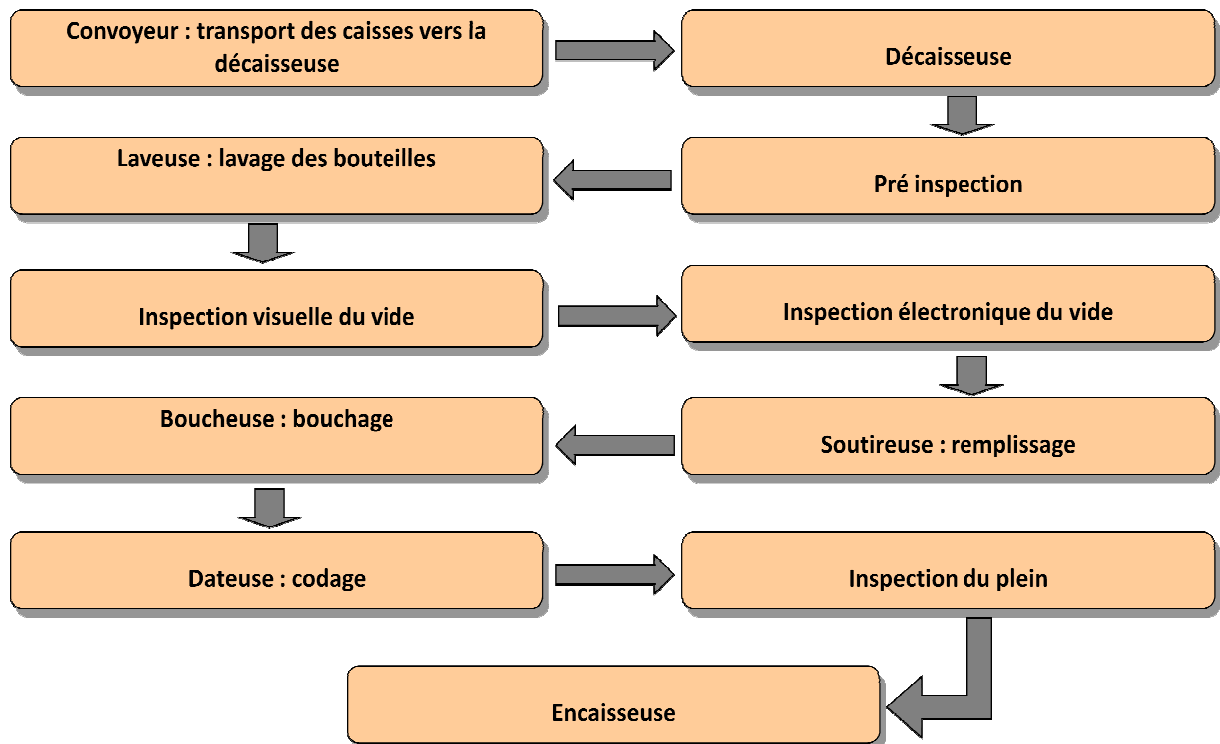


Figure : mixeur

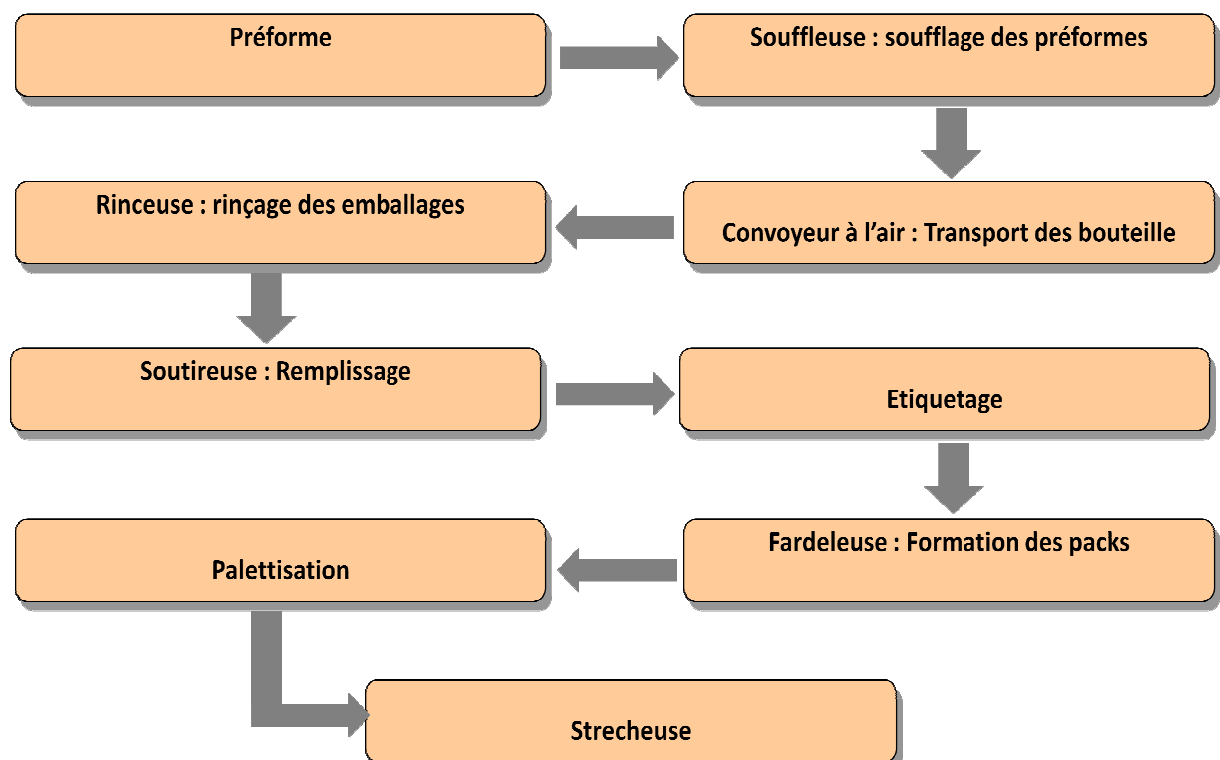
III. L'embouteillage :

Cette unité est la dernière étape dans la fabrication des boissons gazeuses. Dans cette partie on distingue deux types de bouteilles : bouteille en verre et bouteille en plastique (PET).

III.1. Bouteilles en verre:



III.3. Bouteilles en plastique:



CHAPITRE 3:

SUIVI DE L'EFFICACITE

DE TRAITEMENT DE L'EAU.

1-Analyses effectuées au niveau du traitement des eaux :

1. Détermination du taux d'alcalinité complet :

Il est nécessaire de déterminer ce taux pour pouvoir évaluer l'efficacité du traitement et pour s'assurer qu'on travaille avec une eau répondant aux normes recommandées.

1-1- Titre alcalimétrique : TA

Indique la teneur de l'eau en alcalis libres (OH^-) et carbonates (CO_3^{2-}).

$$TA = [\text{OH}^-] + [\text{CO}_3^{2-}]$$

Mode opératoire :

- On prélève 100 ml de l'échantillon d'eau à analyser.
- On ajoute quelques gouttes de la phénolphthaléine (indicateur colorée) et on remue.

Résultat :

- Si la solution reste incolore : $TA = 0$ (mg/l).
- Si la couleur change au rose : On titre avec une solution de H_2SO_4 (0,02N)

Le calcul du titre alcalimétrique se fait par l'équation :

$$TA \text{ (mg/l)} = V (\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot 10$$

1-2- Titre alcalimétrique complet : TAC

Indique la teneur de l'eau en alcalis libre (OH^-), carbonates (CO_3^{2-}) et bicarbonates (HCO_3^-).

$$TAC = [\text{OH}^-] + [\text{CO}_3^{2-}] + [\text{HCO}_3^-]$$

Mode opératoire :

- On prélève 100 ml de l'échantillon d'eau à analyser.
- On ajoute quelques gouttes du Méthyle orange (indicateur coloré) et on mélange.
- On titre avec H_2SO_4 (0,02N) jusqu'au virage du jaune au rose.

Le calcul du titre alcalimétrique complet se fait par l'équation :

$$TAC \text{ (mg/l)} = V \text{ (totale du dosage par } \text{H}_2\text{SO}_4\text{)}$$

1-3- Taux du chlore :

Pour la mesure du taux du chlore, on utilise une cuvette de 10 ml et un comparateur à l'aide duquel on lit la valeur.

- On remplit la cuvette avec l'échantillon (l'eau).
- On ajoute le réactif (N, N-diéthyle-p-phényline-diamine) DPD qui joue le rôle d'indicateur coloré et on mélange.
- On place la cuvette dans le comparateur et on compare la couleur avec celles du disque du chlore.

En suite, on déduit la valeur équivalente.

3. Mesure du taux de solide dissous (TDS) :

La mesure se fait par une méthode électrochimique. On prélève un échantillon d'eau de l'endroit désiré, on rince l'électrode de l'appareil "TDS" avec de l'eau distillée et on la sèche.

On plonge l'électrode dans l'échantillon et on note la valeur du taux de solides dissout.

4. Mesure de la turbidité :

C'est un paramètre organoleptique qui permet de contrôler la présence des matières en suspension (argile, grains de silice...). La mesure est faite par un turbidimètre.

5. Dureté de l'eau :

C'est une caractéristique chimique d'une eau, principalement due à la présence d'ions Ca^{2+} et Mg^{2+} .

- Le titre hydrotimétrique calcique TH, ou dureté calcique Dc exprime la concentration en ions Calcium Ca^{2+} . La mesure de la dureté calcique se fait après ajout de NaOH dont le rôle est de fixer le magnésium sous forme de $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Le taux de calcium est déterminé par titrage complexométrique à l'EDTA

- Le titre hydrotimétrique total, ou dureté totale indique globalement la concentration en ions Calcium Ca^{2+} et Magnésium Mg^{2+} .

5-1- Mesure de la dureté calcique (Dc)

Mode opératoire :

- On prélève 50 ml de l'échantillon d'eau à analyser.
- On ajoute 2 ml d'une solution de NaOH (1N) avec quelques gouttes de d'indicateur des ions Ca^{2+} (Murexide).
- On agite

Résultat :

- si la couleur obtenue est mauve : $[Ca^{2+}] = 0$
- si la couleur obtenue est rose : Présence de Ca^{2+} , on titre avec une solution D'EDTA (0,01N) jusqu'au virage au mauve.

Le calcul de la durezza calcique se fait par l'équation :

$$Dc \text{ (mg/l)} = V \text{ (EDTA) versé} * 20$$

5-2- Mesure de la durezza totale (Dt) :

Mode opératoire :

- On prélève 50 ml de l'échantillon d'eau à analyser.
- On ajoute 2 ml d'une solution tampon (pH=10) et quelques gouttes d'indicateur des ions Ca^{2+} et Mg^{2+} (noir d'érichrome).

Résultats :

- si la couleur est bleue : $[Ca^{2+}] + [Mg^{2+}] = 0$
- si la couleur est rouge : présence des ions Ca^{2+} et Mg^{2+} , on titre avec l'EDTA (0,01N) jusqu'au virage au bleu.

Le calcul de la durezza totale se fait par l'équation :

$$Dt \text{ (mg/l)} = V(EDTA) \text{ versé} * 20$$

2- Suivi effectuées en fonction du temps :

2-1 Contrôle du pH :

Le tableau suivant résume les valeurs du pH, pendant quelques jours, de l'eau de sortie à travers trois filtres :

Jour	pH		
	<i>filtre à sable</i>	<i>décarbonateur pH>4,9</i>	<i>filtre à charbon 4,9<pH<7</i>
24/04/12	7,4	5,6	5,6
25/04/12	7,45	5,28	5,65
26/04/12	7,4	5,8	5,78
7/05/12	7,42	5,53	5,95
8/05/12	7,4	5,31	6,09
9/05/12	7,46	5,01	5,8
10/05/12	7,56	5,39	6,06
14/05/12	7,4	5,56	5,79
15/05/12	7,38	5,50	6,10
16/05/12	7,4	5,60	5,58

Tableau 1 : contrôle du pH

La figure ci-dessous présente le tracé de pH en fonction du temps :

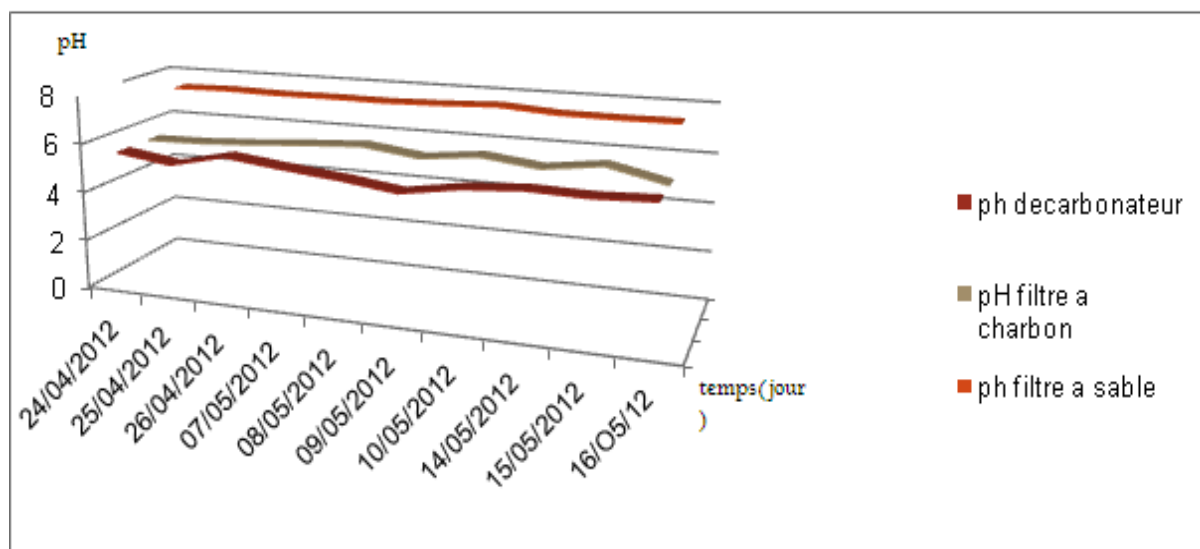


Figure1: diagramme de pH en fonction du temps

Interprétations :

On observe au niveau de filtre à sable une augmentation du pH =7, ceci est du à l'ajout de Cl_2 qui présente un milieu basique, mais reste toujours aux normes.

Au niveau de décarbonateur, l'ajout de sulfate d'aluminium lors de l'étape de coagulation-floculation engendre Une acidification : le pH des eaux est rendu inférieur au pH d'équilibre.

Le pH de l'eau qui sort de decarbonateur, n'est pas le même que celui qui sort de filtre à charbon car il ya un bassin de stockage entre les deux où en ajoute le Cl_2 pour la désinfection.

2-2 Contrôle du TAC :

Le tableau ci-dessous présente les mesures de TAC effectuées sur l'eau de sortie de décarbonateur et du filtre à charbon pendant quelques jours:

	TAC(<85 ppm)	
Jour	<i>décarbonateur</i>	<i>filtre à charbon</i>
24/04/12	56	58
25/04/12	40	68
26/04/12	50	52
7/05/12	38	48
8/05/12	44	50
9/05/12	20	54
10/05/12	38	50
14/05/12	48	58
15/05/12	45	60
16/05/12	50	54

Tableau 2: contrôle de TAC

La figure 2 présente les courbes de TAC en fonction du temps

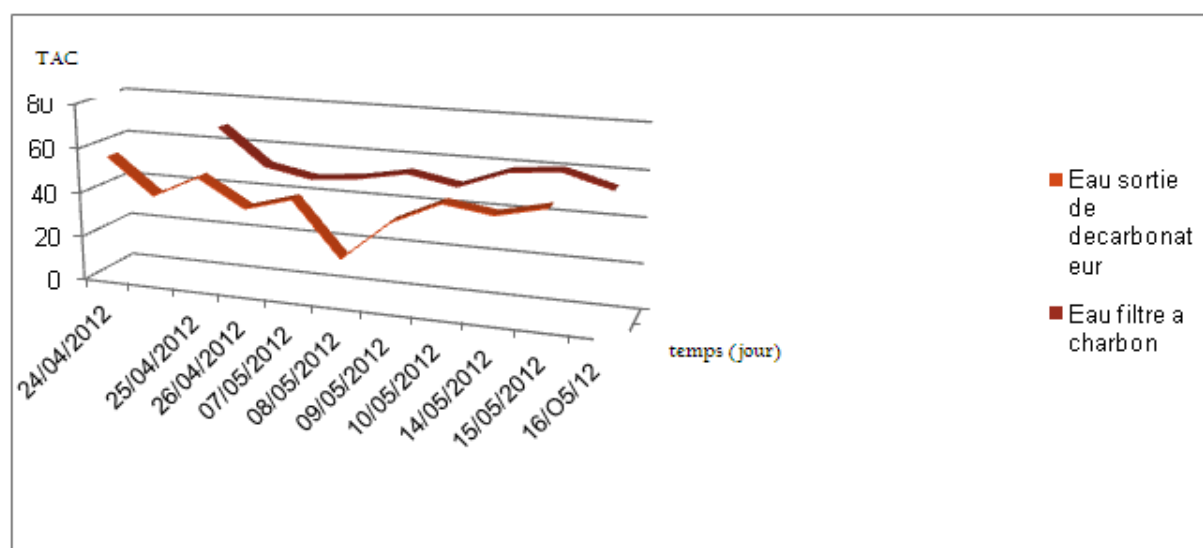


Figure2: diagramme de TAC en fonction du temps

Interprétations :

TA est toujours nul parce que l'eau de la régie autonome de distribution d'eau et électricité (L 'R.A.D.E.E.F) ne contient ni d'hydroxydes, ni de carbonates

Pour le TAC qui varie en fonction de pH, si le TAC augmente, le pH augmente aussi. Le taux de bicarbonates d'une eau doit rester toujours à la norme, mais une fois il augmente le decarbonateur indique la saturation de sa résine.

Au niveau du décarbonateur, le pH diminue grâce à sa résine acide qui implique une diminution de TAC. On remarque une variation au niveau de filtre à charbon due au bassin qui se trouve entre les deux.

2-3 Contrôle de TDS :

Le tableau suivant résume les valeurs de TDS prélevés de l'eau de sortie de décarbonateur et de l'eau de filtre à charbon :

	TDS(<500 ppm)	
Jour	Eau sortie de decarbonateur	Eau filtre a charbon
24/04/12	180	158
25/04/12	150	159
26/04/12	162	171
7/05/12	148	172
8/05/12	150	183
9/05/12	139	190
10/05/12	153	182
14/05/12	148	166
15/05/12	160	158
16/05/12	180	158

Tableau 3 : contrôle de TDS

La figure ci-dessous présente les valeurs de TDS en fonction du temps

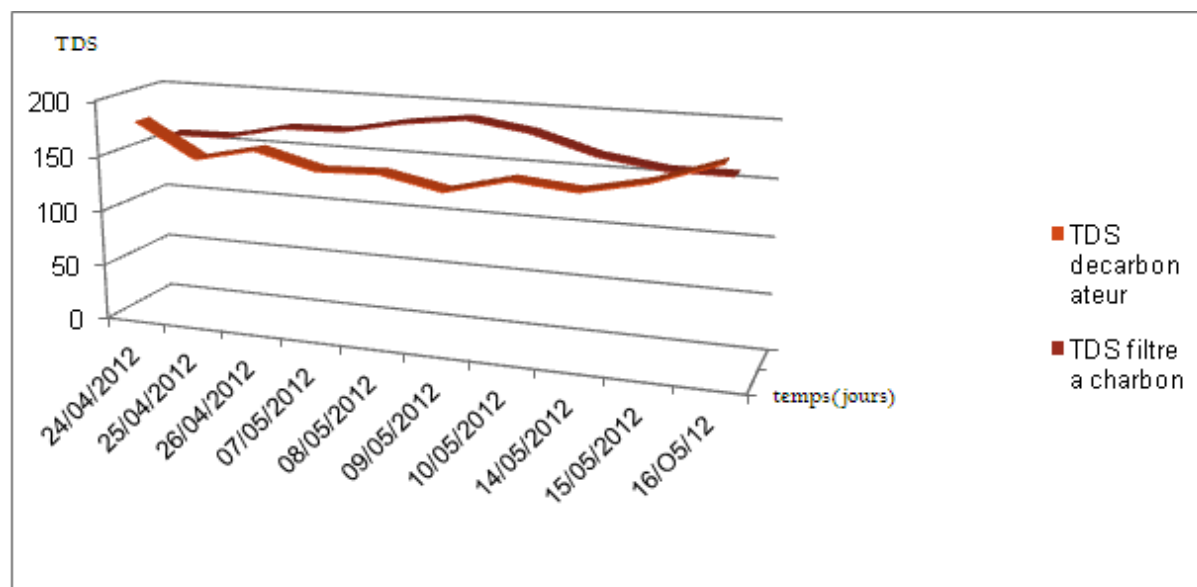


Figure3: diagramme de TDS en fonction du temps

Interprétations :

On remarque que le taux de TDS est toujours inférieur à la norme (500ppm) ce qui montre une bonne rentabilité de decarbonateur à éliminer le calcium et le magnésium.

2-4 Contrôles du Turbidité :

Le tableau suivant résume les différentes mesures de la turbidité de l'eau des différents filtres:

	<i>Turbidité (<0,3 NTU)</i>		
<i>Jour</i>	<i>filtre à sable</i>	<i>filtre à charbon</i>	<i>filtre polisseur</i>
24/04/12	0 ,148	0 ,170	0,139
25/04/12	0,168	0,170	0,140
26/04/12	0,148	0,160	0,143
7/05/12	0,138	0,151	0,132
8/05/12	0,142	0,158	0,142
9/05/12	0,143	0,263	0,139
10/05/12	0,138	0,232	0,132
14/05/12	0,142	0,170	0,133
15/05/12	0,150	0,150	0,130
16/O5/12	0,148	0,170	0,150

Tableau 4: contrôle de la turbidité

La figure ci-dessous indique les tracés de la turbidité en fonction du temps :

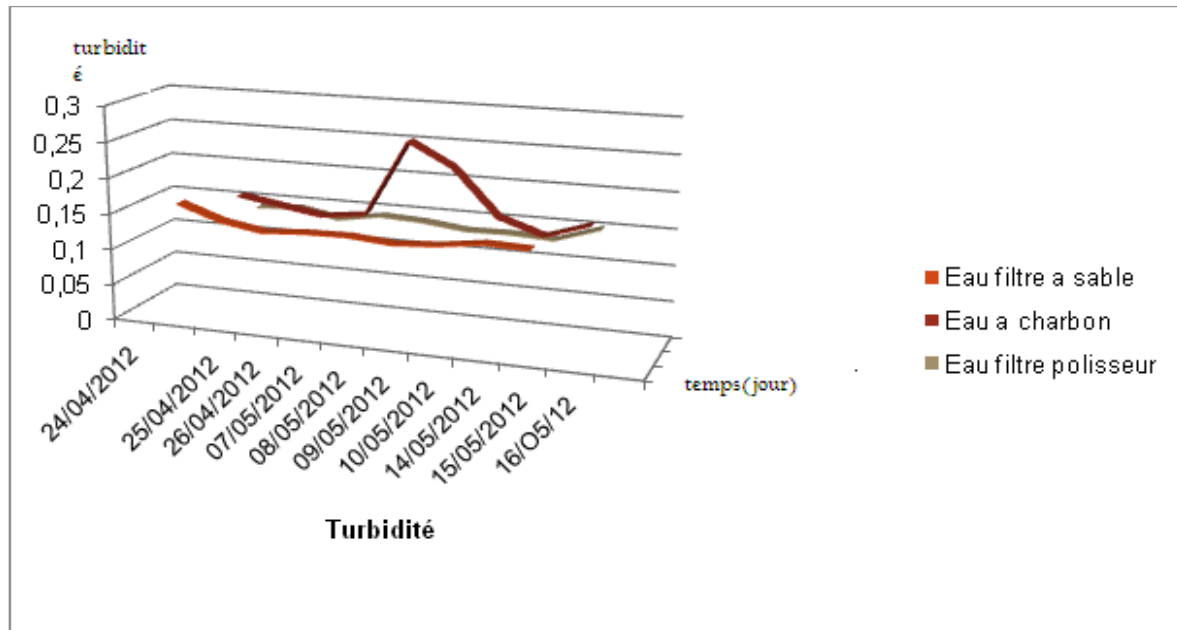


Figure4: diagramme de Turbidité en fonction du temps

Interprétations :

On remarque que la turbidité au niveau de filtre à sable reste presque inchangeable, par contre au niveau de filtre à charbon elle augmente. Cette augmentation est due aux grains de charbon qui sortent avec l'eau, qui indique le colmatage du filtre à charbon, qui sont éliminés par le filtre polisseur ce qui traduit par une diminution de la turbidité.

2-5 Contrôle du Cl_2 :

Le tableau ci-dessous présente les différents tests du Cl_2 effectués sur l'eau de sortie :

	Cl_2		
	<i>filtre à sable</i>	<i>filtre à charbon</i>	
Jour	Cl_2 à l'entrée (2 ± 1)ppm	Cl_2 à l'entrée (3 ± 1)ppm	Cl_2 à la sortie (0ppm)
24/04/12	1	2	00
25/04/12	1	2	00
26/04/12	1	2	00
7/05/12	1	2	00
8/05/12	1	1,6	00
9/05/12	1	1	00
10/05/12	1	2	00
14/05/12	1	2	00
15/05/12	1	2	00
16/05/12	1	1,6	00

Tableau 5: contrôle de Cl_2

La figure ci-dessous montre la variation du chlore en fonction du temps :

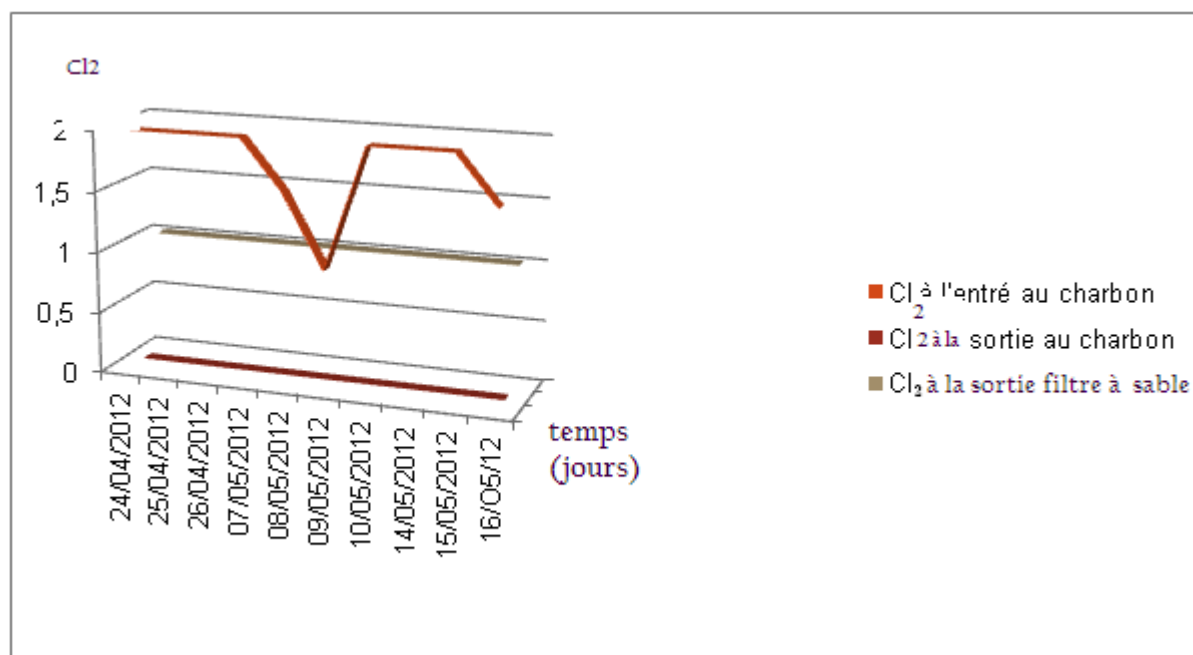


Figure4: diagramme de Cl₂ en fonction du temps

Interprétations:

On Remarque que le Cl₂ à l'entrée du filtre à sable est toujours stable c'est à cause de la quantité constante de Cl₂ ajouté pour la désinfection.

Le Cl₂ à l'entrée de charbon varie en fonction du chlore ajouté pour la désinfection dans le deuxième bassin.

Pour le Cl₂ à la sortie de charbon, il faut qu'il soit toujours nul sinon le charbon ne fonctionne pas.

CONCLUSION

Au terme de ce travail, on a pu atteindre des résultats très importants.

En effet, en s'appuyant sur la théorie et l'étude de l'historique, on a pu établir des conclusions visant la compréhension et l'interprétation des diagrammes régissant les analyses de l'eau.

Les analyse effectués sur l'eau au niveau de l'unité traitement des eaux nous ont permis de :

- + Déterminer les paramètres physico chimique en fonction du chaque composition sous forme des tableaux .*
- + Etablir des diagrammes des paramètres physico chimique en fonction du temps.*
- + Résultats et interprétations sur les déférents paramètres.*

Enfin, Je peux dire, dans ce sens, que le résultat obtenu était très satisfaisant et la CBGN applique avec efficacité un système de traitement des eaux.

Ce stage nous a été bénéfique au niveau pratique que celui de l'acquisition de nouvelles connaissances, il nous a permis de découvrir diverses activités et modes de travail de l'entreprise.

BIBLIOGRAPHIE

Manuel Technique du laboratoire de CBGN.

- Le Traitement des Eaux Par Raymond Desjardins. (p. 118 et 127)
- F. Bernée, J. Cordonnier, Traitement des eaux. (P 5-6)

<http://www.lenntech.fr/procedes/adoucissement/adoucissement.htm>

<http://www.lenntech.fr/bibliotheque/coagulation/coagulation-floculation.htm>

http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89puration_des_eaux

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/potable/traitEau.html>

<http://data0.eklablog.net/ocan/perso/cours%20et%20tp%20en%20ligne/les%20traitements%20des%20eaux.pdf>