

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANAGEMENT (ENSM)**

**Pôle Universitaire de KOLÉA**



**MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE**

**Master Professionnel en Management Par Qualité**

**Thème :**

**Révision du plan HACCP au niveau de la SPA**

**ABC PEPSI**

**Élaboré par :**

BOUCHEHIT Wissal

**Encadré par :**

Docteur: CHAHED Amina

Madame: BELLIMANE Wissam

**Année universitaire : 2019/2020**

## Résumé :

Les marchés internationaux agroalimentaires, la réglementation, le consommateur, poussent les entreprises à toujours courir vers l'amélioration de la qualité de leur produit, tel est le cas de l'entreprise ABC PEPSI où durant notre étude nous avons contribué à la révision de son plan HACCP qui est surtout basé sur l'analyse des dangers afin de détecter de nouveaux écarts, et de vérifier l'efficacité des mesures de maîtrise déjà mises en place.

À la fin de notre étude nous sommes arrivés aux améliorations suivantes :

- Rénovation du SAS qui donne accès à la ligne de production de SIPA01
- Réparation du check mat de la ligne de production de SIPA01
- L'accès à la siroperie a été amélioré par un code d'accès
- Changement des lampes UV
- Construction d'une niche sécurisant la bache à eau et la cuve du chlore.

## Mots clés :

haccp, ISO22000, analyse des dangers, mesure de maîtrise, action corrective.

## Abstract :

International food markets, Algerian regulation, the consumers have a great impact on companies which get them always looking for improving the quality of their products and this is the same objective of ABC PEPSI, we were there on training and we have contributed in the review of their HACCP PLAN which is based in hazard analysis.

And in the end of our study, some changes took place:

- The renovation of the airlock related to the production Line SIPA 01.
- The repair of the checkmat of the production line SIPA 01.
- Establishment Of An Access Code To The Syrup Room.
- Changing the UV lamps.
- Construction of a niche on the water tank and the chlorine tank.

## Key words:

haccp, ISO22000, hazard's analysis, control measure, corrective action.

## المخلص

الأسواق العالمية للصناعة الغذائية, القانون الجزائري و المستهلك, ثلاث قوى تدفع الشركات و المصانع لبذل كافة جهودها من أجل تقديم منتج ذو جودة عالية, و من بينها فرع الشركة العالمية بيبسي بالجزائر, إذ قمنا بالمشاركة في مراجعة مخطط تحليل المخاطر و نقاط التحكم الحرجة الخاص بالشركة.

- و في نهاية دراستنا استطعنا تغيير عدة نقاط من بينها :
- تجديد غرفة معادلة الضغط الموجودة في خط الإنتاج سيبا 1
  - إعادة تشغيل ماكينة التحقق من جودة المنتوجات. الموجودة على خط الإنتاج سيبا 1
  - وضع رمز دخول لغرفة صناعة المشروب.
  - تغيير المصابيح ذات الأشعة فوق البنفسجية الموجودة في قسم تحليل المياه .
  - بناء سقف فوق مخزن الماء و مخزن ماء الجافيل .

### **الكلمات المفتاحية**

مخطط تحليل المخاطر و نقاط التحكم الحرجة , تحليل المخاطر, مقياس الاتقان, اجراء تصحيحي.

## **Remerciements**

Je remercie mes deux encadrantes : docteur Chahed Amina et madame Bellimane Wissam pour toute l'aide et tout le soutien qu'elles m'ont apporté tout au long de la préparation de ce travail.

Je remercie également ma tutrice au sein de ABC PEPSI madame TOUHAMI ALIA pour son soutien, sa bienveillance, son encouragement et je remercie également toute l'équipe du département QHSE, contrôle qualité et tous les autres services qui m'ont ouvert leurs portes sans hésitation.

Je remercie tous les membres du jury ici présents.

Enfin je remercie tous mes enseignants, mes camarades, et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de mon cursus au sein de l'ENSM.

**BOUCHEHIT WISSAL .**

**Table des matières**

<b>Résumé</b>	<b>I</b>
<b>Remerciements</b>	<b>III</b>
<b>Table des matières</b>	<b>IV</b>
<b>Listes des figures</b>	<b>VIII</b>
<b>Liste des tableaux</b>	<b>IX</b>
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>Termes Et Définitions</b>	<b>2</b>
<b>CHAPITRE I : Cadre théorique</b>	<b>5</b>
<b>SECTION I : La Qualité dans le domaine agroalimentaire</b>	<b>6</b>
<b>1 .Composante de la qualité d'un Aliment</b>	<b>6</b>
<b>1.1.Qualité hygiénique et sanitaire</b>	<b>6</b>
<b>1.2.Qualité organoleptique</b>	<b>6</b>
<b>1.3.Qualité nutritionnelle</b>	<b>6</b>
<b>1.4.Qualité d'usage</b>	<b>7</b>
<b>SECTION II .Le management de la qualité et la sécurité des denrées alimentaires</b>	<b>8</b>
<b>1. Codex Alimentarius</b>	<b>8</b>
<b>1.1.JECFA - Comité Mixte FAO/OMS D'experts Des Additifs Alimentaires</b>	<b>8</b>
<b>1.2.JMPR - Réunions Conjointes FAO/OMS Sur Les Résidus De Pesticides</b>	<b>8</b>

<b>1.3.JEMRA :Réunions Conjointes D'experts FAO/OMS Sur L'évaluation des risques Microbiologiques</b>	<b>8</b>
<b>1.4.JEMNU : Réunion Mixte D'experts FAO/OMS Sur La Nutrition</b>	<b>9</b>
<b>2.Les Référentiels de la grande distribution (BRC et IFS)</b>	<b>9</b>
<b>2.1.Le Référentiel BRC (British Retail Consortium)</b>	<b>9</b>
<b>2.2.Le Référentiel IFS</b>	<b>10</b>
<b>3. L'avènement De La Norme SMSDA ISO 22000</b>	<b>11</b>
<b>3.1.Les principaux changements par Rapport à la nouvelle version</b>	<b>11</b>
<b>SECTION III : La démarche HACCP</b>	<b>12</b>
<b>1 .Histoire du HACCP</b>	<b>12</b>
<b>2. Définition</b>	<b>13</b>
<b>3. Composition du plan HACCP</b>	<b>15</b>
<b>4. Les Etapes du plan HACCP</b>	<b>16</b>
<b>4.1. ÉTAPE01: Constituer l'équipe HACCP</b>	<b>16</b>
<b>4.2. ÉTAPE 2 : Description du produit</b>	<b>16</b>
<b>4.3. ÉTAPE 3 : Déterminer Son Utilisation Prévue</b>	<b>17</b>
<b>4.4. ÉTAPE 4 : Elaborer le diagramme de fabrication</b>	<b>17</b>
<b>4.5. ÉTAPE 5 : Confirmation sur site du diagramme de fabrication</b>	<b>17</b>
<b>4.6. ÉTAPE 6 : Analyse des dangers</b>	<b>17</b>
<b>4.7. ÉTAPE 7 : Identifier Les CCP (<i>Critical Control Point</i> )</b>	<b>19</b>
<b>4.8. ÉTAPE 8(Principe 3) : Établir les Limites critiques pour chaque CCP</b>	<b>20</b>
<b>4.9. ÉTAPE 9(Principe 4) : Établissement d'un système de surveillance de chaque CCP</b>	<b>21</b>

<b>4.10. ÉTAPE 10 : Établir les actions correctives (Principe 5)</b>	<b>22</b>
<b>4.11. ÉTAPE 11 : Établir les procédures de vérification (Principe 6)</b>	<b>22</b>
<b>4.12. ÉTAPE 12 : Etablir la documentation relative (Principe 7)</b>	<b>23</b>
<b>CHAPITRE II : Cas pratique sur la révision du plan HACCP au niveau de la SPA ABC PEPSI</b>	<b>24</b>
<b>SECTION I : Présentation de l'entreprise</b>	<b>25</b>
<b>1. Historique</b>	<b>25</b>
<b>2 .Situation Géographique</b>	<b>26</b>
<b>3. Superficie</b>	<b>26</b>
<b>4 .Nombre D'employés</b>	<b>26</b>
<b>5. Les produits d'Abc PEPSI</b>	<b>26</b>
<b>5.1. Les Lignes de production</b>	<b>26</b>
<b>5.2. Les Normes d'abc PEPSI</b>	<b>28</b>
<b>5.3. L'organigramme de ABC PEPSI (Voir Annexe A)</b>	<b>28</b>
<b>SECTION II : Résultats et discussion de La révision du Plan HACCP d'ABC PEPSI</b>	<b>28</b>
<b>1. Résultats</b>	<b>28</b>
<b>1.1. L'équipe chargée du plan HACCP</b>	<b>28</b>
<b>1.2. Description du produit</b>	<b>29</b>
<b>1.2.1. Description des matières premières</b>	<b>29</b>
<b>1.2.2. Description du produit fini</b>	<b>31</b>
<b>1.3. Détermination de son utilisation prévue</b>	<b>32</b>
<b>1.4. Diagrammes de fabrication</b>	<b>32</b>
<b>1.4.1. Illustrations des diagrammes (Annexe B)</b>	<b>32</b>
<b>1.4.2. Interprétation des diagrammes</b>	<b>32</b>

<b>1.5. Confirmation des diagrammes de fabrication</b>	<b>41</b>
<b>1.6. Analyse des dangers</b>	<b>42</b>
<b>1.6.1. Identification des dangers (Voir Annexe C)</b>	<b>46</b>
<b>1.6.2. Analyse Des causes et évaluation des mesures de maitrise</b>	<b>46</b>
<b>1.7. Identification des CCP Et Des PRPRO</b>	<b>89</b>
<b>1.8. Limites Critiques des CCP et des OPRP</b>	<b>92</b>
<b>1.9. Établissement d'un système de surveillance</b>	<b>93</b>
<b>1.10. Établir les actions correctives</b>	<b>94</b>
<b>1.11. Établir les procédures de vérification</b>	<b>95</b>
<b>1.12. Revue documentaire</b>	<b>99</b>
<b>2. Discussion</b>	<b>99</b>
<b>3. Conclusion</b>	<b>100</b>
<b>Références Bibliographiques</b>	<b>101</b>
<b>Annexes</b>	

## Listes des figures :

**Figure 01:** schéma des 5M D'Ishikawa (FEDEREGHI Michel,2015)

**Figure 02 :** Le schéma d'un arbre de décision pour définir les ccp (PROCERT cité par LALAMI Toufik,2008)

**Figure 03 :**L'organigramme d'ABC PEPSI (fait par ABC PEPSI, 2018)

**Figure 04 :**Diagramme De Fabrication d'eau de process station 1. (fait par ABC PEPSI,2019)

**Figure 05 :**Diagramme De Fabrication d'eau de process station2. (fait par ABC PEPSI,2019)

**Figure 06 :**Diagramme De Fabrication d'eau de process station 3. (fait par ABC PEPSI,2019)

**Figure 07 :**Diagramme De Fabrication d'eau de process station 4. (fait par ABC PEPSI,2019)

**Figure 08 :** Diagramme De Fabrication d'eau de process station 5.(fait par ABC PEPSI,2019)

**Figure 09 :**Diagramme De Fabrication d'eau adoucie alimentée par la station 02.  
(fait par ABC PEPSI,2019)

**Figure 10 :** Diagramme De Fabrication d'eau adoucie alimentée par eau brute.  
(fait par ABC PEPSI,2019)

**Figure11 :** Diagramme De préparation du sirop fini . (fait par ABC PEPSI,2019)

**Figure 12 :** Diagramme De Fabrication de préparation emballage SIPA 01 ET SIG  
(fait par ABC PEPSI,2018)

**Figure 13 :** Diagramme De Fabrication de conditionnement PET SIPA 01(fait par ABC PEPSI, 2019)

**Figure 14:**Diagramme De Fabrication d'air comprimé 07 BAR(fait par ABC PEPSI,2019)

**Figure 15:**Diagramme De Fabrication d'air comprimé 40 BAR(fait par ABC PEPSI,2018)

**Figure 16:**Diagramme De Fabrication de vapeur . (fait par ABC PEPSI,2019)

**Figure 17:**Diagramme De Fabrication de l'eau glacée(fait par ABC PEPSI,2018)

**Figure 18:**Diagramme De dépotage et distributeur de CO2. (fait par ABC PEPSI,2018)

**Figure 19 :** Arbre de décision (procédure de méthodologie d'évaluation et de classement des mesures de maîtrise de ABC PEPSI,2018)

## Listes des tableaux

**Tableau 1** :Tableau synthétisant les préalables avant la démarche HACCP (BOUTOU Olivier,2008)

**Tableau 02** :Tableau Montrant La Capacité Des Lignes De Production De L'entreprise Abc Pepsi(fait par ABC PEPSI,2020)

**Tableau 03** :Tableau de description de matières premières (fait par nous-mêmes,2020)

**Tableau 04** :Tableau de description du produit fini (fait par nous-mêmes,2020)

**Tableau 05** :Tableau représentant un check-list des diagrammes de fabrication(fait par nous-mêmes,2020)

**Tableau06** : Tableau montrant l'échelle de gravité des dangers(procédure de méthodologie d'évaluation et de classement des mesures de maîtrise de ABC PEPSI,2018)

**Tableau 07** : Tableau montrant l'échelle de probabilité d'occurrence des dangers (procédure de méthodologie d'évaluation et de classement des mesures de maîtrise de ABC PEPSI, 2018)

**Tableau 08** : Tableau montrant l'échelle de criticité des dangers (procédure de méthodologie d'évaluation et de classement des mesures de maîtrise de ABC PEPSI, 2018)

**Tableau 09** :Tableau montrant les dangers liés au process de matières premières(fait par nous-mêmes,2020)

**Tableau 10** : Tableau montrant les dangers liés au process de Traitement Des Eaux . (fait par nous-mêmes,2020)

**Tableau 11**: Tableau montrant les dangers liés au process de SIROPERIE. (**fait par nous-mêmes,2020**)

**Tableau 22** : Tableau montrant les dangers liés au process PET. (Fait par nous-mêmes, 2020)

**Tableau 13** : Tableau montrant les dangers liés aux process de matières premières, leurs criticités ,et les mesures de maîtrise mises en place (**fait par nous-mêmes,2020**)

**Tableau 14** : Tableau montrant les dangers relatifs au process traitement des eaux, leurs criticités, et les mesures de maîtriser mises en place (**fait par nous-mêmes, 2020**)

**Tableau 15 :**Tableau Montrant Les Dangers Relatifs Au Process Traitement Des Eaux, Leurs Criticités, Et Les Mesures de maitriser mises en place (fait par nous-mêmes, 2020)

**Tableau 16 :** tableau montrant les dangers relatifs au process PET, leurs criticités, et les mesures de maitriser mises en place(fait par nous-mêmes,2020)

**Tableau 17 :** Tableau récapitulant les limites critiques pour chaque ccp et les critères d'action pour chaque OPRP(fait par nous-mêmes,2020)

**Tableau 18 :** Tableau synthétisant le système de surveillance du plan HACCP au niveau de ABC PEPSI(fait par nous-mêmes,2020)

**Tableau 19 :** Tableau synthétisant les actions correctives en cas de présence d'écart (fait par nous-mêmes, 2020)

**Tableau 20 :** Tableau synthétisant les vérifications faites le mois d'avril (fait par nous-mêmes, 2020)

**Tableau 21 :** Tableau synthétisant les vérifications faites le mois de mai (fait par nous-mêmes, 2020)

## 1.Introduction

Depuis 2010, L'état algérien a décidé de promouvoir le secteur agroalimentaire en assurant des outils solides afin de pouvoir consolider la culture « qualité » au sein des industries et ceci en mettant en place le Décret exécutif n° 2010-90 qui oblige les entreprises agroalimentaires à avoir un plan HACCP (**Hazard Analysis Critical Control Point**). Il s'agit d'un premier pas pour protéger la qualité sanitaire des produits alimentaires. Il facilite également l'intégration des marchés internationaux très avancés dans le domaine, obligeant leurs industries à mettre en place la méthode HACCP depuis 1993 (**directive 93/43 CEE**)

Le secteur agroalimentaire en Algérie représente un appui non négligeable pour l'économie du pays. La filière des boissons est parmi les plus dynamiques avec une moyenne de consommation du citoyen algérien qui atteint 37.5 litres par an (**BENALI Arezki, 2018**). Bien qu'il existe des décrets fixant le taux des composants à utiliser dans le sirop destiné à la fabrication des boissons gazeuses ,leur mise en application par les entreprises concernées reste restreinte. Ceci dit le consommateur algérien a décidé de changer ses habitudes alimentaires et tend vers la consommation des eaux embouteillées c'est ce qui été confirmé en 2018 par l'association des producteurs algériens de boissons qui a affirmé que la part de marchés des boissons gazeuses a régressé de 4% (**BOUGHERARA Malika,2018**)

Cependant ,Il existe un éventail très important de normes certifiables ,celles destinées spécialement au secteur agroalimentaire à savoir les normes ISO22000, FSSC22000,IFC,BRC et d'autres normes plus générales telles que la norme du système de management de la qualité :ISO9001, la norme de système de management environnemental :ISO 14001,la norme de système de management de la sécurité et santé au travail : ISO45001, qui sont là pour aider les entreprises à mettre en place leur système de management et contribuer à la satisfaction des clients .

Dans ce contexte, le sujet de notre projet de fin d'étude a pour thème la « révision du plan HACCP ; cas de la SPA ABC PEPSI ». ATLAS BOTTELING CORPORATION PEPSI. C'est une franchise de l'enseigne américaine PEPSI CO. C'est une multinationale qui se réfère à plusieurs standards internationaux. Le système HACCP est déjà mis en place depuis plusieurs années et l'entreprise a suggéré une révision de leur plan afin de découvrir s'il y a de nouveaux écarts qu'ils n'avaient pas détectés, ou s'il y a des risques qui nécessitent de nouvelles mesures de maîtrise. Nous avons choisi ce thème comme sujet de recherche pour des raisons personnelles et professionnelles. En effet, cette démarche sur le plan théorique

restait encore ambiguë mais en allant sur le terrain pour voir le fonctionnement du plan HACCP, cela nous a permis de mieux comprendre son importance et son utilité sur le plan pratique. Parallèlement, le thème est très intéressant vu que la révision du plan HACCP permet à l'entreprise de voir si les risques sont bien maîtrisés et de vérifier s'il existe de nouveaux écarts qu'ils doivent prendre en compte afin de les corriger.

Ce contexte nous permet de poser la question de recherche suivante :

Est-ce que les mesures de maîtrise actuellement présentes sont-elles suffisantes pour assurer un produit sûr pour le consommateur ?

Et deux sous-questions :

Quel est l'état actuel du HACCP au niveau de l'entreprise ABC PEPSI ? Quels seraient les écarts et les actions correctives à mettre en place ?

Avec une hypothèse que nous allons confirmer ou infirmer :

Les mesures de maîtrise nécessiteraient d'être actualisées et mises à jour pour la sécurité du produit

Notre étude est répartie en 3 parties : une partie méthodologique qui inclut une introduction et les termes relatifs au thème de recherche, une deuxième dédiée à la revue de littérature, et enfin la troisième partie qui comprend le cas pratique composé d'une présentation d'une section résultats et discussion, une section de recommandations et la conclusion pour confirmer ou infirmer nos hypothèses

## **2. Termes et définitions :**

**action corrective** : action visant à éliminer la cause d'une non-conformité et à éviter qu'elle ne réapparaisse. (ISO 22000,2018)

**Audit** : processus méthodique, indépendant et documenté, permettant d'obtenir des preuves objectives et de les évaluer de manière objective pour déterminer dans quelle mesure les critères d'audit sont satisfaits : (ISO 19011,2018)

**Contamination** : introduction ou présence d'un contaminant dans une denrée alimentaire ou dans un environnement où elle est préparée (décret 17 /140,2017)

**Critère D'action** : caractéristique mesurable ou observable destinée à la surveillance (3.27) d'un PRPO (ISO 22000,2018)

**Danger** : tout agent biologique, biochimique ou physique présent dans les denrées alimentaires pouvant avoir un effet néfaste sur la santé. (Décret 17 /140,2017)

**Désinfection** : réduction, au moyen d'agents chimiques ou de méthodes physiques, du nombre de micro-organismes présents dans l'environnement, jusqu'à l'obtention d'un niveau ne risquant pas de compromettre la sécurité ou la salubrité des denrées alimentaires (décret 17 /140,2017)

**Diagramme de flux (fabrication)**:diagramme de flux présentation schématique et méthodique de la séquence d'étapes et de leurs interactions dans le processus (ISO 22000,2018)

**Hygiène** : Ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire (APAB ,2011)

**Limite Critique** : valeur mesurable qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité

Note 1 à l'article: Les limites critiques sont établies en vue de déterminer si un CCP (3.11) reste maîtrisé. Lorsqu'une limite critique est dépassée ou non atteinte, les produits concernés doivent être traités comme des produits potentiellement dangereux. (ISO 22000,2018)

**Mesure de maîtrise** : action ou activité qui est essentielle pour prévenir l'apparition d'un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires significatif, ou pour le ramener à un niveau acceptable .(ISO 22000,2018)

**Non-conformité** :Non-satisfaction D'une Exigence.(ISO 22000,2018)

**Norme** :Les normes sont des accords documentés qui traduisent ces caractéristiques recherchées en dimensions, tolérances, poids ,procédés, systèmes, bonnes pratiques et autres spécifications, de telle sorte que les produits et services conformes aux exigences inspirent la confiance aux acheteurs et consommateurs.(ONUDI,2017)

**Points critiques pour la maîtrise (CCP)**:étape du processus à laquelle une ou des mesures de maîtrise sont appliquées pour prévenir l'apparition d'un danger significatif lié à la sécurité

des denrées alimentaires ou pour le ramener à un niveau acceptable ,avec une ou des limites critiques définies et une mesure permettant l'application de corrections **(ISO 22000,2018)**

**programme pré requis opérationnel PRPO(OPRP)** : mesure de maîtrise ou combinaison de mesures de maîtrise appliquée pour prévenir l'apparition d'un danger significatif lié à la sécurité des denrées alimentaires ou pour le ramener à un niveau acceptable et où un critère d'action et une mesure ou une observation permettent une maîtrise efficace du processus et/ou du produit **(ISO 22000,2018)**

**Salubrité de l'aliment** : assurance que les denrées alimentaires sont de qualité acceptable pour la consommation humaine conformément à l'usage auquel elles sont destinées **(décret 17 /140,2017)**

**Sécurité alimentaire** : assurance que les denrées alimentaires n'auront pas d'effets néfastes sur la santé du consommateur quand elles sont préparées et/ou consommées conformément à l'utilisation à laquelle elles sont destinées **(ISO 22000,2018)**

**Surveillance** : est l'action qui consiste à réaliser une séquence programmée d'observations ou de mesures afin d'évaluer si un processus fonctionne comme prévu.**(ISO 22000,2018)**

**Validation** : obtention de preuves démontrant qu'une mesure de maîtrise (ou une combinaison de mesures de maîtrise) permettra de maîtriser efficacement le danger significatif lié à la sécurité des denrées alimentaires. **(ISO 22000,2018)**

**Vérification** : confirmation, par des preuves tangibles, que les exigences (3.38) spécifiées ont été satisfaites.**(ISO 22000,2018)**

## **CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE**

## **SECTION I- La qualité dans le domaine agroalimentaire :**

### **1-Composante de la qualité d'un aliment**

La qualité alimentaire repose sur la règle des 4S (détaillée dans le prochain paragraphe) auxquels s'ajoute le S de société (religion, l'environnement et la nature...etc.).Ainsi on peut distinguer :

**-Besoins explicites** : Satisfaction par les qualités hédoniques, services tel que la préparation rapide et la conservation.

**-Besoins implicites** : Sûreté par l'hygiène alimentaire, Santé (**SYLVENDER &LAUSSAUT, 1994**).

#### **1-1. Qualité hygiénique et sanitaire : (Sécurité)**

La sécurité et la salubrité de l'aliment sont caractérisées par :

- La non toxicité intrinsèque, c'est-à-dire l'absence de tout toxique naturellement présent dans une denrée alimentaire ; ainsi, la présence d'un danger toxique nécessitera l'élimination de cette denrée s'il n'existe pas de traitement adapté pour la rendre comestible.

- La notion toxicité extrinsèque, c'est-à-dire l'absence de contamination par des constituants chimiques ou des substances volontairement utilisées, tel que les additifs et les auxiliaires de fabrication non conformes (**VIERLING, 2004**).

#### **1.2. Qualité organoleptique : (Satisfaction)**

Parfois considérée comme un luxe, dans la mesure où elle ne parait pas indispensable à la survie de l'individu, mais seulement envisageable en situation de suffisance alimentaire. La qualité organoleptique se rapporte à la relation entre le produit et les 5 sensations (visuelle, gustative, olfactive, tactile et auditive) (**SYLVENDER & LAUSSAUT, 1994**). C'est une composante de haute importance, elle est subjective et variable dans le temps et l'espace (**CHEFTEL et al , 1992**).

#### **1.3. Qualité nutritionnelle : (Santé)**

La qualité nutritionnelle est l'aptitude d'un aliment à bien nourrir (l'homme ou l'animal). On peut y distinguer deux aspects :

**Aspect quantitatif** : c'est l'énergie stockée sous forme chimique, apportée par l'aliment à la machine physiologique(le corps humain) et mesurable à la bombe calorimétrique.

Le consommateur peut rechercher, selon le cas, un aliment très énergétique (produit de régime)

**Aspect qualitatif** : c'est la recherche de l'équilibre nutritionnel de l'aliment au regard des besoins du consommateur, ou d'enrichissement en un élément particulier (vitamine, fer), ou encore, d'une composition spéciale répondant à certaines pathologies tel que : les aliments sans sel ou gluten.

Ces deux aspects sont fixés par voie réglementaire, et dont les seuils dépendent de

L'usage envisagé et besoins ou du régime alimentaire (**SYLVENDER & LAUSSAUT, 1994**).

#### **1.4. Qualité d'usage : (Service)**

C'est l'aptitude du produit à l'usage qu'en fait l'utilisateur (**SYLVENDER & LAUSSAUT, 1994**) c'est-à-dire l'intérêt ou les avantages que les consommateurs peuvent trouver dans l'usage d'un aliment sous différents aspects (**LAGRANTE, 1995**) comme :

-**Aptitude à la conservation** ;

-**Commodité d'emploi** ;

-**Aspect économique** : le prix de vente ou le rapport qualité / prix ;

-**Aspect commercial** : disponibilité, présentation, échange, ou restitution possible ;

-**Aspect réglementaire** : étiquetage, poids, durée limite de conservation,...etc.

## **SECTION II .Le management de la qualité et la sécurité des denrées alimentaires :**

L'évolution du contexte des entreprises agroalimentaires avec notamment l'internationalisation des filières, tant en amont (fournisseurs) qu'à l'aval (clients) ainsi que le poids croissant de la grande distribution et les récentes grandes crises liées à la qualité sanitaire des aliments, ont conduit à la prolifération des standards et normes spécifiquement liés à la sécurité alimentaire (**Trienekens et Zurbier, 2007**).

### **1. Codex alimentarius**

C'est un ensemble de normes, lignes directrices et de codes d'usages adoptés par la commission du *codex Alimentarius*. La commission a été créée en 1963 par l'Organisation de Nations Unies (ONU) pour l'alimentation et l'agriculture FAO et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) afin de protéger la santé des consommateurs et de promouvoir les pratiques loyales en matière de commerce de denrées alimentaires. Elle est l'élément central du programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires (**BOUTOU Olivier, 2019**)

Il comprend 4 organes d'experts : (**FAO, 2020**)

#### **1.1.JECFA - Comité Mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires**

Le comité réalise des évaluations des risques et donne des avis à la FAO, à l'OMS et aux pays membres des deux organisations. Les demandes d'avis scientifiques sont pour la plupart transmises par l'intermédiaire de la Commission du *Codex Alimentarius*, au cours de ses activités d'élaboration de normes alimentaires internationales et de directives, dans le cadre du Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires.

#### **1.2.JMPR - Réunions conjointes FAO/OMS sur les résidus de pesticides**

Donne des avis scientifiques d'experts indépendants à la Commission et au Comité du Codex sur les résidus de pesticides

#### **1.3.JEMRA :Réunions conjointes d'experts FAO/OMS sur l'évaluation des risques microbiologiques.**

Il formule des avis scientifiques d'experts indépendants à la Commission et à ses comités spécialisés

#### **1.4 .JEMNU : Réunion mixte d'experts FAO/OMS sur la nutrition :**

Il renforce le rôle joué par la FAO et par l'OMS dans la formulation d'avis techniques sur la nutrition à l'intention des États Membres, d'organes comme la Commission du *Codex Alimentarius* et, en particulier, du Comité du Codex sur la nutrition et les aliments diététiques ou de régime (CCNFSDU)

## **2. Les référentiels de la grande distribution (BRC ET IFS)**

Ces référentiels élaborés par la profession de la distribution sont des référentiels d'audit des fournisseurs de produits à marque de distributeur. Ils s'inscrivent dans une logique contractuelle entre le fournisseur et son client distributeurs. Ils visent à mettre en place des référentiels d'évaluation communs à la profession et centrés sur la qualité et la sécurité des produits. Pour cela, ils évaluent, dans une entreprise agroindustrielle, la mise en place et l'efficacité d'un plan HACCP et d'un système de management de bonnes pratiques d'hygiène définies et documentées (**GLOANEC Caroline, PORPHYRE Vincent, 2012**)

### **2.1 .Le référentiel BRC (British Retail Consortium) :**

Les distributeurs anglais ont été les premiers à développer une approche collective à plusieurs enseignes membres de son syndicat BRC dès 1996. (**GLOANEC Caroline, PORPHYRE Vincent, 2012**). Le référentiel a été mis en place en 1998(**BOUTOU Olivier, 2008**).

La version 8 du référentiel britannique de sécurité des aliments BRC (British Global Standard) a été publiée en août 2018. Parmi les principales nouveautés, la nouvelle version intègre les exigences de la réglementation américaine FMSA (Food Safety Modernisation Act). Elle recommande la réalisation d'au moins quatre audits internes et elle exige un rapport plus complet pour les audits fournisseurs. Et elle met l'accent sur la lutte contre la fraude alimentaire et rehausse les exigences sur la prévention des contaminations croisées pour les allergènes. (**Marjolaine Cérou ,2018**)

Ce référentiel est composé de sept sections à savoir :

- engagement de la Direction et amélioration continue ;
- plan de sécurité des aliments – HACCP ;
- sécurité des aliments et système de management de la qualité ;
- standards relatifs au site (emplacement) ;

- maîtrise du produit ;
- maîtrise du procédé ;
- personnel.

Avec 10 clauses fondamentales et en ce qui concerne les écarts ,le nombre et le type des écarts relevés lors de l’audit de certification permettent de déterminer le grade de l’entreprise (A, B, C ou D). En fonction du grade obtenu, les actions correctives à mener et les fréquences d’audit seront différentes.( **BOUTOU Olivier, 2008**)

## **2.2Le référentiel IFS :**

À l’instar du BRC, le référentiel IFS est un référentiel d’audit. Il contient 251 exigences au total. Des exigences de moyens (ce que vous devez mettre en œuvre) et de résultats (ce que vous devez atteindre) cohabitent. Les audits sont donc exhaustifs, pointus et approfondis (**BOUTOU Olivier,2008**).

Le référentiel IFS Food regroupe ses exigences en 5 chapitres selon ACTIA(**2008**)

1. Management du système de la qualité
2. Responsabilité de la direction
3. Management des ressources
4. Réalisation du produit
5. Mesures, analyses et améliorations

Le référentiel précise que certaines exigences sont des KO (*Knock-Out*). Un KO est un item qu’il est impératif de respecter sous peine de se voir refuser ou suspendre la certification. Il existe actuellement dix KO relatifs :

- Responsabilités de la direction (1.2.4.)
- Système de surveillance de chaque CCP (2.1.3.8.)
- Hygiène du personnel (3.2.1.2.)
- Spécification des matières premières – aspects réglementaires (4.2.2)
- Spécifications des produits finis – recettes (4.2.3)
- Gestion des corps étrangers (4.9.1)

- Système de traçabilité (4.16.1)
- Audits internes (5.1.1)
- Procédure de retrait et de rappel (5.9.2)
- Actions correctives (5.11.2)( **BOUTOU Olivier ,2008**)

### **3. L'avènement de la norme SMSDA ISO 22000**

Cette multiplication des normes nationales et des standards privés a engendré une certaine confusion auprès des organismes de l'agroalimentaire. C'est dans un souci d'harmonisation que les travaux sur la norme ISO 22000 ont officiellement débuté en 2002 au sein de l'ISO/TC 34 « produits alimentaires », (**BOUTOU Olivier, 2008**),et en conséquence depuis 2005, les industriels de l'agroalimentaire disposent d'une norme spécifique relative aux « systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires »(**KABECHE Doudja Saïdi- , VERGOTE Marie-Hélène,2012**)

L'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) a publié une nouvelle version de la norme internationale relative aux systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA) soit l'ISO22000 :2018 en juin 2018(**TRANCHARD Sandrine, 2018**)

#### **3.1. Les principaux changements par rapport à la nouvelle version :**

La norme ISO 22000 est applicable à tout organisme de l'industrie agroalimentaire. Elle est conçue pour être utilisée de manière autonome ou intégrée dans les processus de management existants d'un organisme .La norme adopte la même structure-cadre (HLS) que d'autres normes de systèmes de management ISO, telles qu'ISO 9001 (management de la qualité) (**DGN-VL,2018**)

Les articles sont 10 selon la structure de niveau supérieur(HLS) et ils sont organisés comme suit(**ISO 22000, 2018**) :

1. Domaine d'application
2. Références normatives
3. Termes et définitions
4. Contexte de l'organisme

5. Leadership
6. Planification
7. Support
8. Réalisation des activités opérationnelles
9. Évaluation des performances
10. Amélioration

## **SECTION III :La démarche HACCP**

### **1 .Histoire du HACCP**

L'histoire du HACCP a commencé pendant les années 60, et suite à la demande de la National Aeronautics and Space Administration (NASA) qui a voulu assurer une alimentation saine pour ses astronautes(programme de type «Zéro défaut»), la Société Pillsbury, en réponse à celle-ci, a développé le système HACCP. Elle l'a défini comme étant un système qui offre la plus grande sécurité possible, tout en réduisant la dépendance vis-à-vis de l'inspection et du contrôle des produits finis et l'a présenté publiquement lors d'une conférence sur la sécurité sanitaire des aliments en 1971. À partir de cette année, le HACCP fut approuvé par plusieurs pays du monde et est devenu indispensable pour garantir la sécurité alimentaire (**BOURGEOIS et al, 1996** )

Au niveau international, le *Codex Alimentarius* a proposé un guide HACCP et des lignes directrices pour son application « Lignes directrices CAC/GL 18-1993, relatives à l'application du système HACCP ». Ce guide a été adopté en 1993 lors de la vingtième session de la commission du *Codex Alimentarius* et par de nombreux pays (**EL ATYQY, 2005**). Reconnaisant l'importance du système HACCP pour le contrôle alimentaire, la vingtième session de la commission du Codex alimentarius, tenue à Genève, du 28 juin au 7 juillet 1993, a adopté des lignes directrices pour l'application du système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise HACCP (**CODEX ALIMENTARIUS** cité par **GLOANEC C. et PORPHYRE V ,2012**)

Le HACCP est reconnu internationalement comme le système d'assurance sanitaire des aliments. Cet outil, qui s'appuie sur une approche systématique visant à prévenir les risques alimentaires, s'applique à tous les organismes de la chaîne alimentaire, peu importe leur

taille et la complexité de leurs opérations. Il est repris dans tous les référentiels traitant de la sécurité des aliments (BRC, IFS et bien évidemment ISO 22000). (**BOUTOU Olivier,2008**).

## **2. Définition**

« L'analyse des risques – point critique pour leur maîtrise », telle a été la traduction de l'acronyme anglais HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) adoptée par la commission du Codex Alimentarius en 1997 dans la troisième révision du texte fondateur(**CODEX ALIMENTARIUS,2003**) fondé sur le principe selon lequel les dangers pour la sécurité des aliments peuvent être soit éliminés, soit réduits au minimum grâce à la prévention au stade de la production plutôt que par l'inspection des produits finis.(**BOUTOU Olivier,2008**). Selon le même auteur, il confirme qu'avant d'entamer la démarche HACCP, il faut d'abord faire un état des lieux de l'entreprise pour voir si l'entreprise a les préalables nécessaires pour mettre en place un plan HACCP efficace. Le tableau suivant synthétise les principaux préalables :

<b>Phase HACCP</b>	<b>Sécurité Sanitaire</b>	<b>Ressources/moyens</b>	<b>Système documentaire</b>
<b>Respect de la réglementation</b>	-Principes généraux d'hygiène -Bonnes pratiques d'hygiène	Réaliser un état des lieux initial et déterminer les points forts et les faiblesses de l'organisme.	-Guides de bonnes pratiques d'hygiène -Rapport de l'état des lieux initial -Plan d'action suite à l'état des lieux initial
<b>Engagement de la direction</b>	Moyens pour les contrôles microbiologiques et contrôles hygiéniques (nettoyage et désinfection).	-journées mises à la disposition -budget affecté aux contrôles -choix d'un consultant -investissement en équipements et locaux -destruction des produits non conformes	-politique sanitaire -objectifs sanitaires (hygiène et HACCP) -plan de communication
<b>Implication du Personnel</b>	-microbiologie élémentaire -hygiène -bonnes pratiques d'hygiène	-formation de l'ensemble du personnel -exigence de la loi (hygiène) -sensibilisation à l'haccp -méthodologie de résolution de problème (deux permissions à donner : droit de faire des erreurs, autoriser l'entreprise à changer) -formation sur l'hygiène selon le poste. -lever les inquiétudes. -réclamations clients + résultats d'analyses microbiologiques.	-plan de formation -fiche de présence en formation et livret stagiaire. -évaluation de la formation « à chaud » et « à froid » pour chaque personne. -documents supports à la formation : lettre de réclamation client +résultats d'analyses

**Tableau 1 : Tableau synthétisant les préalables avant la démarche HACCP (BOUTOU Olivier, 2008)**

### 3. Composition du plan HACCP

Le plan HACCP est basé sur 7 principes : **(MARVANE Patrice, 2001)**

1. Procéder à l'analyse des dangers :
  - identifier les dangers associés à une production alimentaire, à tous ses stades,
  - évaluer la probabilité d'apparition des dangers,
  - identifier les mesures de maîtrise nécessaires
2. Déterminer les points critiques pour la maîtrise des dangers.
3. Établir les limites critiques dont le respect atteste de la maîtrise effective des points à risques.
4. Établir un système de surveillance permettant de s'assurer de la maîtrise effective des points à risque.
5. Établir les actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un point à risque donné n'est plus maîtrisé.
6. Établir des procédures spécifiques pour la vérification, destinées à confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.
7. Établir un système documentaire approprié (composé de procédures et d'enregistrements) couvrant l'application des six principes précédents

Et comporte 12 étapes : **(Holla and al, 2014)**

- 1-Définition de l'équipe et du champ de l'application de l'HACCP
- 2-Description du produit
- 3-Sa destination prévue
- 4-Diagramme de flux
- 5-Vérification du diagramme de flux
- 6-Identification et analyse des dangers
- 7-Détermination des CCP
- 8-Etablir les limites critiques des CCP

9-Etablir un système de surveillance de chaque CCP

10-Etablir un plan d'actions correctives

11-vérification du système HACCP

12-Etablir des enregistrements du système HACCP

#### **4. Les étapes du plan HACCP :**

##### **4.1.Étape 1-Constituer l'équipe HACCP**

C'est une démarche qui nécessite une équipe pluridisciplinaire. La présence d'un animateur expérimenté dans le domaine HACCP est primordial. Il aura pour rôle de chapeauter une équipe de 5 à 6 personnes avec un secrétaire secondaire qui va le remplacer dans le cas où il n'y sera pas et rédiger les comptes rendus des réunions de l'équipe. L'équipe pourrait inclure aussi des participants des fonctions recherche et développement, entretien et maintenance, achats, logistique, commercial (**FEDERIGHI Michel,2015**)

Dans les grands groupes agroalimentaires, il est possible d'avoir plusieurs équipes HACCP. Dans cette configuration, une équipe HACCP centrale gèrera les productions des équipes HACCP « satellites ».( **BOUTOU Olivier,2008**)

L'équipe HACCP devrait se focaliser sur un champ d'études bien déterminé c'est-à-dire limiter l'étude à un produit, une famille de produits et à un procédé spécifique à la fois

-Définir le(s) type(s) de dangers à inclure (biologique, chimique, physique)

-Définir les maillons de la chaîne alimentaire à étudier (**FAO,2002**)

##### **4.2.Étape 2 : Description du produit**

Elle doit contenir une liste des exigences règlementaires, légales concernant la sécurité des aliments des matières premières, ingrédients, matériaux d'emballages et les procédés de traitement, les traitements intermédiaires et enfin les produits finis (**FEDERIGHI Michel, 2015**). la description doit inclure également le nom du produit, ses ingrédients et sa composition, ses caractéristiques comme sa capacité à supporter la croissance microbienne (activité de l'eau AW, pH, etc... (**FAO, 2002**))

### **4.3.Étape 3-Déterminer son utilisation prévue**

L'utilisation attendue du produit doit se référer à son usage normal par le consommateur. L'équipe HACCP doit spécifier les informations techniques, réglementaires et commerciales en relation avec le produit en question. Ces dernières englobent :

- les groupes de consommateurs ciblés, tout en prenant en considération les personnes vulnérables ;
- les modalités normales et les instructions d'utilisation du produit ;
- la durabilité attendue (CANON, 2008).
- L'utilisateur pouvant être le consommateur final ou le transformateur qui se sert du produit comme d'une matière première ou d'un ingrédient. De plus, il y a lieu de considérer toutes possibilités raisonnablement prévisibles d'utilisation fautive (FAO, 2002).

### **4.4.Étape 4-Elaborer le diagramme de fabrication**

Le diagramme de fabrication est la base de l'analyse des dangers. Il détaille toutes les étapes du processus de fabrication de l'arrivée des matières premières au produit fini, les intrants et sortants, le matériel utilisé, les températures pour toutes les étapes et températures de stockage (JUND Amandine,2010)

### **4.5.Étape 5-Confirmation sur site du diagramme de fabrication**

La confirmation doit être réalisée sur la ligne de fabrication (depuis la réception des matières premières jusqu'à la distribution) (HOARAU et CHEMAT, 2004).

Le diagramme, précédemment établi, doit être comparé aux opérations réelles pendant le travail et révisé autant de fois que nécessaire et à différentes périodes afin de vérifier sa validité et, le cas échéant, apporter les ajustements nécessaires (FEDERIGHI Michel, 2015).

### **4.6.Étape 6-Analyse des dangers**

Cette étape représente le premier principe du système HACCP. Elle permet de lister tous les dangers pouvant survenir à chaque étape du processus de fabrication : réception, production, transformation, stockage et distribution. Ces derniers varient d'un produit à un autre et d'une société à une autre (SALGHI Rachid, 2010).

Les types de dangers à considérer sont d'ordre : **(PERRET DU CRAY, 2008)**

• **Chimique :**

Tous les produits chimiques risquant d'entrer en contact avec le produit (résidus de nettoyage, antibiotiques, allergènes, Organismes Génétiquement Modifiés) (OGM)...etc.) ;

• **Physique :**

L'ensemble des corps étrangers susceptibles de contaminer le produit (os, métal, bois, carton, verre, plastique...etc.) ;

• **Biologique et microbiologique :** d'une part, les types d'êtres vivants pouvant être à l'origine de contaminations et, d'autre part les microorganismes et les toxines pouvant contaminer et/ou se développer dans les matières premières et/ou le produit fini (germes indicateurs d'hygiène tels que les coliformes, germes pathogènes tels que *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*...etc.)

On doit procéder à l'évaluation des dangers (Analyse des risques). Cette évaluation des dangers doit être effectuée, elle est qualitative (conséquence, gravité) et, éventuellement, quantitative (probabilité d'apparition, fréquence) **(SALGHI Rachid, 2010)**.

Après avoir listé les dangers, l'équipe HACCP devrait procéder à l'identification de leurs causes de dresser un inventaire exhaustif des causes, puis de les hiérarchiser afin de s'attacher aux plus importantes et/ou fréquentes. Les diagrammes causes/effets (ou diagramme d'Ishikawa) couplés aux 5M permettent de dresser un tel inventaire, pour chaque opération et en établissant un classement en cause primaire, secondaire, tertiaire, **(FEDEREGHI MICHEL, 2015)**

comme nous pouvons l'observer sur le schéma suivant :

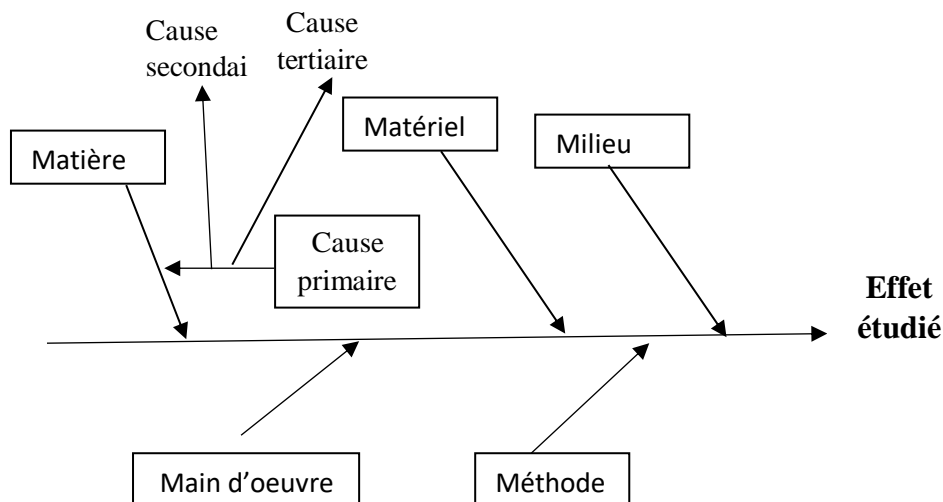
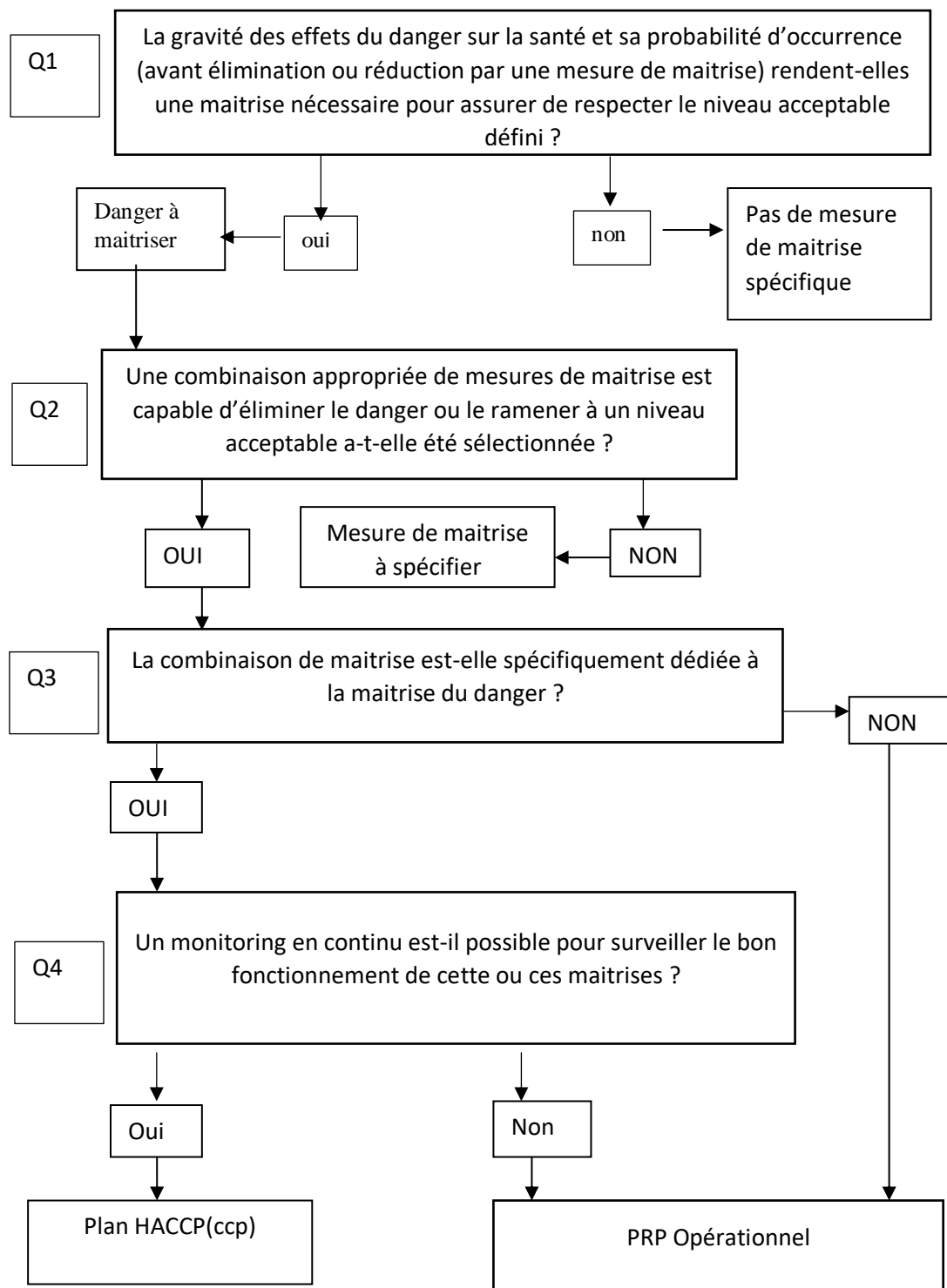


Figure 01: schéma des 5M D'Ishikawa(FEDEREGHI Michel,2015)

#### 4.7.Étape 07 : Identifier les CCP (*Critical Control Point*)

« un point critique pour la maîtrise (CCP) est une étape (point, procédure, opération ou stade) à laquelle une mesure de maîtrise peut être exercée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité sanitaire(**la norme NF V01-006,2008**). La détermination d'un CCP dans le système HACCP peut être facilitée par l'application d'un arbre de décision tel que celui inclus dans Système d'analyse des dangers – points critiques pour leur maîtrise (HACCP) et directives concernant son application élaboré par le Codex (voir figure) qui indique une approche de raisonnement logique. L'application de l'arbre de décision doit être flexible en fonction de l'opération (production, abattage, traitement, stockage, distribution ou autre)(**FAO, 2002**).

Sur la figure suivante ,on a le schéma de l'arbre de décision qui nous aidera à déterminer si les risques identifiés sont des CCP ou des PRPO en posant 4 questions une après l'autre, en répondant par oui ou par non à chacune d'elles. Si toutes les réponses sont négatives alors l'étape concernée est un PRPO(programme prérequis opérationnel).



**Figure 02** : Le schéma d'un arbre de décision pour définir les ccp et les PRPO ( **PROCERT** cité par LALAMI Toufik,2008 )

#### 4.8. Étape 08(principe 3). : Établir les limites critiques pour chaque CCP

Des limites critiques sont établies et spécifiées pour chaque CCP. Elles sont définies comme des critères qui séparent l'acceptable du non-acceptable. Des limites critiques peuvent être

établies pour des facteurs tels que la température, la durée (durée minimale de traitement), les dimensions physiques du produit, l'activité de l'eau, le taux d'humidité...etc. Ces paramètres, s'ils sont maintenus dans l'intervalle, vont confirmer que le produit obtenu est sain. Les limites critiques doivent être conformes aux exigences de la législation et/ou aux normes de la société (**FEDERIGHI Michel, 2015**)

Les limites critiques des ccp doivent :

- être justifiés et documentés et dans le cas où elles sont de caractère subjectif (par exemple par observation visuelle),
- elles devraient être formulées sous forme d'instructions ou de spécifications ou par formation initiale et professionnelles des opérateurs
- l'appellation limite critique concerne spécialement les ccp et non les OPRP
- il peut exister plusieurs critères mesurables et donc plusieurs limites critiques pour un même ccp : physiques, chimiques, biologiques ou sensorielles (gout, odorat, toucher) pour cette dernière un enregistrement devrait être établi
- il est recommandé de fixer une valeur opérationnelle afin d'empêcher de dépasser la limite critique pour pouvoir maîtriser le procédé (**BOUTOU Olivier, 2008**)

#### **4.9.Étape 09(Principe 4) : Établissement d'un système de surveillance de chaque CCP**

La mesure et l'observation sont donc des composantes de la surveillance (**BOUTOU Olivier, 2008**)

La surveillance est définie comme étant l'acte de conduire une série programmée d'observations (visuelles) ou de mesures de paramètres (physiques et chimiques) de maîtrise afin de déterminer si un CCP est maîtrisé (**CANON Karine, 2008**).

Selon le même auteur, plusieurs façons permettent de surveiller les limites critiques d'un CCP. La surveillance peut être continue ou discontinue :

La surveillance continue, lorsqu'elle est possible, est préférable. Elle est conçue pour détecter des variations autour de niveaux cibles, permettant ainsi leur correction à temps. Quand la surveillance n'est pas continue, sa fréquence doit être suffisante pour assurer la maîtrise du CCP.

Les procédures de surveillance doivent être rapides. C'est pour cette raison que les analyses physiques et chimiques ou les observations visuelles sont souvent préférées aux analyses microbiologiques (NICOLAIDES Linda, 2002).

Les procédures de surveillance appliquées pendant la réalisation du produit doivent donner lieu à une documentation composée des enregistrements des mesures ou observations (BOUTOU Olivier, 2008). Selon le même auteur, un plan de surveillance devrait être établi qui va comprendre

- \_ Le personnel (poste, compétences requises pour les mesures et les interprétations, polyvalence) ;
- la nature et le principe des tests, méthodes et techniques utilisées ;
- le lieu (en surface, à cœur du produit, sur quelle plaque de cuisson, à quel endroit de cette plaque...) ;
- la fréquence des observations et/ou, des mesures et de leurs lieux ;
- l'équipement à utiliser (possédant quelle incertitude de mesure), mode opératoire et plan d'échantillonnage le cas échéant ;
- la diffusion de l'information

#### **4.10.Étape 10 : Établir les actions correctives à entreprendre lorsque la surveillance indique qu'un CCP particulier n'est pas maîtrisé (principe 5)**

Les corrections et les actions correctives doivent être mises en œuvre dès qu'une limite critique est dépassée et/ou lorsqu'un PRPO n'est plus maîtrisé (BOUTOU Olivier, 2008)

Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé. Elles doivent également prévoir le sort qui sera réservé au produit en cause. Les mesures ainsi prises doivent être consignées dans les registres HACCP (Food and Agriculture Organization (FAO),2002).

#### **4.11.Étape 11- Établir les procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement (principe 6).**

Les lignes directrices du Codex définissent la vérification comme étant l'application de méthodes, procédures, tests et autres évaluations, en plus de la surveillance, pour déterminer la conformité avec le plan HACCP. Elle doit être entreprise à la fin de l'étude HACCP. Les

procédures de vérification doivent être programmées à des fréquences qui garantissent le suivi continu des CCP (**PERRET DU CRAY, 2008**).

De tels contrôles devraient être suffisamment fréquents pour confirmer le bon fonctionnement du système. Par exemple il faudrait :

- passer en revue le système HACCP et les dossiers qui l'accompagne ;
- prendre connaissance des écarts constatés et du sort réservé au produit ;
- vérifier que les CCP sont bien maîtrisés. (**FAO, 2002**)

#### **4.12.Étape 12-Etablir la documentation relative à toutes les procédures et tous les enregistrements appropriés à ces principes et à leur application (principe 7).**

L'enregistrement est un élément essentiel du système HACCP car il constitue une preuve objective de son application permanente et de son efficacité. Un registre montre l'historique du procédé, la surveillance, les déviations et les actions correctives (incluant le rejet du produit) du CCP considéré. Il peut se présenter sous forme d'un rapport (registre écrit ou informatisé) (**BOERI Daniel, 2006**).

D'après la même source, trois types de registres doivent être tenus dans le cadre d'un programme HACCP :

- Des registres relatant les programmes de formation des employés ;
- La documentation de base qui a servi à élaborer le plan HACCP ;
- Les registres engendrés par la mise en œuvre du système HACCP.

Ces étapes, nous allons les détailler et les déployer sur le plan HACCP de l'entreprise ABC PEPSI dans la partie qui suit.

**Chapitre II : Cas pratique sur la révision du plan HACCP au niveau de  
la SPA ABC PEPSI**

## **SECTION I : Présentation de l'entreprise :**

### **1. Historique :**

L'entreprise ABC PEPSI est un embouteilleur exclusif pour l'Algérie des boissons gazeuses de la marque Pepsi. Elle a été créée suite à un accord de partenaire entre le groupe MEHRI et PEPSI COLA INTERNATIONAL, l'investissement est élevé à plus de 50 millions de dollars.

ABC Pepsi dispose de deux usines, la première à Rouïba située à 20km de la capitale, la seconde à Sétif dans l'Est du pays, auxquelles il faut ajouter 6 centres de distribution répartis à travers tout le territoire national : Alger, Oran, Annaba, Sétif, Ouargla et El Oued

**En 1995**, Atlas Bottling Corporation a été créée suite à la signature d'une franchise exclusive entre PEPSI-COLA INTERNATIONAL et M.DJILALI MEHRI, pour la production et la distribution de la gamme de boissons rafraichissantes de Pepsi-Cola en Algérie.

**En 1996**, lancement du projet de construction

**En 1998**,

- la première bouteille Pepsi est produite dans l'usine de Rouïba, le 25 Mai de cette année.
- quatre mois plus tard un centre de distribution a été ouvert à ELOUED.
- un autre centre de distribution a été ouvert au niveau de la wilaya d'ORAN en décembre de la même année .

**En 2000** : ouverture de centre de distribution de SETIF

**En 2001** : ABC PEPSI a acquis une usine de production à Sétif sous le nom de SBC PEPSI, et en mois de mars de la même année apparait la première canette Pepsi, et à la même année ABC PEPSI a remporté le prix du meilleur embouteilleur PEPSI COLA INTERNATIONAL.

**L'année 2013** est marquée par la succession de M.Djamel Mehri à la tête ABC Pepsi

## **2 .Situation géographique :**

Implantée dans la zone industrielle de Rouïba, Limitée de côté nord par la route nationale ,Côté Sud par la route ferroviaire, coté Est par une tannerie et côté Ouest par La brasserie (Tongo).

## **3.Superficie :**

L'usine s'étend sur une superficie Total de 60000m<sup>2</sup> dont 20 000m<sup>2</sup> couvertes

## **4 .Nombre d'employés :**

ABC PEPSI compte actuellement un effectif de 800 salariés

## **5. Les produits d'ABC PEPSI :**

La SARL ABC PEPSI est le représentant exclusif de Pepsi en Algérie. Ses activités sont la fabrication et la commercialisation de boissons gazeuses et présente une large gamme de produits :

**Pepsi Cola, Pepsi black :lemon, fraise, framboise, Mirinda ; lemon, fraise, orange, framboise, pomme,Seven up**

**5.1. Les lignes de productions :** SARL ABC PEPSI ROUIBA possède 4 lignes de production : une ligne de production de bouteilles en verre appelée KRONES, et 3 autres lignes de production de bouteille en PET(polyéthylène téréphtalates) appelées :SIPA1,SIPA2 et SIG.

Lignes	Cadence pour chaque format		Les produits de l'unité
	Format	Cadence de bouteille/heure	
Sipa 01	1 L	30 000	PEPSI COLA PEPSI BLACK
	2L	21 000	
SIPA 02	33CL	36 000	MIRINDA : framboise, fraise, lemon, Orange
	1L	36 000	
	2L	25 000	
SIG	30 CL	12 160	
	1L	9 260	
	2L	10200	
KRONES	30 CL	48000	PEPSI COLA
	1 L	24000	

**Tableau 02** : tableau montrant la capacité des lignes de production de l'entreprise ABC PEPSI

## 5.2. Les normes d'ABC PEPSI :

ABC PEPSI a pu établir un système de management intégré, elle se réfère à plusieurs référentiels internationaux à savoir : ISO 22000, ISO9001, ISO 14001, le référentiel AIB, et évidemment le référentiel **PEPSICO** (celui de la société mère ).

Elle est déjà certifié ISO 22000 version 2005 et se prépare pour le passage à la nouvelle version, pour le référentiel AIB. une inspection annuelle vient pour vérifier la validité du certificat, pour la certification iso 9001 version 2015, Elle est en cours de projet, elle a également eu le label de « buvez tranquille » de l'association des producteurs algériens de boissons(APAB).

## 5.3. L'organigramme de ABC PEPSI (voir annexe A)

# SECTION II : résultats et discussion de la révision du plan HACCP d'ABC PEPSI :

## 1. Résultats :

ABC PEPSI fait régulièrement des révisions de son plan HACCP, et nous avons eu l'occasion d'être témoin de cette révision durant notre stage. Toutes les étapes ont été vérifiées comme suit :

### 1.1. L'équipe chargée du plan HACCP :

Le responsable Management de la sécurité des denrées alimentaire

-Le chargé d'hygiène sécurité environnement(HSE).

-La responsable de contrôle qualité

-La responsable de production

-Responsable de maintenance

-Responsable des approvisionnements et gestion de stock

**\*Champs de l'étude :** ligne SIPA1

Le produit concerné est PEPSI COLA en format PET, ligne sipa1, bouteilles de :

0,33 Cl ; 0,5 L ; 1 L.

## 1.2. Description du produit :

### 1.2 .1.description des matières premières :

Ingredie n-t	Origine	Préparation avant utilisation	Caractéristiques physicochimiques	Caractéristiques microbiologiques	Conditions De stockage	Conditionnement et durée de vie
EauTr- aitée	Forages de l'unité ABC PEPSI	1-la chloration 2-la filtration sur lit de sable 3- la filtration sur charbon actif Préfiltration sur cartouche 4- Osmose inverse 5-Stérilisation a l'ultra-violet	-Alcalinité total(M)<50mg/L -pas d'arrière-gout -transparente -pas d'odeur -turbidité<INTU -pas de chlore résiduel et combiné -TDS/Conductivité<500mg/L -Ph neutre -fer<0,1mg/L -Manganèse<0,05mg/L -Sulfate <250 mg/L -Chlorure<250mg/L	*GT: Germes totaux CFU=50/100ml *Coliformes= Absence	T=25c° Dépend des analyses micro biologiques	Conditionnée Dans des cuves de en acier inoxydable Après traitement et sa durée de vie est de 48h mais au temps normal la production se fait en continue
Sucre	Cevital Bejaia (à partir de la canne à sucre)	-contrôle a la réception	-Turbidité ≤ 25Icusma - Couleur≤45Icusma - Conductivité≤ 0.02%	-floc=absence	-Humidité ≤0.8% - Température≤20C° Les big bag déposés sur des palettes	Conditionné dans des Big bag de 1100kg et a une durée de vie de 2 à 3 ans

CO2	MGI & Lind gaz Reghaia		-pureté>99.9 -Absence de graisse - Absence d'Odeur -absence d'Apparence	-	-	7 jours au max
Aromes	Irlande		Standard PEPSI COLA	-	Chambre froide à T°=10-12C° P=17- 19BAR	-
Les préforme s	SGT	Contrôle à la réception des préforme	-	-	Stockés dans des trémies	6mois
Les bouchons	HAS PLASTICS (TURQUIE) BERICAP (EGYPTE)	Contrôle à la réception des bouchons	-	-	Stockés dans des trémies	1 année

**Tableau 03 :Tableau de description de matières premières (fait par nous-mêmes,2020)**

### 1.2.2. Description du produit fini

Produit	Détails	Composition	Caractéristiques physicochimiques	Caractéristiques microbiologiques	Conditions de stockage et de livraison
Pepsi cola	boisson gazeuse à base de cola	Eau traitée, Sucre, Arôme naturel, caféine additifs à des fins alimentaires	Taux d'acidité (acide phosphorique) 11.2-11.9 g/l, pH = 2,25-2,65 - Caractéristiques organoleptiques : Absence de goût et odeur indésirables. % Eau 88.45 % Sucre 11.55, % Élément de Base 038, Volume CO2 : 3.65, Brix :10.6,	<b>Germe aérobie à 30°C :</b> <10 UFC <b>Levure :</b> <10 UFC <b>Moissure :</b> <10 UFC <b>Bactéries acidophiles:</b> <30 UFC / 100 ml LM : <15 UFC / 100 ml	Stockage dans un endroit propre à l'abri des sources de chaleur, de poussière et de soleil et livré A l'abri des sources de chaleur, de poussière et de soleil et à l'abri des contaminations
<b>Textes réglementaires et normes applicables aux produits</b>	Règlement interne	Règlement interne	- Interne - Norme générale codex pour les additifs alimentaires (12/214 du 15 mai 2012 JO N°30)	-Arrêté interministériel du 2 Moharram 1438correspondant au 4 octobre 2016 fixant les critères microbiologiques des denrées alimentaires. -standard PEPSICO	-Décret exécutif n° 17-140 du 14 Rajab 1438correspondant au 11 avril 2017 fixant les conditions d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires.

Tableau 04 : Tableau de description du produit fini (fait par nous-mêmes,2020)

### 1.3. Détermination de son utilisation prévue :

Pepsi cola est destiné à une consommation directe pour toute la population humaine,

Modalités de stockage et de conservation : Durée de conservation 12 mois à l'abri du soleil et à une température ambiante.

Modalités d'utilisation : la boisson gazeuse est à consommer fraîche de préférence froide.

### 1.4. Diagrammes de fabrication

#### 1.4.1. Illustrations des diagrammes (Annexe B)

#### 1.4.2. Interprétation des diagrammes :

Comme ABC PEPSI se réfère à plusieurs référentiels parmi lesquels le référentiel de Pepsi-Co (l'entreprise mère) où plusieurs exigences sont obligatoires pour le bon déroulement du procédé appelées « **minimum mandate** » retrouvées dans plusieurs points de contrôle dans les diagrammes précédemment illustrées dont la nomenclature est la suivante :

#### a) **DF01 SDA /DF02 SDA/ DF03 SDA/DF04 SDA/DF05 SDA. /DF06SDA/ DF07 SDA**

#### Lieu : service de traitement des eaux :

Il existe au niveau du service de traitement des eaux 5 stations pour la filtration de l'eau en plus de deux stations d'adoucissement, elles travaillent en alternance afin de suffire au besoin de la production, donc les 7 premiers diagrammes on va les interpréter comme suit car le principe est le même pour toutes les stations :

**Captage** : Alimentation de la bache en eau de forage

**Chloration** : Désinfection par le rajout du chlore avec une concentration variant entre 2 -8 ppm

**Stockage** : après avoir chloré l'eau. L'eau sera stockée dans la bache à eau.

**Filtration sur lit de sable** : permet l'élimination des matières en suspension supérieur dont leur taille à 50 $\mu$ .

**Filtration sur charbon actif** : Déchloration par adsorption destinée à retirer les matières organiques éventuellement présentes ainsi que le chlore résiduel responsable des goûts et odeurs désagréables.

**Filtration sur cartouche** : permet la Filtration et l'élimination des particules > 5 $\mu$ ,

**Stockage tampon (15m<sup>3</sup>) station 2** : Assurer l'eau nécessaire au fonctionnement des pompes

**Injection séquestrant** : permet d'éliminer le tartre

**Osmose inverse** : permet le dessalement de l'eau

**Filtration sur cartouche de l'eau traitée non osmosée et non filtrée** : Filtration (Elimination des particules  $> 5\mu$ )

**Mitigeage** : Mélange de l'eau prétraitée avec l'eau osmose

**Stockage** : Stockage et recirculation

**Filtration finale** : Arrêt des particules  $> 1\mu$  absolu

**Stérilisation à l'ultraviolet** : La stérilisation aux ultraviolets est destinée à réduire les micro-organismes et les virus

L'eau ainsi traitée correctement équilibrée et stérile, peut être utilisée dans les différents process :

-Siroperie

-Prémix

-rinçage des bouteilles

Pour les diagrammes concernant les stations de récupération (DF06 SDA/ DF 07 SDA), il s'agit des mêmes étapes que pour les 5 premières stations sauf que celles-ci disposent d'un traitement différent à la fin appelé adoucissement par le rajout du sel (NACL),résine cationique mélangée dans une cuve qui a un mécanisme particulier appelé adoucisseurs qui récupère l'eau soit des concentrâts rejetés par les osmoseurs soit par de l'eau brute

**Remarque** : Pour s'assurer que le traitement répond aux exigences, beaucoup de tests physico-chimiques se font au niveau du laboratoire de la station de traitement des eaux et tests bactériologiques au niveau de laboratoire contrôle qualité.

## **b)Df 08 SDA : fabrication du sirop fini**

**Lieu : la siroperie**

### **Réception et stockage sucre**

Déchargement et stockage dans le magasin de stockage matières premières

### **Transfert du suce au niveau de la zone tampon**

Stockage des lots pour la consommation d'un shift (une seule production) dans la zone tampon

**Versement sucre**

Versement du sucre dans la trémie dans le local de dissolution

**Tamisage**

Elimination des gros débris et cassures des blocs de sucre formés par un tamis

**Dissolution/chauffage**

Dissoudre le sucre dans l'eau par un matériel appelé le dynamix avec un Débitde 20000L/H,  
Brix : 65, Température : 85°C pour 20 Min Refroidissement graduel : T°58°- 40°C - ≤ 20°C

**Filtration sirop simple**

Il y a filtration par 4 filtres : filtre à poche, filtre à cartouche, filtre à tamis, filtre à poche dont leur diamètre est de 25 µm

**Refroidissement du sirop simple :**

Refroidissement avec eau traitée glacée à 22°C. Elle se fait en 3 phases à l'aide d'un échangeur en plaques :

Phase 01 : de 85 à 58 °C

Phase 02 : de 58 à 40 °C

Phase 3 : de 40 a ≤ 20 °C,

**Poumons sirop simple :**

Stockage sirop simple dans des cuves avec une Capacité de 24m<sup>3</sup> Brix : 65° , et la Température du sirop simple qui est de 20 C°

**Filtration sirop simple :**

Filtration avec un filtre 100 MESH,

**Transfert sirop simple :**

Pompage du sirop vers les cuves sirop fini dont leur capacité est de : 9x10m<sup>3</sup> ,8x20m<sup>3</sup> ,4x21, 5 m<sup>3</sup>

**Réception et stockage parfums et acides :**

Réception et stockage, température de stockage des parfums  $\leq 10^{\circ}\text{C}$ , qui se fait dans la chambre froide des magasins des matières premières

#### **Versement des concentrés :**

Mélange eau, acide et parfum dans des Cuves de : - 3x 450L - 350 L

#### **Filtration sur tamis :**

Transfert des concentrés par les différentes tuyauteries

#### **Mélange et agitation :**

Transfert du concentré et agitation pendant 20 minutes avant envoi sirop vers les lignes de production

#### **Stockage du sirop fini**

Stockage du PEPSI pendant 24H-48H avant envoi sur ligne au niveau de la siroperie

#### **Filtration sirop fini :**

Filtration par un filtre 100 mesh dont la taille des mailles est  $\leq 0,149$  mm.

\*remarque : pour le boisson light un autre processus est mis en place qui figure sur le diagramme mais nous dans notre étude nous avons choisi uniquement la boissons Pepsi cola, donc on ne va pas le traiter .À la fin le sirop fini va être transféré vers les lignes de production

#### **c)DF 09 SDA/Préparation à l'emballage de la ligne SIPA 01 :**

##### **Lieu : ligne de production SIPA 01**

#### **Réception et stockage des préformes et bouchons :**

Déchargement et stockage Magasin de stockage articles de conditionnement

#### **Alimentation des trémies :**

Charger les 2 trémies, la première situé au niveau du local de soufflage par les préformes PET, et la deuxième situé au niveau du filling room par les bouchons

**Soufflage :** Soufflage de préformes au niveau de la souffleuse avec une Température de  $85^{\circ}\text{c}$  et  $120^{\circ}\text{c}$  et une Pression de 40 bars

**Filtration de l'air ambiant :** filtrer l'air ambiant par la soufflante

**Convoyage :**

Transfert des bouteilles (P.E.T) précédemment soufflées via le convoyeur

**Rinçage intérieur :** Rinçage des bouteilles soufflées par l'eau de process injectée par la têtes des rinceuses avec un jet qui atteint le fond de la bouteille

**Désaération :** Extraire l'O<sub>2</sub> dissout dans l'eau

**Mixage :** Mélange: Eau de process+sirop

**Carbonatation :** Introduire le CO<sub>2</sub> dans le mélange eau sirop

**Refroidissement :** Refroidissements du mélange eau/sirop à une Température entre 8-13 C°

**Transfert : du produit boisson fini**

**Remplissage SIPA :** Remplir les bouteilles

**d)DF 12 SDA : Diagramme de fabrication conditionnement de la ligne SIPA 01**

**Lieu : ligne de production SIPA 01**

**Bouchonnage :** Fermeture des bouteilles remplies

**Inspection :** Contrôle électronique des bouteilles remplies

**Séchage :** Préparation de la surface de la bouteille à une T° de 30-35°C

**Étiquetage :** Mettre les étiquettes sur les bouteilles par l'étiquetteuse qui se fait à une Température de 140-170°C.

**Codage :** Mentionner la date de fabrication et de péremption. Par la dateuse en laseur

**Fardelage :** Emballage Du produit fini par la Fardeleuse

**Palettisage :** mettre les fardeaux sur les palettes, par le Robot Palettiseur,

**Banderolage :** Emballage des palettes par la Banderoleuse qui va enrober la palette avec le film étirable

**Étiquetage des palettes :** Identification des palettes banderolées par étiquettes, par des étiquettes autocollantes Imprimante pour palette, sur lesquelles sont mentionnées le Parfum la Date fabrication péremption le Format, Shift ,Numéro De Palette ,afin de faciliter la traçabilité.

**Stockage** : Stockage et emmagasinage des palettes de produit fini par les Chariots élévateurs à gaz/électrique

**Chargement et Expédition** : Chargement et expédition des palettes de produit fini vers les clients par Chariots élévateurs à gaz/électrique et camions de transport propre

**e)DF 16 SDA : fabrication de l'air comprimé 7 Bar :**

**Lieu : service des utilités**

Il existe deux sortes de compresseurs « luchard » et « atlas copco »

**\*Luchard :**

**Filtration DD Atmosphérique** : Filtration anti poussières de l'air ambiant à une T° de 35°C au niveau du compresseur d'air

**Compression** : Compression d'air ambiant par une Pression de service (de 7 à 8 bars) et une température de 93 C°

**Déshuilage Primaire** : Élimination de l'huile de lubrification primaire

**Déshuilage finale** : élimination de l'huile de lubrification résiduel

**Refroidissement** : Réfrigération de l'air comprimée

**Stockage** : Stockage en citerne de l'air comprimé refroidi à un volume de 900 litres, une Pression de service (de 7 à 8 bars) et une Température d'air 35°C maxi.

**Filtration PD** : Filtration anti poussières

**Séchage** : Élimination de l'eau résiduelle

**Filtration PD** : Filtration anti poussières

**Distribution** : Transfert vers les lignes de productions

**\*Atlas Copco**

**Filtration DD Atmosphérique** : Filtration anti poussières à une T° de 35°C

**Compression** : Compression d'air ambiant à une Pression de service (de 7 à 8 bars) et une Température d'air 93°C maxi

**Déshuilage Primaire** : Élimination primaire de l'huile de lubrification

**Déshuilage finale : élimination de l'huile de lubrification finale**

**Séchage d'air** : Réfrigération de l'air comprimée à une Température point de rosée : +3°C à 0°C

**Stockage** : Stockage en citerne d'un volume de 900 litres, une pression de de 7 à 8 bars et une Température d'air 40°C maxi

**Filtration PD** : Filtration anti poussières à une Pression de service (de 7 à 8 bars) et une Température de 20°C

**Distribution** : Transfert vers les utilisateurs de l'air comprimé finalement filtré aux utilisateurs

**f)DF 17 SDA : fabrication air comprimé 40 bar****Lieu : local du compresseur 40 BAR**

Filtration DD : Filtration anti poussières par une Pression atmosphérique et une Température ambiante 35°C Max

**Compression primaire** : Compression d'air ambiant par une Pression d'air 4 bars Température 220°C Max

**Refroidissement** : Réfrigération de l'air comprimé

**Filtration** : Élimination du condensat de l'air comprimé

**Compression Secondaire** : Compression d'air ambiant Pression d'air 15 bars Température 189° Max

**Refroidissement** : Réfrigération de l'air comprimé

**Compression Tertiaire** : Compression d'air ambiant à une Pression d'air 40 bars et une Température 165°C Max

**Refroidissement** : Réfrigération de l'air comprimé

**Stockage** : Stockage dans un réservoir d'air

**Filtration** : Filtration sur charbon Actif par des Filtres (CE6 / CE68/ CE6.2X)

**Distribution** : Transfert vers les utilisateurs

**g)DF 18 SDA : fabrication de la vapeur**

**Lieu : local de la chaudière**

**Réception eau traitée :** Eau traitée par les conduites

**Adoucissement :** récupération de l'eau non adouci par un adoucisseur (comme celui du service de traitement des eaux)

**Récupération condensat :** Récupération condensat issue de la siroperie d'une Température de 60°C

**Stockage :** Stockage de l'eau adoucie en bache a eau à une T= 70°C

**Addition d'additifs :** Ajout d'additifs anticorrosion à l'eau adoucie

**Addition de sels :** Ajout de sels à l'eau adoucie

**Injection d'eau adoucie :** Transfert eau adoucie dans la chaudière

**Combustion :** Combustion du gaz avec l'eau adoucie

**Production de vapeur et transfert :** Transfert vapeur vers utilisateurs

**h)DF 19 SDA : fabrication de l'eau glacée**

**Lieu : station de l'eau glacée**

**Refroidissement :** refroidissement de l'eau traitée à une température de 26°C par le refroidisseur

**Stockage :** par condensation de l'eau refroidie précédemment à une température de 6°C à l'aide du ballon d'eau glacée

**Distribution :** Transfert eau glacée vers les lignes et siroperie par l'évaporateur.

**i)DF 20 SDA : dépotage et distribution de CO2**

**Lieu : Station CO2**

**Dépotage et stockage :** Transfert dans les cuves CO2 du CO2 transporté par les fournisseurs qui est sous forme liquide condensé dans des citernes à basse température de l'ordre -70°C. Le remplissage de CO2 se fait a pression constante entre [17- 20]bar ,a température entre -60 et -70°C, dans des cuves de 50 000 m<sup>3</sup> ,52 340m<sup>3</sup> ,57 282m<sup>3</sup>

**Filtration primaire :**Élimination de particules physiques par un Filtre de 0,01 µm pour l'élimination les résidus organiques non volatiles et autres contaminants

**Filtration secondaire :** Elimination de contaminants gazeux par un Filtre pour l'élimination de l'eau vaporisée, des hydrocarbures (benzene-tolune-Acetaldehyde) et des composés sulfureux (COS-H<sub>2</sub>S-DMS-etc.)

**Deuxième filtration primaire :** Élimination de particules physiques par un Filtre de 0,01 µm pour l'élimination les résidus organiques non volatiles et autres contaminants.

**Distribution :** Gazéification et transfert du CO<sub>2</sub> vers Les lignes de productions pour être incorporé au sirop.

### 1.5.Confirmation des diagrammes de fabrication

Diagramme concerné	Ok Oui /NON	Ecart constaté	Activité de réduction de l'écart
Df 01 SDA	OUI	/	/
DF02 SDA	OUI	/	/
DF03 SDA	OUI	/	/
DF04 SDA	OUI	/	/
DF05 SDA	OUI	/	/
DF 06 SDA	OUI	/	/
DF 07 SDA	OUI	/	/
DF 08 SDA	OUI	/	/
DF 09 SDA	OUI	/	/
DF12 SDA	OUI	/	/
DF 16 SDA	OUI	/	/
DF 17 SDA	OUI	/	/
DF18 SDA	OUI	/	/
DF 19 SDA	OUI	/	/
DF 20 SDA	OUI	/	/

**Tableau 05** :Tableau représentant un check-list des diagrammes de fabrication(**fait par nous-mêmes,2020**)

## 1.6. Analyse des dangers

L'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires doit réaliser une analyse des dangers pour déterminer quels sont les dangers à maîtriser.

Elle dresse pour chaque étape du processus une liste des dangers potentiels (les matières entrantes et même les produits retravaillées), en incluant : les dangers chimiques (également les allergènes), physiques, biologiques

L'étude menée ne s'est pas limitée à l'identification des dangers mais également à essayer d'obtenir les origines et les causes pour chaque étape de processus. Ceci afin de balayer un maximum de cas pour mener notre étude de la manière la plus exhaustive possible. Lors de l'analyse des dangers, on utilise la règle des 5M (Matière, Milieu, Matériel, Méthode et Main-d'œuvre) pour le type « contamination » afin de déterminer les causes

Puis l'estimation de la criticité des dangers par l'équipe SMSDA s'est basée sur deux paramètres :

- La gravité du danger du point de vue santé du consommateur ;
- La fréquence d'apparition du danger.

La criticité est calculée comme suit :

$$\text{Criticité} = G(\text{notation de la gravité}) \times F(\text{notation de la fréquence})$$

La criticité varie de 1 à 16

Le tableau suivant résume les scores de gravité par rapport à chaque danger :

<b>Gravité si les contrôles échouent</b>	<b>Gravité de l'effet en cas de danger</b>	<b>Multiplier</b>
<b>Peu de dégâts</b>	Légère déception pour le consommateur. Peut conduire à une plainte, pas d'interruption des affaires. Conséquences mineures	<b>1</b>
<b>Dégats</b>	Maladie à la maison. Traitement médical non nécessaire Le consommateur a été déçu. Susceptible de conduire à une plainte auprès de la Société.	<b>2</b>
<b>Dégats sérieux</b>	Un traitement médical peut être nécessaire (par exemple une dent cassée). Un consommateur déçu risque fort de conduire à une plainte auprès d'une autorité de régulation.	<b>3</b>
<b>Dégats très sérieux</b>	Maladie à la maison avec un traitement médical nécessaire. Un consommateur très déçu. Un risque important de poursuites.	<b>4</b>
<b>Maladie grave Catastrophe</b>	Hospitalisation requise. Risque important de proscussion. Couverture médiatique. Intervention de 'l'équipe de gestion de crise'. Dommage pour l'image "de marque".	<b>5</b>
<b>Catastrophique</b>	Décès. Haut niveau «gestion de crise» Certains risques de poursuites. Destruction de 'marque'	<b>6</b>

**Tableau06** : Tableau montrant l'échelle de gravité des dangers(**procédure de méthodologie d'évaluation et de classement des mesures de maîtrise de ABC PEPSI,2018**)

Ce tableau résume le score de probabilité d'occurrence, leur signification :

Probabilité du danger dans les conditions actuelles	Probabilité que le danger puisse survenir	Score
Presque impossible	Aucun antécédent	1
Improbable	Très occasionnel, à été connu pour se produire	2
Petit risque	Pourrait être un évènement isolé résultant d'opérations manuelles	3
Probable	Facteurs liés au produit ou à l'exploitation susceptibles d'être présents	4
Certain	Facteurs de produit ou d'exploitation toujours présents que le processus doit contrôler	5

Tableau 07 : **Tableau montrant l'échelle de probabilité d'occurrence des dangers** (procédure de méthodologie d'évaluation et de classement des mesures de maîtrise de ABC PEPSI, 2018)

En fusionnant les deux tableaux précédents, on va avoir Ce dernier tableau qui représente la criticité des dangers :

Score du risque	Description du niveau du risque
1-5	Faible risque-probablement contrôlé par un programme préalable
6-9	Risque certain
10-16	Risque élevé
+16	Risque considérable

Tableau 08 : **Tableau montrant l'échelle de criticité des dangers** (procédure de méthodologie d'évaluation et de classement des mesures de maîtrise de ABC PEPSI, 2018)

### **1.6.1. Identification des dangers (voir annexe C)**

### **1.6.2. Analyse des causes et évaluation des mesures de maîtrise :**

Après l'identification des dangers potentiels classés dans 3 catégories définies comme « processus » par l'entreprise, dans cette étape nous allons par le biais du diagramme d'Ishikawa « les 5M » définir les causes, l'évaluation des risques engendrés et enfin les mesures de maîtrise pour prévenir leur apparition.

Les processus identifiés sont :

- Processus matières premières
- Processus traitement des eaux
- Processus siroperie
- Processus PET

#### **•Processus matières premières :**

Dans le tableau qui suit nous allons détailler les différents dangers liés aux matières premières, leurs causes, la criticité de leurs risques et enfin l'évaluation du risque et les mesures de maîtrises mises en place.

Etape du processus	Type du danger	Cause	Score du risque			Evaluation Du Risque / Mesure De Maitrise
			G	P	C	
Eau brute						
Danger biologique	Cryptosporidium	<b>Milieu :</b> Contamination d'origine animale de la nappe ou de la bache a eau	3	2	6	Faible risque d'apparition/Filtration sur membranes (osmoseurs) et rayonnement UV
	Hépatite A	<b>Milieu :</b> Contamination d'origine animale de la nappe ou de la bache a eau	3	2	6	Faible risque d'apparition/ Chloration et rayonnement UV
	Entérocoque	<b>Milieu :</b> Contamination d'origine animale de la nappe ou de la bache a eau	2	2	4	Faible risque d'apparition/ Chloration et rayonnement UV
	E. coli	<b>Milieu :</b> Contamination d'origine animale de la nappe ou de la bache a eau	4	2	8	Faible risque d'apparition/ Chloration et rayonnement UV
	Sulfitoréducteur	<b>Milieu :</b> Contamination d'origine animale de la nappe ou de la bache a eau	2	2	4	Faible risque d'apparition/ Filtration sur membranes (osmoseurs) et rayonnement UV
Danger chimique	Pesticides	<b>Milieu :</b> Contamination d'origine animale de la nappe ou de la bache a eau	4	2	8	Faible risque d'apparition/ Surveillance des puits de forage par des analyses d'eau souterraines annuelle PEPSICO /SEAAL
	Métaux lourds	<b>Milieu :</b> Contamination d'origine animale de la nappe ou de la bache a eau	4	2	8	Faible risque d'apparition/ Surveillance des puits de forage par des analyses d'eau process hebdomadaire et souterraines annuelle PEPSICO/SEAAL

	Hydrocarbures	<b>Milieu :</b> Contamination d'origine animale de la nappe ou de la bache a eau	4	2	8	Faible risque d'apparition/ Surveillance des puits de forage par des analyses d'eau souterraines annuelle PEPSICO/SEAAL
danger physique	Corps étrangers inferieur a 2mm	<b>Milieu :</b> Sédimentation naturelle de cailloux sauf autre d'origine humaine	3	2	6	Faible risque d'apparition/ Filtrations finale TE et filtrations siroperie et filtrations en ligne
<b>CO2</b>						
danger chimique	Acétaldéhyde	<b>Matière :</b> Problème de process de fabrication issue du fournisseur	4	2	8	Faible risque d'apparition/ Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC et analyse annuelle du CO2 dans laboratoire PEPSICO

	Hydrocarbures et huiles	<b>Matière :</b> Problème de process de fabrication issue du fournisseur	4	2	8	Faible risque d'apparition/ Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC et analyse annuelle du CO2 dans laboratoire PEPSICO
	Sulfures/SO2	<b>Matière :</b> Problème de process de fabrication issue du fournisseur	4	2	8	Faible risque d'apparition/ Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC et analyse annuelle du CO2 dans laboratoire PEPSICO
danger physique	Corps étrangers inférieur a 2mm	<b>Matière :</b> rouille et entartrage des tuyaux de canalisation	3	2	6	Faible risque d'apparition/ Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC
<b>sucré</b>						
danger biologique	Levures et moisissures	<b>Matière :</b> Problème de process de fabrication issue du fournisseur	2	3	6	Faible risque d'apparition/Surveillance interne analyse microbiologiques et des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC

	Germes acidifiant	<b>Matière :</b> Problème de process de fabrication issue du fournisseur	4	2	8	meme niveau de risque et meme mesure de maitrise
	Clostridium Sulfito-réducteur (bactérie)	<b>Matière :</b> Problème de process de fabrication issue du fournisseur	4	2	8	Faible risque d'apparition/ Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC
danger chimique	pesticides	<b>Matière :</b> Contamination d'origine agraire de la récolte ou de la terre	4	2	8	Faible risque /Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC
	Sulfites (Allergène)	<b>Matière :</b> Contamination d'origine agraire de la récolte ou de la terre	4	2	8	Faible risque /Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC
danger physique	Corps étrangers inferieur a 2mm	<b>Méthode :</b> Problème de process de fabrication ou manutention issue du fournisseur	3	2	6	Faible risque /Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC

<b>Concentrées (Acides et Parfums)</b>						
danger biologique	levures ET moisissures	<b>Méthode :</b> Problème de process de fabrication issue du fournisseur	2	3	6	Faible risque /Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC
danger chimique	Pesticides	<b>Milieu :</b> Contamination d'origine agraire de la récolte ou de la terre	4	2	8	Faible risque /Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC
	Métaux Lourds	<b>Matière :</b> Problème de process de fabrication issue du fournisseur	4	2	8	Faible risque /Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC
danger physique	Corps étrangers inférieur a 2mm	<b>Matière :</b> Problème de process de fabrication issue du fournisseur	2	3	6	Faible risque d'apparition : Surveillance des approvisionnements issus du fournisseur par des COA/COC
<b>Préformes</b>						
danger chimique	Acétaldéhyde	<b>Matière :</b> Problème de process de fabrication issue du fournisseur	4	2	8	Faible risque /Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC

danger physique	Corps étrangers inferieur a 2mm	<b>Matière :</b> Problème de process de fabrication issue du fournisseur	3	2	6	Faible risque /Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC
<b>Bouchons</b>						
danger chimique	Indice de migration	<b>Matière :</b> Problème de process de fabrication issue du fournisseur	4	2	8	Faible risque /Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC
danger physique	Corps étrangers inferieur a 2mm	<b>Matière :</b> Problème de process de fabrication issue du fournisseur	3	2	6	Faible risque /Surveillance des approvisionnements issues du fournisseur par des COA/COC

**Tableau 13** : Tableau montrant les dangers liés aux process de matières premières(fait par nous-memes,2020)

Les dangers cités dans le tableau précédent, ne sont pas très significatifs, donc les mesures de maîtrises déjà mises en places sont suffisantes pour maîtriser leurs risques et ne nécessitent pas de passer par l'arbre de décision.

• **Processus traitement des eaux :**

Étape Du Processus	Type du danger	Cause	Score du risque			EVALUATION DU RISQUE / MESURE DE MAITRISE
			G	P	C	
<b>Captage et stockage bâche a eau</b>						
Danger biologique	Cryptosporidium (parasite) Hépatite A (Virus) Entérocoques (Bactérie) E.Coli(Bactérie) Sulfite réducteurs (Bactérie)	<b>Milieu :</b> Contamination de l'eau au niveau de la bâche de stockage du a un problème d'entretien de la bâche	3	2	6	Faible risque d'apparition/ -Mise en place d'un programme de nettoyage de la bâche a eau ; chloration au niveau de la bâche ; -sécurisation de la bâche(étanchéité ,séparation circuit ; trappes cadenacées -mise en place d'un plan de contrôle microbiologique au niveau de l'eau de forage -sécurisation des forages ( cadenas)
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matière :</b> contamination des nappes utilisées pour les forages	2	4	8	Faible risque d'apparition/ Contrôle de la turbidité et Taux de sels dissous au niveau des différents forages
		<b>Main d'œuvre :</b> contamination accidentelle ou volontaire	2	2	4	Sensibilisation et formation du personnel au nettoyage bâche a eau et Fooddéfense

<b>Dosage chlore</b>						
Danger biologique	Cryptosporidium (parasite) Hépatite A (Virus)	<b>Méthode :</b> survie des microorganismes du a un sous dosage du chlores	4	3	12	Risque certain d'apparition/suivi du taux de chlores selon une fréquence définie par le service traitement d'eau
	Entérocoques(Bactérie) E. Coli(Bactérie) Sulfito-réducteurs (Bactérie)	<b>Matériel :</b> dysfonctionnement de la pompe doseuse	4	3	12	Risque certain d'apparition /mise en place d'un plan d'entretien de la pompe doseuse du chlore

Danger chimique	Le chlore	<b>Méthode</b> : Surdosage de chlore dans la bêche a eau	1	3	3	Faible risque d'apparition/ Surveillance des traces de chlore après déchloration sur charbon actif
<b>Filtration sur sable</b>						
danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Méthode</b> : non-respect du programme d'entretien et nettoyage (contre lavages) des filtres a sable	2	3	6	Faible risque d'apparition/ Suivi et respect du programme d'entretien et de lavage des filtres Suivis des conducteurs de la station au niveau des différents paramètres de fonctionnement
<b>filtration sur charbon actif</b>						

danger chimique	Chlore (surdosage)	<b>Méthode :</b> Saturation du filtre a charbon devenant non fonctionnel	1	3	3	Faible risque d'apparition/ Entretien par contre lavage sec et stérilisation des filtres a charbon
danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Méthode :</b> non-respect du programme d'entretien et nettoyage (stérilisation) des filtres a charbon	2	3	6	Suivi et respect du programme d'entretien et de stérilisation des filtres Suivis des conducteurs de la station au niveau des différents paramètres de fonctionnement
<b>Filtration sur cartouche 5µm</b>						
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Méthode :</b> Non-respect du différentiel de pression permettant d'assurer une bonne filtration	2	3	6	Faible risque d'apparition/ Sensibilisation/Formation des opérateurs au suivi du DP et enregistrements des données
		<b>Matériel :</b> Mauvais entretien des équipements	2	3	6	Faible risque d'apparition/ Mise en place d'un plan de maintenance préventive assurant le bon entretien des équipements

		<b>Matériel :</b> Utilisation de matériel défectueux (Manomètres non étalonnés, filtre perforés)	2	3	6	Faible risque d'apparition/ Mise en place d'un planning d'étalonnage des appareils de mesure Spécifications et vérification des filtres avant installation
<b>Filtration sur cartouche 2µm (station 02)</b>						
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Méthode :</b> Non-respect du différentiel de pression permettant d'assurer une bonne filtration	2	3	6	Faible risque d'apparition/ Sensibilisation/ Formation des opérateurs au suivi du DP et enregistrements des données
		<b>Matériel :</b> Mauvais entretien des équipements	2	3	6	Faible risque d'apparition/ Mise en place d'un plan de maintenance préventive assurant le bon entretien des équipements

		<b>Matériel :</b> Utilisation de matériels défectueux (Manomètres non étalonnés, filtre perforés)	2	3	6	Faible risque d'apparition/ Mise en place d'un planning d'étalonnage des appareils de mesure. Spécifications et vérification des filtres avant installation
<b>Stockage 15 m3 (station02)</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> Contamination due à un problème de mauvaise soudure, points morts, fuites, picage	4	2	8	Mise en place d'un suivi des interventions sur les cuves
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matière :</b> contamination des nappes utilisées pour les forages	2	4	8	Faible risque d'apparition/ Contrôle de la turbidité et Taux de sels dissous au niveau des différents forages
		<b>Main d'œuvre :</b> contamination accidentelle ou volontaire	2	4	8	Faible risque d'apparition/ Sensibilisation et formation du personnel au nettoyage bâche a eau et Food défense

<b>Osмосe inverse</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Méthode :</b> contamination des modules d osmoses du au non respects des procédures de nettoyage, gestion des arrêts prolonges	4	2	8	Faible risque d'apparition / Sensibilisation au respect des procédures de nettoyage et de gestion des arrêts au niveau de la station
Danger chimique	Séquestrant	<b>Méthode :</b> Surdosage du séquestrant	3	2	6	Faible risque d'apparition/ Surveillance du dosage du séquestrant / Entretien et plan de maintenance préventif des pompes doseuses
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matériel :</b> Mauvais entretien des équipements	2	2	4	Faible risque d'apparition/ Mise en place d'un plan de maintenance préventive assurant le bon entretien des équipements
<b>Mitigeage et stockage eau osmosée</b>						

Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> contamination du a un problème de mauvaise soudure, point morts ; fuites ; picage	4	2	8	Faible risque d'apparition/ mise en place d un suivi des interventions sur les cuves
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Main d'œuvre :</b> contamination accidentelle ou volontaire	2	2	4	Faible risque d'apparition/ Sensibilisation et formation du personnel au nettoyage bache a eau et Food defense
<b>Osmose de Récupération</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Méthode :</b> contamination des modules d osmoses du au non respects des procédures de nettoyage, gestion des arrêts prolonges	4	2	8	Faible risque d'apparition/ Sensibilisation au respect des procédures de nettoyage et de gestion des arrêts au niveau de la station

Danger chimique	Séquestrant	<b>Méthode :</b> Surdosage du séquestrant	3	3	9	Faible risque d'apparition/ Surveillance du dosage du séquestrant / Entretien et plan de maintenance préventif des pompes doseuses
	Acide chlorhydrique	<b>Méthode :</b> Surdosage de l'acide chlorhydrique	4	2	8	Surveillance du dosage De l'acide chlorhydrique Entretien et plan de maintenance préventif des pompes doseuses
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matériel :</b> Mauvais entretien des équipements	2	2	4	Faible risque d'apparition/ Mise en place d'un plan de maintenance préventive assurant le bon entretien des équipements
<b>Filtration</b> <b>1µm</b>						
danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Méthode :</b> Non-respect du différentiel de pression permettant d'assurer une bonne filtration	2	3	6	Faible risque d'apparition/ -Suivi du deltaP -Respect des fréquences de changement des filtres
		<b>Matériel : Mauvais entretien des équipements</b>	2	3	6	Faible risque d'apparition/ -Suivi du deltaP -Respect des fréquences de changement des filtres

		<b>Matériel :</b> <b>Utilisation de matériels défectueux (Manomètres non étalonnés, filtre perforés)</b>	2	3	6	Faible risque d'apparition/ Mise en place d'un planning d'étalonnage des appareils de mesure Spécifications et vérification des filtres avant installation
<b>Stérilisation UV</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> dysfonctionnement du dispositif lampes UV baisse d'intensité, détérioration	4	3	12	Risque élevé / mise en place d'un suivi de l'intensité des lampes + fréquence de changement des lampes UV
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matériel :</b> Utilisation de matériel défectueux (Casse de la protection lampe UV)	3	3	9	Faible risque d'apparition/ Mise en place de spécifications et vérification de l'intégrité de la protection avant installation
<b>Circuits de distribution d'eau traitée</b>						

Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> contamination du a un problème de mauvaise soudure, point morts ; fuites ; picage	4	2	8	mise en place d'un suivi des interventions sur les conduites ainsi qu'un chart flow (plan des circuits)
<b>CIP équipement s et Circuits traitement d'eau</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> Contamination du au non-respect du programme et des paramètres de nettoyage	4	2	8	Faible risque d'apparition / Suivi des paramètres de nettoyage du CIP (Concentration , débit ; vitesse ; temps de contact et températures )
Danger chimique	Produits chimiques de nettoyage et sanitation/désinfection	<b>Méthode :</b> Non-respect des programmes de Nettoyage : (température, concentration, Temps, débit.)	4	2	8	Faible risque d'apparition/ Surveillance de la concentration des eaux de rinçage (PH et conductivité)

<b>Stérilisation du charbon</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> Contamination du au non-respect du programme et des paramètres de nettoyage	4	2	8	Faible risque d'apparition/ Suivi des paramètres de nettoyage du CIP (Concentration, débit ; vitesse ; temps de contact et températures)

**Tableau 14 :** Tableau montrant les dangers relatifs au process traitement des eaux, leurs criticités, et les mesures de maîtrise mises en place (**fait par nous-mêmes, 2020**)

Dans le tableau précédent deux dangers significatifs ont été détectés :

**La stérilisation UV** et le **Dosage du chlore**, qui sont deux étapes définies comme minimum mandats dans le standard **Pepsico**, et dont la criticité est de 12 jugé comme un risque très élevé donc ils vont figurer dans l'arbre de décision pour décider si ils vont être considérés comme OPRP ou CCP, car ce sont deux étapes très sensibles durant le processus de fabrication.

• Processus Siroperie :

Etape du processus	Type de danger	Cause du danger	Score du risque			Evaluation du risque /Mesure de maitrise
			G	P	C	
<b>Stockage et manutention sucre magasin</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Milieu</b> : contamination du sucre du au non-respect des conditions de stockages (humidité, nuisibles , )	3	2	6	suivi et respect des conditions de stockages conformément aux dispositions prévues (AIB ,Fournisseur)
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Main d'œuvre</b> : Perforation des big bags lors de la manutention	2	4	8	Sensibilisation/Formation des Manutentionnaires , des caristes a la conduite des chariots élévateurs
		<b>Milieu</b> : Contamination du produit pour non-respect des conditions de stockage (poussières, nuisibles...)	3	2	6	Mise en place des bonnes pratique d'hygiène et de fabrication (infrastructures, lutte contre les nuisibles, nettoyage...)
<b>Stockage et manutention zone tampon</b>						

Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Main d'œuvre :</b> Contamination du produit par le personnel pour non-respect des bonnes pratiques d'hygiène (port de bijoux , non-respect du lavage des mains )	4	2	8	sensibilisation du personnel au respect des bonnes pratiques d'hygiène et suivi du respect des consignes d'hygiène ( AIB)
		<b>Méthode :</b> contamination du sucre du au non-respect des conditions de stockages (humidité , nuisibles , )	3	2	6	
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Main d'œuvre :</b> Perforation des bigbags lors de la manutention	2	4	8	Sensibilisation/Formation des Manutentionnaires, caristes a la conduite des chariots élévateurs
		<b>Milieu :</b> Contamination du produit pour non-respect des conditions de stockage (poussières, nuisibles...)	3	2	6	Mise en place des bonnes pratique d'hygiène et de fabrication (infrastructures, lutte contre les nuisibles, nettoyage ...)
<b>Versement sucre</b>						
		<b>Milieu :</b> contamination du sucre du au non-respect des conditions d'hygiène (nuisible)	4	2	8	suivi et respect des conditions de production conformément aux dispositions prévues ( AIB , Fournisseur ) mise en place d un plan de lutte contre les nuisibles

Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E col	<b>Main d'œuvre :</b> Contamination du produit par le personnel pour non-respect des bonnes pratiques d'hygiène ( port bijoux , non-respect du lavage des mains )	4	2	8	sensibilisation du personnel au respect des bonnes pratiques d'hygiène et suivi du respect des consignes d'hygiène ( AIB)
		<b>Méthode :</b> Contamination du matériel non respect des plannings de nettoyage , arrêt prolongé , intervention au cours de production	4	2	8	-Mise en place d'un plan de nettoyage -Mise en place d'un plan d'entretien -Mise en place d'une procédure d'hygiène lors de l'intervention en maintenance et de gestion des arrêts
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	Milieu : Détérioration du local de dissolution sucre (effritements, écailles de peintures, poussière...)	2	3	6	Mise en place d'un plan d'entretien des infrastructures et plan de vérification AIB
		<b>Méthode :</b> Contamination par des nuisibles (mouches, abeilles, pigeons, rats...)	2	3	6	Mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles (Pest control) et vérification de ce dernier
		<b>Main d'œuvre :</b> Non-respect des BPH par le personnel par port de bagues, montres, objets personnels (stylos, boutons cousus...)	3	1	3	Sensibilisation/Formation du personnel au respect des BPH (affiches de sensibilisation, instructions...)
		<b>Matériel :</b> Détérioration du palan du a un mauvais entretien	3	1	3	Mise en place d'un plan de maintenance préventive assurant le bon entretien des équipements
<b>Tamissage sucre (3x7,5)cm (2x6,5)cm</b>						
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matériel :</b> Détérioration du tamis	2	2	4	Faible risque d'apparition/ Vérification et contrôle visuel quotidien de l'état du tamis

<b>Dissolution sucre</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> Contamination par des micro organismes du a une perforation ou passage d'eau/d'air du dissoluteur ,	4	2	8	Respect du Plan d'entretien des équipements de dissolution
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matériel :</b> Endommagement d'une partie d'usure (jointure ou garniture)	3	2	6	Respect du Plan d'entretien préventifs et changements de PDR des équipements de dissolution
<b>Filtration sur tamis 4mm</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Méthode :</b> Contamination du matériel non-respect des plannings de nettoyage , arrêt prolongé , intervention au cours de production	4	2	8	mise en place d'un plan de nettoyage Mise en place d'un plan d'entretien VC Mise en place d'une procédure d'hygiène lors de l'intervention maintenance et de gestion des arrêts
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Méthode :</b> Non respect du différentiel de pression permettant d'assurer une bonne filtration	2	3	6	Vérification et contrôle visuel après chaque vidange de l'état du tamis
<b>Filtration a poche 25 µm</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Méthode :</b> Contamination du matériel non respect des plannings de nettoyage , arrêt prolongé , intervention au cours de production	4	2	8	mise en place d'un plan de nettoyage Mise en place d'un plan d'entretien Mise en place d'une procédure d'hygiène lors de l'intervention maintenance et de gestion des arrêts

Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Méthode :</b> Non-respect du différentiel de pression permettant d'assurer une bonne filtration	2	2	4	Sensibilisation/Formation des opérateurs au suivi du DP et enregistrements des données
		<b>Matériel :</b> Mauvais entretien des équipements	2	2	4	Faible risque d'apparition/ Mise en place d'un plan de maintenance préventive assurant le bon entretien des équipements
		<b>Matériel :</b> Utilisation de matériels défectueux (Manomètres non étalonnés, filtre perforés)	2	2	4	Faible risque d'apparition/ Mise en place d'un planning d'étalonnage des appareils de mesure Spécifications et vérification des filtres avant installation
<b>filtre a cartouche 20µ</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux,	<b>Méthode :</b> Contamination du matériel non-respect des plannings de nettoyage , arrêt prolongé, intervention au cours de production	4	2	8	-mise en place d'un plan de nettoyage -Mise en place d'un plan d'entretien -Mise en place d'une procédure d'hygiène lors de l'intervention maintenance et de gestion des arrêts
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Méthode :</b> Non-respect du différentiel de pression permettant d'assurer une bonne filtration	2	3	6	Sensibilisation/Formation des opérateurs au suivi du DP et enregistrements des données
		<b>Matériel :</b> Mauvais entretien des équipements	2	3	6	Mise en place d'un plan de maintenance préventive assurant le bon entretien des équipements
		<b>Matériel :</b> Utilisation de matériel défectueux (Manomètres non étalonnés, filtre perforés)	2	3	6	Mise en place d'un planning d'étalonnage des appareils de mesure Spécifications et vérification des filtres avant installation

<b>Stockage du sirop simple a 20°C</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux,	<b>Méthode :</b> Multiplication des microorganismes du a un stockage prolonge du sirop	4	2	8	réorientation de la cuve de stockage vers une autre ligne de production ; lors d'arrêt prolongé de production
Réception concentrés						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matière:</b> détérioration des emballages et contamination du produit lors de la manipulation	4	1	4	Faible risque d'apparition/ sélection et homologation du fournisseur garantissant le respect des bonnes pratiques de fabrication et d'hygiène Délivrance d'un certificat de conformité a la livraison
<b>Transfert et entreposage des concentrés</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Méthode :</b> Détérioration des emballages et contamination du produit lors de la manipulation	4	1	4	Faible risque d'apparition/ respect des méthodes de manutention et des conditions de stockages
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Milieu :</b> Contamination par des nuisibles (mouches, abeilles, pigeons, rats...)	2	1	2	Faible risque d'apparition/ Mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles (Pest control) et vérification de ce dernier
		<b>Main d'œuvre :</b> Non-respect des BPH par le personnel par port de bagues, montres, objets personnels (stylos, boutons cousus...)	2	1	2	Faible risque d'apparition/ Sensibilisation/Formation du personnel au respect des BPH (affiches de sensibilisation, instructions...)
<b>Versement concentrés</b>						

Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Milieu :</b> contamination du concentré du au non-respect des conditions d'hygiène (nuisible, air contaminé)	4	2	8	suivi et respect des conditions de stockages conformément aux dispositions prévues (AIB , Fournisseur ) mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles
		<b>Main d'œuvre :</b> Contamination du produit par le personnel pour non-respect des bonnes pratiques d'hygiène ( port bijoux , non-respect du lavage des mains )	4	2	8	sensibilisation du personnel au respect des bonnes pratiques d'hygiène et suivi du respect des consignes d'hygiène(AIB)
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Milieu :</b> Détérioration du local de versement concentrés (effritements, écailles de peintures, poussière ...)	2	3	6	Mise en place d'un plan d'entretien des infrastructures et plan de vérification AIB
		<b>Méthode :</b> Contamination par des nuisibles (mouches, moustiques, abeilles, rats...)	2	4	8	Mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles (Pest control) et vérification de ce dernier
		<b>Main d'œuvre :</b> Non-respect des BPH par le personnel par port de bagues, montres, objets personnels (stylos, boutons cousus...)	3	1	3	Sensibilisation/Formation du personnel au respect des BPH (affiches de sensibilisation, instructions...)
<b>Cuve stockage concentrés</b>						
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Méthode :</b> Maintien des trous d'homme en position ouverte lorsqu'ils ne sont pas utilisés	3	2	6	Mise en place d'un plan de maintenance préventive assurant le bon entretien des équipements
		<b>Matériel :</b> Détérioration de la cuve, agitateur, bouilles spray	3	2	6	Surveillance du dosage du séquestrant / Entretien et plan de maintenance préventif des pompes doseuses

<b>Rinçage de bidons</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Milieu :</b> contamination du au non-respect des conditions d'hygiène ( nuisible, poussières)	4	2	8	suivi et respect des conditions d'hygiène conformément aux dispositions prévues (AIB , Fournisseur ) mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles
		<b>Main d'œuvre :</b> Contamination du produit par le personnel pour non-respect des bonnes pratiques d'hygiène (portbijoux,non-respect du lavage des mains)	4	2	8	sensibilisation du personnel au respect des bonnes pratiques d'hygiène et suivi du respect des consignes d'hygiène(AIB)
		<b>Matériel :</b> utilisation d'une eau autre que l'eautraitee	4	1	4	Faible risque d'apparition/ sensibilisation du personnel à l'utilisation exclusive de l'eau traite Mise en place d'un plan de contrôle microbiologique
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Main d'œuvre :</b> Non-respect des BPH par le personnel par port de bagues, montres, objets personnels (stylos, boutons cousus...)	2	1	2	Sensibilisation/Formation du personnel au respect des BPH (affiches de sensibilisation, instructions...)
<b>Filtration sur tamis 2mm</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Méthode :</b> Contamination du matériel non-respect des plannings de nettoyage, arrêt prolonge, intervention au cours de production	4	2	8	mise en place d'un plan de nettoyage Mise en place d'un plan d'entretien Mise en place d'une procédure d'hygiène lors de l'intervention en maintenance et de gestion des arrêts
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 m	<b>Matériel :</b> Colmatage ou perforation du filtre	2	2	4	Faible risque d'apparition/ Vérification et contrôle visuel à chaque changement de parfum ou lors de baisse de débit sortie filtre de l'état du tamis

<b>Préparation recettes</b>						
Danger chimique	Acides et composants chimiques	<b>Méthode :</b> Surdosage de l'un des ingrédients lors de la préparation	1	1	1	Faible risque d'apparition/ Respect des recettes a préparé Vérification des sachets de concentrés par pesée sensibilisation des préparateurs aux bonnes pratiques de fabrication
<b>Cuve de préparation sirop fini</b>						
<b>Danger biologique</b>	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Méthode :</b> Non-respect des programmes de nettoyage CIP (température, débit, Concentration)	4	4	16	mise en place d'un programme de nettoyage et suivi des paramètres CIP
<b>Stockage sirop</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Méthode :</b> Multiplication des microorganismes du a un stockage prolonge du sirop	4	2	8	réorientation de la cuve de stockage vers une autre ligne de production ; lors d'arrêt prolongé de production
		<b>Matériel :</b> contamination du a la détérioration des événements ou a l'ouverture des trous d'hommes	4	2	8	mise en place d'un planning d'entretien des filtres, événements.
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Milieu :</b> Contamination par des nuisibles (mouches, abeilles, pigeons, rats...)	3	2	6	Mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles (Pest control) et vérification de ce dernier

		<b>Main d'œuvre :</b> Non-respect des BPH par le personnel par port de bagues, montres, objets personnels (stylos, boutons cousus...)	3	2	6	Sensibilisation/Formation du personnel au respect des BPH (affiches de sensibilisation, instructions...)
		<b>Méthode :</b> Maintien des trous d'homme en position ouverte lorsqu'ils ne sont pas utilisés	3	2	6	Sensibilisation du personnel a la fermeture des trous d'hommes après utilisation
		<b>Matériel :</b> détérioration de la cuve, agitateur, boules spray	3	2	6	Mise en place d'un plan d'entretien et de vérification de la cuve et de ses composants
<b>Filtration 100 mesh</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Méthode :</b> Contamination du matériel non-respect des plannings de nettoyage, arrêt prolongé, intervention au cours de production	4	2	8	mise en place d'un plan de nettoyage Mise en place d'un plan d'entretien Mise en place d'une procédure d'hygiène lors de l'intervention en maintenance et de gestion des arrêts
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matériel :</b> Colmatage ou perforation du filtre	4	3	12	Risque élevé Vérification et contrôle visuel avant chaque sanitation
		<b>Matériel :</b> Détérioration du filtre 100 mesh	4	3	12	Risque élevé Vérification de l'intégrité des filtres
		<b>Matériel :</b> Utilisation de matériel défectueux (Manomètres non étalonnés, filtre perforés)	4	2	8	Mise en place d'un planning d'étalonnage des appareils de mesure Spécifications et vérification des filtres avant installation

<b>CIP tous les circuits</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> Contamination du au non-respect du programme et des paramètres de nettoyage	4	3	12	Suivi des paramètres de nettoyage du CIP (Concentration, débit ; vitesse ; temps de contact et températures)
Danger chimique	Produits chimiques de nettoyage et sanitation/désinfection	<b>Matériel :</b> Non-respect des programmes de nettoyage CIP (débit, température, Concentration, temps)	4	3	12	Surveillance de la concentration des eaux de rinçage (PH et conductivité)
<b>Filtration CIP 2mm</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Méthode :</b> Contamination du matériel non-respect des plannings de nettoyage, arrêt prolongé, intervention au cours de production	4	2	8	mise en place d'un plan de nettoyage Mise en place d'un plan d'entretien Mise en place d'une procédure d'hygiène lors de l'intervention en maintenance et de gestion des arrêts
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matériel :</b> Détérioration ou endommagement du filtre	4	2	8	Vérification de l'intégrité des filtres

**Tableau 15 :**Tableau Montrant Les Dangers Relatifs Au Process Traitement Des Eaux, Leurs Criticités, Et Les Mesures de maîtrise mises en place (**fait par nous-mêmes, 2020**)

Dans le tableau précédent on a 3 étapes représentant des dangers très significatifs à risque très élevé :

**Cuve de stockage de sirop fini**

**Filtration 100 mesh**

**CIP tout circuit**

**Processus PET :**

Etape du processus	Type de danger	Cause du danger	Score du risque			Evaluation du risque /Mesure de maitrise
			G	P	C	
<b>Stockage préformes</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Milieu :</b> contamination du au non-respect des conditions de stockages ( humidité , nuisibles ,	3	2	6	suivi et respect des conditions de stockages conformément aux dispositions prévues ( AIB , Fournisseur )
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Main d'œuvre :</b> contamination du aux incidents de manutention	3	3	9	suivi et respect des conditions de stockages conformément aux dispositions prévues ( AIB , Fournisseur )
		<b>Milieu :</b> Contamination par des nuisibles (mouches, abeilles, pigeons, rats...), particules physiques...	2	4	8	Mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles (Pest control) et vérification de ce dernier
		<b>Milieu :</b> Contamination par détérioration des infrastructures	2	3	6	mise en place d'un plan d'entretien des locaux
Alimentation trémie						

Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Milieu :</b> contamination du au non-respect des conditions d'hygiène ( nuisible)	4	2	8	suivi et respect des conditions de production conformément aux dispositions prévues ( AIB , Fournisseur ) mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles
		<b>Main d'œuvre :</b> Contamination du produit par le personnel pour non-respect des bonnes pratiques d'hygiène ( port bijoux , non-respect du lavage des mains )	4	2	8	sensibilisation du personnel au respect des bonnes pratiques d'hygiène et suivi du respect des consignes d'hygiène (AIB)
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Main d'œuvre :</b> Contamination par le personnel (non-respect des BPH (bijoux, montres, stylos) ou de l'utilisation de cutters lors de l'ouverture des carton	3	3	9	Changement des filtres a l'entrée souffleuses M ise en place d'un plan de maintenance préventive incluant les fréquences de changement
<b>Filtration air comprimé 40 bar</b>						
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matériel :</b> Déterioration des filtres du a un non-respect des procédures et fréquences de changement et vérification	2	3	6	Changement des filtres à l'entrée souffleuses M ise en place d'un plan de maintenance préventive incluant les fréquences de changement
<b>Canal de transfert</b>						
Danger physique		<b>Milieu :</b> Contamination par le milieu du a l'ouverture des trappes	2	4	8	Sensibilisation des opérateurs au maintien des portes fermées Affichage des consignes sur site

		<b>Méthode :</b> Contamination lors des différentes interventions (nettoyage, maintenance, vidage, ...)	2	4	8	Formation du personnel aux consignes et BPH lors des différentes opérations Affichage des consignes au niveau des postes de travail
<b>Soufflage</b>						
Danger chimique	Acétaldéhyde	<b>Méthode :</b> Non-respect des températures de recette de soufflage de préformes	4	1	4	Faible risque d'apparition/ Respect de la température de soufflage / Affichage des recettes ou gammes de soufflage aux opérateurs souffleuses
	Lubrifiants	<b>Méthode :</b> Excès de lubrification	3	3	9	Sensibilisation des maintenanciers à éviter l'excès de graisse BPE
<b>Convoyage a air</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> non-respect de la fréquence de nettoyage convoyeur à air	4	2	8	Mise en place d'un planning de nettoyage des convoyeurs a aires et suivi de la propreté des convoyeurs
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Milieu :</b> contamination par de la poussière, particules physiques dues a une mauvaise maîtrise de l'atelier de production	4	2	8	mise en place des consignes strictes permettant la maîtrise de l'atelier de production (programme de nettoyage, fermeture des ouvertures et portes, entretien des locaux ...) mise en place de filtres a air au niveau des convoyeurs
<b>Filtres convoyeur a air</b>						

Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Méthode :</b> Contamination du matériel non-respect des plannings de nettoyage, arrêt prolongé, intervention au cours de production	4	2	8	mise en place d'un plan de nettoyage Mise en place d'un plan d'entretien Mise en place d'une procédure d'hygiène lors de l'intervention maintenance et de gestion des arrêts
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Milieu :</b> contamination du au non-respect des conditions d'hygiène (poussières )	2	3	6	suivi et respect des conditions de production conformément aux dispositions prévues (AIB, Fournisseur ) mise en place d'un suivi et nettoyage des filtre
		<b>Matériel :</b> Mauvais entretien des équipements (filtre colmaté)	2	3	6	Mise en place d'un plan de maintenance préventive assurant le bon entretien des équipements
		<b>Matériel :</b> Utilisation de matériels défectueux (Manomètres non étalonnés, filtre perforés)	2	4	8	Mise en place d'un planning d'étalonnage des appareils de mesure Spécifications et vérification des filtres avant installation
<b>Stérilisation UV du goulot de préformes</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> dysfonctionnement du dispositif lampes UV à baisse d'intensité, détérioration	4	2	8	mise en place d'un suivi de fonctionnement des lampes + fréquence de changement des lampes UV
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matériel :</b> bris du cache de protection des lampes UV	4	2	8	Choix du type de cache (matériaux spécifiques et vérification de ce dernier Grillage de protection contre les bris de verre
<b>Rinçage intérieur bouteilles et goulot</b>						

Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> contamination du a un problème de contamination d'eau	4	2	8	suivi par l'opérateurs sur l'orientation des buses et des projections de l'eau sur la bouteille
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Méthode :</b> Contamination due à un mauvais rinçage (alignement des buses, bouchage, pression et débit de l'eau)	2	5	10	suivi des paramètres de contrôle de la rinceuse
		<b>Matériel :</b> contamination du a un problème de contamination d'eau	2	5	10	Suivi des paramètres de contrôle de la rinceuse
<b>Stockage et transfert bouchons</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Milieu :</b> contamination du au non-respect des conditions de stockages (humidité, nuisibles)	3	3	9	suivi et respect des conditions de stockages conformément aux dispositions prévues (AIB,Fournisseur)
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Milieu :</b> Contamination par des nuisibles (mouches, abeilles, pigeons, rats...), particules physiques...	2	3	6	Mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles (Pest control) et vérification de ce dernier
		<b>Milieu :</b> Contamination par détérioration des infrastructures	2	3	6	mise en place d'un plan d'entretien des locaux
<b>Alimentation de la trémie des bouchons</b>						

danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Main d'œuvre :</b> Contamination par le personnel (non-respect des BPH (bijoux, montres, stylos) ou de l'utilisation de cutters lors de l'ouverture des cartons	2	3	6	mise en place d'une procédure d'hygiène du personnel + affichages + sensibilisation du personnel aux respects des BPH + signalement en cas de perte d'objet (lames cutters cassées...)
		<b>Main d'œuvre :</b> Déterioration des cartons lors de la manutention (fourche clark, mauvais gerbage...)	2	3	6	Sensibilisation et formation des opérateurs afin d'écartier les box détériorées
<b>Versement de bouchons</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Milieu :</b> contamination du au non-respect des conditions d'hygiène (nuisible)	4	2	8	suivi et respect des conditions de production conformément aux dispositions prévues (AIB, Fournisseur) mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles
		<b>Main d'œuvre :</b> Contamination du produit par le personnel pour non-respect des bonnes pratiques d'hygiène (port bijoux, non-respect du lavage des mains)	4	2	8	sensibilisation du personnel au respect des bonnes pratiques d'hygiène et suivi du respect des consignes d'hygiène (AIB)
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Milieu :</b> contamination du au non-respect des conditions d'hygiène (nuisible)	4	2	8	suivi et respect des conditions de production conformément aux dispositions prévues (AIB, Fournisseur) mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles
		<b>Main d'œuvre :</b> Contamination du produit par le personnel pour non-respect des bonnes	4	2	8	suivi et respect des conditions de production conformément aux dispositions prévues (AIB, Fournisseur) mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles

		pratiques d'hygiène (port de bijoux ,stylos, etc.)				
<b>Cuve de transport de CO2</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> Contamination croisée de la citerne de transport du CO2	4	1	4	Faible risque d'apparition/ Mise en place d'une procédure de gestion de la citerne au niveau du fournisseur (nettoyage, dépotage )
<b>Cuve de stockage CO2</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> Contamination croisée de la citerne CO2	4	1	4	Faible risque d'apparition/ Suivi de la qualité du CO2
<b>Filtration CO2</b>						
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matériel :</b> Détérioration des filtres du a un non-respect des procédures et fréquences de changement	2	2	4	Faible risque d'apparition/ Changement des filtres Mise en place d'un plan de maintenance préventive incluant les fréquences de changement Utilisation de filtres Dominic Hunter Test de pureté CO2 au niveau du labo
<b>Circuit de distribution CO2</b>						

Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	Matériel : Contamination croisée du circuit	4	2	8	Suivi de la qualité du CO2
<b>Deuxieme filtration CO2</b>						
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matériel :</b> Détérioration des filtres du a un non-respect des procédures et fréquences de changement	2	3	6	Changement des filtres Mise en place d'un plan de maintenance préventive incluant les fréquences de changement Utilisation de filtres Dominic Hunter Test de pureté CO2 au niveau du labo
<b>Carbonatation</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Méthode :</b> Multiplication des microorganismes du au non-respect des paramètres de productions (carbonatation)	4	1	4	Faible risque d'apparition/ Suivi des paramètres de carbonations
<b>Refroidissement boisson</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> contamination de la boisson par l'eau de refroidissement au niveau de l'échangeur	4	1	4	Faible risque d'apparition/ Suivi de la surpression des échangeurs de la boisson / eau de refroidissement. Détection de la boisson dans l'eau de refroidissement
<b>Cuve récolte boisson</b>						

Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> Contamination du au non-respect du programme et des paramètres de nettoyage	4	1	4	Faible risque d'apparition/ mise en place d'un planning de nettoyage et suivi des paramètres de nettoyage du CIP (Concentration, débit ; vitesse ; temps de contact)
<b>Filtration finale boisson</b>						
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Méthode :</b> Non-respect fréquence entretien des filtres	3	4	12	Surveillance et entretien des filtres selon procédure de maintenance PR-03-MNT (sauf SIPA 01 et SIG)
<b>Remplissage</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> Contamination du au non-respect du programme et des paramètres de nettoyage	4	2	8	mise en place d un planning de nettoyage et suivi des paramètres de nettoyage du CIP (Concentration, débit ; vitesse ; temps de contact )
		<b>Milieu :</b> Contamination due au non-respect des conditions d'hygiène (nuisible, poussière)	4	2	8	suivi et respect des conditions de production conformément aux dispositions prévues ( AIB , Fournisseur ) mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles
		<b>Main d'œuvre :</b> Contamination du produit par le personnel pour non-respect des bonnes pratiques d'hygiène ( port bijoux , non-respect du lavage des mains )	4	2	8	sensibilisation du personnel au respect des bonnes pratiques d'hygiène et suivi du respect des consignes d'hygiène( AIB)

Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Matériel :</b> Contamination par la perte de joints d'embouchures, joints de canules	2	3	6	Supervision et respect des procédures par les opérateurs
	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Milieu :</b> Contamination par le milieu du a l'ouverture des portes/non capotage des machines par des insectes ou particules physiques	2	3	6	Sensibilisation des opérateurs au maintien des portes fermées Affichage des consignes sur site Capotage des machines
<b>Bouchonneuse</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Milieu :</b> Contamination due au non-respect des conditions d'hygiène (nuisible)	4	2	8	suivi et respect des conditions de production conformément aux dispositions prévues ( AIB , Fournisseur ) mise en place d'un plan de lutte contre les nuisibles
		<b>Matériel :</b> contamination postérieure due à l'absence de bouchon	4	2	8	entretien de l'équipement et suivi de la machine contrôle bouchon et éjection des bouchons
Danger chimique	Lubrifiants (graisses)	<b>Méthode :</b> Excès de lubrification	3	3	9	Sensibilisation des maintenanciers à éviter l'excès de graisse BPE
<b>CIP tous les circuits</b>						
Danger biologique	Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli	<b>Matériel :</b> Contamination du au non-respect du programme et des paramètres de nettoyage	4	3	12	Surveillance de la concentration des eaux de rinçage (PH et conductivité)

Danger chimique	Produits chimiques de nettoyage et sanitation/désinfection	<b>Méthode :</b> Reste de traces de produits de CIP dans les circuits	4	3	12	Surveillance de la concentration des eaux de rinçage (PH et conductivité)
<b>Inspection automatique</b> <b>bouteille pleine</b>						
Danger physique	Corps étrangers 2mm-25 mm	<b>Méthode :</b> Passage de bouteilles mal bouchonnés engendrant une contamination ultérieure ou avec présence corps étrangers (Morceaux de joints, etc.)	3	4	12	s'assurer du mirage visuel après remplissage

**Tableau 16 :** tableau montrant les dangers relatifs au process PET, leurs criticités, et les mesures de maitriser mises en place(**fait par nous-mêmes,2020**)

Les dangers les plus significatifs dans le processus PET (ligne SIPA 01) :

Filtration finale boisson (c'est un minimum mandate)

CIP tous les circuits

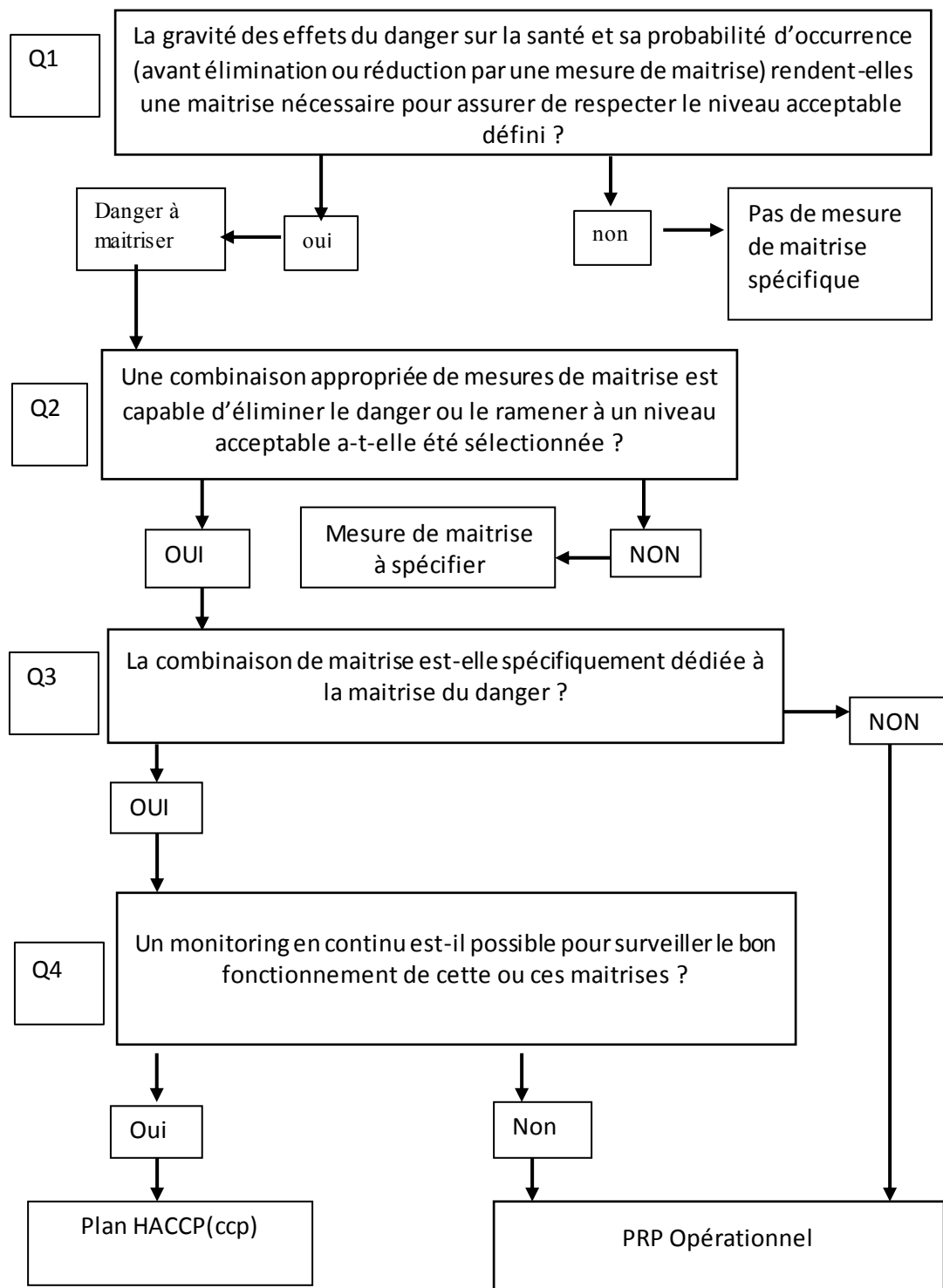
Inspection automatique des bouteilles pleines

Rinçage intérieur des bouteilles ( c'est un minimum mandates)

### **1.7. Identification des CCP et des PRPRO :**

Nous avons pu identifier via les résultats de l'analyse des dangers les étapes le plus critiques et donc à risque élevés, ainsi, on avait procédé à l'utilisation de l'arbre de décision pour déterminer les point critique pour la maitrise (ccp) et également les PRPO .

L'arbre de décision utilisé est l'arbre de décision mentionnée dans **le PROCERT** ,et schématisé comme suit :



**Figure 19 : Arbre de décision (procédure de méthodologie d'évaluation et de classement des mesures de maîtrise de ABC PEPSI,2018)**

Au niveau de l'entreprise ABC PEPSI et particulièrement au niveau de la ligne SIPA 01 PET à l'aide de l'arbre de décision, nous avons pu identifier 4 CCP et 3 OPRP:

**CCP 01** : Dosage du chlore TE à cause des Procédures et modes opératoires du dosage du chlore qui représente un risque très élevé pour la sécurité de l'activité de l'entreprise et la sécurité sanitaire du produit

**CCP 02** : Stérilisation UV TE à cause des Procédures et modes opératoires de stérilisation UV qui dépendent en grande partie de la sécurité de l'activité de l'entreprise et la sécurité sanitaire du produit.

**CCP 03** : CIP tous les circuits (Siroperie PET) à cause des Procédures et modes opératoires CIP qui sont déterminante pour le reste du procédé.

**CCP 05** : Filtration 100 MESH en ligne : Sur décision de l'équipe

**OPRP 01** : Filtration 100 MESH en siroperie : Absence de paramètres spécifiques pour le suivi et de surveillance continue, à part la surveillance régulière du filtre.

**OPRP 02** : Rinçage intérieur bouteilles et goulot PET : à cause Procédure et modes opératoires de suivi rinçage bouteilles qui représente un point sensible pour la sécurité sanitaire du produit

**OPRP 03** : Inspection automatique/Visuel bouteille pleine, à cause de l'absence de paramètres spécifiques pour le suivi et de surveillance continue

## 1.8. Limites critiques des CCP et des OPRP :

Sur le tableau suivant, nous avons pour chaque CCP et OPRP identifié les limites critiques et les critères d'actions correspondantes :

CCP/ OPRP	Limites critiques
CCP 1	Concentration du chlore libre (2-8 ppm)
CCP 2	intensité > 70% (représentant 40 m Joule/cm <sup>2</sup> ) nombre d'heures de fonctionnement : 7000h
CCP 3	Soude : 50-70°C / 1,5 -2% et conductivité : 65-85 mS/cm / 10--20mn Rinçage intermédiaire : 5-10 mn / Température ambiante Chlore : 75-100PPM / 25-45°C / 20mn Rinçage final: 5-10 mn / 25-38°C Acide par acétique: 0,4-1% / 25-45°C / 20 mn Eau chaude: 85°C / 15 mn Vitesse : ≥ 1,5m/s
	Test de phénolphtaléine (soude): pas de Couleur Rose.  Equivalent pH Eau de process (6,15--6,8)  DPD (chlore): pas de coloration
CCP 05	Filtre endommagé
OPRP 01	Filtre endommagé
OPRP 02	Pression rinçage inférieur à 2 bar  alignement des buses
OPRP03	Bon serrage et capsulage

**Tableau 17** : Tableau récapitulant les limites critiques pour chaque ccp et les critères d'action pour chaque OPRP (fait par nous-mêmes, 2020)

## 1.9.Établissement d'un système de surveillance

Pour mettre en place un système de surveillance du plan HACCP , nous avons procédé à utiliser la méthode des QQQQCCP (quoi, qui, où, quand, combien, comment ,pourquoi )pour chaque CCP et chaque OPRP :

	Où	Quoi	Qui	Comment	Combien
<b>CCP 1</b>	Service traitement des eaux	Suivi de la concentration de chlore	Conducteurs et aides conducteurs TE	Méthode colorimétrique	01 fois/heure
<b>CCP 2</b>	Service traitement des eaux	Vérifier le respect intensité et temps de contact UV Assurer une intensité des lampes à UV de min 40 m Joule/cm2	Conducteurs et aides conducteurs TE	Indicateur d'intensité : Mesure de l'intensité des lampes (visuel)  Suivi du nombre d'heures de fonctionnement	01 fois/heure
<b>CCP 3</b>	Siroperie	Vérifier le respect des Concentration ,débit ; vitesse ; temps de contact et températures de produits de désinfection	Conducteur siroperie Contrôleur qualité	NEP ADUE (afficheur automatique, alarmes) NEP VDM (Température : Sonde de température / concentration : Conductivimètre / Débit : débitmètre)	Chaque CIP
		Vérifier l'absence de soude	Conducteur siroperie Contrôleur qualité	Physico-chimique : Test de phénolphtaléine (trace de soude), DPD, pH	Après CIP
<b>CCP5</b>	SIPA1	Intégrité des filtres sirop fini 100 mesh	Operateur soutireuse	Visuel sur filtre démonté	01 fois/CIP
<b>OPRP1</b>	Siroperie	Intégrité des filtres sirop fini 100 mesh	Conducteur siroperie	Visuel sur filtre démonté	01 fois/CIP
<b>OPRP2</b>	Ligne SIPA 1	Fonctionnement et orientation des têtes de rinçage	Operateur soutireuse	Visuel sur manomètre de pression et alignement	01 fois/ 02 heures
<b>OPRP3</b>	Ligne SIPA 1	Electronique et Visuel	Operateur soutireuse	Visuel par mirage plein et Essaie de détection dispositif de détection	1 fois / 08 heures

**Tableau 18** : Tableau synthétisant le système de surveillance du plan HACCP au niveau de ABC PEPSI(fait par nous-mêmes,2020)





• **Vérification du plan HACCP :15/04/2020**

Point de contrôle	Catégorie	Ce qu'il faut faire	Statut Ok /NO OK	Observations
Traitement d'eau : Chloration	Ccp1	Concentration du chlore libre (2-8ppm)/chloration	OK	l'instruction est appliquée et vérifiée au niveau de la station TDE en appliquant le test de chlorométrie avec le conducteur de TDE.
Traitement d'eau : Lampes UV	CCP02	Surveiller l'état de tous les dispositifs de stérilisation UV (intensité, fonctionnement : 7000 H ou cassure des lampes UV)	OK	Le 13/03/2020 changement des lampes d'ADUE01
CIP tout circuits : Sanitations	CCP03	Vérification du CIP :Concentration, débit, vitesse, temps de contact et Température de produits de Désinfection	OK	Vérifiés avec le responsable de la siroperie
Filtration sirop fini 100 mesh	CCP05	filtres sirop fini des zones de remplissage	OK	Mise en place de la fiche d'investigation EN-39-SDA et vérification des filtres avec l'opérateur de la ligne.
vérification des filtres sirop 100 mesh au niveau de la salle sirop fini	OPRP 01	Filtration 100 mesh Sirop fini vérification de l'intégrité des filtres sirop fini 100 mesh	OK	vérification des filtres
vérification de la rinceuse SIPA 01 et SIG	OPRP 02	Surveiller l'Alignement des buses.	OK	

		Le jet doit atteindre le fond de la bouteille.		
Mirage visuel et automatique	OPRP03	S'assurer du mirage visuel après remplissage Détection des bouteilles non ou mal bouchonnées	OK	

**Tableau 20** : Tableau synthétisant les vérifications faites le mois d'avril (**fait par nous-mêmes, 2020**)

• **Vérification du plan HACCP :26/27/05/2020**

Point de contrôle	Catégorie	Ce qu'il faut faire	Statut Ok /NO OK	Observations
Traitement d'eau: Chloration	Ccp1	Concentration du chlore libre (2-8ppm)/chloration	OK	l'instruction est appliquée et vérifiée au niveau de la station TDE en appliquant le test de chlorimétrie avec le conducteur de TDE.
Traitement d'eau: Lampes UV	CCP02	Surveiller l'état de tous les dispositifs de stérilisation UV (intensité, fonctionnement : 7000 H ou cassure des lampes UV)	OK	les lampes ont toutes une intensité dans les standards de l'instruction
CIP tout circuits: Sanitations	CCP03	Vérification du CIP: Concentration, débit, vitesse, temps de contact et Température de produits de Désinfection	OK	Vérifiés au niveau de la siroperie avec enregistrements
Filtration sirop fini	CCP05	filtres sirop fini des zones de remplissage	OK	la vérification des filtres 100 mesh sirop fini.

100 mesh				EN-39-SDA.: les enregistrements ont été vérifiés pour les dates ci-dessous: Le 12/05/2020/le 14/05/2020 et le 26/05/2020.
vérification des filtres sirop 100 mesh au niveau de la salle sirop fini	OPRP 01	Filtration 100 mesh Sirop fini vérification de l'intégrité des filtres sirop fini 100 mesh	OK	Vérification des filtres 100 mesh et de la cuve concentré de la ligne KRONES et SIPA 02/ SIPA 01 et SIG en production.
vérification de la rinceuse SIPA 01	OPRP 02	Surveiller l'Alignement des buses. Le jet doit atteindre le fond de la bouteille.	OK	OK pour la ligne SIPA 01
Mirage visuel et automatique	OPRP03	S'assurer du mirage visuel après remplissage Détection des bouteilles non ou mal bouchonnées	OK	check mat semi fonctionnel de SIPA 01

**Tableau 21** : Tableau synthétisant les vérifications faites le mois de mai (**fait par nous-mêmes, 2020**)

## 1.12. Revue documentaire

Les activités de vérification des enregistrements de surveillance des CCP-OPRP n'ont pas montré de déviation ou perte de maîtrise.

Voici les listes de documents vérifiés pour l'ensemble des points de contrôle des CCP/OPRP par processus :

### **Ligne de production PET SIPA 01**

EN-10-CQU : contrôle qualité ligne de conditionnement.

#### **Traitement des eaux :**

EN-22-CQU : suivi des filtres

EN-23-CQU : surveillance de chloration et de traitement des eaux.

EN-24-CQU : suivi du changement des filtres finaux.

EN-26-CQU : Suivi de changement des lampes UV T.D.E.

#### **SIROPERIE :**

-Vérification des enregistrements de nettoyage en place des lignes(CIP).

**EN-12-PRD** : Vérification des filtres siroperie. (Rien à signaler).

**EN-14-PRD** : Surveillance paramètres NEP SIPA 01(Rien à signaler).

**EN-14-SDA** : Check List d'exécution de nettoyage et de désinfection Siroperie (Rien à signaler).

**EN-39-SDA** fiche d'investigation filtres remplisseuses des lignes de production.

**EN-21-PRD** : rapport de production journalier

#### **• Actions et décisions mises en place :**

-Rétablir les check mat des lignes de production afin de réduire les réclamations clients (niveau bas et bouteille mal bouchonnée).

-Appliquer la procédure du Fifo (first in first out).

-sensibiliser le personnel manipulateur au respect de l'utilisation des bons numéros de lot afin de faciliter la traçabilité des produits ainsi réaliser un bon plan de maîtrise sanitaire.

## 2. Discussion

L'entreprise ABC PEPSI dans son plan HACCP se réfère à plusieurs standards notamment le référentiel PEPSICO qui a des exigences particulières appelés minimum mandates , qui sont des points de contrôles sensibles et qui doivent être toujours surveillés , la norme ISO22000, *le codex Alimentarius* ,le référentiel AIB ,et bien sûr la réglementation algérienne ,durant notre stage près de l'équipe après la révision du plan HACCP, on a évoqué la question de recherche suivante :

Est-ce que les mesures de maîtrise actuellement présentes sont-elles suffisantes pour assurer un produit sûr pour le consommateur ?

Quel est l'état actuel du HACCP ? Quels seraient les écarts et les actions correctives à mettre en place ?

On a également proposé l'hypothèse suivante :

Les mesures de maîtrise nécessiteraient d'être actualisées et mises à jour pour la sécurité du produit.

À la fin de notre étude nous sommes arrivés que certains points doivent être revus et des mesures correctives doivent se mettre en place comme suit :

### **Le Processus PET :**

Rénovation du SAS qui donne accès à la ligne de production de SIPA01

Réparation du check mat de la ligne de production de SIPA01

### **Le processus siroperie**

L'accès à la siroperie a été amélioré par un code d'accès où seuls les concernées peuvent y accéder afin de minimiser les risques de contamination.

### **Processus de traitement des eaux :**

Les lampes UV ont été remplacées par de nouvelles lampes.

Construction d'une niche sécurisant la bâche à eau et la cuve du chlore.

Dans le même contexte L'entreprise a aussi mis en place des mesures de sécurité afin de combattre le COVID 19, par la mise en place d'un distributeur de désinfectant à l'entrée, ne pas autoriser l'entrée des étrangers, la sensibilisation des travailleurs sur la dangerosité de ce virus.

Nous pouvons dire que notre hypothèse a été confirmée, et nous avons mis en place avec l'équipe HACCP de nouvelles mesures correctives.

### **3. Conclusion :**

Durant notre stage nous avons effectué la révision du plan HACCP de l'entreprise ABC PEPSI, plusieurs dangers significatifs ont été détectés dans les 4 process identifiés, une évaluation des mesures de maîtrise a été effectuée, des mesures correctives ont été mis en place telles que :

- Rénovation du SAS qui donne accès à la ligne de production de SIPA01
- Réparation du check mat de la ligne de production de SIPA01
- L'accès à la siroperie a été amélioré par un code d'accès où seuls les concernées peuvent y accéder afin de minimiser les risques de contamination
- Les lampes UV ont été remplacées par de nouvelles lampes.
- Construction d'une niche sécurisant la bâche à eau et la cuve du chlore.

## Références Bibliographiques :

### • Sites Internet :

**FAO, 2002**, publié dans : <http://www.fao.org/documents/card/en/c/CA0162FR>

**Tranchard Sandrine , 2018** publié dans : <https://www.iso.org/fr/news/ref2301.html>

**DNV-GL :Det Norske Veritas-Germany Lloyd ,2018** publié dans :

<https://afrique.dnvgl.fr/assurance/Management-Systems/new-iso/transition/key-changes-in-iso-22000-2018-vs-iso-22000-2005.html>

**FAO ,2020** publié dans :<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/science/fr/>

**BOUGHERARA Malika,2018** publié dans <https://www.algerie360.com/commerce-le-marche-des-boissons-gazeuses-regresse/>

**BENALI Arezki ,2018** publié dans :<https://www.algerie-eco.com/2018/08/01/le-secteur-des-boissons-emploi-80-000-personnes/>

### • Normes et décrets :

**La norme NF V01-006,2008** : Hygiène des aliments - Place de l'HACCP et application de ses principes pour la maîtrise de la sécurité des aliments et des aliments pour animaux

**Norme ISO 19011,2018** : lignes directrices pour l'audit des systèmes de management.

**Norme ISO 22000,2018** : **Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires** : Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire, Deuxième édition.

**Décret exécutif n° 17-140 du 11 avril 2017** fixant les conditions d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation humaine des denrées alimentaires. (Journal Officiel n° 24 du 16 Avril 2017.

### • Ouvrages Et Articles :

**L'ACTIA (Association de coordination technique pour l'industrie agroalimentaire),2008** : Guide pratique d'utilisation des référentiels.

**BOUTOU Olivier, 2008** : De l'haccp à l'iso 22000 le management de la sécurité des aliments page 4

**BOUTOU olivier,2019** : le kit du responsable qualité en agroalimentaire

HACCP,IFS,BRC ,ISO/FSSC 22000 ,Page :65

**Bourgeois CM., Mescle JF., Zucca J. (1996).** Microbiologie alimentaire : Aspects Microbiologiques de la sécurité et de la qualité des aliments. Tome I .Editions Lavoisier, pages :. 241- 251.

**CANON Karine,2008.** Plan de maîtrise sanitaire et HACCP ; rubrique Agroalimentaire : article dans Techniques de l'ingénieur.

**CHEMAT Farid et HOARAU Nicolas,2004.** Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP): For an ultrasound food processing operation. Ultrasonics Sonochemistry. 11, pages:257-260.

**Codex Alimentarius**, Lignes directrices pour l'application du système d'analyse des risques - Points critiques pour leur maîtrise HACCP cité par **Gloanec C. et Porphyre V. 2012.** Les démarches de qualité dans les filières alimentaires en Océan Indien : Quelles réponses face aux enjeux des filières agroalimentaires de l'Océan Indien. Rapport de synthèse. Réseau QualiREG . St Pierre de La Réunion (France) page :24

**Doudja Saïdi-Kabèche & Marie-Hélène Vergote, 2012** : Proposition d'un cadre conceptuel pour la gestion du risque sanitaire des aliments dans les industries agroalimentaires," INRA UMR CESAER Working Papers 2012/4, INRA UMR CESAER, Centre d'Economie et Sociologie appliquées à l'Agriculture et aux Espaces Ruraux.

**EL ATYQY Mohammed ,2005** : HACCP : Analyse des Risques - Points Critiques pour leur Maîtrise

**FAO ,2002** : Systèmes De Qualité Et De Sécurité Sanitaire Des Aliments - Manuel De Formation, page 121

**FEDEREGHI Michel, 2015,** Méthode HACCP Approche pragmatique, UMR-INRA 1014 SECALIM ENVN/ENITIAA École Nationale Vétérinaire de Nantes

**LELIEVELD Hubb; HOLAH John; NAPPER David, 2016:** hygiene in food industry, principles and practice, second edition, page: 106

**MARVANE Patrice, 2001** : Le Vademecum De La Qualité Totale, EMS EDITION ,page : 25

**NICOLAIDES Linda, 2002** : Assurance qualité par le secteur privé : Des bonnes pratiques à la démarche HACCP et à la gestion totale de la qualité. Université Greenwich.

**Organisation Des Nations Unies Pour Le Développement Industriel (ONUUDI) ,2017:**

Infrastructure De La Qualité, Bâtir La Confiance Pour Développer Le Commerce.

**PERRET DU CRAY Sophie, 2008:** Présentation de la démarche HACCP. Chambre de Commerce et d'Industrie (C.C.I.)/Service Développement des Entreprises, Arras, France.

**SALGHI Rachid ,2010 :** Système HACCP selon les exigences du programme d'amélioration et de salubrité des aliments du Canada (PASA), Partie 1 : Programmes préalables. Université IBN ZOHR, École nationale des sciences appliquées (ENSA) AGADIR, Maroc.

**SYLVENDER B. LASSAUT B. 1994 :** L'enjeu économique de la qualité sur les marchés des produits agroalimentaires ; In : la qualité des produits alimentaires par MULTON J. L. Ed ; tec&doc, LAVOISIER, Paris, p. 58-59.

**VIERLING Elisabeth, 2008 :** Aliments et boissons : Technologies et aspects réglementaires. Edition Doin éditeurs, 3ème Edition

• **Thèses :**

**BOUAROUR Kenza, KORICHE Fatima, 2016 :** mémoire de projet de fin d'études Pour l'obtention du diplôme master en : Management de la qualité totale et sécurité des aliments à l'université de Université Mouloud MAMMERI de TIZI – OUZOU -Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques -Département des sciences agronomiques sur le thème suivant : **Contribution à la mise en place du système HACCP sur la ligne de fabrication du yaourt étuvé (SARL Pâturages d'Algérie).**

**JUND Amandine,2010 :** mémoire de projet de fin d'études Pour l'obtention du diplôme master en microbiologie ,à l'université henry point care –Nancy 1-France, sur le thème suivant : **Mise en place du Plan de Maîtrise Sanitaire sur l'UCP du Grand Sauvoy-France**

**LAMKOUTAR khaoula, 2019 :** mémoire de projet de fin d'études Pour l'obtention du diplôme master : En nutrition humaine & Sécurité alimentaire à l'IHEPS institut des hautes études paramédicales du sud (maroc) sur le thème suivant : **Evaluation du système de management de la sécurité des denrées alimentaires selon la norme ISO 22000 au sein de la société AGRO FOOD INDUSTRIE ,Marrakech, MAROC.**

**LALAMI Toufik,2008,** mémoire de projet de fin d'études Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur qualité ,à l'école supérieure d'agro-alimentaire MAROC, sur le thème suivant :

**La Mise En Place Du Système HACCP Pour L'eau De Table, Et Préparation De L'iso 22000 Au Sein De La Société SODALMU,MAROC**

# **Annexe A :**

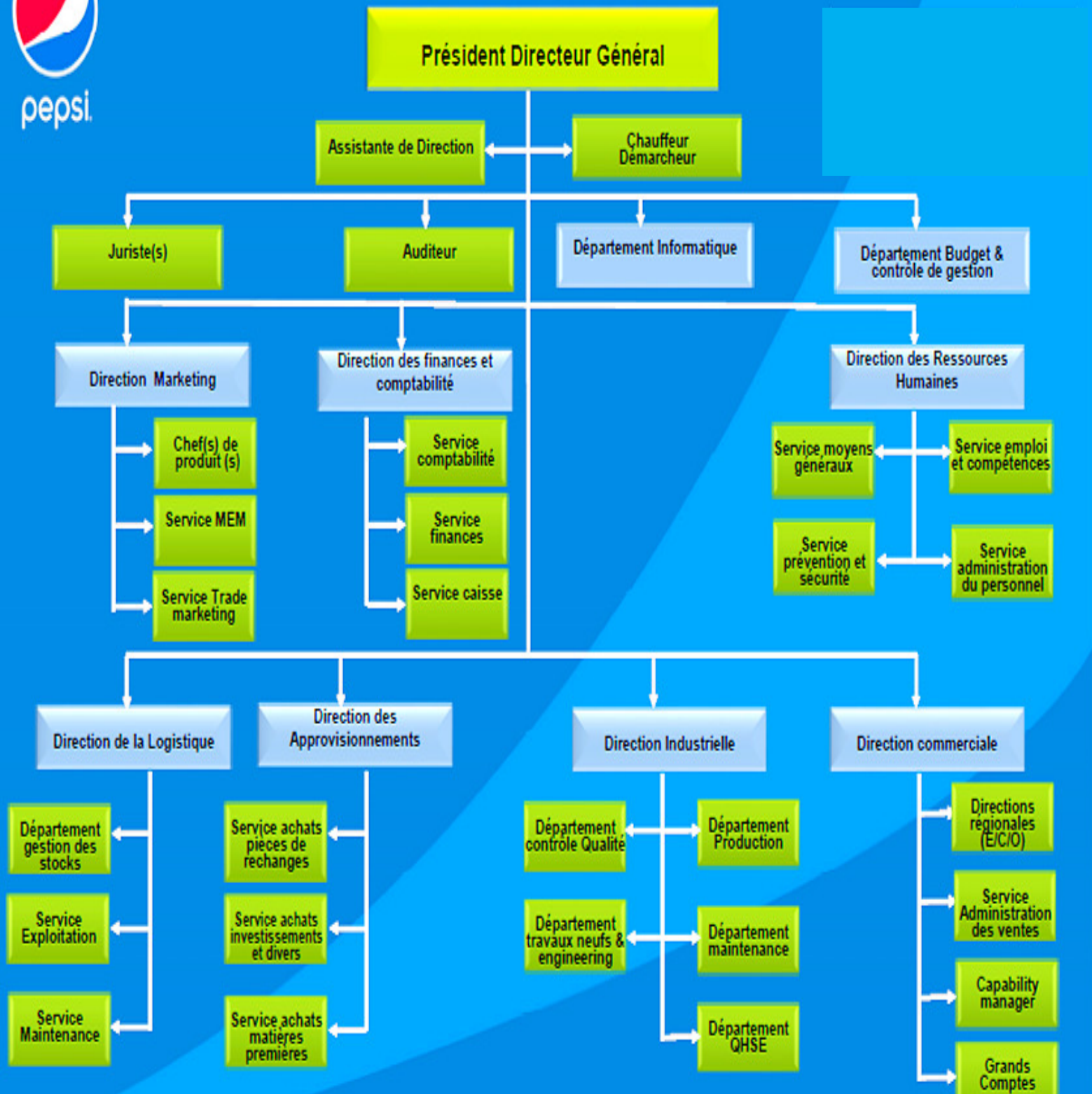
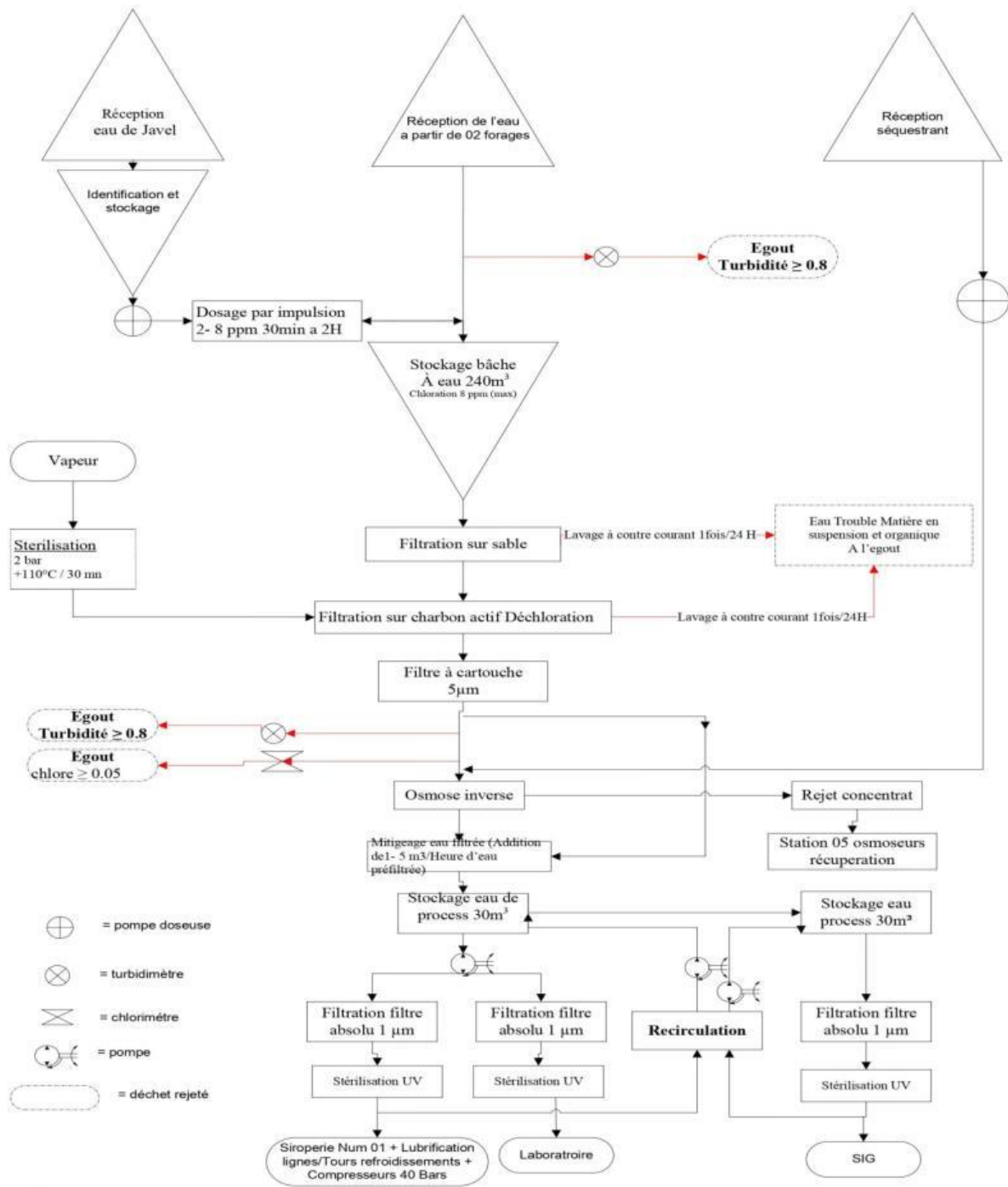


Figure 03 :L'organigramme d'ABC PEPSI (fait par ABC PEPSI, 2018)

# **ANNEXE B**

## **Annexe B :**

### **Illustration des diagrammes de fabrication**

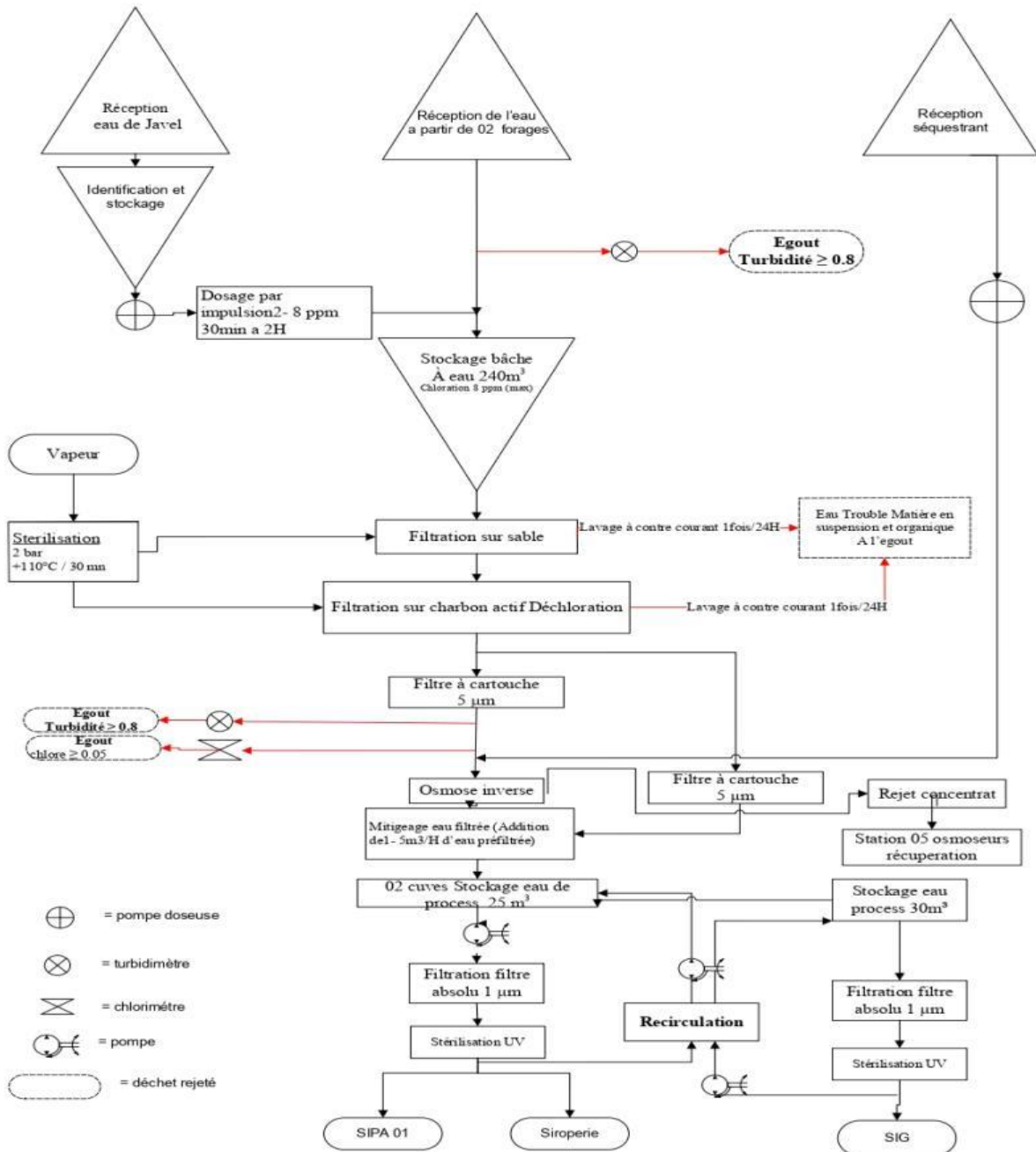


Légende :

Danger physique	Danger chimique	Danger biologique
Jaune	Rose	Orange

Figure 04 :Diagramme De Fabrication d'eau de process station 1. (fait par ABC PEPSI,2019)

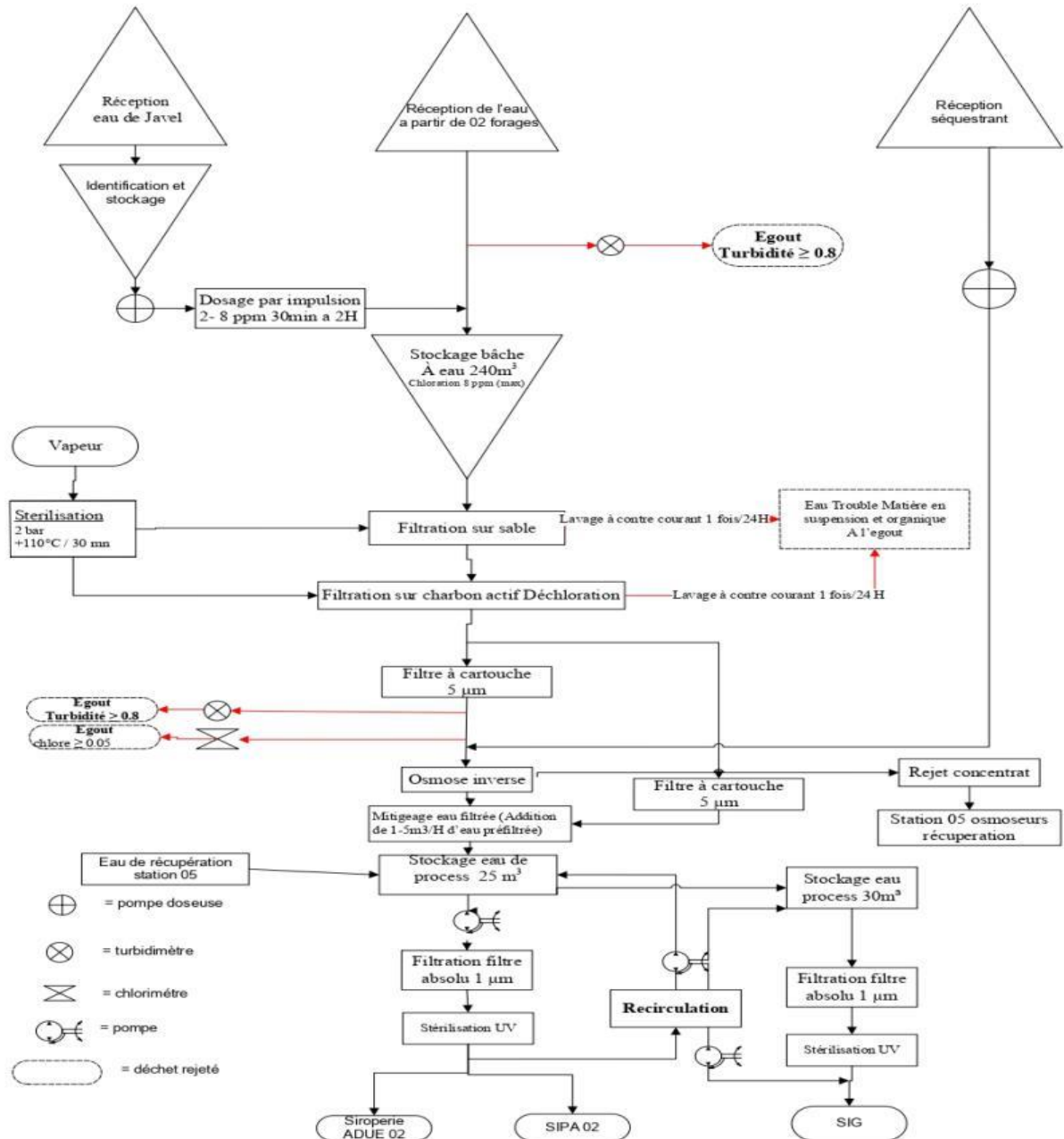




Légende :

Danger physique	Danger chimique	Danger biologique
Jaune	Rose	Orange

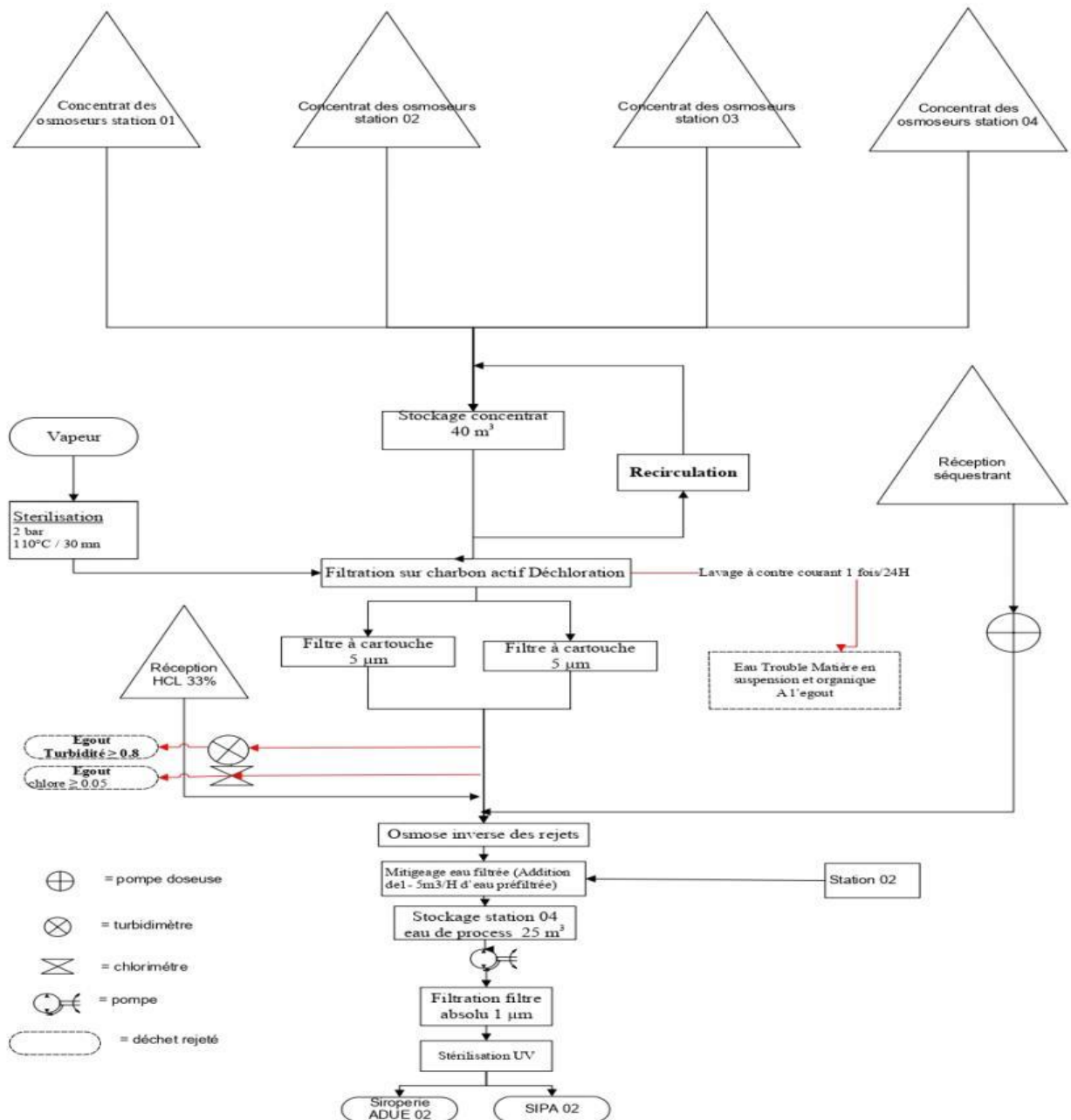
Figure 06 :Diagramme De Fabrication d'eau de process station 3. (fait par ABC PEPSI,2019)



Légende :

Danger physique	Danger chimique	Danger biologique
Jaune	Rose	Orange

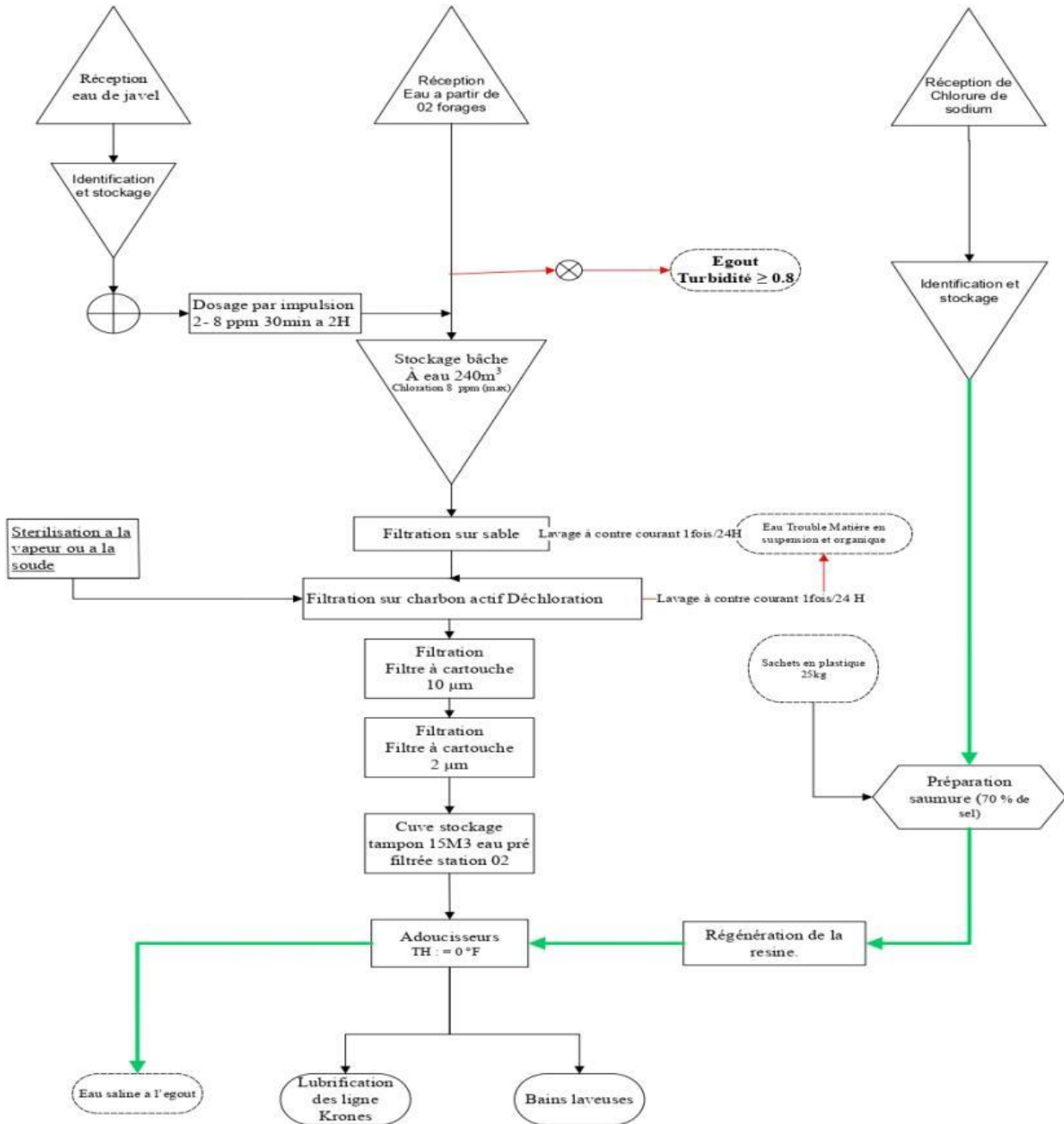
Figure 07 :Diagramme De Fabrication d'eau de process station 4. (fait par ABC PEPSI,2019)



**Légende :**

Danger physique	Danger chimique	Danger biologique
Jaune	Rose	Orange

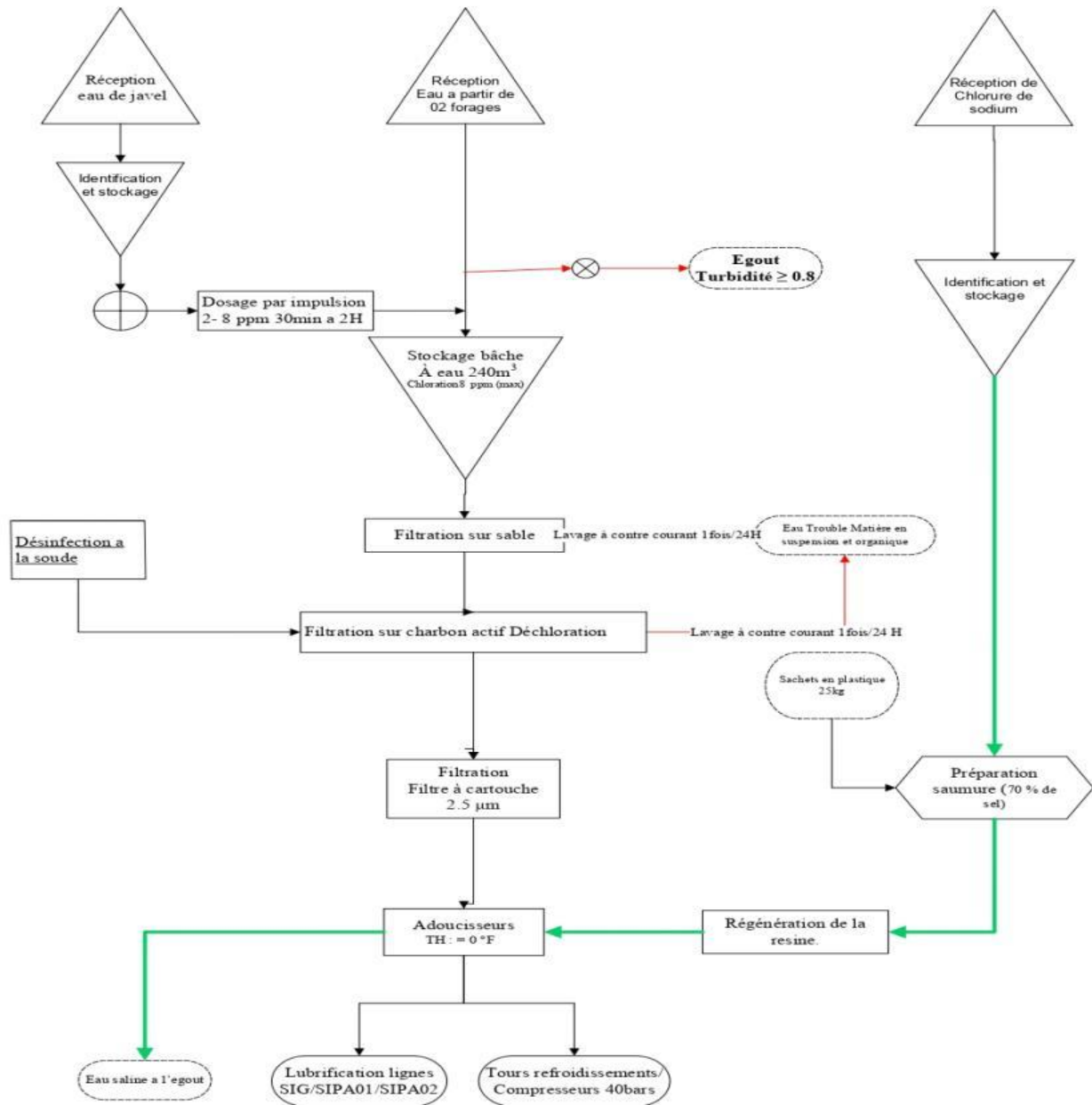
Figure 08 : Diagramme De Fabrication d'eau de process station 5.(fait par ABC PEPSI,2019)



Légende :

Danger physique	Danger chimique	Danger biologique
Jaune	Rose	Orange

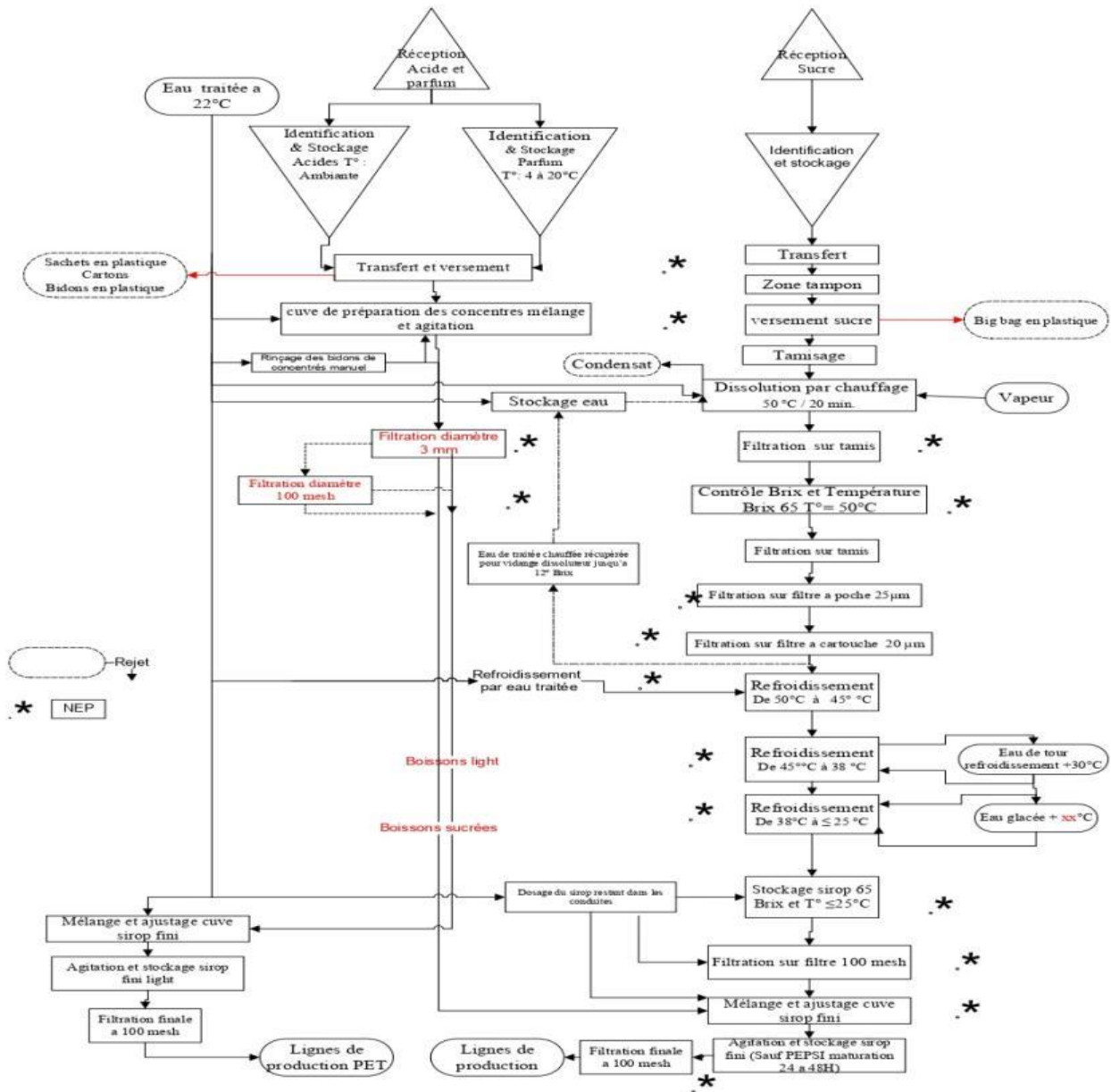
Figure 09 :Diagramme De Fabrication d'eau adoucie alimentée par la station 02. (fait par ABC PEPSI,2019)



Légende :

Danger physique	Danger chimique	Danger biologique
Jaune	Rose	Orange

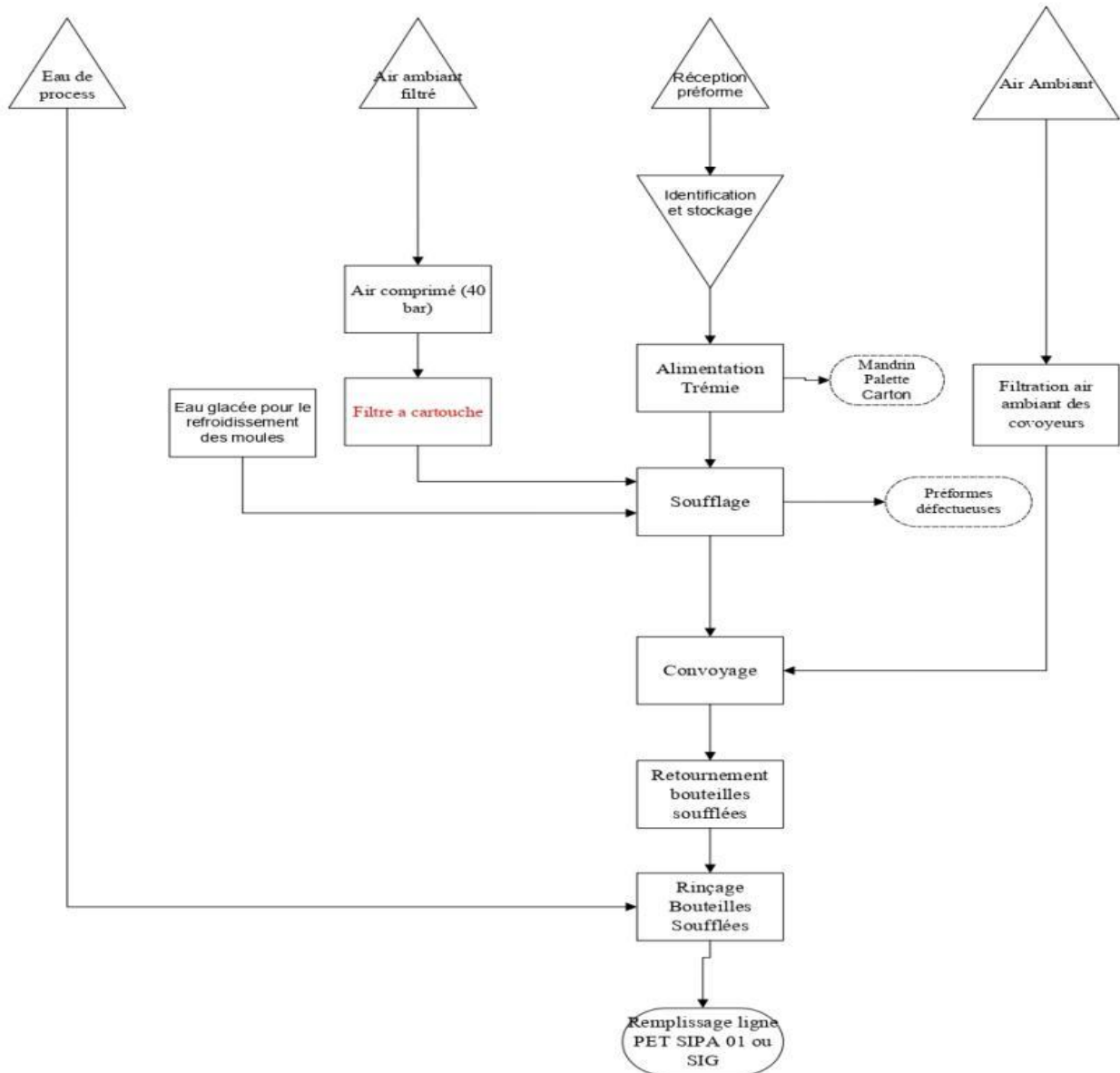
Figure 10 : Diagramme De Fabrication d'eau adoucie alimentée par eau brute.(fait par ABC PEPSI,2019)



Légende :

Danger physique	Danger chimique	Danger biologique
Jaune	Rose	Orange

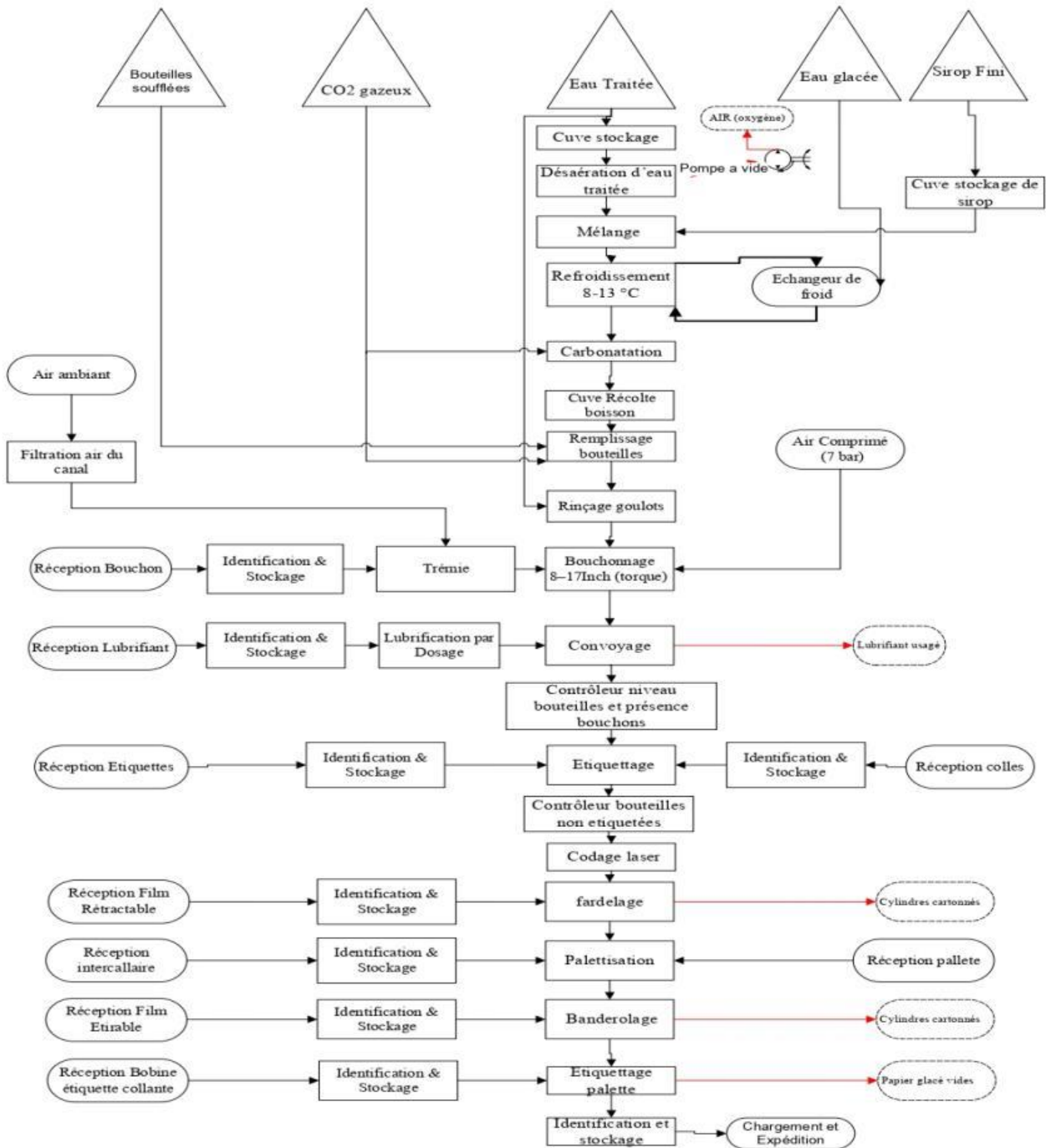
Figure11 : Diagramme De préparation du sirop fini . (fait par ABC PEPSI,2019)



Légende :

Danger physique	Danger chimique	Danger biologique
Jaune	Rose	Orange

Figure 12 : Diagramme De Fabrication de préparation emballage SIPA 01 ET SIG (fait par ABC PEPSL2018)



Légende :

Danger physique	Danger chimique	Danger biologique
Jaune	Rose	Orange

Figure 13 : Diagramme De Fabrication de conditionnement PET SIPA 01(fait par ABC PEPSI, 2019)

PRODUCTION D'AIR FINAL BP

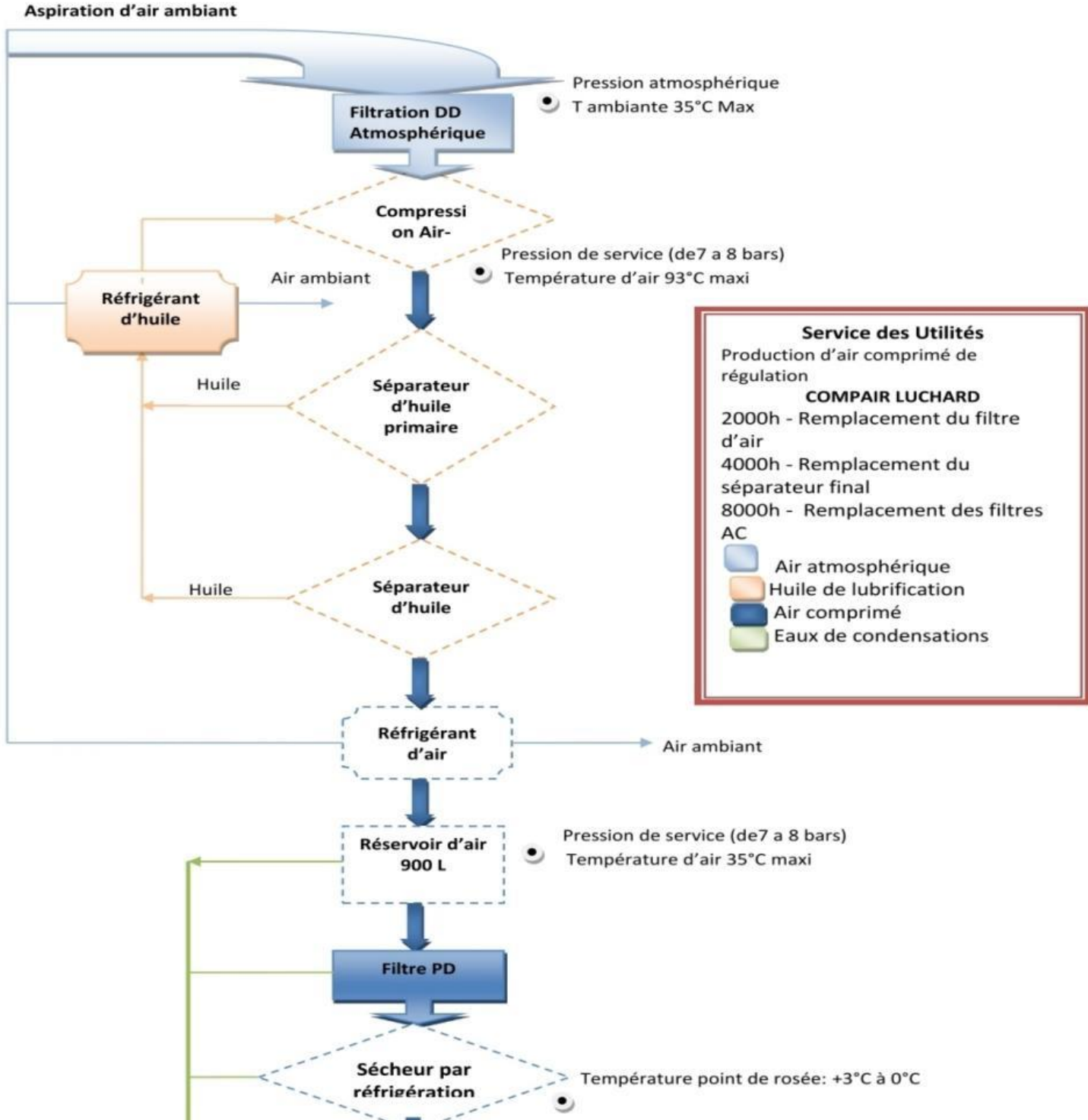


Figure 14:Diagramme De Fabrication d'air comprimé 07 BAR(fait par ABC PEPSI,2019)

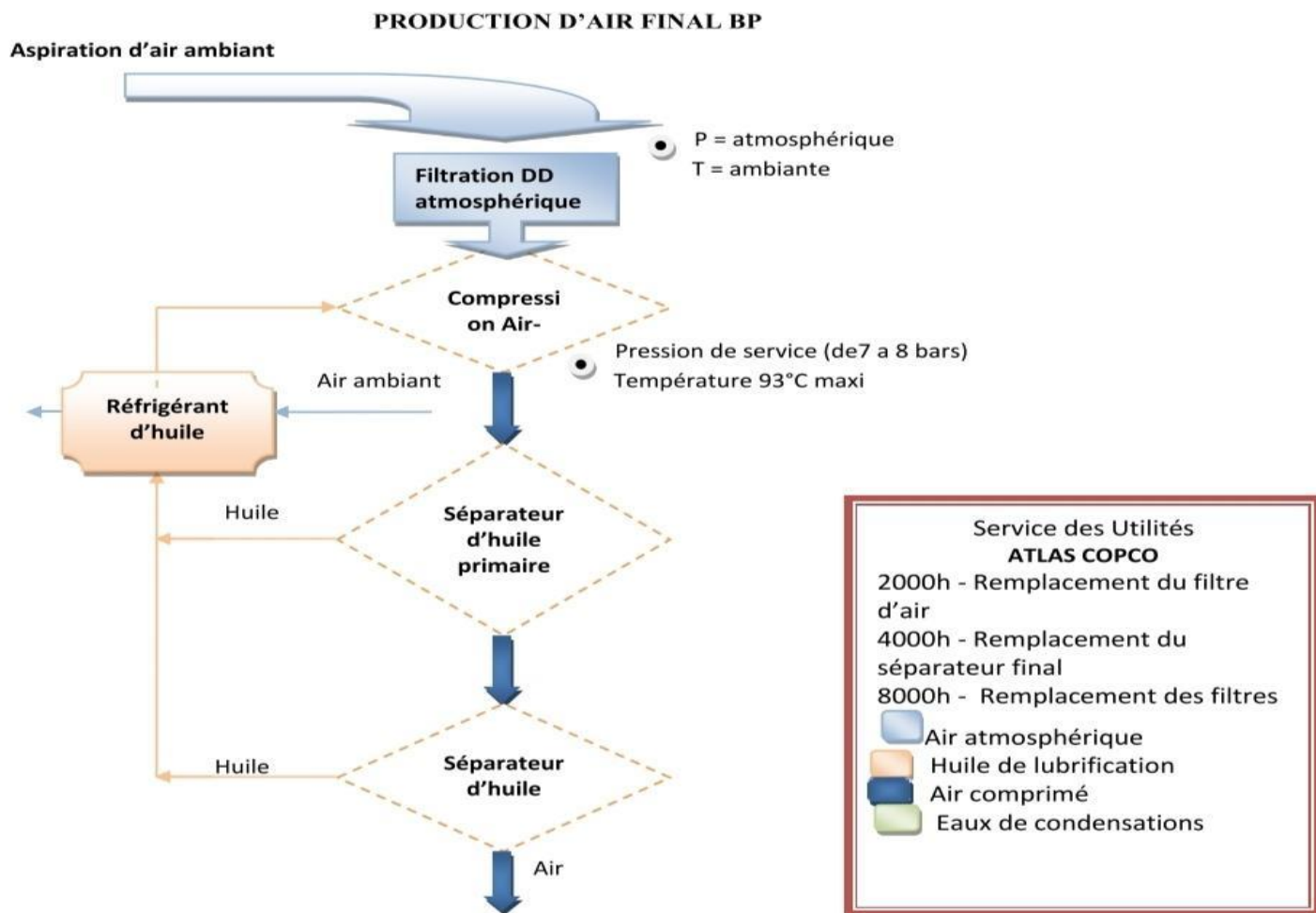
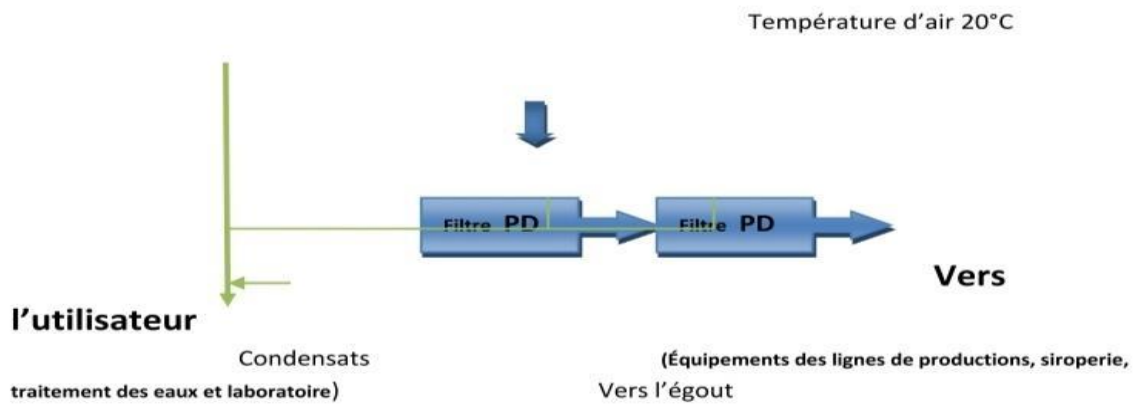
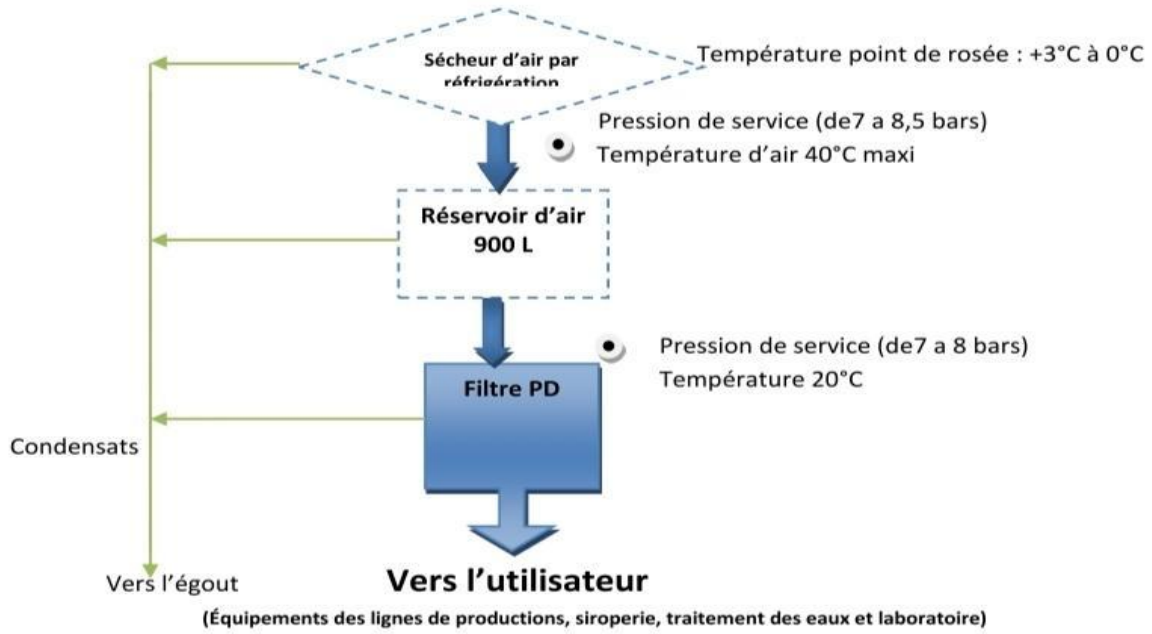


Figure 14: Diagramme De Fabrication d'air comprimé 07 BAR (fait par ABC PEPSI, 2019)



Légende :

Danger physique	Danger chimique	Danger biologique
Jaune	Rose	Orange

Figure 14:Diagramme De Fabrication d'air comprimé 07 BAR(fait par ABC PEPSI,2019)

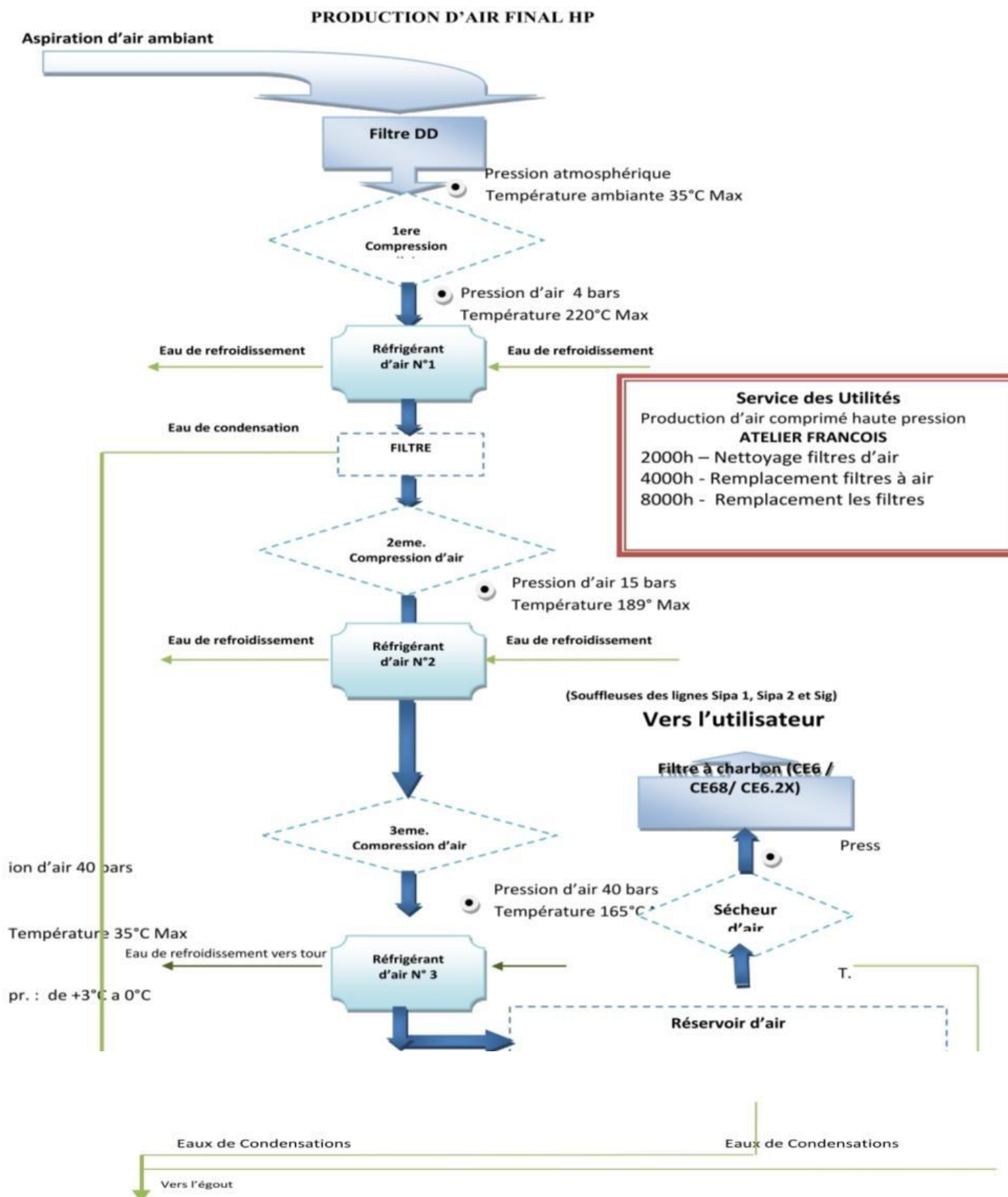
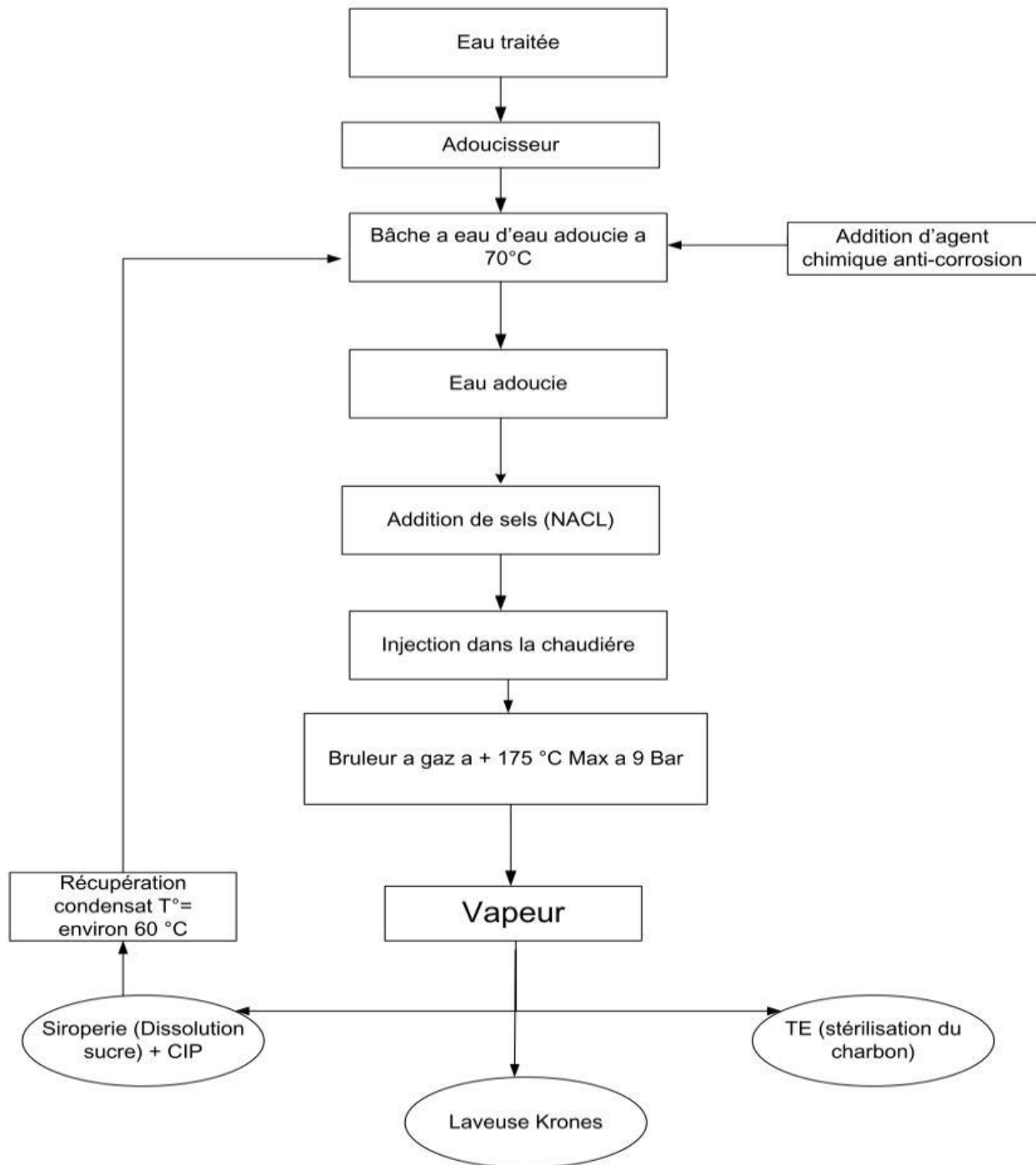


Figure 15: Diagramme De Fabrication d'air comprimé 40 BAR (fait par ABC PEPSI, 2018)



Légende :

Danger physique Jaune	Danger chimique Rose	Danger biologique Orange
--------------------------	-------------------------	-----------------------------

Figure 16:Diagramme De Fabrication de vapeur . (fait par ABC PEPSI,2019)

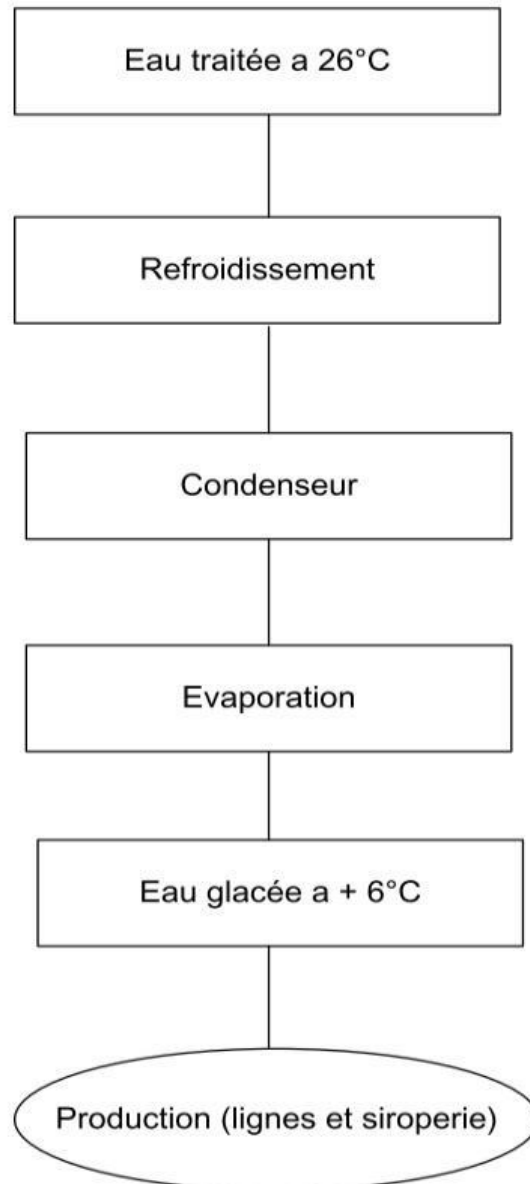
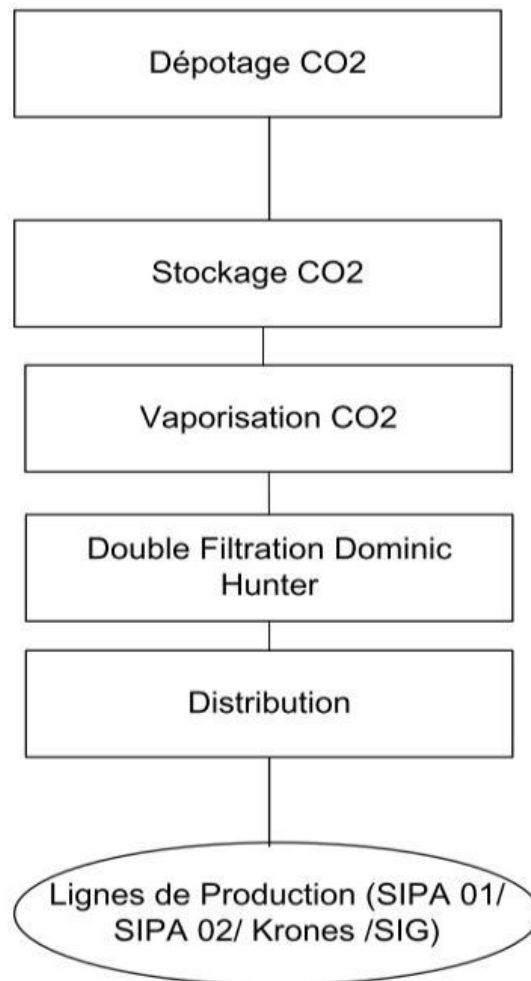


Figure 17: Diagramme De Fabrication de l'eau glacée (fait par ABC PEPSI, 2018)



**Figure 18:**Diagramme De dépotage et distributeur de CO2. (fait par ABC PEPSI,2018)

# **ANNEXE C**

## Etape 06 : analyse des dangers

L'analyse des dangers se répartit en 3 sous-étapes : l'identification des dangers, l'analyse de leurs causes, leurs risques, et enfin l'évaluation des mesures de maîtrise déjà mises en place.

### 1. Identification des dangers :

Sur les tableaux suivants pour chaque processus, nous avons identifié les dangers correspondant :

#### 1 .A. Processus des matières premières :

Etape du processus	Type du danger
Eau brute	<b>Danger biologique</b> Cryptosporidium Hépatite A Entérocoque E.coli Sulfito-réducteur <b>Danger chimique</b> Pesticides Métaux lourds Hydrocarbures

	<p><b>Danger physique</b></p> <p>Corps étrangers inférieur a 2mm</p>
<b>CO2</b>	<p><b>Danger chimique</b></p> <p>Acétaldéhyde</p> <p>Hydrocarbures et huiles</p> <p>Sulfures/SO2</p> <p><b>Danger physique</b></p> <p>Corps étrangers inférieur a 2mm</p>
<b>SUCRE</b>	<p><b>Danger biologique</b></p> <p>Levures et moisissures</p> <p>Germes acidifiant</p> <p>Clostridium</p> <p>Sulfitoréducteur (bactérie)</p> <p><b>Danger chimique :</b></p> <p>Pesticide</p> <p>Sulfites</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers inférieur a 2mm</p>
<b>Concentrés (Acides et Parfums)</b>	<p><b>Danger biologique</b></p> <p>Levures et moisissures</p> <p><b>Danger chimique</b></p> <p>Pesticide</p>

	Métaux lourds <b>Danger physique</b> Corps étrangers inférieur a 2mm
<b>préformes</b>	<b>Danger chimique</b> Acétaldéhyde <b>Danger physique</b> Corps étrangers inférieur a 2mm
<b>bouchons</b>	<b>Danger chimique</b> Indice de migration <b>Danger physique</b> Corps étrangers inférieur a 2mm

**Tableau 09** :Tableau montrant les dangers liés au process de matières premières **(fait par nous-mêmes,2020)**

### 1. B .Processus de traitement des eaux :

Sur le tableau suivant , il s'agit des dangers relatifs au processus de traitement des eaux :

Étape du processus	Type du danger
<b>Captage et stockage bache a eau</b>	<b>Danger biologique :</b> Cryptosporidium(parasite) Hepatite A (Virus) Enterocoques(Bacterie) E,Coli(Bacterie)

	<p>Sulfite réducteurs (Bactérie)</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Dosage du chlore</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Cryptosporidium(parasite)</p> <p>Hépatite A (Virus)</p> <p>Entérocoques (Bactérie)</p> <p>E.Coli(Bactérie)</p> <p>Sulfite réducteurs (Bactérie)</p> <p><b>Danger chimique :</b></p> <p>Le chlore</p>
<b>Filtration sur sable</b>	<p>Danger physique</p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Filtration sur charbon actif</b>	<p><b>Danger chimique :</b></p> <p>Chlore (surdosage)</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Filtration sur cartouche 5µm</b>	<p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Filtration sur cartouche 2µm(station 02)</b>	<p><b>Danger physique :</b></p>

	Corps étrangers 2mm-25 mm
<b>Stockage 15 m3 (station 02)</b>	Danger physique : Corps étrangers 2mm-25 mm
<b>Osmose inverse</b>	Danger biologique : Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli  Danger chimique : séquestrant  Danger physique : Corps étrangers 2mm-25 mm
<b>Mitigeage et stockage de l'eau osmosée</b>	Danger biologique : Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli  Danger physique : Corps étrangers 2mm-25 mm
<b>Osmose récupération</b>	Danger biologique : Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli  Danger chimique : Séquestrant Acide chlorhydrique  Danger physique : Corps étrangers 2mm-25 mm

<b>Filtration 1 µm</b>	<b>Danger physique :</b> Corps étrangers 2mm-25 mm
<b>Stérilisation UV</b>	<b>Danger biologique :</b> Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli  <b>Danger physique :</b> Corps étrangers 2mm-25 mm
<b>Circuits de distribution d'eau traitée</b>	<b>Danger biologique :</b> Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli
<b>CIP équipement et circuits du service des traitement des eaux</b>	<b>Danger biologique :</b> Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli  <b>Danger chimique</b> Produits chimiques de nettoyage et sanitation/désinfection
<b>Stérilisation du charbon</b>	<b>Danger biologique :</b> Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli

**Tableau 10 :** Tableau montrant les dangers liés au process de Traitement Des Eaux . **(fait par nous-mêmes,2020)**

### 1. C. Processus siroperie :

Sur le tableau suivant, on va citer les dangers correspondant au processus siroperie :

<b>Etape du processus</b>	<b>Type de danger</b>
<b>Stockage et manutention sucre magasin</b>	<b>Danger biologique :</b> Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli

	<p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Stockage et manutention zone tampon</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Versement sucre</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<p><b>Tamisage sucre</b></p> <p>(3x7,5)cm</p> <p>(2x6,5)cm</p>	<p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Dissolution sucre</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Filtration sur tamis 4mm</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Filtration a poche 25 µm</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p>

	<p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>filtre a cartouche 20µ</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Stockage sirop simple a 20°C</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p>
<b>Réception concentrés</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p>
<b>Transfert et entreposage des concentrés</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Versement concentrés</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Cuve stockage concentrés</b>	<p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Rinçage de bidons</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p>

	<p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Filtration sur tamis 2mm</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Préparation recettes</b>	<p><b>Danger chimique :</b></p> <p>Acides et concentrés chimiques</p>
<b>Cuve de préparation sirop fini</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p>
<b>Stockage sirop</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Filtration 100 mesh</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>CIP tout les circuits</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger chimique :</b></p>

	Produits chimiques de nettoyage et sanitation/désinfection
<b>Filtration CIP 2mm</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>

**Tableau 11:** Tableau montrant les dangers liés au process de SIROPERIE. (fait par nous-mêmes,2020)

### 1. D.Processus PET :

Sur le tableau qui suit, nous allons énumérer les dangers liés au processus PET :

Etape du processus	Type de danger
<b>Stockage préformes</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
Alimentation de la trémie	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Filtration air comprimé 40 bar</b>	<p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Soufflage</b>	<p><b>Danger chimique</b></p> <p>Acétaldéhyde</p> <p>Lubrifiants</p>

<b>Convoyage a air</b>	<b>Danger biologique :</b> Levures et moisissures, bacterie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli <b>Danger physique :</b> Corps étrangers 2mm-25 mm
<b>Filtres convoyeur a air</b>	<b>Danger biologique :</b> Levures et moisissures, bacterie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli <b>Danger physique :</b> Corps étrangers 2mm-25 mm
<b>Stérilisation UV du goulot de préformes</b>	<b>Danger biologique :</b> Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli <b>Danger physique :</b> Corps étrangers 2mm-25 mm
<b>Rinçage intérieur bouteilles et goulot</b>	<b>Danger biologique :</b> Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli <b>Danger physique :</b> Corps étrangers 2mm-25 mm
<b>Stockage et transfert bouchons</b>	<b>Danger physique :</b> Corps étrangers 2mm-25 mm
<b>Alimentation trémie bouchons</b>	<b>Danger physique :</b> Corps étrangers 2mm-25 mm
<b>Versement de bouchons</b>	<b>Danger biologique :</b> Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli

	<p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Cuve de transport de CO2</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p>
<b>Cuve de stockage CO2</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p>
<b>Filtration CO2</b>	<p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Circuit de distribution CO2</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p>
<b>Deuxième filtration CO2</b>	<p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Carbonatation</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p>
<b>Refroidissement boisson</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p>
<b>Cuve récolte boisson</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p>
<b>Filtration finale boisson</b>	<p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Remplissage</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p>

	<p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>
<b>Bouchonneuse</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bactérie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger chimique :</b></p> <p>Lubrifiants(graisses)</p>
<b>CIP tous les circuits</b>	<p><b>Danger biologique :</b></p> <p>Levures et moisissures, bacterie acidophile, coliforme totaux, germes totaux, E coli</p> <p><b>Danger chimique :</b></p> <p>Produits chimiques de nettoyage et sanitation/désinfection</p>
<b>Inspection automatique bouteille pleine</b>	<p><b>Danger physique :</b></p> <p>Corps étrangers 2mm-25 mm</p>

**Tableau 12 :** Tableau montrant les dangers liés au process PET. (Fait par nous-mêmes, 2020)