

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biologie

Spécialité/Option : Qualité des produits et Sécurité Alimentaire

Thème :

Suivi de la qualité de la tomate en conserve de la conserverie AMOR BENAMOR El-Fedjouj-Guelma (Nord-Est Algérien) : Application de la méthode HACCP.

Présenté par :

Mr : KRIMI Salah

Melle: KEBABSSA Fadia

Mme: OUARETH Souad

Devant le jury composé de :

Président	: Mr DJEKOUNE .M	M.C.B	Université de Guelma
Examinatrice	: Mme CHAHAT .N	M.A.A	Université de Guelma
Encadreur	: Dr SOUIKI .L	M.C.A	Université de Guelma

Jun 2014

Remerciement

C'est avec un grand plaisir que nous apportant ce modeste travail à tous ceux qui nous ont gratifiés de leur soutien et de leur confiance.

Louanges à Dieu, qui nous donné vie et santé pour le parachèvement de ce modeste travail.

Nous remercions notre encadreur Dr SOUIKI LYNDA qui a dirigée notre travail par ces conseils bénéfiques, pour son soutien et sa patience.

Nous remercions également Mr Djekoune M. d'avoir accepté de présidé le jury.

Nous remercions aussi Mme Chabat N. d'avoir accepté d'examiné ce travail.

Tous les enseignants du département de biologie.

A tous la promotion de master Qualité des Produits et Sécurité

Alimentaire 2013-2014.

Nos familles, qui durant nos études, nous ont toujours donné la possibilité de faire ce que nous voulions et toujours croie à nous.

Sommaire

Introduction général.....	1
i. Matériel et méthodes.....	3
1- Présentation de l'unité.....	3
2- Processus technologique de fabrication.....	6
2.1. Réception et déchargement.....	6
2.2. Lavage et triage	6
2.3. Broyage.....	7
2.4. Préchauffage.....	7
2.5. Filtration.....	8
2.6. Concentration.....	8
2.7. Pasteurisation.....	10
2.8. Remplissage.....	10
2.9. Sertissage.....	11
2.10- stérilisation et refroidissement.....	11
2.11- Séchage et conditionnement.....	12
3- Méthodes d'analyses effectués au niveau de la conserverie AMOR BENAMOR	
3.1. Analyses de la tomate.....	13
3.1.1- Détermination du poids	13
3.1.2- Détermination de la température.....	13
3.1.3- Détermination du Ph.....	13
3.1.4- Détermination du Brix.....	13
3.1.5- Détermination du couleur et luminosité.....	13
3.1.6- Détermination de la viscosité.....	13
3.1.7- Détermination de L'acidité.....	14
3.2- Analyse de l'eau.....	14
3.2.1- Détermination du Ph.....	14
3.2.2- Détermination de la température.....	14

3.2.3	Détermination de la conductivité.....	14
3.2.4	Détermination de la turbidité.....	14
3.2.5	Dosage du titre hydrotimétrique (TH).....	14
3.2.6	Détermination de l'alcalinité.....	15
➤	Détermination de TA.....	15
➤	Détermination de TAC.....	15
3.2.7-	Détermination de chlorure Cl^-	16
3.2.8-	Détermination de sulfate.....	16
II.	Résultats et discussion : application de la méthode HACCP.....	17
1.	Champ d'application.....	17
2.	Constitution de l'équipe HACCP.....	17
3.	Description de produit.....	19
4.	L'utilisation de la tomate en conserve.....	19
5.	Établissement du diagramme de fabrication.....	22
6.	Confirmation de diagramme de fabrication.....	22
7.	Analyse des dangers.....	22
7.1-	Énumération des dangers.....	22
7.2	Identification des dangers.....	24
8.	Déterminer les points critiques à maîtriser.....	27
9.	Établissement des limites critiques.....	29
10.	Mise en place d'un système de surveillance.....	29
11.	Établissement des mesures correctives.....	32
12.	Établissement des procédures de vérification.....	32
13.	Constituer des dossiers et tenir des registres.....	32
1.	Plan de contrôle.....	33
2.	Plan de maintenance.....	33
3.	Plan d'autocontrôle.....	33
4.	Plan d'hygiène.....	35
III.	Conclusion et perspectives.....	37

IV. Référence bibliographiques.....39

V. Résumés

VI. Annexe

Introduction

Introduction

Un des nombreux enjeux des entreprises agro-alimentaires est le maintien de la qualité de leurs produits à un niveau constant et régulier. Tout écart par rapport au standard défini pour le produit, tout défaut, pourra engendrer des pertes économiques pour l'entreprise. Dans ce cadre, la prise en compte de tendances telles que la qualité du produit prend toute son importance. En effet, si un défaut ou problème important par rapport à la qualité attendue est constaté au niveau de l'entreprise, la conséquence pourra être la perte du référencement du produit chez cette entreprise. Si ce constat a lieu chez le consommateur, celui-ci pourra prendre la décision de ne plus acheter le produit concerné. (Delacharlerie *et al*, 2008)

Le système "d'analyse des dangers-points critiques et leur maîtrise" est une méthode, une réflexion ou bien une démarche systématique et préventive pour assurer la qualité et la sécurité des produits alimentaires. Ce système est plus connu sous le sigle anglais HACCP (Hazard Analysis Critical control point). Le système HACCP est un outil de l'assurance qualité applicable à tous les risques associés aux denrées alimentaires (biologiques, physiques, chimiques ou nutritionnels) et de façon plus générale à tout risque de déviation par rapport à un objectif déterminé. [1]

Selon le Codex Alimentarius, la méthode HACCP est une approche permettant: « L'identification des dangers associés à la production, la transformation et à la distribution d'un produit alimentaire, ainsi qu'à l'évaluation de leur sévérité et la fréquence de leur apparition. L'analyse de ce danger repose sur l'examen de quatre attributs. Il s'agit de la nature de l'agent, la gravité de ses manifestations, la présence de l'agent et du risque ou la probabilité de manifestation du danger».

À l'analyse des dangers comprennent les caractérisations du produit et du procédé utilisé. Les caractéristiques du produit sont décrites de manière aussi complète que possible en se fondant sur les résultats de recherche bibliographique ou de mesures de laboratoire. Sont ainsi décrits la composition du produit, ses caractéristiques physico-chimiques (pH, Aw..), les matières premières utilisées, le mode de conditionnement. L'usage prévu est précisé en tenant compte des usages raisonnablement prévisibles du consommateur final. La caractérisation du procédé est fondée sur la réalisation du diagramme de fabrication décrivant le procédé étape par étape, y compris les étapes a priori sans importance. Ce diagramme de fabrication pourra utilement être complété par des mesures de températures aux points décisifs du procédé. [2]

Notre objectif dans ce modeste travail est d'apporter une approche qualité pour la fabrication de la tomate en conserve au niveau de l'entreprise agroalimentaire Amor Ben Amor, et d'essayer d'améliorer la qualité du processus de fabrication en appliquant la méthode HACCP.

1. Présentation de l'unité

La conserverie AMOR BEN AMOR (CAB), fondée en 1984 par le défunt Mr. AMOR BEN AMOR, l'entreprise Familial " Group BEN AMOR" a déjà aujourd'hui un prestigieux passé actif, puisqu'elle a réussi à s'imposer comme leader sur le marché national de l'agro-alimentaire ce grâce à des produits d'une qualité irréprochable. Actuellement dirigé par les enfants de M^r AMOR BEN AMOR, le Group BEN AMOR continue à cultiver un savoir-faire un sérieux et un dévouement extrêmes, se conformant ainsi scrupuleusement aux principes instaurés par son fondateur. Le Groupe BEN AMOR est situé à l'est de l'Algérie dans la wilaya de Guelma Il emploie actuellement plus de 600 travailleurs, des deux grandes sociétés qui le composent, à savoir :

- Les moulins AMOR BEN AMOR qui ont eu, pour activité principale la transformation du blé dur en dives type de semoules, les pâtes alimentaires et couscous.
- La conserverie AMOR BEN AMOR (CAB), spécialisée dans la production de la tomate concentrée sous plusieurs formes, les piments (harissa), la mayonnaise ainsi que différentes confitures telles que la confiture d'abricot, la confiture, d'orange, la confiture de pêche et enfin la confiture de pomme.

Le développement de l'outil de production grâce à l'utilisation de machines efficacement aux besoins des ménagères des restaurateurs clients potentiels mais également de diversifier la gamme de ses produit céréaliers et de conserverie. La production du Group BEN AMOR, qu'il s'agisse de celle de la conserverie ou de celle des moulins AMOR BEN AMOR, couvre actuellement une grande partie des besoins de l'Est-algérienne.

Le développement récent du complexe BEN AMOR ainsi que la volonté de ses dirigeants et leur détermination à préserver, voire améliorer la qualité de leurs produits ont incité ce group à mettre en place toute une structure pour une distribution plus efficace et importante de leurs marchandises avec les principaux points de vente suivant : Alger, Annaba, Tizi Ouzou, Setif, Constantine, Bejaia, Oran, Tlemcen, El oued et Djelfa. La conserverie AMOR BEN AMOR est constituée d'un nombre de services entre autres le traitement et le recyclage d'eau, le laboratoire. L'approvisionnement est assuré par:

- Les boites sont fabriquées à Skikda, Oran, Alger et à la Tunisie.

- Les sacs aseptiques sont italiens.
- Le gasoil fourni par SONELGAZ.
- L'eau est celle d'une rivière à quelques kilomètres de l'usine.
- De la soude caustique, acide citrique, pectine futs et sacs sont importés de France, d'Angleterre des USA
- Les cartons sont fabriqués par TONIC Alger.

Les travaux de recherche menés par la structure agronomique du groupe CAB pour aider les multiplicateurs dans le choix variétale, pour une bonne production industrielle de la concentration de tomate. Le site d'essais expérimentaux se trouve à 36° 27'57''N latitude et 7° 26'2''E longitude dans la région Nord-Est Algérien, précisément à El- Fedjoudj dans la willaya de Guelma, limité au Nord-Est par la willaya d'Annaba Nord-Ouest par la willaya de Skikda et au Sud-Est par la willaya de Souk-Ahras (**Fig 1**). [3]

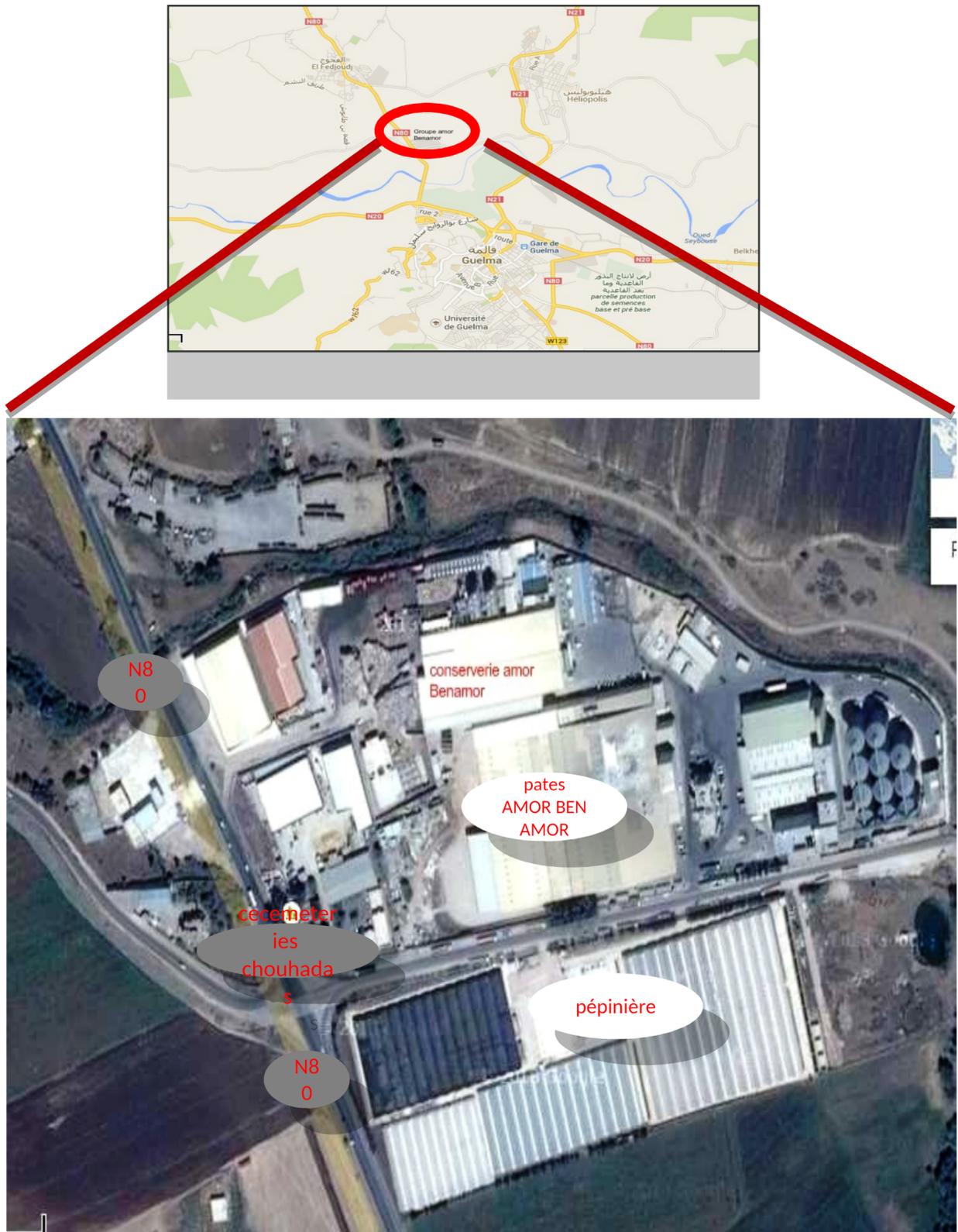


Figure 1 : Emplacement de la conserverie de tomate AMOR BENAMOR (Google Earth 2014)

1. Processus technologique de fabrication
2.1 Réception et déchargement

La tomate peut être transportée en caisses, en camions bennes ou en vrac sur camions. Une bascule située à l'entrée permet la pesée, avant le déchargement. Dans le cas des camions le déchargement a lieu en inondant les bennes par un flux d'eau introduit par des tuyaux orientables. L'eau, en sortant transporte la tomate en un bassin et dans le cas caisses le déchargement se fait manuellement (**fig 2**). (Kangni, 1991).



Réception de la

Figure 2 :
matière première

2.2 Lavage et triage

Le produit et l'eau sont séparés par une grille inclinée qui laisse rouler le produit dans un canal contenant de l'eau plus propre qui transporte le produit jusqu'à la sortie du groupe de déchargement. Le groupe est équipé d'un système racleur pour vidanger automatiquement les pierres, la boue et les corps étrangers. La tomate est transportée par un convoyeur incliné et subit un deuxième lavage par eau plus propre en continue son chemin jusqu'aux tables disposées en forme de cercle tournant permettant une inspection attentive de la part des opérateurs. Le traitement du produit se réalise en deux phases :

- le plan de rouleaux est incliné et le produit est séparé de l'eau et des corps étrangers. Le produit est également lavé une série de gicleurs.
- dans la deuxième phase, le triage manuel du produit est réalisé sur un plan de rouleaux horizontal par des personnes qualifiées ou s'effectue un dernier contrôle manuel (**fig 3**). (Kangni, 1991).



Figure 3 :

Lavage et triage de la tomate

2.3 Broyage

La pulpe, issue de la séparation des grains est constituée de tomate écrasée, le broyeur (à peigne) a pour but de l'émettre. Le type le plus répandu est constitué par un cylindre d'acier inoxydable sur lequel on applique quatre ou cinq hachoirs dans le sens de son axe. Le cylindre tourne dans une charpente à l'intérieur de laquelle sont appliquées deux hachoirs analogues et complémentaires. Le cylindre en tournant transporte et émette la pulpe des tomates. La pulpe émiétée passe ensuite, selon le type d'installation directement dans les préchauffeurs ou dans un petit bac de recueillement duquel il sera envoyé dans le préchauffeur à l'aide d'une pompe sanitaire (**fig 4**). (Kangni, 1991).



Figure 4 : Broyage de la tomate

2.4 Préchauffage

A pour fonction d'élever la température de la tomate afin de faciliter l'extraction du jus, et sert d'inactivation enzymatique. Il se fait dans un dispositif vertical appelé « cold break » il contient des faisceaux tubulaires dans lesquels circule la tomate émiétée. À

l'extérieur des tubes une vapeur de 75 à 80°C est injectée par le haut. On assiste un échange de chaleur entre la tomate qui se chauffe et la vapeur qui se condense. Le condensât formé est recueilli et recyclé dans les chaudières, tandis que la tomate passe à la passoire, ce traitement thermique a pour but de diminuer la viscosité de la tomate, facilitant ainsi la filtration et de permettre une inactivation qui préserve la pectine du produit (dont le rôle est de garder la consistance de la tomate) (Fig 5). (Kangni, 1991).



Figure 5 : Préchauffage

2.5 Filtration

Après le traitement thermique et l'inactivation enzymatique, le produit chaud est raffiné dans les passoires qui séparent la partie solide (peaux et pépins) de la partie liquide (jus ou purée). Le jus est collecté dans une cuve placée au-dessous, tandis que les peaux et les pépins grâce au mouvement hélicoïdal de la série de palettes fixées sur le rotor, sont convoyés vers la partie opposée à l'entrée de produit, pour être évacués. Généralement une passoire fait 600 à 800 tours par minute. Le degré de pressurage du produit est déterminé par l'action combinée d'au moins trois composantes : la vitesse de rotation l'angle d'incidence des palettes et le diamètre des trous du tamis. (Kangni, 1991).

2.6 Concentration

Elle se fait grâce à une installation comportant trois principales parties de tailles différentes mais de même structure et de même principe de fonctionnement (évapore au moins 100 tonnes de jus de tomate par jours). Grâce à un groupe de distribution situé au sommet, on alimente la troisième partie avec le jus (brix = 2-6) de façon homogène à travers les tubes de l'échange de chaleur. On assiste à l'échange thermique entre le jus et le vapeur, et une concentration progressive due à l'évaporation de l'eau du produit. Lorsqu'on atteint un brix

de 10-12%, le produit passe dans la deuxième partie puis la première, et y subit le même traitement thermique. La vapeur vive introduit dans le finisseur (première). Et celle issue de l'évaporation du produit servira à alimenter successivement les parties deux et trois. Des réfractomètres placés sur chaque partie permettent de voir l'évolution du produit, lorsque ce dernier atteint la valeur désirée on ferme la communication de la vapeur avec le reste de l'appareil, et le concentré est déversé et envoyé vers la station de pasteurisation. La concentration se fait sous vide (Évaporateur à faisceaux tubulaire), ce qui permet de réduire à volonté la température d'évaporation afin d'éviter une altération possible ou une modification des caractères chimique et des qualités nutritionnelles et organoleptiques de la tomate.

Pendant la campagne, lorsque la matière première (tomate fraîche) est en quantité assez important, l'usine fait de réserves de produit semi fini, qui sera recyclé hors campagne et commercialisé. Pour cela, le produit est condensé à un Brix de 36-38%(triple concentré). Puis passe dans un stérilisateur serpentin, et subit un traitement thermique de 110°C. Après le refroidissement à 40°C, rempile le dans des sacs aseptique de 220 Kg de capacité, conditionnée dans des futs métallique de stockage dans les hangars. Après la campagne, le produit semi fini est dilué jusqu'à un Brix de 12,5 environ, La purée formée est envoyée dans un Pasteurisateur et Desaérateur à Serpentin Rotatif (PDSR), dans lequel on introduit du sel comme conservateur. Le PDSR agit comme un agitateur thermique qui grâce à la vapeur permet une évaporation sous vide donnant du concentré. À la sortie du PDSR, le produit suit cour normale de la production pour être conditionné **(Fig 6)**. [4]



Figure 6 :

Concentration

2.7 Pasteurisation

Le but est de neutraliser entre 90 à 92°C pendant 15 à 30 secondes les micro-organismes ayant résisté à la chaleur de la concentration. Des pompes assurent le passage du concentré de l'évaporation vers des tubes de stockage avant d'alimenter les rotothermes. Ces derniers sont des dispositifs formés de deux systèmes. Chacun d'eux est constitué de deux tubes concentriques, le produit circule dans le tube interne et la vapeur dans l'externe. Le produit passe d'un système à l'autre, puis il est envoyé pour le remplissage des boites (Fig 7). [4]



Figure 7 :

Pasteurisation
2.8 Remplissage

Les boites ont été retournées à plusieurs reprises et nettoyées par la vapeur à 90°C avant d'être remplies pour détruire les germes pouvant s'y trouver. Elles arrivent ensuite à la station de remplissage ; de même que le concentré. La remplisseuse est un dispositif à 40 tête environ, tournant à une vitesse réglée selon les besoins et dont le maximum est de 300 boites par minute. Un tour complet correspond au remplissage de la boite qui se fait à 82°C, les boites passent ensuite au sertissage (Fig 8). [4]



Figure 8 :

Remplissage de la
2.9 Sertissage

tomate

Elle consiste à la fermeture des boites hermétiquement à la face inférieure après le remplissage de concentré de tomate à 90°C. La sertisseuse à quatre têtes et une vitesse proportionnelle à celle du remplissage. À la sortie de la sertisseuse, un dateur inscrit sur cette même face la date de fabrication, d'expiration, l'heur de sortie du produit et le numéro du lot auquel appartient la boite (**Fig 9**). [4]



Figure 9 : Sertisseuse

2.10 Stérilisation et refroidissement

Les boites sont stérilisées à l'aide d'un grand stérilisateur rotatif qui donne au continu à la boite un traitement thermique. Ce traitement permet de garder les caractères nutritifs sans l'addition de conservateur. Ensuite, les boites sont rapidement refroidies afin d'éviter que les tomates ne continuent à cuire. Ils se font dans un tunnel à double portion. Dans la première partie se déroule la stérilisation par injection directe sur les boites de l'eau chaude. Pour cela, l'eau est chauffée à 96°C dans un échangeur tubulaire, puis envoyée dans le stérilisateur par des jets douches, sur les boites qui s'alignent sur un large tapis roulant à faible vitesse. La stérilisation dure huit minutes sur une longueur de six mètres. L'eau chaude utilisée est recueillie et recyclée. Dans la seconde partie du tunnel, de l'eau froide est injectée sur les boites pour le refroidissement à 40°C (choc thermique). Il se fait en 40 minutes sur une longueur de 20 mètres. L'eau est recueillie et envoyée au réfrigérant (**Fig 10**). [4]

Figure 10 : Tunnel de stérilisation et de refroidissement

2.11 Séchage et conditionnement

À la sortie du tunnel, un sécheur injecte de l'air chaud sur les boites. Ces derniers biens séchés sont empaquetées de façon automatique dans des cartons de 12 pour les boites de 800g et de 24 pour celle de 400g. Ces cartons sont scotchés et stockés dans les hangars avant d'être livrés à la commercialisation au moins 21 jours après la date de fabrication ; ce qui permet de terminer les analyses du produit au laboratoire (**Fig 11**). [4]



Figure 11 : Mise en carton

3- Méthodes d'analyses effectués au niveau de la conserverie Amor Benamor.

3.1 Analyses de la tomate

3.1.1 Détermination du poids

La mesure de poids permet de vérifier le remplissage a été fait convenablement, elle s'applique sur le produit fini, à l'aide d'une balance électrique (BCMS-3K0-001) préalablement tarée avec une boite vide. Cette analyse utilisée avant la préparation des échantillons.

3.1.2 Détermination de la température

Pour le produit fini (boîte après refroidissement), on mesure la température rempile à la surface et au centre de la boîte grâce à un thermomètre (EBRO). On attend que la valeur affichée dans l'écran se soit stabilisée.

3.1.3 Détermination du pH

Il est mesuré à la température de 20°C à l'aide d'un pH-mètre (pHMT-006-001), introduit la sonde dans l'échantillon et attend que la valeur qui s'affiche sur l'écran se stabilise.

3.1.4 Détermination du Brix

C'est le pourcentage de la matière sèche dans l'échantillon à analyser. Il est déterminé par un réfractomètre (LR01) qui mesure la réfraction de la lumière traversant l'échantillon à analyser.

3.1.5 Détermination du couleur et luminosité

Les couleurs et la luminosité sont déterminés après une dilution de l'échantillon (12,5 de brix). Les mesures sont assurées à l'aide d'un spectrophotomètre (LC01) à une longueur d'onde de 320 à 1100 nanomètre (nm).

3.1.6 Détermination de la viscosité

La viscosité est déterminée à une température ambiante de 20°C avec la tomate de Brix 12,5%. La lecture est effectuée après 30 secondes.

3.1.7 Détermination de L'acidité

Le but de cette analyse est de mesurer approximativement la teneur totale du produit en acide naturels par un dosage basique avec de l'hydroxyde de sodium (NaOH) à 0,1Molaire. 10g de double concentré de tomate sont pesé dans un bécher de 300 ml et diluée avec 100 ml d'eau bi-distillé, le mélange est transvasé dans une fiole jaugé de 200 ml et ajuster à

200 ml avec l'eau bi-distillé. Après l'agitation et la filtration, 50 ml sont prélevé dans un bécher et diluer avec 300 ml d'eau bi-distillé. Grâce à un pH-mètre on fait la lecture de pH au même temps que la titration avec la soude (NaOH) jusqu'à la valeur 8,10. On note le volume de NaOH versé,
L'acidité est donnée par la formule suivante ;

$$\text{Acidité} = \frac{1400 \times V}{50 \times \text{Brix}}$$

3.2 Analyses de l'eau

3.2.1 Détermination du pH et de la température.

Les mesures sont faites automatiquement à l'aide d'un pH-mètre et un thermomètre (EBRO).

3.2.2 Détermination de la conductivité

La mesure de conductivité se fait au maximum dans les 24 heures qui suivent la date de prélèvement et par lecture direct sur un conductimètre.

3.2.3 Détermination de la turbidité

La turbidité est mesurée sur un turbidimètre (HI8 8703). Les mesures sont effectués le plus rapidement possible après le prélèvement.

3.2.4 Dosage du titre hydrotimétrique (TH)

La mesure est basée sur le dosage de Calcium et de Magnésium total par l'acide éthylène diamine tétra acétique (EDTA) en présence d'un indicateur d'ion magnésium, selon le mode opératoire suivant :

- Prélèvement 25 ml d'eau à analyser.
- Ajouter 1 ml de solution tampon (pH=9,5-10).
- ajouter quelques grains d'indicateur colorés ; Eriochrom Noire T (ENT).
- Titrer par solution d'EDTA jusqu'au virage du rouge vieux au bleu.

V_1 ; volume d'EDTA ajouter.
 $^{\circ}f$ degré français

$$\text{TH}_{(f)} = 4 \times V_1$$

3.2.5 Détermination de l'alcal

- Détermination de titre alcalimétrique (IA)

La détermination est basée sur la neutralisation d'un certain volume d'eau par un acide fort en présence d'un indicateur, en pratique le TA est titré en présence de Phénophtaléine, comme suit ;

- Prélever 25 ml d'eau à analyser dans un Erlenmeyer.
- Ajouter 1 à 2 gouttes de solution alcoolique de phénophtaléine, une coloration rose doit alors se développer. Dans le cas contraire le TA=0, ce qui se produit pour les eaux naturelles dont le pH est inférieur à 8,3.
- Titrer ensuite doucement par l'acide sulfurique (H₂SO₄) (N/50) à l'aide d'une pipette, en agitant constamment et ceci jusqu'à la décoloration complète de la solution. La concentration donnée par la formule suivante ;

$$TA_{(f)} = 4 \times V_1$$

V₁; volume de H₂SO₄ ajouter

➤ **Détermination de titre chimique complet (TAC)**

On procède la manière suivante ;

- utiliser l'échantillon traité précédemment.
- Ajouter deux gouttes de solution méthyle orange.
- Titrer de nouveau avec H₂SO₄ (Normalité/50) jusqu'au virage au jaune orange.
- S'assurer qu'une goutte d'acide en excès provoque le passage de la coloration du jaune orange au rose orange.

Soit V₂ le volume de H₂SO₄ verser dans le deuxième dosage, le TAC donnée par :

$$TAC_{(f)} = 4 \times (V_1 + V_2).$$

3.2.6 Détermination de chlore

Les chlorures sont dosés en milieu neutre par une solution titrée de nitrate d'argent (AgNO₃) en présence de chromate de potassium. On procède les étapes suivantes ;

- Introduire 25 ml d'eau à analyser dans un Erlenmeyer.
- Ajouter 2 à 3 gouttes de solution de chromate de potassium.
- Verser au moyen d'une burette la solution de nitrate d'argent jusqu'à l'apparition d'une teinte rougeâtre qui doit persister 1 à 3 minutes.

La concentration en chlorure est donnée par la formule suivante ;

$$Cl^{-} \text{ (mg/l)} = 4 \times V \times 7,1$$

3.2.7 Détermination de sulfate

Le dosage se fait à la présence de H₂SO₄ et l'analyser selon le mode opératoire suivant ;

- prend 10 ml d'eau à examiner.

- Ajouter 2 ml d' H₂SO₄ (4molaré) et 2 ml de l'amidon.
- Titrer par le mélange d'iode (KI + I₂) jusqu'au virage au bleu persistant.

La concentration est donné par la formule suivante ;

$$SO_3 \text{ (ml/l)} = 25,6 \times V$$



Résultat et discussion : Application de la méthode HACCP

Étape 1 : Champ d'application

Avant d'appliquer un système HACCP à un secteur quelconque de la chaîne alimentaire, il faut que ce secteur fonctionne conformément aux principes généraux d'hygiène alimentaires. Le champ d'application de notre étude concerne la fabrication de tomate en

conserve dans la conserverie **AMOR BENAMOR** depuis la réception de la matière première (tomate) jusqu'à l'expédition du produit finis (tomate en conserve). Les dangers d'origines chimiques, physiques, biologiques et microbiologiques, spécifiques à l'industrie de la tomate en conserve, sont traités dans cette étude. Ne sont retenus dans le cadre de cette étude que les dangers pouvant nuire à la sécurité des consommateurs. [5]

Étape 2 : Constitution de l'équipe HACCP

La première étape dans l'élaboration d'un programme HACCP est la constitution d'une équipe multidisciplinaire incluant des personnes de compétence variées et complémentaire, l'équipe HACCP aura la responsabilité de la planification, de l'exécution et de la surveillance de système HACCP. (Delacharlerie *et al*, 2008)

Nous proposons à l'entreprise une équipe qui peut être constituée de six personnes qui sont :

- Directeur générale.
- Responsable de production.
- Responsable de maintenance
- Responsable de la qualité des produits et sécurité alimentaire.
- Responsable de laboratoire.
- Le responsable de l'hygiène.

➤ Répartition des tâches

Les tâches des membres de l'équipe sont répartir comme suit :

▪ Directeur générale

Il est chargé de ;

- La supervision des fonctions de production et les fonctions en relation avec l'approvisionnement, la transformation et la commercialisation de produit.
- La révision des listes de fournisseurs agréée par la conserverie **AMOR BENAMOR** notamment pour les tomates et l'emballage.
- L'orientation, la définition des objectifs et des stratégies sont l'apanage de cette direction.
- Gestionnaire de ressources humaines.

▪ Responsable de production

Il est responsable de :

- Établit les plans de production.
- Utilise de manière rationnelle les manœuvres qui travaillent à l'heure.

- Il sera intéressant que le contremaître et les techniciens suivent une formation spécifique dans le domaine des technologies alimentaires.
- **Responsable de maintenance**
 - La bonne marche des machines et de la propriété de l'ensemble des installations.
 - Il utilise un ouvrier mécanicien, un ouvrier électricien, des manœuvres pour le nettoyage.
- **Responsable de la qualité des produits et sécurité alimentaire.**
 - La révision du programme HACCP et inclure toute nouvelle norme ou méthode de contrôle plus performante.
 - Contrôler bien la qualité du produit fini que la matière première.
 - Contrôler tous les étapes de processus de fabrication.
 - La vérification et l'analyse quotidienne des résultats d'analyse et la coordination de leur traçabilité.
- **Responsable de laboratoire**

Spécialistes en qualité des produits et sécurité alimentaire. Il est chargé de :

 - La révision du manuel HACCP.
 - L'audit annuel du programme HACCP appliqué par la conserverie **Amor Benamor**.
 - L'assistance technique en matière de formation et d'acquisition d'équipement et de méthode de contrôle.
- **Responsable de l'hygiène.**
 - La sensibilisation du personnel aux règles d'hygiène.
 - La supervision quotidienne du personnel pour assurer une application rigoureuse des règles d'hygiène.
 - La supervision des activités de nettoyage et désinfection.

Chacun des membres de l'équipe HACCP est responsable de l'exécution de ou des éléments relevant de ses compétences sous la supervision du Manager Qualité et du Conseiller Technique. Quotidiennement, le Manager Qualité valide toutes les actions qu'il juge nécessaire d'entreprendre pour la mise en œuvre du programme en privilégiant toujours les actions qui sauvegardent la qualité et la salubrité des produits. Au besoin, le conseiller technique est consulté pour apporter un avis scientifique et technique concernant les divers aspects de l'application du programme HACCP. La communication entre les différents membres de l'équipe HACCP doit être conçue de façon à permettre une rapidité et une complémentarité des interventions. Le ou les membres qui devront être informés du résultat

d'analyse ou des contrôles sont identifiés sur les documents et consultés rapidement pour prendre les mesures qui s'imposent. (Delacharlerie *et al*, 2008)

Étape 3 : Description de produit

La description de produit fini se fait dans une fiche de produit avec description des caractéristiques attendue de produit fini ; conditionnement, durée d'utilisation, température de conservation, condition d'entreposage, condition de transport. La description de produit est illustrée dans le **tableau 1**, ainsi que leur formulation à l'entrée et à la sortie est bien définir dans les tableaux **2, 3** et **4**.

Étape 4 : L'utilisation de la tomate en conserve

La tomate en conserve est une concentration de 28%, est utilisé comme assaisonnement ou encore pour remplacer la tomate fraîche lors des repas des familles ou pour les repas des cantines, des restaurants, des complexes scolaires ou dans les entreprises.

Tableau 1 : Description de produit finis (tomate en conserve)

Nom de produit	Double concentré de tomate AMOR BENAMOR.
Utilisation prévu	Préparation culinaire.
Emballage	Boîtes métalliques (140, 400, 800g).
Conservation	2 ans à température ambiante.
Ingrédients	Tomate fraîche, sel, concentration 28%.

Tableau 2 : Formulation de produit à l'entré (Groupement européenne d'intérêt économique, 2006)

Composante	Estimation
Eau(g)	93,4-95,2
Protide(g)	0,9-1,1
Lipide(g)	trace-0,3

Glucide(g)	2,8-4,7
Fibre(g)	0,5-1,5
Ca (mg)	9,7-15
K (mg)	202-300
Na (mg)	3-11
P (mg)	20-27
Fe (mg)	0,2-0,6
Mg (mg)	10-11
Provitamine A (mg)	0,5-0,8
B1 (mg)	0,01-0,06
B2 (mg)	0,02-0,05
B6 (mg)	0,08-0,1
C (mg)	11-23
E (mg)	0,04-0,2

Tableau 3 : Formulation de produit à la sortie

Paramètre	Valeur	Norme
poids	806	780-820
température (°C)	41	< 50
pH	4,12	4-4,5
Brix %	28,17	28-28,5
viscosité	7,5	6,5-8,5
Lycopène	48	-
Beta-carotène	18	-
Chlorophylle	2,3	-
L (luminosité)	25,6	-
A (indice rouge)	29,31	-
B (indice jaune)	13,96	-
A/B	2,1	-

Tableau 4 : Résultat des analyses effectués sur le mélange

Paramètre	Valeur	Norme
pH	6,88	6,5-7,5
conductivité ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	120	20-150
TH (ppm)	0,4	<5
TA (ppm)	0,1	0-100
TAC (ppm)	80	10-200
Cl ⁻	24	5-25
sulfite	absent	-

Étape 5 : Établissement du diagramme de fabrication

La figure 12 illustre le diagramme de fabrication de la tomate en conserve. Ce diagramme devrait comprendre toutes les étapes opérationnelles. En appliquant le système HACCP à une opération donnée, il faudrait tenir compte des étapes qui la précèdent et de celles qui lui font suite. Il doit être assez détaillé pour permettre de définir les dangers possibles, mais ne pas être encombré de détails au point de surcharger le plan par des points moins importants.

Étape 6 : Confirmation de diagramme de fabrication

L'équipe HACCP doit confirmer les opérations de production en les comparant au diagramme de fabrication établi, pour chacune des étapes et pendant les heures de fonctionnement et modifier en conséquence le diagramme de fabrication le cas échéant. [5]

Étape 7 : Analyse des dangers

L'équipe HACCP doit effectuer une analyse des risques pour déterminer tout danger biologique, chimique, physique ou microbiologique, et doit ensuite envisager les mesures préventives susceptibles d'être appliquées à chaque étape. (Delacharlerie *et al.*, 2008)
Les dangers sont déterminés dans le tableau 11.

7.1- Énumération des dangers

L'énumération des dangers s'effectue en identifiant à chaque étape du diagramme de fabrication, les dangers chimiques, physiques et microbiologiques liés aux 5 contaminations (règles des 5M) susceptible de contaminer, de survivre ou de se développer dans le produit. Les causes de contamination sont divisées en 5 groupes (règles des 5M) :

- ✓ Contamination liées au matériel, aux équipements
- ✓ Contamination liées à la main d'œuvre.
- ✓ Contamination liées à la méthode.
- ✓ Contamination liées à la matière première.
- ✓ Contamination liées au milieu.

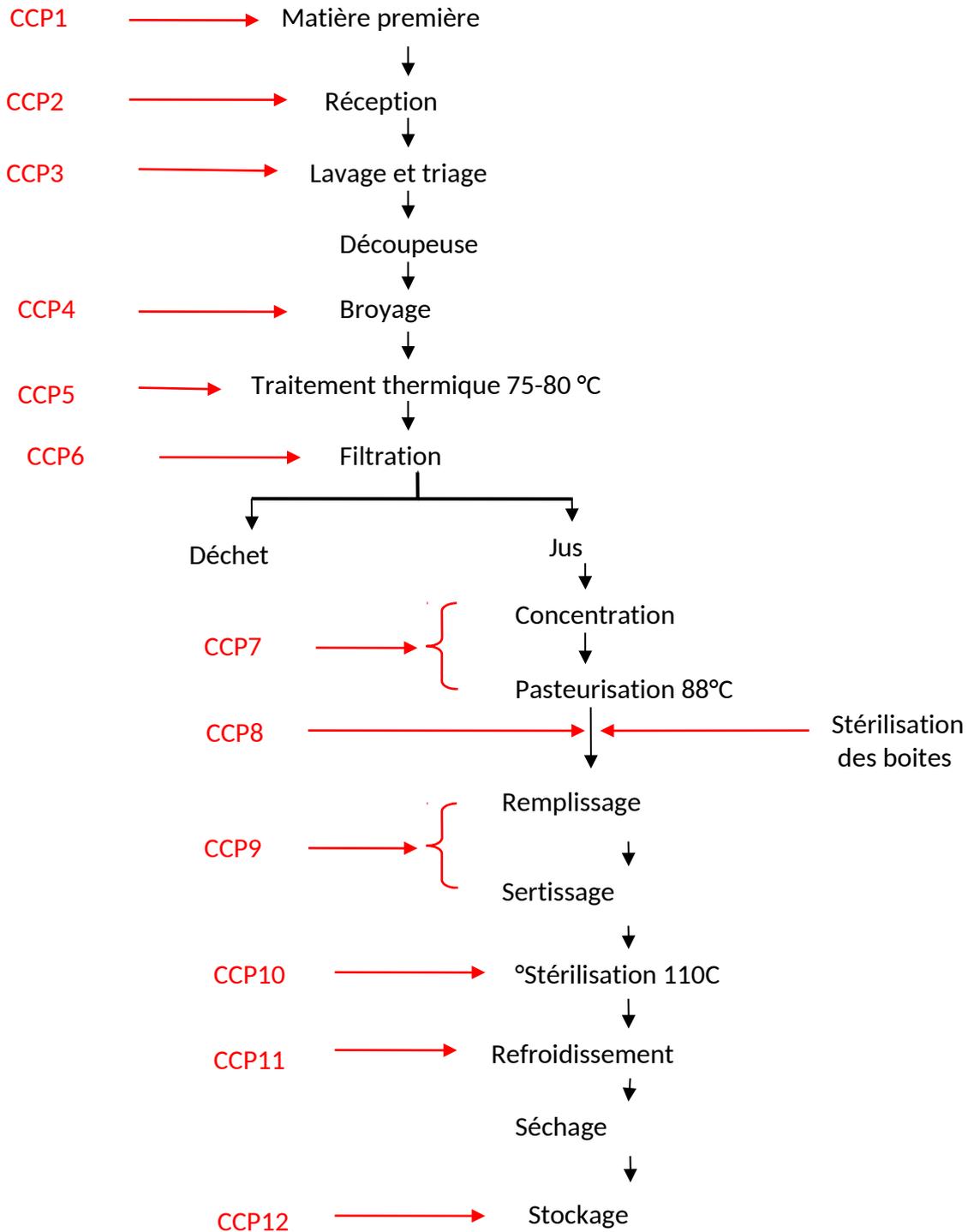


Figure 12
Diagramme de fabrication de la tomate on conserve

L'objectif d'énumération des dangers est d'identifier de manière exhaustive et hiérarchiser :

- ✓ Les dangers.
- ✓ Les causes de dangers.
- ✓ Listes des mesures préventives.

7.2 Identification des dangers

Tous les dangers potentiels qui pourraient menacer la santé du consommateur ou la qualité marchande des produits finis, suite à une mauvaise qualité de la matière première, ou suite à une défaillance pendant la fabrication ou au cours du stockage, ont été identifiés. Les dangers sont classés selon leur nature comme suite : biologique, physique, chimique et microbiologique. [5]

- **Danger biologique**

La contamination des produits par les volatiles se caractérise principalement par des souillures provenant de leurs fientes, de la perte de leurs plumes (surtout au moment des mues) et des matériaux divers transportés lors de la nidification. Les rongeurs et les volatiles ainsi leurs traces macroscopiques peuvent être des vecteurs de contamination d'origine microbienne (**Tab 5**). (Samb *et all*, 2005)

- **Danger physiques**

Les dangers physiques (métal, verre, corps étrangers, pierres et bois,...) créent généralement des risques pour un seul individu ou un petit nombre d'individus. Un danger physique est tout objet étranger ou matière superflue ne se trouvant pas normalement dans la matière primaire (tomate) et dans les produits finis (**Tab 6**). (Samb *et all*, 2005)

- **Dangers chimiques :**

Ils proviennent de l'usage de divers produits chimiques en plusieurs points sur la chaîne de production de la tomate en conserve telle que ; bactéricides, fongicides, herbicides, insecticides, acaricides (**Tab 7**). (Samb *et all*, 2005)

- **Dangers microbiologiques**

Un danger microbiologique existe quand il y a présence de micro-organismes (bactérie, moisissures) ont lieu qui sont soit indicateurs (pas de risque direct à santé), ils indiquent la présence d'un danger potentiel de dégradation (effet sur la qualité du produit alimentaire), soit toxiques qui constituent un danger réel. (Dominique *et all*, 2009)

- ✓ ***Les bactéries (flores banales)***

A la récolte, le nombre de bactéries hébergées par le grain peut atteindre quelques milliers à plusieurs millions par gramme. Provenant essentiellement du sol, de l'air. Les différentes techniques (le nettoyage approprié de la tomate, changement de l'eau de lavage) réduisent significativement la flore banale bactérienne (**Tab 9**). (Dominique *et all*, 2009)

- ✓ ***moisissures***

Sont des champignons microscopiques saprophytes. Ce sont des organismes pluricellulaires dont l'appareil végétatif, le thalle, est formé de longes filaments ramifiés et souvent cloisonnés que l'on appelle des hyphes. L'ensemble des hyphes constitue un mycélium visible à l'œil nu qui se présente comme une sorte de feutrage à la surface des produits colonisés. Non photosynthétiques, les moisissures ne peuvent se développer que sur des substrats organiques. Les différentes origines des moisissures sont l'air ambiant, les conditions de récolte, de stockage et de nettoyage. (Dominique *et all*, 2009)

Étape 8 : Déterminer les points critiques à maîtriser

Un CCP est un point, procédure ou étape où la perte de maîtrise entraîne un risque inacceptable. Il faut retenir globalement un CCP est une opération pour laquelle, en cas de perte de la maîtrise, aucune opération ultérieure au cours de la fabrication ne viendra compenser la déviation qui s'est produite et qui entraîne un risque inacceptable. Les CCP sont déterminés sur le diagramme présenté dans la figure 12 et détaillés dans le **tableau 11**. [6]

Tableau 5 : Origine des dangers biologique

Recherché des causes	Origine
Milieu	Ouverture des zones de déchargement, de production et de stockage sur l'extérieur
Matière première	Contacte de tomate avec les nuisibles pendant la récolte. Présence des traces macroscopiques sur la tomate.
Matériel	Zone de nichées de nuisibles
Main-d'œuvre	Formé et compétence
méthode	Plan de lutte contre les nuisibles

Tableau 6 : Origine des dangers physique

Recherche des causes	Origine
milieu	métal, verre, corps étrangers
Matière première	Moyen de transport
Matériel	Maintenance des machines
Main-d'œuvre	Formé et compétence
méthode	Machine ouvertes

Tableau 7 : Divers produits chimiques utilise au cours de la chaîne de production de la tomate en conserve

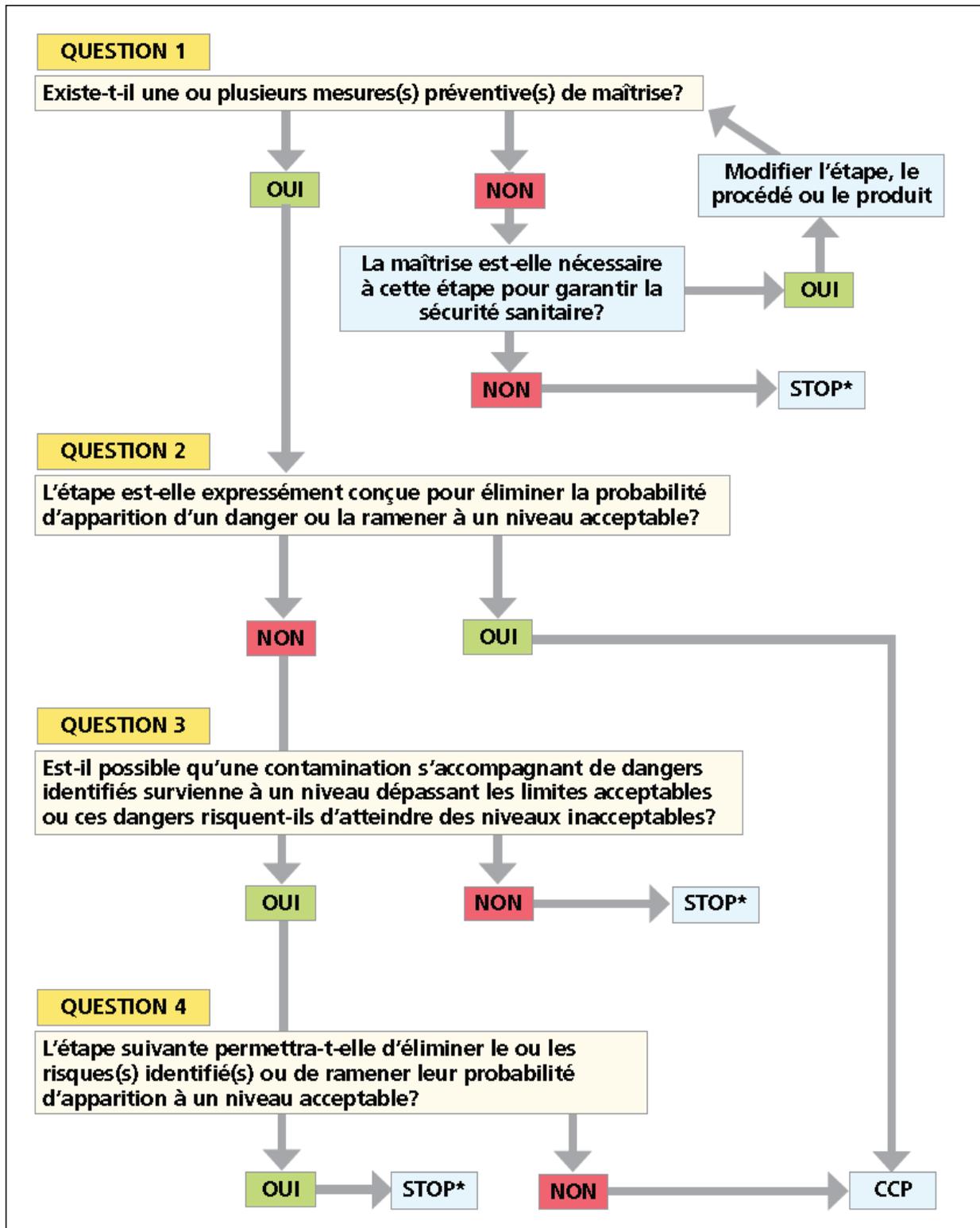
Motif de l'utilisation	Types de produits chimiques
Culture	Pesticides, herbicides.
Entretien industriel	Lubrifiants, peintures
Hygiène industrielle	Produit de nettoyage, agent désinfectant, pesticide

Tableau 8 : Origine des dangers liée aux bactéries

Recherche des causes	Origine
milieu	Air ambiant.
Matière première	Origine tellurique
Matériel	Ensemble des installations (poussières).
Main-d'œuvre	Malades infectés (source de contamination)
méthode	Non-respect des conditions des opérations

Figure 13 : Arbre de décision permettant de déterminer les CCP

Étape 9 : Établissement des limites critiques



Les seuils critiques (limites) fixent la maîtrise d'un CCP. Il s'agit de définir les critères qui indiquent si une opération est maîtrisée pour un CCP particulier avec l'instauration de tolérances. Les critères les plus fréquemment utilisés comprennent la température et le temps

(ou la durée) pour tout traitement thermique, la fréquence de nettoyage et de désinfection, le changement d'éléments à durée limitée, Celles-ci permettent de voir si la mesure de maîtrise du danger considéré a été appliquée convenablement ou non. Autant que possible, les limites critiques ont été choisies de façon que leur dépassement indique le glissement vers une zone dangereuse, mais bien avant l'apparition du danger (**tab 11**). [6]

Étape 10 : Mise en place d'un système de surveillance

Un plan de surveillance va définir les moyens, les méthodes, les fréquences de mesures ou d'observations pour s'assurer du respect des limites critiques. Les procédures appliquées doivent être en mesure de détecter toute perte de maîtrise. En outre, les renseignements devraient en principe être communiqués en temps utile pour procéder aux ajustements nécessaires, de façon à éviter que les seuils critiques ne soient dépassés. Tous les relevés et compte rendus résultant de la surveillance des CCP doivent être signés par la ou les personne(s) chargé(s) des opérations de surveillance, ainsi que par un responsable. Il y a deux types de surveillance :

- ✓ La surveillance en continu qui est idéale car elle permet de conserver l'enregistrement de la surveillance et d'agir en temps réel, notamment lors du déclenchement d'actions correctives.
- ✓ La surveillance discontinue qui demande des réponses accessibles rapidement du type oui ou non et une fréquence définie.

Des groupes de travail par atelier permettent l'élaboration de ces check-lists, la définition de ce qui est à surveiller (quoi), comment réaliser cette activité (comment), à quelle fréquence (quand) et qui en est responsable (qui). Pour vérifier que les limites critiques ne sont pas dépassées, les mesures et les observations à noter à chaque point critique ont été définies (**tab 11**). [6]

Tableau 11 : Analyse des dangers, identification des CCP, limites critiques, procédure de surveillance, action corrective et enregistrement.

Étape	Dangers	Cause de dangers	CCP	Limites critiques	Procédures de surveillance	Action corrective	Enregistrement
-------	---------	------------------	-----	-------------------	----------------------------	-------------------	----------------

Résultat et discussion ; Application du plan HACCP

Matière première	Biologique : Insectes, volatiles	Matière première, milieu.	N°1	Présences des insectes	Contrôle visuel de produit	Isolement de produit abîmé. Lutte contre les nuisibles	Fiche de non-conformité.
	Chimique : Résidus de produits de fertilisation à usage agricole.	Matière première, matériel, méthode.		0,1 mg/kg	Analyse chimique	Sélection du fournisseur Refus de prise en charge	Fiche de non-conformité. Fiche de surveillance chimique
	Physique : Matières végétales (feuilles, pédoncules), boue et autre corps étrangers	Matière première Milieu, méthode, matériel, main d'œuvre		Présence anormale des corps étrangers soit en nature soit en quantité	Autocontrôle de propreté de la matière première	Isolement du produit.	Fiche de non-conformité
Réception	Microbiologique : Bactérie (salmonelle), moisissure (<i>Penicillium expansum</i>)	Matière première Milieu, méthode, matériel, main d'œuvre.	N°2	<i>Salmonella</i> : 0germe /25gramme <i>Escherichia coli</i> : 0germe/100gramme	Analyse microbiologique	Isolement de produit contaminé.	<i>Fiche de surveillance microbiologique</i>
Lavage et triage	Physique : Matières végétales (feuilles, pédoncules), et autre corps étrangers	Matière première Milieu, méthode, matériel, main d'œuvre	N°3	Présence anormale des corps étrangers soit en nature soit en quantité	Autocontrôle : qualité de l'eau	Changement de l'eau de lavage.	Fiche de non-conformité
	Chimique : résidus de pesticide et l'eau de lavage chloré	Matière première méthode, matériel, main d'œuvre		0,1mg/kg	Analyse chimique	Isolement du produit	Fiche de surveillance chimique.
Broyage	Physique : Matières végétales et corps étrangers	Matière première, matériel, méthode	N°4	Présences anormale des corps étrangers	Contrôle visuel de produit	Refusé le produit	Fiche d'autocontrôle.
Étape	Danger	Cause de danger	CC P	Limite critique	Procédure de surveillance	Action corrective	enregistrement
Traitement thermique	Microbiologique : Prolifération des micro-organisme	Matière première, milieu, méthode,	N°5	<i>Salmonella</i> : 0 germe /25gramme <i>Escherichia coli</i> : 0germe/100	Analyse microbiologique et contrôle de température	Bloquer le produit	Fiche de surveillance microbiologique

Résultat et discussion ; Application du plan HACCP

				gramme			
filtration	Physique : Morceaux résiduels de peau	Matériel, méthode	N°6	Petits (0,5 – 0,9 mm) Moyens (1,0 – 1,5 mm) Gros (> 1,5 mm)	Contrôler le fonctionnement du matériel	Répéter l'opération	Fiche de non-conformité et de modification
Concentration et pasteurisation	Microbiologique : Contamination par les micro-organismes	Matière première, milieu, matériel, méthode	N°7	<i>Selmonella</i> : 0 germe /25gramme <i>Eschericha coli</i> : 0germe/100 gramme	Analyse microbiologique et contrôle de température	Arrêter la production	Fiche de surveillance microbiologique
	Chimique : Altération des caractères chimiques et nutritionnelle	Méthode		-	Analyse chimique	Éliminer le produit	Fiche de non-conformité et surveillance chimique
Stérilisation des boîtes	Physique : Résidus, impureté, corps étrangers	Milieu, matériel, méthode	N°8	Présences des impuretés	Autocontrôle des boites	Éliminer les boîtes non conforme	Fiche d'autocontrôle et de non-conformité
	Chimique : Produit intermédiaire	Matériel		Produit toxique	Analyse chimique	Refuser les boites	Fiche de surveillance chimique
Remplissage et sertissage	Microbiologique : Altération microbiologique	Milieu, matériel, méthode	N°9	<i>Selmonella</i> : 0 germe /25gramme <i>Eschericha coli</i> :0germe/100g	Analyse microbiologique	Rejeter le produit	Fiche de surveillance microbiologique
Stérilisation	Chimique : Altération des caractères nutritionnelle	Méthode	N°10	-	Analyse chimique et contrôle de température	Jeter le produit	Fiche de contrôle chimique et relevé de T°
Refroidissement	Microbiologique : Altération microbienne	Méthode	N°11	<i>Selmonella</i> : 0 germe /25gramme <i>Eschericha coli</i> : 0germe/100 gramme	Analyse microbiologique surveillé de T°	Refuser le produit	Fiche de non-conformité
Stockage	Microbiologique : Altération microbienne	Milieu, méthode	N°12	Présences des boîtes bombées	Contrôler la stabilité de produit	Annuler la livraison de	Fiche de surveillance stabilité

						produit	
--	--	--	--	--	--	---------	--

Étape 11 : Établissement des mesures correctives

Des mesures correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP afin de pouvoir rectifier les écarts (limite critique donnée), s'ils se produisent. Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé. Elles doivent également prévoir le sort qui sera réservé au produit en cause, destruction, déclassement, retouche, et en assurer l'identification et la traçabilité. Les mesures correctives figurent dans le **tableau 11**. [6]

Étape 12 : Établissement des procédures de vérification

La vérification du système HACCP correspond à des dispositions de surveillance non plus des CCP mais de l'ensemble des éléments du système. Elle vise à s'assurer de l'efficacité du système et également à son application effective. On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit, notamment au prélèvement et à l'analyse d'échantillons aléatoires, pour déterminer si le système HACCP fonctionne correctement. [7]

Étape 13 : Constituer des dossiers et tenir des registres

La tenue de registres précis et rigoureux est indispensable à l'application du système HACCP. Les procédures HACCP devraient être documentées et devraient être adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération. Un tableau (ou des tableaux) doit reprendre les informations suivantes :

- Les dangers listés avec la précision s'ils sont chimiques, physiques ou microbiologiques.
- Pour chaque danger ; s'il y a une contamination, une survie ou un développement possible :
 - ✓ l'évaluation du danger
 - ✓ Les mesures préventives mises en place pour diminuer le danger
 - ✓ Si le danger représente un CCP
 - ✓ Pour chaque CCP : - le seuil critique du CCP
 - ✓ La procédure de surveillance, la fréquence, le responsable
 - ✓ les mesures correctives liées au CCP
 - ✓ les références des documents.

Un système de registre simple peut être efficace et facilement communiqué aux employés. Les modalités d'application du système HACCP doivent être révisées et il faut y apporter les changements requis chaque fois que le produit, le procédé ou l'une des étapes subissent une modification. [7]

Exemples de dossiers et registres

1. Plan de contrôle

Le plan de contrôle peut inclure les éléments suivants

- ✓ Le type de produits à analyser
- ✓ Le type de prélèvement : où, comment, quand, combien prélève-t-on et qui le fait
- ✓ La nature de l'analyse : comment on analyse et qui le fait ?
- ✓ Les enregistrements.

Le but d'un plan de contrôle est la suivre la qualité des produits (matière première, en cours de fabrication, semi-finis et finis) au moyen de contrôle selon un plan préétabli comme se montre le tableau 14

2. Plan de maintenance

Le plan de maintenance décrit les opérations de maintenance préventive à réaliser régulièrement comme représenté le tableau 15 .il peut contenir :

- ✓ La description des machines
- ✓ La localisation des machines
- ✓ L'objet de l'intervention à réaliser
- ✓ Fréquence des interventions à réaliser
- ✓ Le personnel responsable de ce type d'intervention
- ✓ Les enregistrements des interventions.

3. Plan d'autocontrôle

Le plan d'autocontrôle de l'usine présente les contrôles préétablis sur les produits et les réglages de machines. Ce plan peut présenter :

- ✓ Le type de produit ou la machine à surveiller
- ✓ La fréquence de contrôle
- ✓ La méthode de contrôle
- ✓ La personne qui effectue l'autocontrôle

- ✓ Les enregistrements s'ils existent

Tableau 14 : Exemple de plan de contrôle [7]

Type de produit	Lieu de prélèvement	Comment prélève-t-on ?	Nature de l'analyse	Fréquence de l'analyse	Opérateur qui réalise l'analyse	Enregistrement
Tomate	À la réception	Instruction de travail	Control visuel Analyses Physico-chimique et microbiologique	À chaque réception	laborantin	Fiche d'enregistrement du contrôle à réception
En cours de fabrication	Purée de tomate	Instruction de travail	Analyses Physico-chimiques, Biochimiques	À chaque 3 heures	laborantin	Résultat des analyses
Tomate en conserve	Conditionnement et stockage	Instruction de travail	Physico-chimique, microbiologique	À chaque conditionnement et stockage	laborantin	Résultat des analyses

Tableau 15 : Exemple de plan de maintenance [7]

Machine	Objet de l'intervention	Fréquence de l'intervention	Personne qui réalise cette intervention	Enregistrement
Balance	Vérification d'état	Une fois par trimestre	Responsable de maintenance	Fiche d'entretien machine
Les bassins de lavage	Vérification d'état	Une fois par mois	Responsable de maintenance	Fiche d'entretien machine
Broyeur	Vérification de l'état des hachoirs	Une fois par mois	Responsable de maintenance	Fiche d'entretien machine

Équipement de conditionnement	Vérification du fonctionnement des machines	Une fois par trimestre	Responsable de maintenance	Fiche d'entretien machine
-------------------------------	---	------------------------	----------------------------	---------------------------

4. Plan d'hygiène

Le plan d'hygiène comprend les trois types de plans suivants :

a) Le plan de nettoyage des locaux, des installations et du matériel

Le nettoyage est l'action de rendre propre de l'installation pour maintenir une sécurité et une salubrité des denrées alimentaires.

Le plan de nettoyage concerne l'hygiène des locaux, des installations et des machines comme se montrer le tableau 16. Il peut décrire les informations suivantes :

- ✓ La localisation des nettoyages : bâtiment, étage, machine
- ✓ La fréquence des nettoyages
- ✓ Le responsable des nettoyages
- ✓ L'objet des nettoyages
- ✓ L'enregistrement des nettoyages

b) Visites d'hygiène

Pour le suivie de l'hygiène des locaux, des installations et matériel comme se montrer le tableau 17. Le plan peut contenir :

- ✓ La localisation des endroits à visiter
- ✓ L'objet des visites hygiène
- ✓ La fréquence des visites
- ✓ La personne qui effectue ces visites
- ✓ Les enregistrements

c) Plan de la lutte contre les nuisibles

C'est un document qui décrit la nature des interventions (opérations prévues pour éviter toute infestation de nuisibles) et leur planification. Il peut se présenter sous la forme d'un planning annuel des interventions de lutte, si les interventions sont confiées à une société extérieure.

Tableau 16: Exemple de plan de nettoyage des locaux, des installations et du matériel

<i>Localisation</i>	<i>Objet</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Responsable</i>	<i>Enregistrement</i>
Grille de réception	Enlèvement des corps étrangers	Deux fois par jour	Réceptionneur	Pas d'enregistrement
Machines de production et installation de transfert	Élimination des résidus de produits	À chaque arrêt d'activité	Opérateur	Enregistrement d'arrêt moulins
Sols tous locaux	Enlèvement des poussières et des corps étrangers	Une fois par jour	Manutentionnaires	Pas d'enregistrement
Conditionnement de la tomate	Nettoyage les lignes de remplissage	Une fois par jour	Manutentionnaires	Pas d'enregistrement

Tableau 17 : Exemple de planning des visites hygiène

Localisation	Objet	Fréquence	Personne qui réalise la visite	Enregistrement
Aire de réception	Rangement et propreté du locale	Une fois par semaine	Responsable de l'aire de réception	Enregistrement des visites hygiène
Aire de production	Respections des règles d'hygiène	Une fois par semaine	Responsable de production	Enregistrement des visites hygiène
Aire de stockage des sacs des semoules	Rangement et propreté du locale et Respections des règles d'hygiène	Une fois par semaine	Responsable de stockage	Enregistrement des visites hygiène

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

Pour qu'un système HACCP soit efficace, il faut que la direction de l'entreprise soit consciente de la nécessité de le mettre en œuvre et qu'elle soit déterminée à le faire. Une application efficace exige également que le personnel et la direction de l'entreprise aient des connaissances et des compétences appropriées. L'absence sur place des ressources et des compétences nécessaires au développement et à l'application d'un plan HACCP efficace signifie qu'il faudra s'adresser ailleurs, par exemple à des associations commerciales et industrielles, à des experts indépendants et aux autorités chargées de la réglementation. Les ouvrages portant sur le système HACCP, et plus particulièrement les guides HACCP relatifs à la purification pourront être précieux et constituer un outil utile pour les entreprises dans leur conception et leur application d'un plan HACCP. La réussite d'une telle démarche repose essentiellement sur les points suivants : Une volonté et conviction des dirigeants par leur engagement de mettre en œuvre tous les moyens nécessaires, Une animation du responsable qualité par la formation et la sensibilisation du personnel, L'implication de l'ensemble du personnel de l'entreprise et leur responsabilité, Une équipe HACCP pluridisciplinaire stable et motivée.

Enfin, nous proposons de prendre en compte les recommandations suivantes :

- Le périmètre extérieure aux bâtiments soigner le périmètre immédiat, par exemple, en ayant une zone de propreté de préférence cimentées ou asphalté afin d'éviter la boue et la poussière. Réparer toute dégradation dans les meilleurs délais.
- La construction des bâtiments et des installations : Maintenir les bâtiments en bon état, communiquant avec l'extérieur ou les autres bâtiments de l'entreprise par des ouvertures pouvant être totalement closes, ce qui permettra de la lutte contre les nuisibles.
- Les locaux : Mise en place un plan des locaux et de l'équipement avec schéma des flux permettra de mettre en évidence la séparation des zones à risque, et les différents flux dans l'établissement.
- Les surfaces : Privilégier les matériaux faciles à nettoyer et à désinfecter. Résistants à l'abrasion et eau de nettoyage.
- Les murs et plafonds : Revêtement résistants aux produits de nettoyage et d'entretien (plaques de matériaux synthétique).
- La circulation des eaux : Acheminer les eaux par des canalisations entièrement distinctes, identifiable et ne comportant aucune possibilité de reflux ; s'assurer l'absence de

canalisation à base de plombe et/ou cadmium. Identifier clairement par des couleurs différentes les réseaux des eaux potable et non potable.

- La ventilation : Installée des dispositifs de ventilations pour éviter l'accumulation excessive de vapeur, de condensation ou de poussière et pour évacuer l'air contaminé. Ces dispositifs de protection doivent pouvoir être facilement enlevés pour le nettoyage.
- La formation à l'hygiène : Assurer à l'ensemble du personnel une formation à l'hygiène et pratiquer une évaluation. Renouveler la formation. Assurer cette formation par des formateurs compétents de l'entreprise ou par des intervenants extérieurs spécialisés dans les problèmes d'hygiène. Contrôler le respect des règles d'hygiène par des spécialistes en qualité des produits et sécurité alimentaire. Procurer au personnel des vêtements de travail adapté aux activités et exiger, mettre à la disposition du personnel un local ou un placement, hors laboratoire, les zones de production, pour le stockage et la consommation des aliments. Proscrire dans le laboratoire et les zones de production toute sorte de : nourriture, tabac, toute pratique antihygiénique.
- Le produit : Améliorer la qualité par l'utilisation des épices, la fabrication de tomate fraîche.
- L'emballage : Ajouter un couvercle en plastique à fin d'éviter le problème de la fermeture des boites une fois enlever le sertie métallique.
- Un laboratoire microbiologique.

Enfin pour les uniforme de travail : chaque service doit prendre une tenue de travail spécifique.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Delacharlerie S., Biourge S., Chéné C., Sindic M., Deroanne C, 2008. HACCP Organoleptique. Edition IMP. Bruxelles.176p.

Dominique Blancard., Henri Latenot., Georges Marchoux., Thierry Candresse, 2009. Les maladies de la tomate ; identifier, connaître, maîtriser. Edition Quae 679p.

Groupement européenne d'intérêt économique, 2006. Évaluation des mesures concernant les tomates transformées. Synthèse. France.229p.

Kangni Kidja, 1991. Conception d'une usine de conservation de la tomate. Thèse de doctorat. École polytechnique. Senegal.112p.

Samb B., Schiffers B, 2005. Hygiène et analyse des risques. Thèse de doctorat. Faculté universitaire des sciences agronomique de Gembloux, Belgique.122p.

Les sites web

[1] Une introduction à HACCP : <http://www.intracen.org> (consulté le 26/04/2014)

[2] Codex Alimentarius (normes alimentaires internationales) ,1995. Normes Générales Codex pour les contaminants et les toxines présents dans les produits de consommation www.codexalimentarius.org (consulté le 04/01/2014)

[3] [Historique - Groupe Benamor](http://www.amorbenamor.net/historique.php) <http://www.amorbenamor.net/historique.php> (consulté le 15/03/2014)

[4] Purée tomate10/12%HB-Provence tomates : www.provence-tomates.com (consulté le 21/03/2014)

[5] l'ASEAM, 2005. Un manuel complet pour évaluer vos pratiques d'hygiène et votre plan HACCP : <http://fcorpep.free.fr> (consulté le 17/02/2014)

[6] Confédération Syndicale de Familles (CSF), 2011. Guide de bonne pratique d'hygiène de la distribution de produit alimentaire par les organismes caritatif : www.CSfriquent.org (consulté le 24/02/2014)

[7]Solidarieta Medico Odontoiatrica Melnondo (SMOM). Purée de tomate. Relation technique de HACCP : www.smomonlus.org (consulté le 10/02/2014)

Résumés

Résumé

Notre étude est réalisée au niveau de la conserverie AMOR BENAMOR (CAB) Guelma (Nord-Est Algérien).

Le but de cette étude est le suivi de la qualité de la tomate en conserve au cours des différentes étapes de fabrication et le contrôle des différents paramètres physicochimique (poids, Brix, température, pH, acidité, couleur et luminosité) ainsi que les paramètres concernant l'eau utiliser dans le processus de fabrication de la tomate en conserve. Enfin un système HACCP est établi pour améliorer la qualité de la tomate en conserve et de maitriser les dangers ainsi que les limites critiques tout en mettant en place les mesures correctives pour assurer la conformité du produit. D'après nos résultats il s'avère que la tomate en conserve de la conserverie AMOR BEN AMOR est de bonne qualité avec un Brix de 28%, une viscosité de 7,5 et un pH de 4,12.

Mots clés : tomate fraîche, tomate transformé, concentré de tomate, méthode HACCP.

ملخص

الدراسة التجريبية التي قمنا بها أجريت على مستوى مصنع عمر بن عمر للمصبرات بـ : قالمة (شمال شرق الجزائر)، و هذا للكشف على نوعية الطماطم المصبرة و ذلك من خلال متابعة المراحل المختلفة للإنتاج و معاينة المعايير الفيزيوكيميائية المستخدمة في التصنيع (كنسبة المادة الجافة، درجة الحموضة... إلخ). و كذلك المقاييس المتعلقة بجودة المياه المستعملة في التصنيع. علاوة على ذلك فقد قمنا بوضع نظام تحليل المخاطر لتحسين النوعية من خلال تحديد كل المخاطر و الحدود الحرجة و وضع الإجراءات التصحيحية واستخدام التحاليل الفيزيوكيميائية لضمان المنتج الأمثل . من خلال النتائج المتحصل عليها فإن الطماطم المصبرة لمجمع عمر بن عمر ذات نوعية جيدة حيث نسبة المادة الجافة فيها 28,12 % و درجة حموضة تقارب 4,12 .

كلمات مفتاحية: طماطم طازجة ، طماطم محولة، مركز الطماطم، نظام تحليل المخاطر.

Abstract

Our studies have been done in the factory of AMOR BENAMOR (CAB) Guelma (the north-east of Algeria). The main objective behind this research is to find out the real quality of tomato paste which basically depend on following the different stages of production, and diagnosing of all criteria that are used in this production whether physico-chemical: (the weight, brix, temperature, acidity, color, and brightness).

Moreover, we set an analysis system "HACCP" to improve the quality of tomato paste through recognising the dangers and stating the right measurements and the use of physicochemical, microbiological analysis to ensure having the perfect production.

After our studies, we find out that tomato-paste in the factory of "AMOR BEN AMOR" is of high quality where brix is 28.22%, viscosity is 7,5 and the pH is approximately 4.12.

Key word: fresh tomato, Tomato-paste, tomato transforms, Analysis system (HACCP).

Annexe

Tableau 1 : Résultats des analyses effectués au niveau de bache à eau

Paramètre	Valeur	Norme
Température (°C°)	80	-
pH	7,8	7-9,5
Conductivité (µs/cm)	100	20-150

TH (PPM)	0,4	< 5
TA (PPM)	0	0-100
TAC (PPM)	90	10-200
CL⁻ (mg/l)	24	5-25
Silice (mg/l)	1,5	5-25
Sulfite	absent	-
Fer	absent	-

Tableau 2 : Résultats des analyses effectués au niveau de la chaudière

Paramètre	Valeur	Norme
Température (°C°)	90	-
pH	11,98	9,5-12,5
Conductivité (µs/cm)	1950	< 6500
TH (PPM)	0,8	< 5
TA (PPM)	60	< 800
TAC (PPM)	120	< 980
CL⁻ (mg/l)	98	< 100
Silice (mg/l)	1,5	< 100
Sulfite	30,98	5-40

Tableau 3: Résultats des analyses effectués pour le condensat

Paramètre	Valeur	Norme
pH	8,1	7,5-9,5
Conductivité (µs/cm)	35	20-150
TH (PPM)	0	< 5
TA (PPM)	0	0-100
TAC (PPM)	33	10-200
CL⁻ (mg/l)	18	5-25

Silice (mg/l)	0,75	5-25
Sulfite	absent	-
Fer	absent	-