

RÉPUBLIQUE ALGERIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la vie

Département des Sciences Alimentaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

Pour L'obtention du Diplôme de Master en

Spécialité : Sécurité Agroalimentaire et Assurance Qualité

Filière : Science Alimentaire

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

THEME

**CONTRIBUTION A LA MISE EN PLACE DU SYSTÈME HACCP
DANS UNE ENTREPRISE AGROALIMENTAIRE
CAS DE : L'HUILERIE MRABTINE**

Présenté par : Mme SIDI MOUSSA BOUCHRA

Devant les jurys :

PRESIDENTE : REBZANI FERYAL MAA

Université Blida 1

EXAMINATRICE : ZEGANE ALOUI OUASSILA MAA

Université Blida 1

PROMOTRICE : AOUES KARIMA MCA

Université Blida 1

2020 - 2021

REMERCIEMENTS

Je tiens en premier lieu, à rendre grâce à Dieu, le Tout Puissant de m'avoir donné la force et la patience pour achever ce travail.

Je remercie ...

- ✓ Mes parents pour leurs aides, soutiens et encouragements. Que dieu les protèges ;
- ✓ Mon cher mari pour son aide, ses encouragements et sa patiente ;
- ✓ Ma belle mère et mes belles sœurs, particulièrement Hassiba et son mari Kamel Chanane pour leurs aides et encouragements ;
- ✓ Mes frères et sœurs pour leurs aides et leurs disponibilités ;
- ✓ Toute l'équipe de l'entreprise MRABTINE, de m'avoir accepté, plus précisément au directeur, pour leur accueil bienveillant au sein de l'entreprise et la confiance qu'ils m'ont constamment témoigné.
- ✓ Ma promotrice Mme Aoues Karima, pour son aide, et son soutien.
- ✓ Mr Megatli S. et Mr Remdane S. pour leurs efforts et leurs disponibilités.
- ✓ Les membres du jury d'avoir accepté d'examiner mon travail : Rebzani Feryal, la Présidente, et Zegane Aloui Ouassila, l'examinatrice.

Au terme de ce travail, permettez-moi de remercier du fond du cœur, tous ceux et toutes celles qui m'ont aidé, soutenu, et encouragé pour réaliser ce modeste travail.

Résumé

La mise en place d'un Plan de Maîtrise Sanitaire (PMS) basé sur des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication et la méthode HACCP, est une obligation réglementaire imposée aux industries du secteur agroalimentaire (IAA) par la réglementation internationale, communautaire, et nationale qui est une transposition des prescriptions du Codex Alimentarius.

La mise en place de la démarche qualité au sein de l'unité d'huilerie MRABTINE BOUMEDFAA, BLIDA, se résume en deux étapes

- Première étape : la mise en place des BPH, à titre de pré requis de la méthode HACCP (les PRP) ;
- Seconde étape : l'application de la méthode HACCP.

L'étude a identifié l'existence des programmes préalables opérationnels et des points critiques. Ces constats sont suivis par la mise à niveau des mesures de maîtrise, des méthodes de surveillance et des actions correctives.

En résumé, l'application de la méthode HACCP en huilerie se révèle bénéfique à moyen terme, point positif à mettre en valeur, pour aider les établissements à surmonter les difficultés et contraintes immédiates à sa mise en place.

Mots clefs: Application HACCP, les points critiques, (PMS).

Abstract

The Sanitary Control Plan (PMS) based on good hygiene and manufacturing practices (BPH / BPF) and the HACCP method, is a regulatory obligation imposed on industries in the agrifood sector (IAA) by the international, community and national regulations which are a transposition of the prescriptions of the Codex Alimentarius.

The implementation of the quality approach within the oil mill unit MRABTINE BOUMEDFAA, BLIDA, can be summed up in two stages

- ✓ First step: the implementation of GHP , as a prerequisite of the HACCP method (PRP);
- ✓ Second step: application of the HACCP method.

The study identified the existence of operational prerequisite programs and critical points. These findings are followed up by upgrading control measures, monitoring methods and corrective actions.

To sum up, the application of the HACCP method in an oil mill is beneficial in the medium term, a positive point to be highlighted, to help establishments overcome the difficulties and immediate constraints in its implementation.

Key words: HACCP application, critical points, (PMS).

ملخص

يعد إنشاء خطة الرقابة الصحية (PMS) على أساس ممارسات النظافة BPH وطريقة تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة، التزامًا تنظيميًا مفروضًا على الصناعات في قطاع الأغذية الزراعية (IAA) من قبل المجتمع الدولي، والمجتمع، والوطني وهو عبارة عن توصية Codex Alimentarius.

يمكن تلخيص هذا تطبيق نهج الجودة داخل وحدة مطحنة الزيت مرابطين بوميديفا ، البلدية ، على مرحلتين:

الخطوة الأولى: تركيب ممارسات النظافة ضروري BPH ، كشرط أساسي لطريقة HACCP ؛

الخطوة الثانية: تطبيق طريقة HACCP.

حددت الدراسة وجود برامج تشغيلية ونقاط حرجة. ويلى هذه النتائج رفع مستوى تدابير الرقابة وطرق المراقبة والإجراءات التصحيحية.

وخلاصة القول، إن تطبيق طريقة تحليل المخاطر HACCP ونقاط التحكم الحرجة في مطحنة الزيت مفيد على المدى المتوسط ، وهي نقطة إيجابية يجب تسليط الضوء عليها لمساعدة المؤسسات في التغلب على الصعوبات والقيود الفورية في تنفيذها.

الكلمات الأساسية: تطبيق HACCP، النقاط الحرجة، (PMS).

SOMMAIRE

Liste des tableaux	3
Liste des figures	4
Liste des abréviations	5
Introduction	6
I. Partie bibliographique	
Chapitre 1 : l'huile d'olive	8
1. Définition	8
2. Classification	8
2.1. Huiles d'olive	8
2.1.1. Huiles d'olive vierges	8
2.1.2. Huiles d'olive raffinées	9
2.2. Huiles de grignons d'olive	9
2.2.1. Huiles de grignons d'olive brute	9
2.2.2. L'huile de grignons d'olive raffinée	9
2.2.3. L'huile de grignons d'olive composée d'huile de grignons d'olive raffinée et d'huiles d'olive vierges	9
3. Composition	9
4. Procédé technologique d'extraction de l'huile d'olive	10
4.1. Récolte des olives	10
4.2. Stockage des olives avant transformation	11
4.3. Effeillage et lavage	11
4.4. Broyage	11
4.5. Malaxage	12
4.6. Extraction	12
4.6.1. Système d'extraction par pression	12
4.6.2. Système d'extraction par centrifugation	13
4.7. Conservation et stockage de l'huile d'olive	14
5. Qualité d'huile d'olive	15
6. Intérêts nutritionnels et thérapeutiques de l'huile d'olive	17
Chapitre 2 : les prés requis et la mise en œuvre du système HACCP	19
1. Les prés requis	19
1.1. Contexte général	19
1.1.1. L'hygiène	19
1.1.2. La commission du codex Alimentarius	19
1.2. Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH)	20
1.2.1. Les principes généraux d'hygiène alimentaire	20
1.2.1.1. Production primaire	20
1.2.1.2. Établissement : conception et installations	21
1.2.1.3. Maitrise des opérations	23
1.2.1.4. Établissement : entretien et assainissement	23
1.2.1.5. Établissement : hygiène corporelle	24
1.2.1.6. Transport	24
1.2.1.7. Information sur les produits et vigilance des consommateurs	24
1.2.1.8. Formation	24
1.2.2. Les guides de bonne pratique d'hygiène (GBPH)	25
1.2.2.1. Principes d'élaboration	25
1.2.2.2. Objectifs des guides	25
1.2.2.3. Le «code d'usages international recommandé – principes généraux	25

d'hygiène alimentaire»	26
1.3. Les liens entre réglementation et GBPH	27
1.3.1. Réglementation communautaire européenne	27
1.3.2. Réglementation nationale	29
1.4. Relation entre les bonnes pratiques d'hygiène et le système HACCP	31
1.5. Articulation entre BPH/HACCP/ISO 22000	31
2. La mise en œuvre du système HACCP	31
2.1. Définition et origine du système HACCP	31
2.2. Objectif du système HACCP	32
2.3. Les préalables pour la mise en œuvre de l'HACCP	33
2.3.1. Le respect de la réglementation	33
2.3.2. La prise en compte des programmes prérequis (BPH)	33
2.3.3. La connaissance des forces et faiblesse de l'entreprise en matière de maîtrise globale d'hygiène	33
2.3.4. La motivation et engagement de l'ensemble du personnel	33
2.4. La différence entre méthode et système HACCP	33
2.5. Les douze phases de la mise en œuvre de l'HACCP	34
II. Partie pratique	
1. Cadre d'étude	38
1.1. Présentation de l'entreprise et période d'étude	38
1.2. Méthodologie de travail	38
2. Evaluation des prés requis au sein de l'entreprise	39
2.1. Chapitre infrastructure et bâtiment	39
2.2. Chapitre matériel, appareillage et équipement	41
2.3. Chapitre de la formation et hygiène du personnel	41
2.4. Chapitre matières premières, produit fini et emballage	43
2.5. Chapitre méthodes utilisées	44
2.6. Chapitre opérations de nettoyage et désinfection	44
2.7. Chapitre lutte contre les nuisibles	46
3. Discussion relative aux prés requis	46
4. Application de la démarche HACCP dans industrie d'extraction de l'huile d'olive	48
5. Discussion (HACCP)	58
Conclusion	61
Références bibliographies	62
Annexes	66
Annexe 1 : Etapes de HACCP	66
Annexe 2 : Arbre de décision codex Alimentarius	73
Annexe 3 : Système de nettoyage dans l'unité d'extraction d'huile d'olive Mrabtine Boumedfaa	74
Annexe 4 : Analyses physicochimiques d'huile d'olive	75
Annexe 5 : Structure de l'olive (fruit)	78
Annexe 6 : Organigramme de l'unité Mrabtine Boumedfaa	79

Liste des tableaux

Tableau 1 : Facteurs influençant la qualité finale de l'huile	16
Tableau 2 : Evaluation de l'infrastructure et l'hygiène du bâtiment	39
Tableau 3 : Evaluation du matériel, appareillage et équipement	41
Tableau 4 : Evaluation de la formation et hygiène du personnel	41
Tableau 5 : Evaluation des matières premières, produit fini et emballage	43
Tableau 6 : Evaluation Méthodes utilisées	44
Tableau 7 : Evaluation des Opérations de nettoyage et désinfection	45
Tableau 8 : Evaluation de la lutte contre les nuisibles	46
Tableau 9 : Actions correctives pour les infrastructures et hygiène du bâtiment	47
Tableau 10 : Actions correctives pour matière première, produit fini et emballage	47
Tableau 11 : Actions correctives pour le nettoyage et désinfection (les préalables de l'hygiène et procédé)	48
Tableau 12 : Actions correctives pour la lutte contre les nuisibles	48
Tableau 13 : Récapitulation du champ d'étude HACCP	49
Tableau 14 : Fiche technique matière première	50
Tableau 15 : Fiche technique produit fini	50
Tableau 16 : Utilisation prévue du produit	50
Tableau 17 : Analyse des dangers et détermination des points critiques pour leurs maîtrises	55
Tableau 18 : Limites critiques et leurs surveillances suivant un plan d'actions correctives	57
Tableau 19 : Evaluation et discussion de la gravité de ces points critiques	60

Liste des figures

Figure 1 : Diagramme de système d'extraction discontinue par pression	13
Figure 2 : Diagramme de système d'extraction continue avec centrifugation à 2 phases	13
Figure 3 : Diagramme de système d'extraction continue avec centrifugation à 3 phases	14
Figure 4 : Procédé général industriel d'extraction de l'huile d'olive	15
Figure 5 : Bienfaits sanitaires des polyphénols	18
Figure 6 : Schéma d'élaboration d'un guide validé	25
Figure 7 : Articulation entre BPH/HACCP/ISO 22000	31
Figure 8 : Diagramme d'extraction d'huile d'olive selon unité de MRABTINE BOUMEDFAA	53

Liste des abréviations

AGMI : Acide gras Mono insaturés
AGPI : Acide gras Poly insaturés
AMDEC : Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité
AFSSA : Agence Française de sécurité des produits alimentaires
A_w : Activité de l'eau
BPH/ BPF : Bonnes pratiques d'Hygiène / Bonnes pratiques de fabrication
BRC : (British Retail Consortium) référentiel britannique destiné aux fournisseurs de produits alimentaires
CAC/RCP : Le Code complète le Code d'usages international recommandé – Principes généraux en matière d'hygiène alimentaire
CE : Commission Européenne
CCP : Critical Control point; point critique
CCFH : Le comité du Codex Alimentarius pour l'hygiène des aliments
GBPH : Guides de Bonne Pratique d'Hygiène
HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point ou analyse des dangers
FAO : Food and Agriculture Organization
JORA : journal Officiel Algérien
IAA : Industrie Agro-alimentaire
ISO : International Organization for Standardization (or International Standard Organization)
IFS : est un référentiel d'audit des entreprises qui transforment les produits alimentaires
PH : potentiel d'hydrogène
PMS : plan de maîtrise sanitaire
PRP/PRPO : Programme Prérequis/ Programme Prérequis Opérationnel
NASA : National Aeronautics and Space Administration des États-Unis
N^o : numéro
TIAC : Les toxi-infections alimentaires collectives
ONUUDI : Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel
WHO : World Health Organization
W.E : William Edwards Deming promoteur de la qualité "roue de Deming"

INTRODUCTION

A l'heure où une crise de confiance majeure déferle sur le secteur alimentaire et envahit l'opinion publique, la maîtrise de la sécurité des aliments devient un enjeu essentiel. L'évolution des règles du commerce international et les exigences croissantes des consommateurs ont fait de la sécurité des aliments une préoccupation majeure des acteurs de la filière alimentaire.

Dans ce cadre, les producteurs d'huiles d'olive sont amenés, progressivement, à se soumettre à l'obligation de démontrer leur capacité à identifier, prévenir et maîtriser les dangers sanitaires.

Pour cela, Il est nécessaire d'adopter un système d'assurance qualité permettant d'appliquer et de vérifier les mesures de contrôle visant à garantir la sécurité sanitaire et la qualité d'huile d'olive.

Dans cette perspective, l'utilisation du système HACCP (analyse des dangers, points critiques pour leur maîtrise) ou de ses principes s'impose comme l'approche privilégiée dans le domaine alimentaire.

Particulièrement, avec les exigences réglementaire nationale dernière, de l'arrêté interministériel du 1^{er} décembre 2020 qui fixe les conditions et les modalités de validation des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes du système d'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise (HACCP)).

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude, qui consiste à la mise en place du système HACCP au sein de l'unité d'huilerie MRABTINE BOUMEDFAA, AÏN DEFLA.

La démarche à suivre préconisée par le Codex Alimentarius visant à garantir l'hygiène, la sécurité sanitaire et la salubrité des aliments se décompose donc en deux étapes :

- Première étape : la mise en place des Bonne pratique d'Hygiène, à titre de pré requis de la méthode HACCP,
- Seconde étape : l'application de la méthode HACCP

De ce fait, notre travail comprend deux parties :

- Une partie bibliographique, composée en deux chapitres : en premier, l'huile d'olive et en second, les prés requis et la mise en œuvre du système HACCP;
- Une partie pratique comportant à son tour, l'évaluation des prérequis de la méthode HACCP, et enfin l'application des principes de HACCP au sein de l'unité d'huilerie MRABTINE BOUMEDFAA, AÏN DEFLA.

I. Partie bibliographique

Chapitre 1 : l'huile d'olive

1. Définition :

L'appellation «huile d'olive» signifie le produit obtenu à partir d'Olea europea. Il se compose d'environ 98 % de glycérides, les 2 % restants étant différents composants naturellement présents dans les olives et dont certains jouent un rôle fondamental dans les caractéristiques olfactives et gustatives, et qui sont importants également pour la stabilité et la qualité du produit. (Bref, 2006)

2. Classification :

Les huiles d'olive font l'objet du classement et des dénominations suivants selon le CONSEIL OLÉICOLE INTERNATIONAL (COI) (2019):

2.1 Huiles d'olive

2.1.1 Huiles d'olive vierges : Les huiles d'olive vierges sont les huiles obtenues du fruit de l'olivier (Olea europaea L.) uniquement par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions, thermiques notamment, qui n'entraînent pas d'altération de l'huile, et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration. Elles sont classées et dénommées comme suit :

a. Les huiles d'olive vierges propres à la consommation en l'état :

- **Huile d'olive vierge extra :** huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0,80 gramme pour 100 grammes et dont les autres caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie;
- **Huile d'olive vierge :** l'huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 2,0 grammes pour 100 grammes et dont les autres caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie ;
- **l'huile d'olive vierge courante :** huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 3,3 grammes pour 100 grammes et dont les autres caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie.

b. Les huiles d'olive vierges qui doivent faire l'objet d'un traitement avant leur consommation :

L'huile d'olive vierge lampante : est l'huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est supérieure à 3,3 grammes pour 100 grammes et/ou dont les caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie. Elle est destinée aux industries du raffinage ou à des usages techniques.

2.1.2. Huiles d'olive raffinées : est l'huile d'olive obtenue des huiles d'olive vierges par des techniques de raffinage qui n'entraînent pas de modifications de la structure glycéridique initiale. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0,30 gramme pour 100 grammes et ses autres caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie.

2.1.3. L'huile d'olive composée d'huile d'olive raffinée et d'huiles d'olive vierges : est l'huile constituée par le coupage d'huile d'olive raffinée et d'huiles d'olive vierges propres à la consommation en l'état. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 1,00 gramme pour 100 grammes et ses autres caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie.

2.2. Huiles de grignons d'olive

C'est l'huile obtenue par traitement aux solvants ou d'autres procédés physiques, des grignons d'olive, à l'exclusion des huiles obtenues par des procédés de réestérification et de tout mélange avec des huiles d'autre nature. Elle est commercialisée selon les dénominations et définitions ci-après :

2.2.1 Huiles de grignons d'olive brute : est l'huile de grignons d'olive dont les caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie par la présente Norme. Elle est destinée au raffinage en vue de son utilisation pour la consommation humaine ou destinée à des usages techniques.

2.2.2 L'huile de grignons d'olive raffinée : est l'huile obtenue à partir de l'huile de grignons d'olive brute par des techniques de raffinage n'entraînant pas de modifications de la structure glycéridique initiale. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0,30 gramme pour 100 grammes et ses autres caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie.

2.2.3 L'huile de grignons d'olive composée d'huile de grignons d'olive raffinée et d'huiles d'olive vierges : est l'huile constituée par le coupage d'huile de grignons d'olive raffinée et d'huiles d'olive vierges propres à la consommation en l'état. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 1,00 gramme pour 100 grammes et ses autres caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie par la présente Norme. Ce coupage ne peut en aucun cas être dénommé «huile d'olive». (COI, 2109)

3. Composition :

Comme tous les corps gras, l'huile d'olive est avant tout composée d'acides gras. Mais pas n'importe lesquels puisqu'elle contient les meilleurs d'entre eux.

Schématiquement, on distingue trois sortes d'acides gras, selon le nombre d'atomes de carbone, d'oxygène et d'hydrogène qui les compose : (Fouin et al ., 2002)

- **Les acides gras saturés** ne comporte que des liaisons simples et ne peuvent fixer aucun autre corps sur leurs molécules (acide palmitique, acide stéarique, acide arachidique, acide myristique...);
- **Les acides gras mono insaturés** ont une seule double liaison éthylénique dans leur molécule;
- **Les acides gras polyinsaturés** ont une seule ou plusieurs doubles liaisons.

L'huile d'olive est surtout riche en acide gras mono insaturés, c'est à dire l'acide oléique, qui constitue 70 à 80% de l'huile. Cet acide oléique est reconnu pour ses propriétés thérapeutiques très utiles dans la prévention des maladies cardio-vasculaires, mais il ne s'agit pas d'un acide gras essentiel.

L'huile d'olive contient aussi en quantité non négligeable les acides gras essentiels (de 5 à 20% selon sa provenance). (Fouin et al ., 2002)

L'huile d'olive ce qui la distingue de toutes les autres huiles végétales, par la présence de constituants en faible quantité ; des polyphénols, de la chlorophylle, des phospholipides et d'insaponifiable.

Ce que l'on nomme sous le terme d'insaponifiable présente à peine 1% des composants de l'huile, mais l'ensemble de ces différentes substances fait toute la spécificité et la richesse de l'huile d'olive. On trouve notamment des hydrocarbures aromatiques et pas loin de 80 composés volatiles qui donnent naissance aux saveurs et arômes de l'huile d'olive.

Il y a aussi des stérols et des alcools tri terpéniques qui sont efficaces dans la lutte contre le mauvais cholestérol. Les fameux antioxydants, appelés tocophérols, empêchent l'huile de vieillir et de rancir trop vite, sans oublier les carotènes, les cétones, les vitamines A, D, et E... Bref, des dizaines de molécules différentes qui prouvent que l'huile d'olive est bien plus un aliment à part entière qu'un simple corps gras! (Fouin et al ., 2002)

4. Procédé technologique d'extraction de l'huile d'olive : (Voir figure 4)

4.1 Récolte des olives :

Pour produire une huile de qualité, il est important que les olives soient non abîmées, au stade optimal de maturité et dans un bon état sanitaire au moment de la récolte. La modalité de récolte des fruits, est un facteur parmi d'autres ayant une incidence sur la qualité de l'huile d'olive. (El Antari A et al., (2003) (Çavusoglu A et al., 1994)

Il existe de nombreuses techniques de récolte des olives variant en fonction de la destination finale de ces olives, de la nature du sol et de la superficie de l'exploitation. La méthode traditionnelle est la récolte à la main ; c'est la plus respectueuse de l'arbre mais la récolte est fastidieuse et très longue donc cette technique n'est plus utilisée que pour les olives de table (car elles ne doivent pas être abîmées).

La méthode la plus communément utilisée est la cueillette au peigne manuel les oléiculteurs déposent un filet sur le sol et utilisent un peigne qui va arracher les olives de la branche et les faire tomber sur le filet. (Veillet, 2010)

Il existe maintenant des systèmes de peignes mécaniques équipés d'un moteur faisant tourner les peignes au bout d'un manche télescopique. Cette technique permet une récolte plus rapide des olives et reste peu traumatisante pour les oliviers.

En Espagne ou en Italie la technique la plus utilisée sur les grandes exploitations est celle par vibration des branches : des pinces métalliques viennent enserrer le tronc de l'olivier et une vibration à haute fréquence va être appliquée au tronc. Les olives mûres vont alors tomber de l'arbre et peuvent être utilisées pour la production d'huile. Le principal inconvénient de ce système, outre son coût à l'achat, est les dégâts qu'il peut occasionner aux jeunes rameaux des oliviers. (Veillet, 2010)

4.2. Stockage des olives avant transformation :

Le caractère saisonnier de la production oléicole, les problèmes de transport et les autres contraintes liées aux structures de la filière oléicole, ne permettent généralement pas d'adapter le rythme de réception aux capacités des unités de trituration ; d'où le nécessaire recours au stockage.

Le stockage s'impose quand la cadence de réception est supérieure à la capacité de trituration, mais également dans le cas inverse ; dans ce cas, le stockage a pour but la constitution d'une quantité d'olive suffisante pour alimenter les machines pendant une durée minimale économiquement acceptable. Le stockage est donc un mal nécessaire et constitue dans la majorité des cas, la principale cause de la détérioration de la qualité de l'huile extraite. (Hammadi Chimi et al., 2007)

Au cours de ce stockage, les olives subissent des altérations plus au moins profondes selon la durée et les conditions de stockage. Pour atténuer les altérations, le stockage se déroule en silos ventilés ou, en bacs superposés en matière plastique, avec utilisation de fongicides, en saumures, en atmosphère contrôlée, sous froid.

La durée de stockage des olives avant transformation doit être aussi réduite que possible, et dans tous les cas inférieure à 3 jours, car un stockage prolongé représente une cause principale de détérioration de la qualité de l'huile. (Jabryne Ouazzane et al., 2007)

4.3. Effeuilage et lavage :

L'opération d'effeuillage est effectuée à l'aide d'un appareil automatique muni d'un système d'aspiration et cette opération peut être réalisée manuellement. Cette étape est nécessaire pour éviter une coloration trop verdâtre de l'huile se traduisant par un excès d'amertume et l'obtention d'une huile ayant une saveur caractéristique dénommée «feuilles vertes» ou «fruité vert herbacé» qui ne plaît pas toujours aux consommateurs.

Après l'effeuillage, il convient de procéder au lavage des olives, pour se débarrasser de toutes les impuretés (terre, poussière, résidus des produits phytosanitaires) qui risquent d'altérer la qualité de l'huile d'olive. (Uzzan A, 1994) (Chimi H, 2001) (Di Giovachino L, 1999)

4.4. Broyage :

La majorité de l'huile présente dans les olives est contenue dans les cellules du mésocarpe de la drupe renfermée pour la plupart dans les vacuoles et dispersée dans le tissu colloïdale du cytoplasme, il est donc nécessaire de libérer ces gouttelettes d'huile en soumettant les

olives propres à un broyage poussé qui vise à faire éclater la drupe gorgée d'huile, à permettre le concassage du noyau et l'écrasement de l'amande. (Di Giovachino L, 1999) Voir annexe 5

Le broyage des olives ne doit être trop grossier, ni trop fin. Il doit être adapté à leur degré de maturité. Selon la norme du Conseil Oléicole International (COI), la durée de broyage ne doit pas dépasser 20 à 30 minutes. Si le broyage est plus prolongé, les polyphénols inhibiteurs naturels de l'oxydation ainsi que l'huile produite s'oxydent en présence de l'air et cette dernière perd sa qualité. (Chimi H, 2001) (COI, 2109)

4.5. Malaxage :

Aussitôt après le broyage des olives, il est procédé à l'opération de malaxage, qui consiste en un brassage lent et continu de la pâte d'olive pour favoriser la réunion des gouttelettes d'huile avec la formation de gouttes plus grosses. Selon, pour obtenir une huile de bonne qualité, l'opération de malaxage doit avoir une durée maximale de 30 min dans le cas du système de la pression et de 60 min au maximum pour le système de la centrifugation à 2 ou à 3 phases. (Di Giovachino L, 1999) (Di Giovachino L, 1991)

4.6. Extraction :

Les principaux critères de qualité de l'huile d'olive tels que l'acidité, sont fortement influencés par le système d'extraction. Le matériel d'extraction doit assurer l'extraction de l'huile tout en sauvegardant son contenu en vitamines, en acides gras essentiels et surtout en composés mineurs qui lui confèrent sa saveur et qui sont nécessaires pour sa conservation et sa stabilité. La séparation liquide/solide se fait par deux systèmes: un système de presse et un système de centrifugation horizontale. Gimeno E et al., 2002) (Voir figure 4)

4.6.1. Système d'extraction par pression :

C'est un système d'extraction discontinu qui utilise des presses métalliques à vis ou hydrauliques, les pressions exercées sont de l'ordre de 100, 200 et 400 Kg/cm². Sous l'action de la pression, la pâte d'olive dégage le moût huileux (huile et margines), la séparation de l'huile des margines se fait, dans ce système, par décantation ou par centrifugation. (Veillet, 2010) Voir figure 1.

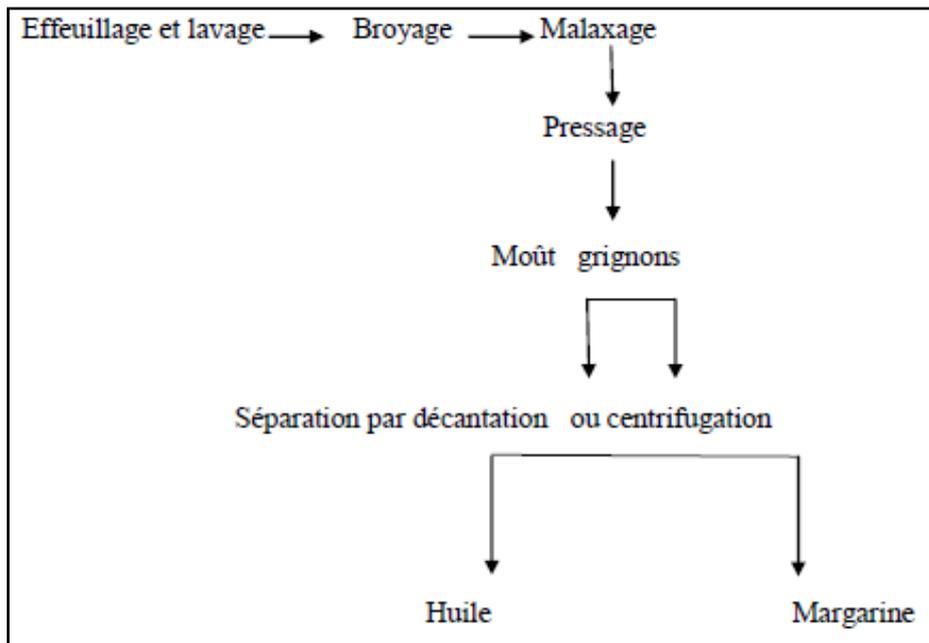


Figure 1 : Diagramme de système d'extraction discontinue par pression (Sekour B, 2012)

4.6.2. Système d'extraction par centrifugation :

Le système de centrifugation exploite les différences existantes entre les poids spécifiques de la phase solide (grignons) et les phases liquides (huile et margines), les séparateurs employés sont des centrifugeuses, généralement, horizontale. (Koutsaftakis A et al., 1995)(Voir figure 2)

➤ **Système d'extraction par centrifugation à 2 phases** : avec ce type de séparateur, une centrifugation suffit pour séparer l'huile du grignon humidifié par les eaux de végétation sans fluidification de la masse d'olive. (Koutsaftakis A et al., 1995) Voir figure ci-dessous

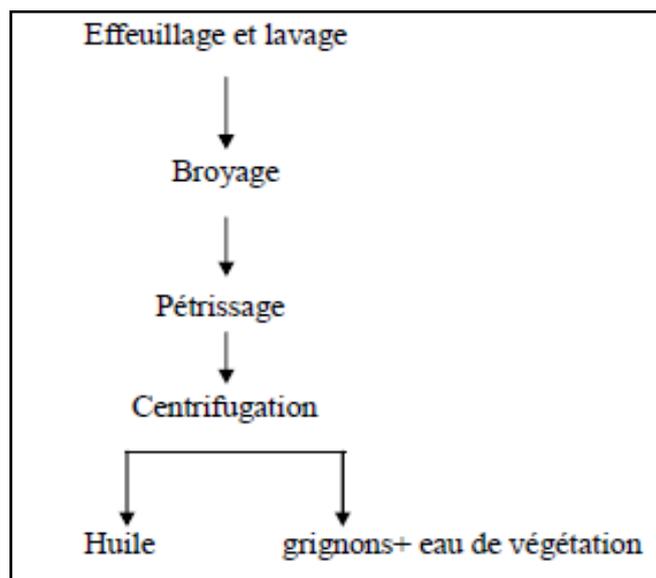


Figure 2 : Diagramme de système d'extraction continue avec centrifugation à 2 phases (Sekour B, 2012)

➤ **Système d'extraction par centrifugation à 3 phases** : Ce système nécessite deux centrifugations : la première vise à séparer les phases solides et liquide et la seconde à séparer les phases liquide-liquide (l'huile des margines). Avec ce système, il est nécessaire de fluidifier la masse d'olive, en fonction de sa texture en utilisant une quantité variable d'eau, entre 50 et 70 % à une température comprise entre 25 °C et 35 °C. (Alba-Mendoza Jet all., 1999) (Chimi H, 2001). Voir figure 3 ci-dessous.

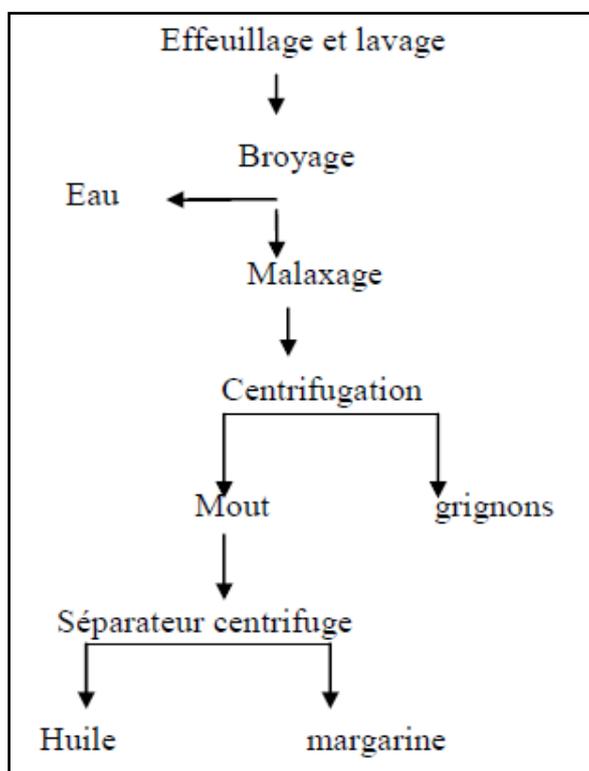


Figure 3 : Diagramme de système d'extraction continue avec centrifugation à 3 phases
(Sekour B, 2012)

4.7. Conservation et stockage de l'huile d'olive :

Au cours de ce stockage, les olives subissent des altérations plus au moins profondes selon la durée et les conditions de stockage. Ces altérations sont dues à l'activité enzymatique propre à la matière elle-même (lipolyse) mais également au développement microbien durant la période de stockage. (Hammadi Chimi et al ., 2007)

L'huile débarrassée des eaux et des bruts, et conservée pendant un certain temps dans les huileries. Bien que l'huile d'olive se conserve bien, certaines précautions doivent être prises pour assurer une bonne conservation :

- ✓ La température doit être de 15 °C environ.
- ✓ Eviter la présence de l'eau dans les huiles (influence sur les caractéristiques organoleptiques et chimiques).
- ✓ Eviter l'exposition à la lumière et à l'air (oxydation de l'huile).
- ✓ Les récipients doivent contenir le minimum d'air.

✓ L'huile ne doit pas être aérée et remuée pour éviter les oxydations et le phénomène d'émulsion. (Aoukli M et al., 2019)

ZONE/ENTRÉES	OPÉRATIONS	ÉQUIPEMENT	SORTIES
1. ZONE DE RÉCEPTION			
Olive cueillie →	DÉCHARGEMENT	Trémies, transporteurs à bandes	
	↓		
	NETTOYAGE	Pneumatique, crible	Feuilles, terre, pousses,...
	↓		
	CONTRÔLE	Balance, laborat.	
	↓		
	STOCKAGE	Trémies	
	LAVAGE	Machine à laver eau	Eaux de lavage
2. ZONE D'EXTRACTION HUILE			
Eau, système 1 →	PRESSE	1. Moulin en pierre 2. Moulin marteau 3. Types mixtes	
	↓		
	MALAXAGE	Batteuse	
Eau, systèmes 1 et 2 →	SÉPARATION	1. Presse 2. Décanteur 3 Ph 3. Décanteur 2 Ph	Huile + margine + grignon Huile + grignon humide
	↓		
Eau →	NETTOYAGE	Centrifugeuse et puits de décantation	Huile Margine
3. ENTREPÔT			
	STOCKAGE	Dépôt inox	
4. ZONE DE MISE EN BOUTEILLE			
Emballages, matières auxiliaires →	MISE EN BOUTEILLES	Ligne de mise en bouteille	Huile en bouteille
	EXPÉDITION		

Figure 4. Procédé général industriel d'extraction de l'huile d'olive (Liberto L, 2000)

5. Qualité d'huile d'olive :

La qualité de l'huile d'olive dépend de la maturité des olives, du type de récolte, par exemple par cueillette ou secouage, du type de stockage temporaire et du type de traitement accompli. Les olives contiennent 38 à 58 % d'huile et jusqu'à 60 % d'eau. Les olives mûres devraient être traitées aussi rapidement que possible étant donné que les lipases présentes

dans la pulpe sont susceptibles d'hydrolyser rapidement l'huile, fait préjudiciable à ses qualités alimentaires. (Bref, 2000)

Les huiles de la plus haute qualité sont élaborées à partir d'olives fraîches cueillies à la main. Plusieurs facteurs influence cette qualité voir tableau ci dessous : (Bref, 2000)

Tableau 1 : Facteurs influençant la qualité finale de l'huile (Langer P, 2008)

Facteurs	Leur influence sur la qualité finale de l'huile
Température	A basse température ($t^{\circ}=0^{\circ}\text{C}$) → dommage des fruits → qualité inférieure de l'huile d'olive.
Attitude basse	Forte teneur de l'olive en polyphénols → huile de bonne qualité par rapport à celle extraite d'olive cultivée à haute attitude.
Sol pierreux	Huile riche en polyphénols en la comparant avec celle produite à partir d'olive cultivée dans un sol argileux.
Forte irrigation	Huile ayant une faible teneur phénolique
Variété d'olive	Influence sur la composition chimique de l'huile, son rendement et son arôme.
Degré de maturité de l'olive	Influence sur les caractères sensoriels, la stabilité oxydative et la valeur nutritionnelle.
Olive verte	Produit une huile riche en poly phénols → effet antioxydant → Faible acidité ($\leq 0.8\text{g}/100\text{ ml}$) → huile de bonne qualité. Attributs gustatifs positifs : amer, piquant, fruité.
Olive noire (mûre)	Huile moins riche en polyphénols. Amertume et ardeur moins prononcées → élévation de l'acidité ($0.8\text{g} : 100\text{ml}$).
Cueillette non conforme	Blessure des olives → fermentation des olives → goût moisi, rance → huile oxydée, de qualité inférieure.
Transport des fruits entassés dans des sacs en jute	
Stockage tardive avant trituration	
Mauvais effeuillage	Huile trop verdâtre, avec excès d'amertume et moindre aptitude de l'huile à la conservation.
Mauvais lavage	Influence sur la couleur de l'huile, son odeur et son goût (terre). Conservation réduite de l'huile (trace métalliques → catalyseur de l'oxydation de l'huile) → huile de qualité inférieure.
Système d'extraction	
a) Système discontinu d'extraction à presse	Faible rendement de l'huile (perte de l'huile dans les sous produits : margines et grignons)
Scourtins mal lavés	Défaut organoleptique dénommé «scourtin»
b) Système continu d'extraction avec centrifugation à trois phases	
Apports élevés en eau chaude	Huile appauvrie en composés aromatiques et phénoliques → huile prédisposée à l'oxydation.

c) Système d'extraction à deux phase	
Capacité de traitement élevé et durée de chaumage des olives réduite	Diminution de l'acidité des huiles produites. Rendement en huile légèrement plus élevé par rapport au système a trois phases. Huile plus riche en poly phénols par rapport à celle obtenue par trois phases → stabilité oxydative. Caractéristiques organoleptiques conforme avec la réglementation en vigueur → Huile de qualité supérieure.
Non respect des BPF et BPH	Défauts organoleptiques et oxydation de l'huile → huile de qualité inferieure
Stockage dans des cuves autre que l'inox	
Exposition à la chaleur et l'air	
Conditionnement dans un emballage autre que le verre opaque	

6. Intérêts nutritionnels et thérapeutiques de l'huile d'olive :

L'huile d'olive, tout en apportant beaucoup d'AGMI, contient une quantité à la fois nécessaire et suffisante d'AGPI, qui sont essentiels au maintien de nombreuses fonctions physiologiques de l'organisme (perméabilité des membranes cellulaires, Synthèse des prostaglandines, multiples processus enzymatiques).

Avec sa forte proportion AGMI, l'huile d'olive ne fait pas obstacle à l'abaissement du taux de cholestérol dans le sang. Elle apparait comme un élément essentiel de prévention cardiovasculaire. (Covas M, 2007)

Dans un autre domaine, l'huile d'olive a une action très intéressante sur la contraction de la vésicule biliaire. Elle apporte dans sa composition beaucoup de vitamine E. Cet apport est particulièrement important pour les femmes enceintes et allaitantes, dont les besoins sont accrus, et chez les personnes âgées. (Covas M, 2007)

Les bienfaits de la consommation de l'huile d'olive ne sont pas uniquement dus à l'acide oléique et ne sont pas tous liés au métabolisme lipidique, d'autres substances à propriété antioxydant tels que les composés phénoliques (voir figure 5), les stérols et les tocophérols ont des effets bénéfiques sur la santé; elles interviennent dans la lutte contre de diverses pathologies : l'athérosclérose, certains types de cancers, les pathologies cérébrales, les dégénérescences liées au vieillissement accéléré. (Covas M, 2007) Voir figure ci-dessous (Charbonier A, 1985).

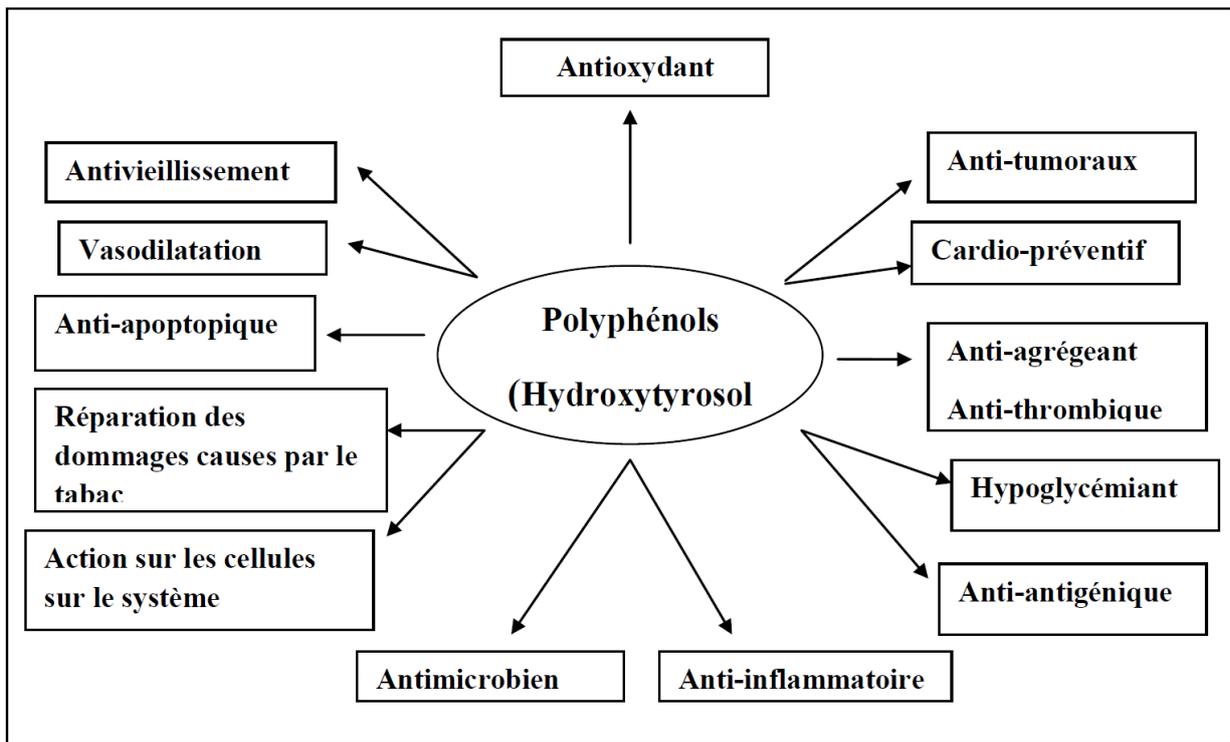


Figure 5 : Bienfaits sanitaires des polyphénols (Charbonier A, 1985)

Chapitre 2 : les prés requis et la mise en œuvre du système HACCP

1. Les prés requis :

1.1. Contexte général :

1.1.1 L'hygiène :

C'est l'ensemble des mesures et conditions nécessaires pour maîtriser les dangers, et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire compte tenu de son utilisation prévue. Nous remarquons donc que l'hygiène des aliments à deux composantes : (Tabti, 2014)

- La sécurité des aliments : qui est l'assurance que les aliments ne causeront pas de dommage au consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés.
- La salubrité des aliments : qui correspond aux caractéristiques intrinsèques du produit, à savoir le goût, l'odeur, la texture, la présentation. Donc c'est l'assurance que les aliments, lorsqu'ils sont consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés.

De ce fait, la notion de sécurité est donc plus forte que celle de salubrité mais les résultats sont identiques : des pertes. Dans un cas (insalubrité) on peut perdre le produit et dans l'autre cas (insécurité) on peut perdre le consommateur. (Tabti, 2014)

Les outils à disposition du professionnel pour assurer l'hygiène des aliments sont principalement les BPH (Bonnes Pratiques d'Hygiène) et la méthode HACCP («Hazard Analysis Critical Control Point» ou «analyse des dangers - points critiques pour leur maîtrise»). (Bonne P, 2013)

D'ailleurs, Les textes de base sur l'hygiène des aliments sont du Codex Alimentarius. (CODEX, 2018)

1.1.2 La commission du Codex Alimentarius :

La commission du Codex Alimentarius est un organisme créé conjointement par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (F.A.O.) et l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.-W.H.O.). Cette commission est constituée de nombreux comités qui peuvent être soit verticaux (par catégorie de produits) soit transversaux (sujet concernant toutes les catégories de produit). Le comité du Codex Alimentarius pour l'hygiène des aliments (CCFH) est donc un comité transversal. Il est à l'origine de l'élaboration des textes de base sur l'hygiène des aliments du Codex Alimentarius. (CODEX, 2018)

Le Codex Alimentarius définit donc longuement les bonnes pratiques d'hygiène qui doivent être respectées dans tout établissement en rapport avec des aliments. Ces bonnes pratiques d'hygiène traitent à la fois de la salubrité et de la sécurité des aliments, en tenant compte par exemple de la flore microbienne pathogène et d'altération. (Boutou O, 2006)

1.2. Les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) :

Les Bonnes Pratiques d'Hygiène concernent l'ensemble des opérations destinées à garantir l'hygiène, c'est à dire la sécurité et la salubrité des aliments. Les BPH comportent des opérations dont les conséquences pour le produit fini ne sont pas toujours mesurables. (Castanier M, 2004)

Les Bonnes Pratiques d'Hygiène ou principes généraux d'hygiène alimentaire selon le codex donne des bases solides qui permettent l'hygiène des aliments et définies comme étant les prés requis à la mise en œuvre de la méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point). Elles s'appliquent à la chaîne alimentaire depuis la production primaire jusqu'au consommateur finale, en indiquent les contrôles d'hygiène à exercer à chaque stade. (Boutou O, 2006)

1.2.1. Les principes généraux d'hygiène alimentaire : (Codex Alimentarius, 2018)

Le Codex Alimentarius a défini un document qui suit la chaîne alimentaire depuis la production primaire jusqu'au consommateur final en définissant les conditions hygiène nécessaire. (Boutou O, 2008)

➤ **Objectifs:** La production primaire devrait être gérée de manière à assurer que les aliments sont salubres et propres à leur usage prévu. Il faudra, au besoin:

- ✓ Eviter la production dans des zones où l'environnement constitue une menace pour la sécurité sanitaire des aliments;
- ✓ Rendre des mesures de lutte contre les contaminants, les ravageurs et les maladies des animaux et des plantes, afin d'éviter qu'ils ne constituent une menace pour la salubrité des aliments;
- ✓ Adopter des pratiques et des mesures visant à garantir que les aliments sont produits dans des conditions d'hygiène appropriées. (Boutou O, 2008)

➤ **Justification:** Réduire la probabilité qu'un danger puisse compromettre la sécurité sanitaire des aliments ou leur acceptabilité pour la consommation, à des stades ultérieurs de la chaîne alimentaire ; (Boutou O, 2008)

1.2.1.1. Production primaire :

La finalité est de s'assurer que les aliments restent surs et propres à l'usage prévu. Pour ce faire il faut garantir :

➤ **Hygiène de l'environnement :** Les sources potentielles de contamination par l'environnement devraient être prises en considération. En particulier, la production alimentaire primaire devrait être évitée dans des zones où la présence de substances potentiellement nocives pourrait conduire à un niveau inacceptable de telles substances dans les aliments. (Boutou O, 2006)

➤ **Hygiène des zones de production alimentaire :** Il faut prendre en considération, à tout moment, les incidences que peuvent avoir les activités liées à la production primaire sur la

sécurité sanitaire et la salubrité des aliments. En particulier, il est nécessaire de déterminer toute étape précise de ces activités au cours de laquelle une forte probabilité de contamination peut se présenter et de prendre des mesures spécifiques pour minimiser cette probabilité. Les producteurs devraient, dans la mesure du possible, prendre des mesures pour : (Boutou O, 2006)

- ✓ maîtriser la contamination par l'air, le sol, l'eau, alimentation du bétail, les engrais, (y compris les engrais naturels), les pesticides, les médicaments vétérinaires ou tout autre agent utilisé dans la production primaire;
- ✓ maîtriser l'état sanitaire des plantes et des animaux afin qu'il ne fasse pas courir de risque à la santé humaine à travers la consommation alimentaire, ou affecte négativement l'acceptabilité du produit; et
- ✓ protéger les sources de production alimentaire contre la contamination fécale ou autre.
- ✓ Il faudrait en particulier prendre soin de traiter les déchets et de stocker de manière appropriée les substances nocives. (Boutou O, 2006)

➤ **Manutention, entreposage et transport** : Il faudrait mettre en place des procédures pour:

- ✓ trier les aliments et ingrédients alimentaires de manière à éliminer ceux qui sont manifestement impropres à la consommation humaine;
- ✓ éliminer de manière hygiénique tout déchet; et
- ✓ protéger les aliments et les ingrédients alimentaires contre la contamination par des ravageurs, des agents chimiques, physiques ou microbiologiques ou par toute autre substance inadmissibles au cours de la manutention, de l'entreposage et du transport.
- ✓ Il faudrait prendre soin d'éviter, autant que faire se peut, la détérioration et l'altération des aliments grâce à des mesures appropriées qui peuvent comprendre le contrôle de la température, de l'humidité et/ou d'autres contrôles. (Boutou O, 2006)

➤ **Nettoyage, entretien et hygiène du personnel** : Operations de nettoyage et d'entretien et hygiène corporelle au niveau de la production primaire. Des installations et procédures appropriées devraient être mises en place pour assurer que:

- ✓ toutes les opérations nécessaires de nettoyage et d'entretien soient conduites efficacement; et
- ✓ un degré approprié d'hygiène corporelle soit maintenu. (Boutou O, 2006)

1.2.1.2. Établissement : conception et installations

Selon la nature des opérations et les risques qui leurs sont associés, les locaux, le matériel et les installations devraient être situés, conçus et construits de manière à ce que:

- ✓ la contamination des aliments soit réduite au minimum;
- ✓ la conception et la disposition des lieux permettent un entretien, un nettoyage et une désinfection convenables et minimisent la contamination d'origine atmosphérique;

- ✓ les surfaces et les matériaux, particulièrement s'ils sont en contact avec les aliments, ne soient pas toxiques pour l'usage auquel ils sont destinés et, au besoin, suffisamment durables et faciles à nettoyer et à entretenir;
- ✓ il existe, le cas échéant, des dispositifs appropriés de réglage de la température, de l'humidité, etc.
- ✓ une protection efficace soit prévue contre la pénétration et l'installation de ravageurs. (Boutou O, 2006)

Justification : le respect de bonnes règles d'hygiène dans la conception et la construction des bâtiments, un emplacement appropriée et des installations adéquates sont nécessaires pour permettre une maîtrise efficace des dangers. (Boutou O, 2006)

➤ **Emplacement des établissements** : au moment de décider de l'emplacement des établissements de production alimentaire, il y a lieu d'envisager les sources potentielles de contamination, ainsi que l'efficacité de toutes mesures raisonnables qui pourraient être prises pour protéger les aliments. Aucun établissement ne devrait être installé en un endroit où, après avoir examiné de telles mesures de protection, il apparaît clairement qu'une menace de contamination subsistera pour la sécurité sanitaire ou pour la salubrité des aliments. Les établissements devraient, en particulier, être situés à grande distance :

- ✓ de zones polluées et d'activités industrielles qui représentent une grave menace de contamination des aliments;
- ✓ de zones sujettes aux inondations, à moins que des dispositifs de sécurité suffisants ne soient en place;
- ✓ de zones sujettes à des infestations par des ravageurs;
- ✓ de zones où les déchets, solides ou liquides, ne peuvent être efficacement évacués. (Boutou O, 2006)

➤ **Matériel** : le matériel devrait être installé de manière à :

- ✓ permettre un nettoyage, de désinfection et d'entretien convenables;
- ✓ fonctionner conformément à l'usage qui lui est destiné;
- ✓ maîtriser des équipements de contrôle et de surveillance des produits alimentaires ;
- ✓ identifier les conteneurs destinés aux déchets pour la maîtrise de la contamination croisée ;
- ✓ faciliter l'adoption de bonnes pratiques en matière d'hygiène. (Boutou O, 2006)

➤ **Les installations** : les installations devraient être établies :

- ✓ Par une maîtrise de l'approvisionnement en eau ;
- ✓ Par le drainage et évacuation des déchets ;
- ✓ Par un nettoyage efficace ;
- ✓ Avec des installations sanitaires et toilettes
- ✓ Par un contrôle de la température
- ✓ Par Qualité de l'air et ventilation
- ✓ Par Éclairage suffisant ;
- ✓ et un entreposage suffisant ; (Boutou O, 2006)

1.2.1.3. Maitrise des opérations :

La finalité est de réduire les risques d'aliments dangereux en prenant des mesures préventives visant à garantir la sécurité sanitaire et la salubrité des aliments à un stade approprié des opérations par la maîtrise des dangers liés aux aliments. Ils convient de maîtriser :

➤ **Les dangers liés aux aliments ;**

- ✓ Identifier toutes les étapes de leurs opérations qui sont décisives pour la sécurité sanitaire des aliments;
- ✓ Mettre en œuvre des procédures de contrôle efficaces à chacune de ces étapes;
- ✓ Assurer le suivi des procédures de contrôle pour assurer leur efficacité continue; et passer en revue les procédures de contrôle périodiquement, et chaque fois que les opérations changent. (Boutou O, 2006)

➤ **Les aspects clés des systèmes de maitrise ;**

- ✓ Par le réglage de la température et durée ;
- ✓ Grace aux étapes spécifiques de la transformation (refroidissement traitement thermique ionisation séchage prévention chimique emballage sous vide et atmosphère modifiée) ;
- ✓ Par des connaissances des critères microbiologiques et autres spécifications ;
- ✓ Par la maîtrise de la contamination croisée ;
- ✓ Par la maîtrise des contaminations physiques et chimiques ; (Boutou O, 2006)

➤ **Les exigences concernant les matières premières et les emballages ;**

➤ **L'eau :**

- ✓ En contact avec l'aliment (comme ingrédient notamment) ;
- ✓ Pour la production de glace ou vapeur ;

➤ **Les produits potentiellement dangereux** grâce à des retraits rapides de tout lots incriminés de produit fini. (Boutou O, 2006)

1.2.1.4. Etablissement : entretien et assainissement

La finalité est de faciliter la maîtrise efficace et continue des dangers pour la santé, des ravageurs et autres agents susceptibles de contaminer les aliments ; pour ce faire, il convient de maîtriser :

- Les opérations d'entretien et de nettoyage grâce à des procédures ad hoc ;
- Les programmes de nettoyage par la mise en place de programmes de nettoyage.
- Le système de lutte contre les ravageurs ;
 - ✓ En évitant l'accès
 - ✓ En réalisant un suivi et une détection
 - ✓ En éradiquant tout nuisible ;
 - ✓ En traitant les déchets
 - ✓ Par la surveillance du plan de lutte contre les nuisibles. (Boutou O, 2006)

1.2.1.5. Etablissement : hygiène corporelle :

L'objectif est de garantir que les personnes qui rentrent en contact directement ou indirectement avec les aliments ne soient pas susceptibles de contaminer ces derniers ; pour cela il convient de maîtriser: (Boutou O, 2006)

- Leur état de santé ; maladies, blessures ;
- La propreté corporelle ;
- Le comportement pour une formation adéquate aux bonnes pratiques d'hygiène ;
- L'accès aux visiteurs.
- Les personnes qui manipulent les aliments devraient éviter les comportements susceptibles d'entraîner une contamination des aliments, par exemple:
 - ✓ fumer;
 - ✓ cracher;
 - ✓ mâcher ou manger ;
 - ✓ éternuer ou tousser à proximité d'aliments non protégés.
- Les effets personnels tels que bijoux, montres, épingles ou autres objets ne devraient pas être portés ou introduits dans les aires de manutention des aliments, s'ils posent une menace pour la sécurité sanitaire et la salubrité des aliments. (Boutou O, 2006)

1.2.1.6. Transport :

L'objectif est d'éviter que les aliments ne se contaminent ou n'arrivent à destination dans un état impropre à la consommation humaine en mettant en place des mesures de maîtrise pendant le transport même si des mesures appropriées de maîtrise de l'hygiène ont été prises plus en amont dans la chaîne alimentaire. Des mesures doivent donc être prises ;

- protéger les aliments des sources potentielles de contamination,
- protéger les aliments contre les dommages susceptibles de les rendre impropres à la consommation et s'assurer d'un environnement qui empêche efficacement le développement des microorganismes pathogènes ou de la flore d'altération et la production de toxines dans les aliments.
- Les spécifications des véhicules aux autres centaines ;
- L'utilisation et leur entretien. (Boutou O, 2006)

1.2.1.7. Information sur les produits et vigilance des consommateurs :

La finalité est de disposer de produit clairement identifiable pour assurer la traçabilité et informer le consommateur. Pour ce faire, il convient :

- D'identifier les lots des produits ;
- D'accompagner les produits de renseignement adéquat par étiquetage adapté ;
- D'éduquer le consommateur par une communication répétée ! (Boutou O, 2006)

1.2.1.8. Formation :

La finalité est d'avoir des opérateurs conscients des impacts néfastes sur la santé humaine en cas de manquement aux règles d'hygiène pour ce faire, il convient :

- D'assurer une prise de conscience et de définir les responsabilités ;
- De définir un programme de formation ;
- De superviser un recyclage autant que besoin. (Boutou O, 2006)

1.2.2. Les guides de Bonne Pratique d'Hygiène (GBPH) :

Les guides de Bonne Pratique d'Hygiène sont des documents d'application volontaire, évolutif conçus par les professionnels pour aider à respecter les règlements CE N0852/2004 et 183/2005.

Ils peuvent en outre, aider les organismes à établir leurs systèmes de management de la sécurité des produits alimentaires dans le cadre de la norme ISO 22000. (Boutou O, 2006)

1.2.2.1. Principes d'élaboration :

La norme AFNOR FDV 01-001 donne une méthodologie d'élaboration de guide de bonne pratique d'hygiène et d'application des principes de la démarche HACCP. Elle est destinée aux organismes professionnels.

Ces guides s'adressent aux exploitent des secteurs agroalimentaire et l'alimentation animale ainsi qu'a leurs. Voir figure 4 suivantes (Boutou O, 2008)

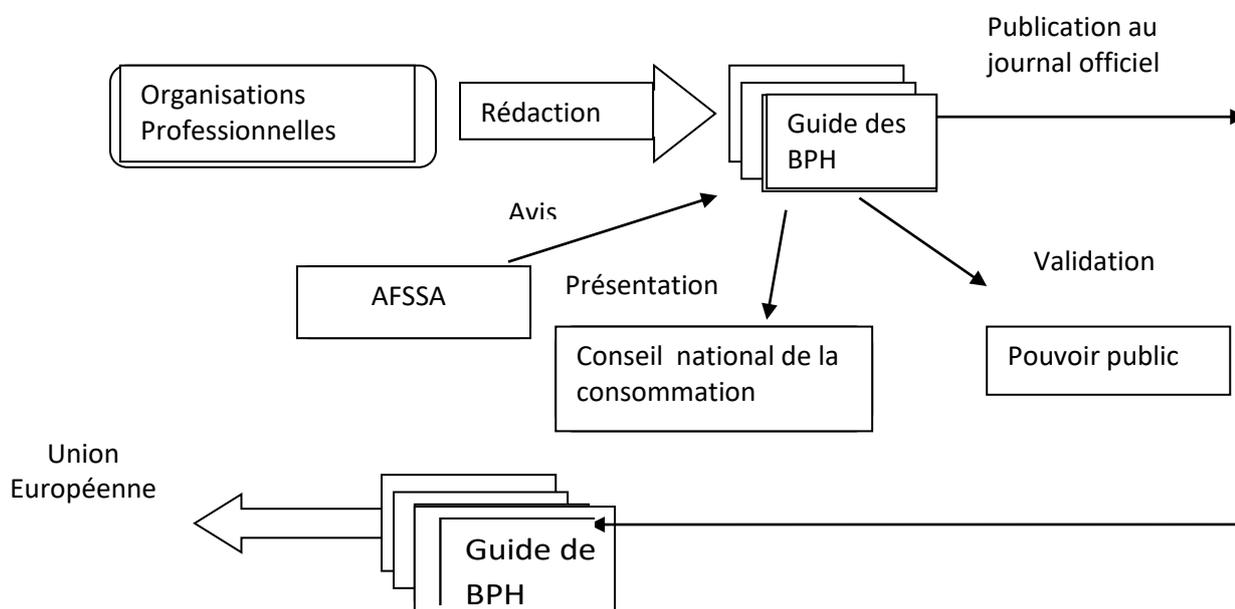


Figure 6 : Schéma d'élaboration d'un guide validé. (Boutou O, 2006)

1.2.2.2. Objectifs des guides :

Pour atteindre le haut niveau de salubrité et de sécurité des aliments requis par le règlement CE N° 178/2002 et 852/2004, les GBPH doivent être des outils pragmatiques et pédagogiques utilisable facilement par les organismes. Ils visent les objectifs suivant :

- Attirer l'attention sur les dangers significatifs ;
- Faciliter l'analyse des dangers à réaliser par les professionnels, en étant une base préparatoire a cette dernier ;
- Facilité la mise en place et la mise à jour des bonne pratiques d'hygiène et des plans HACCP des professionnels ;
- Lorsqu'un guide validé par l'administration est appliqué par organisme peut servir d'élément de preuve du respect de la réglementation et s'il ya lieu de conformité a la

norme ISO 22000, tant que bonne pratique d'hygiène (programme pré requis) que pour l'application du système HACCP ;

- Etre une base de discussion entre professionnels européens d'un même secteur. (Boutou O, 2008)

1.2.2.3. Le « Code d'Usages International Recommandé – Principes Généraux d'Hygiène Alimentaire »

Pour ce qui concerne la sécurité sanitaire des aliments, le Comité du Codex Alimentarius a publié en 1969 un «code d'usages international recommandé – Principes généraux d'hygiène alimentaire» (CAC/RCP A-1969, Rév.4. (2003)) qui a fait l'objet de plusieurs mises à jour dont la plus récente en 2003.

La première partie de ce code est consacré à l'hygiène des denrées alimentaires, donc, définit, pour les entreprises du secteur agro-alimentaire ; les «Bonnes Pratiques d'Hygiène et les Bonnes Pratiques de Fabrication» (BPF et BPH) ; (Codex, 2018). Elle présente le plan d'organisation des prés requis qui comporte les « Exigences Relatives à la Maîtrise de la Sécurité Sanitaire des Aliments. Appliquée aux IAA, l'intégralité de ce guide est dans, (CAC-RCP 1-1969, REV.4 (2003). Voir tableau ci-dessous :

Plan d'organisation des prés requis, établi par le Codex Alimentarius

CODEX CAC-RCP 1-1969, Rev.4 (2003)	
Section III : Production primaire	
3.1 Hygiène de l'environnement 3.2 Hygiène des zones de production alimentaire 3.3 Manutention, entreposage et transport 3.4 Opérations de nettoyage et d'entretien en hygiène corporelle au niveau de la production primaire	
Section IV : Etablissement: conception et installations	
4.1 Emplacement	
4.2 Locaux et salles	
4.3 Matériel	
4.3.1 Considérations Générales	
4.3.2 Equipement de contrôle et de surveillance des produits alimentaires	
4.3.3 Conteneurs destinés aux déchets et aux substances non comestibles	
4.4 Installations	
4.4.1 Approvisionnement en eau	
4.4.2 Drainage et évacuation des déchets	
4.4.3 Nettoyage	
4.4.4 Installations sanitaires et toilettes	
4.4.5 Contrôle de la température	
4.4.6 Qualité de l'air et ventilation	
4.4.7 Eclairage	
4.4.8 Entreposage	

Section V : Contrôle des Opérations

5.1 Maîtrise des dangers liés aux aliments

5.2.1 Réglage de la température et de la durée

5.2.2 Etapes spécifiques de la transformation

5.2.3 Critères microbiologiques et autres spécifications

5.2.4 Contamination microbiologique croisée

5.2.5 Contamination physique et chimique

5.3 Exigences concernant les matières premières

5.4 Conditionnement

5.5 Eau

5.6 Gestion et Supervision

5.7 Documentation et archives

5.8 Procédures de saisie

Section VI : Etablissement: entretien et assainissement

6.1 Entretien et nettoyage

6.1.1 Généralités

6.1.2 Procédures et méthodes de nettoyage

6.2 Programmes de nettoyage

6.3 Systèmes de lutte contre les nuisibles

6.4 Traitement des déchets

6.5 Surveillance de l'efficacité

Section VII : Etablissement: hygiène corporelle

7.1 Etat de santé

7.2 Maladies et blessures

7.3 Propreté corporelle

7.4 Comportement personnel

7.5 Visiteurs

Section VIII Transport

Section IX Information sur les produits et vigilance des consommateurs

Section X Formation

1.3. Les Liens entre réglementation et GBPH :

1.3.1. Réglementation communautaire européenne :

La directive 93/43 et le règlement 852/2004 encouragent la rédaction de guide d'application volontaire et en concertation avec les autres intervenants. Un certain nombre de guide a déjà été validé ;

➤ Règlement (CE) n°852/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaire : dans ce règlement, l'usage du verbe au présent de l'indicatif correspond à une obligation ;

- Article 1 : champ d'application :
 - ✓ La responsabilité première en matière de sécurité alimentaire incombe à l'exploitant du secteur alimentaire ;
 - ✓ Il est nécessaire de garantir la sécurité alimentaire à toutes les étapes de la chaîne alimentaire depuis production primaire ;(...)
 - ✓ L'application généralisée des procédures fondées sur les principes HACCP associées à la mise en œuvre de bonne pratique d'hygiène devraient renforcer la responsabilité des exploitants du secteur alimentaire ;
 - ✓ Le guide de bonne pratique constitue un outil précieux qui aide les exploitants du secteur agroalimentaire à respecter les règles d'hygiène à toutes les étapes de la chaîne alimentaire et appliquer les principes HACCP. (Boutou O, 2006)

- Article 2 : obligation générale :
 - ✓ Peuvent utiliser le guide de bonne pratique d'hygiène et d'application des principes HACCP, pour aider à remplir les obligations qui leur incombent au titre de ce présent règlement ;
 - ✓ Mettre en place, appliquer et maintenir une ou plusieurs procédures permanentes fondées sur les principes HACCP.
 - ✓ Se conforment aux règles générales d'hygiène dans son annexe II, la liste des «dispositions générales d'hygiène» à mettre en œuvre par tous exploitants du secteur agro alimentaire (à l'exception de ceux du secteur primaire) qui suivent et sont relatives :
 - aux locaux alimentaires, y compris les abords et l'implantation
 - aux conditions de transport
 - aux équipements
 - aux déchets alimentaires
 - à l'approvisionnement en eau
 - à l'hygiène corporelle des opérateurs au contact des aliments
 - aux aliments eux-mêmes
 - au conditionnement et à l'emballage
 - aux traitements thermiques qui peuvent intervenir pour préparer certains aliments
 - à la formation des personnels.
 - au plan de nettoyage et désinfection
 - à la lutte contre les nuisibles

En fait, ces dispositions ne sont rien d'autre que les pré-requis définis par le « guide d'usages » du Codex Alimentarius. (Boutou O, 2008)

Les modalités d'élaboration, de diffusion et d'utilisation des GBPH sont présentées dans le chapitre III de ce règlement. Il est indiqué que l'élaboration et la diffusion des GBPH sont faites par branches du secteur alimentaire en se référant aux codes d'usage pertinents du Codex Alimentarius (article 8/9). (Boutou O, 2008)

1.3.2. Réglementation nationale :

➤ Décret exécutif n°05-67 du 30 janvier 2005 portant création du comité national du Codex Alimentarius et fixant ses missions et son organisation.

Dans le cadre de la prise en charge de ses missions, le comité peut mettre en place des comités techniques spécialisés permanents ou ad hoc, dans les domaines ayant trait aux questions générales et aux produits, à savoir :

- a. Les questions générales :
 - ✓ aux principes généraux ;
 - ✓ à l'hygiène alimentaire ;
 - ✓ aux additifs alimentaires et contaminants ;
 - ✓ aux résidus de pesticides ;
 - ✓ aux résidus de médicaments vétérinaires dans les aliments ;
 - ✓ à l'étiquetage des denrées alimentaires ;
 - ✓ à la nutrition et aux aliments diététiques ou de régime ;
 - ✓ aux systèmes d'inspection des denrées alimentaires ;
 - ✓ aux méthodes d'analyse et d'échantillonnage.
- b. Les produits :
 - ✓ légumes frais ou transformés ;
 - ✓ jus de fruits ;
 - ✓ viandes et produits carnés ;
 - ✓ laits et produits laitiers ;
 - ✓ graisses et huiles ;
 - ✓ poissons et produits de la pêche ;
 - ✓ céréales, légumineuses, légumes et fruits secs ;
 - ✓ sucres et produits de la confiserie ;
 - ✓ eaux minérales et eaux de sources ;
 - ✓ aliments issus de la biotechnologie ;
 - ✓ alimentation animale.

Les membres du comité doivent avoir un profil scientifique en rapport avec ses missions et sont nommés pour une période de trois (3) ans renouvelable par arrêté du ministre chargé de la protection du consommateur, sur proposition des ministres concernés.

Aussi, le comité se réunit en session ordinaire quatre (4) fois par an sur convocation de son président et en session extraordinaire chaque fois qu'il est jugé utile, pour traiter des questions inscrites à l'ordre du jour qui est établi et communiqué aux membres du comité au moins une semaine avant la tenue de la réunion.

➤ Décret exécutif n°17-140 du 11 avril 2017 fixant les conditions d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise la consommation humaine des denrées alimentaires ;

- Article 1^{er}. En application des dispositions de l'article 6 de la loi n°09-03 du 25 février 2009, modifiée, susvisée, le présent décret a pour objet de fixer les conditions d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise à la consommation des denrées alimentaires destinées à la consommation humaine.

- Article 2. Les dispositions du présent décret s'appliquent, sans préjudice de la réglementation en vigueur, à toutes les étapes du processus de mise à la consommation des denrées alimentaires englobant la production, l'importation, la fabrication, le traitement, la transformation, le stockage, le transport et la distribution au stade de gros et de détail, depuis la production primaire jusqu'au consommateur final.
 - Article 4. A toutes les étapes citées à l'article 2 ci-dessus, l'intervenant doit veiller : au respect des règles générales d'hygiène fixées par le présent décret et aux exigences spécifiques prévues par la législation et la réglementation en vigueur ; à ce que les denrées alimentaires soient protégées contre toute source de contamination ou altération susceptibles de les rendre impropres à la consommation humaine.
 - Article 5. A l'exception de l'étape de la production primaire, les établissements définis à l'article 3 ci-dessus, doivent mettre en place des procédures en vue de s'assurer de la salubrité et de la sécurité des denrées alimentaires permanentes fondées sur les principes du système « HACCP ». Les conditions et les modalités de mise en œuvre du système « HACCP » ainsi que les établissements concernés sont fixées par arrêté conjoint du ministre chargé de la protection du consommateur et de la répression des fraudes et des ministres concernés.
- Arrêté interministériel du 1^{er} décembre 2020 fixant les conditions et les modalités de validation des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes du système d'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise (HACCP) ;
- Article 1^{er}. En application des dispositions de l'article 57 du décret exécutif n°17-140 du 11 avril 2017 susvisé, le présent arrêté a pour objet de fixer les conditions et les modalités de validation des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes du système d'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise (HACCP).
 - Article 2. Les conditions d'élaboration des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes du système (HACCP) sont fixées comme suit :
 - ✓ le projet de guide est élaboré par les professionnels et/ou leurs associations d'une même filière de production dans le respect des dispositions du décret exécutif n°17-140 du 11 avril 2017 susvisé, en se référant aux codes d'usages pertinents du Codex Alimentarius ;
 - ✓ le projet de guide doit faire l'objet d'une large consultation des professionnels de la ou des filière(s) concernée(s) et des départements ministériels chargés de la protection du consommateur et de la répression des fraudes, de la santé, de l'agriculture et de l'industrie et, le cas échéant, des spécialistes en la matière et d'autre(s) institution(s) concernée(s).
 - ✓ La forme et le contenu du projet de guide doivent être conformes aux exigences fixées en annexe 1 de cet arrêté.

1.4. Relation entre les Bonnes Pratiques d'Hygiène et le système HACCP :

Les Bonnes Pratiques d'Hygiène qui sont décrites dans le code d'usage internationale recommandé ; principes généraux d'hygiène alimentaire du codex Alimentarius et dans le règlement européen sont d'application générale. Elles n'ont pas été établies en partant d'analyse formelle des dangers ;

Les Bonnes Pratiques d'Hygiène spécifiques à une activité doivent s'appuyer sur analyse des dangers, qui conduit à choisir des mesures de maîtrise selon qu'elles ont –ou quelles n'ont pas – les caractéristiques des CCP, ces mesures de maîtrise sont soit rattacher a des CCP soit demeurent des programme de pré requis (PRP) ou programme de pré requis opérationnels (OPRP) selon ISO22000.

Egalement, en absence de CCP, il ne peut y avoir du plan HACCP. (Boutou O, 2008)

1.5. Articulation entre BPH/HACCP/ISO 22000 :

La mise en œuvre des Bonnes Pratiques d'Hygiène et l'approche HACCP font partie intégrante de la norme ISO 22000. Les Bonne Pratique d'Hygiène y sont présentés sous le nom de programme pré requis. Le choix du mot prérequis indique bien que les BPH sont à mettre en place avant l'HACCP lui-même contenu dans 22000. (Boutou O, 2008) Voir figure 5

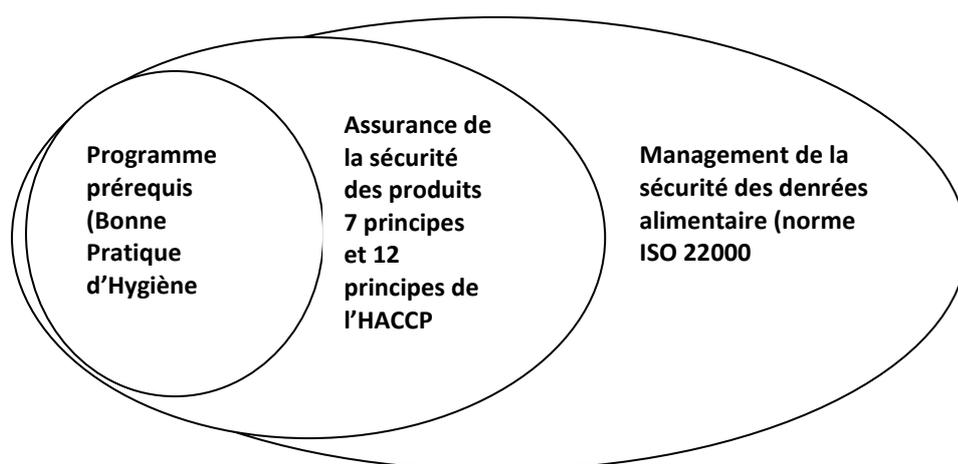


Figure 7 : Articulation entre BPH/HACCP/ISO 22000 (Boutou O, 2008)

2. La mise en œuvre du système HACCP

2.1. Définition et origine du système HACCP

La mise en place d'une maîtrise préventive de la qualité d'un produit agroalimentaire est apparue en 1971, adapté de l'AMDEC, elle propose de localiser les risques de déviation et de les maîtriser tout au long du procédé. Elle est devenue synonyme de la qualité et de la salubrité des aliments. Reconnu dans le monde entier, cette maîtrise repose sur la prévision et la prévention des dangers biologiques, chimiques et physiques tout au long de la chaîne alimentaire, plutôt que l'inspection des produits finis. Le système HACCP repose donc sur la prévision et la prévention des dangers. (Shiba S, 1997) (Benzouai M, 2005)

Le système HACCP est issu de deux grandes innovations, la première est attribuée à W.E. Deming, dont les théories de gestion de la qualité passent généralement pour l'un des principaux facteurs qui ont révolutionnés l'industrie japonaise dans les années 50. (Shiba S, 1997)

M. Deming et all ont mis au point des systèmes de gestion de la qualité totale, où la maîtrise de toutes les activités de fabrication permet d'améliorer la qualité tout en réduisant les coûts. (Shiba S, 1997)

La deuxième grande percée a été la formulation du principe HACCP lui-même. Ce principe a été élaboré dans les années 60 par la société Pillsbury, l'armée américaine et la NASA, qui ont collaboré à la mise au point d'un système de production d'aliments salubres pour le programme spatial. La NASA voulait un programme d'élimination totale des défauts qui puisse garantir la salubrité des aliments consommés par les astronautes dans l'espace. Pillsbury a présenté le concept HACCP publiquement lors d'une conférence sur la sécurité sanitaire des aliments en 1971. (Lyonnet P, 1997).

Et en 1985, L'Académie nationale des sciences des États-Unis a établi que l'approche HACCP constituait la base de l'assurance de la sécurité sanitaire des aliments dans l'industrie alimentaire.

Donc, l'introduction et adoption de système HACCP, offre la salubrité maximale et permet de moins compter sur l'échantillonnage et l'analyse des produits finis. (Lyonnet P, 1997)

Le système met aussi l'accent sur la maîtrise du procédé le plus en amont possible dans le système de transformation en utilisant des techniques de maîtrise ponctuelle ou de contrôle permanent des points critiques. (Bonne P, 2013)

2.2. Objectif du système HACCP :

Le HACCP est un système préventif qui vise à garantir la sécurité et la qualité de toutes les denrées alimentaires, et ce à un moment où il est nécessaire de fournir au consommateur des produits de qualité irréprochable, en évitant ainsi tout effets néfaste sur leur santé. (Quittet C, Nelis H, 1996)

En outre, le HACCP contribue à :

- Assurer la rigueur de son approche qualité, tout en faisant appel à de nouveaux procédés ;
- Réduire les coûts des accidents alimentaires ;
- Amener l'entreprise à une assurance préventive au lieu d'une maîtrise corrective
- Fournir une preuve documentaire de la maîtrise du procédé ;
- Démontrer le respect des codes de bonnes pratiques et de la réglementation ;
- Faciliter les échanges communautaires et internationaux ;
- Servir de base de référence pour la certification des unités de production alimentaire. (Forcioli P, 2002)

2.3. Les préalables pour la mise en œuvre de l'HACCP :

2.3.1. Le respect de la réglementation :

Le respect de la réglementation est un préalable incontournable. L'exploitant doit connaître la réglementation qui lui est applicable. Il convient donc d'avoir un dispositif efficace de veille réglementaire et normative :

- ✓ Les textes relatifs au produit ;
- ✓ Les textes relatifs à l'activité de l'organisme ;
- ✓ Les textes relatifs aux dangers potentiels systématiques ; (Boutou O, 2008)

2.3.2. La prise en compte des programmes prérequis (BPH) :

Les Bonne Pratiques d'Hygiène sont également un des préalable indispensable car leur respect scrupuleux conditionne l'efficacité d'un système HACCP et au delà d'un système de management de la sécurité alimentaire selon la norme ISO 22000.

Ces Bonne Pratiques d'Hygiènes, nous les avons exposés dans le chapitre 2, sont définit notamment par :

- Le Codex Alimentarius ;
- ✓ Les guides de Bonne Pratiques d'Hygiène. (Boutou O, 2008)

2.3.3. La connaissance des forces et faiblesse de l'entreprise en matière de maîtrise globale d'hygiène :

Initier un projet comme le HACCP et au delà un système selon ISO 22000 sans avoir précisé le contexte dans lequel on évolue (matériel, humain, techniques...) semble être une entreprise vouée à l'échec. Il s'agit donc de définir précisément ce qu'il est utile d'évaluer notamment les pratiques d'hygiène, l'organisation du travail, la qualité sanitaire des matières premières et produit fini ...

Un diagnostic initial peut alors être mené par l'équipe du projet. Il convient alors d'établir un planning d'état des lieux qui définira la durée, les personnes à rencontrer et les points à vérifier. Afin de réaliser cet état des lieux initial, l'équipe doit préparer des supports nécessaires et le référentiel (directive, guide de Bonne Pratiques d'Hygiène, documents internes) (Boutou O, 2008)

2.3.4. La motivation et engagement de l'ensemble du personnel :

Avant de développer un système selon les principes du HACCP, il est indispensable de s'assurer de la motivation du personnel, c'est-à-dire d'obtenir l'engagement de tous les acteurs de l'entreprise, à commencer par la direction, au plus haut niveau. (Boutou O, 2008)

2.4. La différence entre Méthode et Système HACCP :

Les problèmes de vocabulaire orienté qualité, se règlent souvent avec l'aide d'un bon dictionnaire ;

Larousse propose les définitions suivantes :

- Démarche : manière de conduire un raisonnement, de progresser vers un but ;
- Méthode : démarche ordonnée, raisonnés, technique employée pour obtenir un résultat.

Il est donc raisonnable de penser qu'une démarche vise un progrès, une amélioration de ce qui en fait l'objet et est d'autant plus facile à utiliser et d'autant plus efficace qu'elle propose : (Boutou O, 2006)

- Des étapes la structurant ;
- Des outils pour faciliter la mise en œuvre des étapes et donc de la démarche :
 - ✓ Moyens matériels (matières première, logiciels, dispositifs de surveillance et mesure...);
 - ✓ Ressources informationnelles (bases de données métier, expériences, connaissances, savoir faire)
 - ✓ Formulaire d'analyse ou système ;
 - ✓ Statistiques ;
 - ✓ Des procédures documentées (modes opératoires, instructions, consignes ...) décrivant la manière de mettre en œuvre les étapes, les autres outils ou techniques ou démarche elle-même. (Boutou O, 2008)
 - ✓)

Pour sa part, l'ISO 9000 nous précise la notion de système dans le paragraphe 3.2.1 (ensemble des éléments corrélés ou interactifs) :

Il convient donc de faire la différence entre Méthode HACCP et le système obtenu. Ce système peut être relatif à l'HACCP ou conforme aux exigences du BRC, de l'IFS, ou de la norme ISO22000. (Boutou O, 2006)

2.5. Les douze phases de la mise en œuvre de l'HACCP :

Pour l'élaboration d'un système HACCP, la méthode établie et recommandée au niveau international par le groupe de travail HACCP du Codex Alimentarius compte douze étapes ou phases. Les cinq premières sont appelées les étapes préliminaire, alors que les étapes suivantes correspondent aux sept principes de l'HACCP.

L'ordre d'enchaînement de ces douze étapes est à respecter car il garantit la cohérence et la rigueur du système engagé. (Bonne Paul, 2013)

➤ Phase n°1 : Constituer l'équipe HACCP

Cette équipe HACCP, qui doit être débarrassée de toute hiérarchie afin que tout le monde puisse s'exprimer librement, doit rassembler toutes les compétences requises pour l'élaboration du système HACCP à savoir : méthodologie HACCP, réglementation, hygiène, dangers, procédé de fabrication, maintenance, filière, matière première, produit, et communication de groupe. (Castanier M, 2004) (Voir Annexe 1)

➤ Phase n°2 : Décrire le produit et sa distribution

Cette description doit porter sur l'emballage, les conditions de conservation, les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques et les traitements subis. (Castanier M, 2004) (Voir annexe 1)

➤ **Phase n°3 : Identifier l'usage prévu pour le produit**

Selon le code de la consommation, il faut prévoir toutes les utilisations raisonnablement prévisibles. (Castanier M, 2004) (Voir Annexe 1)

➤ **Phase n°4 : Construire le diagramme du procédé**

Ce diagramme, construit par l'équipe HACCP, doit mentionner toutes les étapes du procédé de fabrication. (Castanier M, 2004) (Voir Annexe 1)

➤ **Phase n°5 : Confirmer le diagramme sur site**

L'équipe HACCP vérifie sur le terrain que le diagramme construit est fidèle à la réalité. (Castanier M, 2004) (Voir Annexe 1)

➤ **Phase n°6 : Dresser la liste de tous les dangers potentiellement liés à chaque étape, faire l'analyse des dangers et étudier les mesures de maîtrise des dangers identifiés**

Dresser la liste de tous les dangers potentiellement liés à chaque étape. Les dangers peuvent être des agents biologiques (bactéries, virus, levures...), des composés chimiques (toxiques, résidus...), des corps étrangers (verre, os, corps métalliques...) ou des composants provoquant des intolérances ou des allergies. (Castanier M, 2004)

L'équipe détermine, pour chaque étape, quels sont les dangers qui peuvent exister.

✓ **Procéder à l'analyse des dangers** : une analyse des dangers est réalisée sur chacun des dangers retenus précédemment afin d'identifier ceux dont la suppression ou la réduction est essentielle pour la sécurité sanitaire des aliments produits.

L'analyse prend en compte la probabilité d'apparition du danger ainsi que la gravité de conséquences de ce danger ;

Ensuite, il convient d'apprécier quels sont les facteurs d'apparition, d'augmentation, ou de persistance du danger. (Castanier M, 2004)

✓ **Etude des mesures de maîtrise des dangers identifiés** : l'équipe HACCP détermine les mesures de maîtrise permettant de supprimer ou de réduire à un niveau acceptable les dangers identifiés. (Castanier M, 2004) (Voir Annexe 1)

➤ **Phase n°7 : Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP)**

un CCP est une étape à laquelle une mesure de maîtrise peut-être exercée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité des aliments ou le ramener à un niveau acceptable. (Castanier M, 2004)

Les CCP sont comme des étapes où :

✓ des mesures de maîtrise essentielles pour assurer la sécurité sanitaire des aliments sont mises en œuvre,

✓ des actions de surveillance sont exercées pour s'assurer en permanence de l'efficacité de ces mesures de maîtrise,

- ✓ des actions correctives permettant d'éviter la mise sur le marché de tout produit pouvant être dangereux sont mises en œuvre si la surveillance montre une défaillance des mesures de maîtrise. (Castanier M, 2004) (Voir Annexe 1)

➤ **Phase n°8 : Etablir des limites critiques pour chaque CCP**

La limite critique est la valeur qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité. En effet, à chaque CCP est associé un critère quantifiable permettant de s'assurer que la mesure de maîtrise correspondante est correctement appliquée. La limite critique doit être validée avec preuves à l'appui (expériences, bibliographie...). (Castanier M, 2004) (Voir Annexe 1)

➤ **Phase n°9 : Etablir un système de surveillance pour chaque CCP**

Le but est de relever la valeur du critère défini pour le CCP et de le comparer à la limite critique afin de s'assurer que le CCP est maîtrisé. La surveillance permanente est conseillée afin de repérer rapidement les dérives. (Castanier M, 2004) (Voir Annexe 1)

➤ **Phase n°10 : Etablir les actions correctives**

Les actions correctives doivent être mises en œuvre dès que la surveillance révèle que le CCP n'est pas maîtrisé. Les actions correctives comprennent les actions permettant aux mesures de maîtrise d'être de nouveau efficaces et les actions traitant du devenir du produit pour lequel la maîtrise des dangers n'a pas été efficace.

Ces actions doivent être prévues et formalisées dans des procédures.

Pour chaque CCP des actions correctives doivent être définies.

Les non-respects des limites critiques ainsi que les actions correctives engagées doivent faire l'objet d'enregistrement. (Castanier M, 2004) (Voir Annexe 1)

➤ **Phase n°11 : Etablir des procédures de vérification**

Cette phase a pour objectif de vérifier que le système HACCP fonctionne correctement, à savoir que :

- ✓ les procédures sont respectées,
- ✓ les CCP, les mesures de maîtrise et les méthodes de surveillance sont pertinents,
- ✓ le système HACCP est efficace (par le biais d'analyses du produit fini ou de son environnement). (Castanier M, 2004) (Voir Annexe 1)

➤ **Phase n°12 : Etablir la documentation et l'archivage**

Toutes les procédures doivent être disponibles pour ceux qui en ont besoin.

Tous les documents produits dans le cadre de l'HACCP doivent être conservés et archivés. (Castanier M, 2004) (Voir Annexe 1)

II. Partie Pratique

1. Cadre d'étude

1.1. Présentation de l'entreprise et période d'étude

L'étude s'est déroulée au sein de l'unité MRABTINE dans la période allant du 20 avril 2021 au 15 Juin 2021. L'entreprise est située dans la région BOUMEDFAA, Wilaya de AÏN DEFLA. Elle a été créée en 2001. L'organigramme de l'unité est en Annexe 6.

Activités :

Le domaine d'activité de l'unité MRABTINE est plus précisément l'extraction de l'huile d'olive, qui apparaît comme l'un des secteurs exigeant beaucoup d'expérience, de rigueur et de savoir-faire. MRABTINE s'est aujourd'hui imposée dans la fabrication et la commercialisation de l'huile d'olive vierge et les olives de tables. Avec une production annuelle de 50000 L par an.

1.2. Méthodologie de travail :

Le présent travail a comme objectif, la mise en place de la démarche HACCP pour la ligne de production de l'huile d'olive au sein de l'unité MRABTINE BOUMEDFAA selon les exigences de qualité internationale. Nous avons utilisé le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène pour l'élaboration d'Huile d'Olive ; du Codex Alimentarius.

Les raisons qui ont précédé le choix du thème se déclinent comme suit :

- La préoccupation de l'entreprise vers une maîtriser la sécurité par une démarche qualité.
- L'exigence réglementaire imposée aux industries du secteur agroalimentaire (IAA) par la réglementation international, communautaire et national a fait que la mise en place de HACCP est devenue une nécessité primordiale de toute entreprise agroalimentaire ;
- Une première étape pour aller vers une certification ISO 22000 ;
- La sollicitation de plus en plus exigeante des clients étrangers pour l'exportation d'huile d'olive.

Ce travail donc, consiste a la contribution à la mise en œuvre de l'ensemble des étapes d'un système d'assurance qualité qui est l'HACCP en tant qu'approche pour maîtriser la sécurité de l'huile d'olive pour la prévention, et la diminution des coûts liés à la non qualité.

La méthodologie employée pour la mise en œuvre la démarche HACCP à l'unité MRABTINE BOUMEDFAA qui est une transposition des prescriptions du Codex Alimentarius, se résume en deux étapes :

- Première étape : Evaluation des programmes préalables préexistants au niveau de l'entreprise des Bonne Pratique d'Hygiène, à titre de pré requis de la méthode HACCP (les PRP) ;
- Seconde étape : l'application de la méthode HACCP, qui comprend 12 étapes.

2. Evaluation des prés requis au sein de l'entreprise :

Les prés requis ont été évalués en se servant des questionnaires selon le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène pour l'élaboration d'Huile d'Olive du codex Alimentarius (Tixier G, 2014) présentés dans les tableaux N°2-3-4-5-6-7-8.

Les réponses aux questions sont : Oui (mis en place et fonctionnel) ou Non (absent).

2.1. Chapitre Infrastructure et bâtiment :

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'évaluation de l'infrastructure et bâtiment selon le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène pour l'élaboration d'Huile d'Olive.

Tableau 2 : Evaluation de l'infrastructure et l'hygiène du bâtiment

N°	Question	Oui	Non
1	L'entreprise est-elle située : <ul style="list-style-type: none"> ▪ dans une zone industrielle ? ▪ près d'une zone non urbaine ? ▪ près d'une zone urbaine ? ▪ près d'une autoroute ? 	√ √	x
2	L'entreprise est-elle située dans une zone qui présente des odeurs désagréables et de la poussière ?		x
3	Le pourtour du bâtiment de l'usine est-il indemne de pelouse, de terre et de bosquets ?		x
4	L'agencement des locaux permet-il la progression continue et rationnelle des opérations élémentaires conduisant à l'élaboration des produits ?		x
5	Existe-t-il des séparations entre les différentes zones ?	√	
6	L'infrastructure du bâtiment prévient-elle les contaminations croisées ?	√	
7	Existe-t-il un SAS permettant l'accès du personnel à chaque zone de fabrication ?		x
8	Les matériaux constitutifs des locaux sont-ils conformes (impermeables ; imputrescibles ; lavable ?	√	
9	Les matériaux utilisés les sols, murs et plafonds sont-il : <ul style="list-style-type: none"> ▪ lavables ? ▪ lisses ? ▪ étanches ? 	√ √	x
10	Existe-il des jonctions arrondies : <ul style="list-style-type: none"> ▪ sol-murs ? ▪ mur-mur ? ▪ murs-plafond ? 	√ √ √	
11	L'inclination des sols est-elle suffisante et uniforme pour permettre le drainage des eaux résiduaires et faciliter le nettoyage ?	√	
12	Existe-t-il des pédiluves avant de pénétrer la salle de production		x
13	Existe-il des crevasses dans les locaux de production ?		x
14	Existe-il des drains dans l'atelier de fabrication ? <ul style="list-style-type: none"> ▪ sont-ils en acier inoxydable ? ▪ sont-ils en nombre suffisant ? 	√	x x
15	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les surfaces des murs sont-elles lavables ? ▪ Renferment-elles des fissures ou des crevasses ? 	√	x

16	Quelle est la nature des revêtements des murs : <ul style="list-style-type: none"> ▪ faïence ? ▪ plâtre ? ▪ peinture antifongique ? ▪ peinture ? 	√	x x x
17	De quel revêtement est conçu le plafond ? <ul style="list-style-type: none"> ▪ faïence ▪ plâtre ▪ peinture antifongique ▪ peinture 	√	
18	Le système d'éclairage est-il protégé par un cache étanche ? Le niveau d'éclairage est-il adapté à la nature des tâches à exécuter ?	√	x
19	Les chemins des câbles électriques et la tuyauterie constituent ils des lieux d'accumulation de poussière ?		x
20	Les lieux sont-ils ventilés ? existe-t-il un système de filtration de l'air ? l'air des locaux est-t-il traité ?	√	x x x
21	Le système de ventilation apparait-il suffisant au regard de l'activité ?		x
22	Existe-il un système d'évacuation des buées (hottes, extracteurs) ? Le système appliqué est –il correctement réalisé (grille de hotte, filtre...) ?		x x
23	Les circuits (eau-air comprimé- vapeur) sont-ils situés au dessus de la zone de production ?		x
24	Les fenêtres sont-elles : <ul style="list-style-type: none"> ▪ hermétiques ? ▪ à double vitrage ? ▪ avec rebord ? ▪ dotées d'une moustiquaire ? 	√	x x x x
25	Existe-il des fenêtres ouvertes : <ul style="list-style-type: none"> ▪ dans la salle de fabrication ? ▪ dans la salle de conditionnement ? ▪ dans la salle de lavage ? 	√	x x x x
26	Les portes sont-elles : <ul style="list-style-type: none"> ▪ à surface lisse ? ▪ non absorbantes ? ▪ d'un passage adéquat ? ▪ s'ouvrant d'elles même ? ▪ sont-elles vitrées ? 	√ √ √ √	x x x
27	Existe-il des vestiaires ? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sont-ils en nombre suffisant ? ▪ Sont-elles séparées de la zone de production ? ▪ L'accès vers les vestiaires se fait-il en procédant par les zones de production ? ▪ Equipées de douches ? 	√ √	x x x
28	Les toilettes sont-elles suffisamment éloignées des zones de production ?	√	
29	Les sanitaires disposent-ils d'un système de ventilation adéquat ?	√	

30	Existe-t-il un laboratoire interne : <ul style="list-style-type: none"> ▪ d'analyses physico-chimiques ? ▪ d'analyses microbiologiques ? ▪ Est-il agencé et conçu pour permettre un nettoyage et une désinfection efficace ? Est-il adapté sur un plan hygiénique à l'activité réalisée dans celui-ci ?	✓ ✓	x x
31	Cette zone dispose-t-elle d'appareils de contrôle de la température : Température matériel ? Température produit ?	✓ ✓	
32	L'entreprise fait-elle appel à un laboratoire extérieur ?	✓	

2.2. Chapitre Matériel, appareillage et équipement :

Le tableau ci-dessus présente les résultats de l'évaluation du matériel, appareillage et équipement selon le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène pour l'élaboration d'Huile d'Olive.

Tableau 3 : Evaluation du matériel, appareillage et équipement

N°	Question	Oui	Non
1	L'équipement est-il conçu avec des matériaux dont les surfaces et leurs raccords sont lisses ?	✓	
2	Le matériel et les équipements sont-ils de nature et conçus pour être nettoyés et désinfectés facilement ?	✓	
3	Les machines et le matériel sont-ils fabriqués en matériaux résistants à la corrosion ?	✓	
4	Un plan de maintenance préventive du matériel est-il mis en place ?	✓	
5	Des contrats de maintenance sont-ils établis avec des prestataires extérieurs ?	✓	
6	Tous les appareils de mesure (pH-mètre, ...) font-ils l'objet d'un étalonnage ?	✓	

2.3. Chapitre de la formation et hygiène du personnel :

Le tableau ci-dessus présente les résultats de l'évaluation de la formation et hygiène du personnel selon le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène pour l'élaboration d'Huile d'Olive.

Tableau 4: Evaluation de la formation et hygiène du personnel

N°	Question	Oui	Non
1	La formation de base est-elle réalisée à l'embauche ?	✓	
2	La formation se fait-elle par : 1. Un cours donné par un formateur ? <ul style="list-style-type: none"> ▪ externe à l'entreprise ? ▪ interne à l'entreprise ? 2. Y'a-t-il une remise de documents à lire au personnel (revues, affichages, documents audio-visuels...) ?	✓ ✓ ✓	x x
3	Le personnel a-t-il reçu une formation récente moins de 18 mois en hygiène des aliments ?	✓	
4	Le personnel réalisant le nettoyage et la désinfection des locaux a-t-il reçu une formation en hygiène et technique de nettoyage et désinfection ?	✓ ✓	

5	Le personnel de maintenance suit-t-il les consignes inhérentes au personnel de l'usine pour les conditions d'accès aux locaux de production ?	✓ ✓	
6	Est-il interdit de : <ul style="list-style-type: none"> ▪ boire sauf dans les salles désignées à cette fin ? ▪ manger des aliments et mâcher de la gomme (chewing-gum) dans la zone de production ? ▪ de fumer dans les zones de manipulation des denrées alimentaires? 	✓ ✓ ✓ ✓	
7	Les gestes hygiéniques suivants sont-ils interdits dans la zone de manipulation des denrées alimentaires : <ul style="list-style-type: none"> ▪ cracher, tousser, éternuer ? ▪ se gratter la tête, les oreilles,...etc. ? ▪ se mettre les doigts dans la bouche ou le nez ? ▪ le déplacement inutile du personnel ? 	✓ ✓ ✓	
8	Des précautions sont-elles prises pour empêcher les personnes qui visitent les zones de manipulation des aliments de contaminer ces dernières (exemple des vêtements de protection) ?	✓ ✓	
9	Le port des vêtements de travail et les accessoires appropriés (couvre barbe, gants, charlotte, bottes,...etc.) sont-ils indispensables dans les locaux de manipulation des denrées alimentaires ?	✓ ✓	
10	Les personnes malades (rhume, angine, diarrhée, panaris) sont elles écartées des postes de travail sensibles ?	✓	
11	La suspension des fonctions professionnelles des personnes porteuses de pansements non étanches ou de plaies aux mains est-elle respectée ?	✓	x
12	Le port de bijoux est-il interdit ? - Existe-t-il des employés qui portent des bijoux ?	✓	x
13	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'hygiène corporelle du personnel est-elle satisfaisante ? ▪ Le personnel prend-t-il chaque jour une douche avant de commencer le travail ? ▪ Change-t-il de tenue de travail chaque jour ? 	✓ ✓	x
15	Existe-t-il un ou plusieurs postes de lavage des mains : <ul style="list-style-type: none"> ▪ dans la zone de fabrication ? ▪ dans la zone d'emballage ? 	✓ ✓ ✓	
16	Les lavabos sont-ils à commande non manuelle ? - Sont-ils alimentés en eau : <ul style="list-style-type: none"> ▪ chaude ? ▪ froide ? ▪ chaude et froide ? 	✓ ✓ ✓ ✓	x
17	Existe-t-il des distributeurs de savons et/ ou désinfectant auprès de chaque poste de lavage des mains ? <ul style="list-style-type: none"> ▪ savon antiseptique ? ▪ savon doux ? ▪ solution alcoolisée ou gel alcoolisé ? 	✓ ✓ ✓ ✓	x
18	Les vêtements de ville sont-ils déposés dans les zones de manipulation des denrées alimentaires ? - Existe-t-il des personnes travaillant en tenue et chaussures de ville ?	✓	x x
19	- Le personnel possède-t-il une tenue de travail réglementaire ? - Est-elle complète et correctement portée ?	✓ ✓	
20	Les gants sont-ils utilisés dans la salle de production ?	✓	
21	Les employés qui travaillent dans la salle de production portent-ils des masques bucco-nasaux ?	✓	

2.4. Chapitre matières premières, produit fini et emballage :

Le tableau ci-dessus présente les résultats de l'évaluation des matières premières, produit fini et emballage selon le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène pour l'élaboration d'Huile d'Olive.

Tableau 5 : Evaluation des matières premières, produit fini et emballage

N°	Questions	Oui	Non
1	Existe-t-il un stockage séparé des matières premières, des produits en cours de fabrication et des produits finis ?	✓	✗
2	L'agencement et la dimension permettent-ils un stockage et une bonne gestion des produits alimentaires ?	✓	
3	Est-ce que tout produit est stocké à au moins 45 cm des murs ?	✓	
4	Existe-t-il des marchandises abimés ou répandues sur le sol ?	✓	✗
5	Existe-t-il une zone spécifique pour la réception des matières premières ?	✓	
6	Des outils ou matériels de contrôle sont-ils présents dans cette zone ?	✓	
8	Peut-on trouver de la condensation, de la poussière ou autres sources de contamination ?	✓	
9	Les conditions de température, hygrométrie et aération sont elles satisfaisantes ?	✓	
10	Les matériaux d'emballage sont-ils bien stockés ?	✓	
11	Des méthodes sont-elles mises en œuvre pour garantir l'intégrité de l'emballage ?	✓	
13	Est-ce que les premiers mètres des bobines sont écartés avant le conditionnement proprement dit ?	✓	
14	Les températures de conservation des denrées sont-elles conformes à la réglementation en vigueur ?	✓	
15	Les matières premières sont-elles maintenues à une T° : a) ambiante ?	✓	
16	Le conditionnement du produit est-il aseptique ?	✓	
17	Une fois conditionné, le produit est-il maintenu à une T° : a) ambiante ?	✓	
18	Le produit fini fait-il objet d'arrêt ou d'attente pendant la production ?	✓	
19	Les facteurs : Aw et pH permettent-ils la stabilisation de la qualité microbiologique du produit ?	✓	
20	Est-ce que le produit contient des matières ou ingrédients "sensibles" en termes de danger microbiologique ?	✓	✗
21	Le produit est-il sujet à recontamination après les opérations de fabrication et avant emballage ?	✓	
22	Existe-t-il des vérifications sur les produits avant expédition ?	✓	
23	Les matières premières et le produit fini font-ils objet d'un délai d'attente sur le quai de réception-expédition ?	✓	
24	Les produits finis sont-ils stockés dans l'attente des résultats du laboratoire ?	✓	
25	Les analyses suivent-elles un plan d'échantillonnage ?	✓	
26	Les résultats des vérifications sont-ils conservés ?	✓	
27	Existe-t-il un danger de contamination du produit fini au cours du transport ?	✓	

28	Est-ce que tous les camions d'expédition sont vérifiés, nettoyés et désinfectés avant chargement ?	✓	
29	Est-ce que chaque produit fini est identifié ?	✓	
30	Les informations : conditions de stockage, DLC ou DLUO sont-elles communiquées aux distributeurs et aux consommateurs ?	✓	
31	La gestion des produits est-elle correctement réalisée pour garantir l'utilisation des produits dans les limites fixées par leurs DLC ou DLUO ?	✓	
32	L'alimentation en eau s'effectue-t-elle par : a) réseau de ville ? b) forage propre ? c) autres moyens ? Sert-elle : a) à la production ? b) au nettoyage et à la désinfection ? c) à la fabrication d'eau stérile ? d) au circuit de refroidissement ?	✓ ✓ ✓ ✓	 x x x x
33	L'eau est-elle potable ?	✓	

2.5. Chapitre Méthodes utilisées :

Le tableau ci-dessus présente les résultats de l'évaluation des méthodes utilisées, selon le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène pour l'élaboration d'Huile d'Olive.

Tableau 6: Evaluation Méthodes utilisées

N°	Question	Oui	Non
1	Existe-t-il des autocontrôles ?	✓	
2	Les flux et opérations sont-ils réalisés en continu de manière à limiter l'attente susceptible de favoriser un développement de germes pathogènes ou de formation de toxines ?	✓ ✓	
3	Y-a-t-il des étapes de destruction des microorganismes : a) pasteurisation ? b) stérilisation ? c) salage ?	✓	x x x
4	Les opérations de fabrication comprennent-elles une ou plusieurs étapes maîtrisées de stabilisation des microorganismes : a) réfrigération ? b) surgélation ?	✓	x x
5	Des températures spécifiques sont-elles exigées pendant la fabrication ?	✓	x
7	Le produit fabriqué nécessite-t-il des conditions particulières d'humidité ?	✓	
8	Existe-t-il un système de surveillance de l'humidité dans les salles où celle-ci doit être maîtrisée ?	✓ ✓	
9	Un laboratoire recherche-t-il des pathogènes dans le produit fini ?	✓	
10	Existe-t-il un traitement après emballage ?	✓	x

2.6. Chapitre opérations de nettoyage et désinfection :

Le tableau ci-dessus présente les résultats de l'évaluation des méthodes utilisées, selon le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène pour l'élaboration d'Huile d'Olive :

Tableau 7 : Evaluation des Opérations de nettoyage et désinfection

N°	Questions	Oui	Non
1	Existe-t-il un circuit bien distingué pour le sale et le propre ?	✓	
2	Les surfaces en contact avec le produit sont-elles aptes au nettoyage et à la désinfection ?	✓	
3	L'industrie fait-elle appel à une société de service pour le nettoyage et la désinfection des zones de fabrication ?		x
4	Existe-t-il un personnel spécifique pour les opérations de nettoyage ?	✓	
5	Les opérations de nettoyage ont-elles lieu : a) chaque jour ? b) chaque fin de lot ?	✓	x
6	Des contrôles de nettoyage et de désinfection sont-ils réalisés périodiquement ?	✓	
7	Le plan de nettoyage et de désinfection des locaux et du matériel est-il formalisé par écrit ?		x
8	Les produits lessiviels sont-ils entreposés dans un local réservé à cet effet ? - Sont-ils maintenus à l'écart : a) des matières premières ? b) du produit fini ? c) des articles de conditionnement ?	✓ ✓ ✓	
9	Les détergents utilisés sont-ils homologués ?	✓	
10	Le matériel de nettoyage : a) est-il compatible à la réalisation d'un nettoyage /désinfection satisfaisant ? b) est-il maintenu en bon état d'entretien et de propreté ?	✓ ✓	
11	Existe-t-il un système de nettoyage ?	✓	
12	Les contrôles bactériologiques et physicochimiques de l'eau du dernier rinçage sont-ils réalisés ?		x
13	Des analyses microbiologiques des surfaces des locaux et des équipements sont-elles réalisées ?		x
14	Les locaux et les équipements font-t-ils objet d'un nettoyage régulier ?	✓	
15	Existe-t-il un plan de nettoyage et de désinfection pour tous les locaux ?		x
16	Les locaux sont-ils maintenus dans un état de propreté satisfaisant ?	✓	
17	Existe-t-il un plan de nettoyage et de désinfection pour tous les équipements ?	✓	
18	Le matériel et les équipements sont-ils maintenus dans un bon état hygiénique?	✓	
19	Existe-t-il un espace suffisant : a) murs/équipements ; b) sol/équipements pour réaliser le nettoyage ?	✓ ✓ ✓	
20	-Les sols sont-ils nettoyés et désinfectés régulièrement ? -Les murs ? -Les plafonds ?		x x
21	L'état d'entretien (corrosion, qualité de nettoyage) est-il satisfaisant pour : -les sols ? -les murs ? -les plafonds ? -les systèmes de distribution du froid ? -les bacs et autres ?	✓ ✓ ✓ ✓	

22	L'état d'entretien des sanitaires (qualité de nettoyage, ambiance) paraît-il satisfaisant ?	✓	
23	Les portes et les clenches des portes sont-elles nettoyées/désinfectées régulièrement ?		✗
24	Les déchets sont-ils évacués quotidiennement ?	✓	
25	L'évacuation des déchets est-elle réalisée de manière à éviter tout risque sanitaire ?	✓	
26	Existe-t-il un local déchet correctement localisé et agencé pour permettre l'évacuation des déchets de la préparation de manière hygiénique ?	✓	
27	Existe-t-il une zone spécifique pour le nettoyage des containers à déchets ?	✓	
28	Est-il constaté la présence de nuisibles dans les locaux déchets?		✗

2.7. Chapitre lutte contre les nuisibles :

Le tableau ci-dessus présente les résultats de l'évaluation de la lutte contre les nuisibles, selon le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène pour l'élaboration d'Huile d'Olive

Tableau 8 : Evaluation de la lutte contre les nuisibles

N°	Questions	Oui	Non
1	Existe-t-il un programme établi de maîtrise des animaux nuisibles pour : a) les rongeurs ?		✗
2	Existe-t-il un dispositif de destruction des insectes au niveau du local de fabrication?		✗
4	Existe-t-il des moyens de lutte, désinfection et d'extermination des nuisibles ?	✓	
4	Les pesticides sont-ils utilisés dans les locaux de fabrication ?		✗
5	Existe-t-il un espace entre les produits stockés et le sol pour faciliter la lutte contre les nuisibles (rongeurs, insectes, cafards...) ?	✓	
6	L'industrie fait-elle appel à une société de service pour la lutte contre les nuisibles ?		✗
7	L'établissement fait-il un contrôle régulier afin de vérifier l'efficacité du programme de lutte ?	✓	

3. DISCUSSION RELATIVE AUX PRES REQUIS :

Ces programmes prés requis soulignent les mesures prises pour garantir que les locaux, l'équipement, le transport, le personnel, etc. ne contribuent pas à l'apparition des dangers au niveau de l'huile d'olive et ne deviennent pas eux même des dangers, ainsi sur la base de ces principes que le système HACCP s'appuie. (Boutou O, 2008)

Il est nécessaire d'apporter des actions correctives pour toute non-conformité retrouvée ; voir tableaux (9, 10, 11, 12) ci-dessous :

Tableau 9 : Actions correctives pour les infrastructures et hygiène du bâtiment

Référence	Exigence réglementaire	Commentaire	Actions correctives
CODEX ALIMENTARIUS	Murs et cloisons étanches, surface lisse	Les sols, murs et plafond non lisse	Lissage de surface appropriée par carrelage des murs, sols et plafond
	Portes à surface lisse, facilement nettoyables	Les portes ne sont pas lisses ni facilement nettoyables	Changer les portes vers des portes lisses et facilement nettoyables
	Les fenêtres et autres ouvertures d'aérations conçues de façon à éviter les accumulations, être facilement nettoyables, et équipées si besoin de grillages anti insectes	Absence de grillage anti insecte	Les fenêtres d'aération doivent être protégées contre tout insecte, par la disposition d'un grillage anti insectes
	Sols étanches, présence de drains permettant un drainage et nettoyage	Absence de drains	La nécessité de la mise en place des drains
	La présence de douches est importante	Absence de douche	Mettre en place des douches pour le personnel travaillant

Tableau 10 : Actions correctives pour matière première, produit fini et emballage

Référence	Exigence réglementaire	Commentaire	Action corrective
CODEX ALIMENTARIUS	Absence des marchandises abimés ou répandues sur le sol	Marchandises (olives) abimés ou répandues sur le sol	Les olives abimés ou répandues sur le sol doivent être retirées
	séparé des matières premières, des produits en cours de fabrication et des produits finis	La séparation est présente mais manque une rigueur	La séparation est obligatoire pour éviter la contamination croisée

Tableau 11 : Actions correctives pour le nettoyage et désinfection (les préalables de l'hygiène et procédé)

Référence	Exigence réglementaire	Commentaire	Action corrective
Codex Alimentarius	Les tâches du personnel devraient être effectuées selon des procédures ajustées et formalisées	- Manque procédure de nettoyage et de désinfection des équipements et ustensiles de travail - Moyens et méthodes insuffisants d'hygiène pour personnel	Elaboration de procédures de nettoyage et de désinfection des équipements et ustensiles de travail adéquat (rapide et efficace) notamment que la matière première est l'olive et produit fini est l'huile d'olive Assurer au personnel des méthodes et des moyens nettoyages et de désinfections adéquates (rapides et efficaces) spécialement pour le personnel travaillant dans les zones de production
	Formation initiale du personnel pour tout produit au contact direct avec l'olive et huile d'extraction	Manque de procédure de contrôle à la réception des olives fraîches	Elaboration de procédure complète de contrôle à la réception des olives fraîches
	Le personnel doit être formé aux procédures du HACCP.	Manque de formation du personnel par rapport au BPF, BPH	Elaboration d'un programme de formation pour les préalables du système HACCP et le système lui-même

Tableau 12 : Actions correctives pour la lutte contre les nuisibles.

Référence	Exigence réglementaire	Commentaire	Action corrective
CODEX ALIMENTARIUS	un programme pour la maîtrise des animaux nuisibles pour les rongeurs	Absence de programme	Etablir un programme spécial pour la maîtrise des animaux nuisibles comme les rongeurs
	un dispositif de destruction des insectes au niveau du local de fabrication	Absence de programme	Etablir un dispositif spécial pour la maîtrise des insectes au niveau du local fabrication

Cette évaluation des prés requis, servira d'orientation et d'approche pour pouvoir prendre les mesures qui s'imposent avant la mise en place du système HACCP.

4. Application de la démarche HACCP dans industrie d'extraction de l'huile d'olive :

Cette partie sera destinée à la mise en place des 12 étapes du système HACCP au niveau de la ligne de production de l'huile d'olive de l'unité MRABTINE BOUMEDFAA Blida, depuis la réception de la matière première jusqu'au l'expédition du produit fini, afin de définir,

évaluer et maîtriser les dangers qui menacent la qualité de l'huile d'olive de l'entreprise. La démarche HACCP comprend 12 étapes selon le guide pratique HACCP du codex Alimentarius.

➤ **Etape 1 : Constitution de l'équipe HACCP.**

Pour bien mener l'étude HACCP il est indispensable pour l'unité de réunir une équipe multidisciplinaire qui va contribuer à l'analyse et l'installation de ce système.

L'équipe HACCP pour Huilerie MRABTINE BOUMEDFAA Blida, comporte les éléments suivants :

- ✓ Directeur général : Il coordonne les actions, gère le financement du projet et intervient lors de la prise des décisions.
- ✓ Le responsable de la qualité de l'entreprise.
- ✓ Le responsable de production : Il supervise le travail des ouvriers, dans l'atelier, comme il se charge de la vérification, de la correction des anomalies pouvant survenir à n'importe quel stade de la chaîne de fabrication et des inventaires concernant les intrants et la fréquence de la production.
- ✓ Le directeur financier : Il s'occupe de la mise à disposition des capitaux nécessaires à la continuité de la démarche HACCP.
- ✓ Le responsable de la maintenance et de l'entretien : Il se charge du suivi de l'état de l'équipement et intervient lors de dysfonctionnement des machines.
- ✓ Un membre externe, ingénieur en contrôle de qualité, qui est l'animateur de l'équipe, et nous qui suivons l'accompagnement pour l'élaboration de ce projet.

➤ **Etape 2 : Champs de l'étude HACCP**

Pour des raisons pratiques et d'efficacité, il est recommandé de délimiter le champ d'étude HACCP. (Voir tableau 9 ci-dessous)

Tableau 13 : Récapitulation du champ d'étude HACCP

Nom de l'unité	Huilerie MRABTINE BOUMEDFAA
Nom de l'étude	La mise en place du système HACCP
Produit concerné	Huile d'olive (MRABTINE)
Champs de l'étude : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Limite en amont ▪ Limite en aval 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réception et stockage des matières premières. ▪ Stockage du produit fini
Date de l'étude	Avril – juin 2021
Nature des dangers à considérer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dangers microbiologiques ▪ Dangers physiques ▪ Dangers chimiques
Objectifs	Assurer la mise en place des prés requis pour la Mise en place du système HACCP

➤ **Etape 3 : Description du produit**

Les données relatives à la matière première ainsi qu'au produit fini sont rapportées dans les fiches techniques indiquées dans les tableaux N°10 et N°11

Tableau 14 : Fiche technique matière première

Objet	Description
Nom de la matière première	Olive
Caractéristiques physicochimiques	<p>Olive verte Produit une huile riche en polyphénols→effet antioxydant→Faible acidité → huile de bonne qualité.</p> <p>Olive noire (mûre) Huile moins riche en polyphénols. Amertume et ardeur moins prononcées → élévation de l'acidité.</p>
Caractéristique organoleptique (Attributs gustatifs positifs : amer, piquant, fruité).	Degré de maturité de l'olive Influence sur les caractères sensoriels, la stabilité oxydative et la valeur nutritionnelle.
Origine	Algérie
Méthode de production	Extraction moderne a trois phases
Condition de stockage et durée de vie	Local propre, ventilé avec 3 jours de stockage
Critères d'acceptation pour la sécurité du consommateur	Propre et mûre

Tableau 15 : Fiche technique produit fini

Objet	Description
Nom de la matière première	Olive
Caractéristiques physico-chimiques	Acidité, indice de peroxyde
Composition chimique	Riche en polyphénols
Origine	Algérie
Méthode de production	Moderne
Méthode de conditionnement	Conditionnée en bouteille verre teintée
Condition de stockage et durée de vie	12 MOIS
Critères d'acceptation pour la sécurité du consommateur	Limpide, de couleur et Odeur caractéristique de l'olive

➤ **Etape 4 : Identification de l'utilisation prévue.**

L'huile d'olive MRABTINE vierge 100% Naturelle, fabriqué au sein de l'unité «MRABTINE BOUMEFAA » est destiné à la consommation humaine, pour toutes catégories.

Tableau 16: Utilisation prévue du produit.

Objet	Description
Durée d'utilisation par le consommateur	12 Mois
Conditions de conservation pour le consommateur	A la température ambiante
Conditions de conservation pour le distributeur	A la température ambiante
Population ciblée par le produit	Pour toutes les catégories d'âge des personnes
Utilisation attendue par le consommateur	- Consommation directe - Utilisation dans des préparations culinaires

➤ **Etape 5 : Etablir le diagramme de fabrication de l'huile d'olive :**

L'application du système HACCP nécessite une bonne connaissance des étapes de production au niveau de cette unité MRABTINE et qui sont résumées ci-dessous, avec le diagramme de fabrication qui est considéré comme l'outil indispensable à l'élaboration d'un recensement des dangers afin d'appliquer des systèmes de leur maîtrise. Pour le diagramme de fabrication voir figure 6.

Le procédé de production d'huile d'olive au niveau de l'unité MRABTINE comporte les étapes suivantes, selon le manuel d'exploitation de l'entreprise :

1) Réception et stockage de la matière première : les lots d'olives, une fois pesés, sont stockés de manière individualisée, selon la provenance, le degré de maturité et l'état sanitaire des fruits, etc. Le stockage des olives est effectué dans des caisses de plastiques aérées.

Lors de la réception des olives, les livraisons sont ou devraient être appréciées en tenant compte :

- ✓ du taux des impuretés (brindilles, feuilles, pierres, terre, etc.),
- ✓ de l'état des olives (état sanitaire, état de maturité et intégrité des olives) et
- ✓ de la teneur et de la qualité de l'huile (acidité, degré d'oxydation, etc.). Les olives doivent être pesées et traitées individuellement.

Pour atténuer les altérations, le stockage se déroule en silos ventilés.

La durée de stockage des olives avant transformation ne dépasse pas les 3 jours, car un stockage prolongé représente une cause principale de détérioration de la qualité de l'huile. (Hammadi Chimi, 2007)

2) Effeuilage et lavage : ces opérations sont effectuées, dans l'ordre par des appareils automatiques munies d'un système d'aspiration pour l'élimination des feuilles et d'un bassin à circulation forcée d'eau, pour le lavage des olives. Pour but de débarrasser les olives de toutes les impuretés, qu'elles soient d'origine végétale, comme les feuilles et les brindilles, ou minérale, comme la poussière, la terre, les pierres et autre matières solides. (Ouazzane J, 2007)

3) Trituration des olives : le procédé d'extraction de l'huile d'olive consiste à broyer l'olive pour éclater les cellules de la pulpe et libérer l'huile, puis à la séparer par tous les moyens disponibles (pression, centrifugation et percolation). Ce processus est réalisé par une succession d'opérations: broyage, malaxage de la pâte obtenue, puis l'extraction proprement dite. (Liberto L, 2000)

- **Broyage et malaxage :** la libération de l'huile des tissus végétaux commence par le broyage des olives. Cette étape est réalisée principalement à l'aide de des broyeurs métalliques.
- **L'extraction ou séparation :** la séparation des phases grasses (huile) solides (grignon) et aqueuses (eaux de végétation), au niveau de unité MRABTINE s'effectue par le système

continu à trois phases : séparation huile/masse par centrifugation à l'aide d'une centrifugeuse horizontale appelée "décanteur», qui effectue un travail en continu. Comme dans le cas précédent, le résultat de l'opération est l'huile, la margine, et le grignon ou résidu solide. (Liberto L, 2000) (Ouazzane J, 2007)

4) Stockage et conservation: l'huile d'olive est stockée dans des cuves en inox pour éviter toute oxydation ; de capacité de 5000 Litres et dont le nombre est de 10. (Liberto L, 2000)

5) Conditionnement et étiquetage : l'huile d'olive est conditionnée dans un emballage en verre opaque. L'étiquetage permet aux opérateurs, tout au long de la chaîne, de manipuler, présenter, entreposer, préparer et utiliser l'huile conditionnée en toute sécurité et de façon correcte. (Liberto L, 2000) L'étiquette comprend les renseignements suivantes: Selon le Décret exécutif n° 13-378 du 9 novembre 2013 ;

- Le nom du produit ;
- Le contenu net ;
- Le nom et l'adresse du fabricant ;
- Le pays d'origine ;
- La dénomination de l'huile ;
- L'identification du lot ;
- Le datage, les conditions et les instructions d'entreposage ;
- La date de durabilité. [37]

Remarque : Le système de nettoyage et de désinfection de l'unité est dans l'annexe 3.

➤ **Etape 6 : Confirmation sur site du diagramme de fabrication.**

Le responsable Qualité et les membres de l'équipe HACCP ont minutieusement vérifié sur site le diagramme de fabrication de l'extraction de l'huile d'olive de l'unité Mrabtine. Pour le compléter par des informations relatives aux paramètres technologiques.

Après vérification et confirmation du diagramme de fabrication, nous avons procédé au découpage du circuit en étapes comme suit pour faciliter notre étude : VOIR FIGURE 6 ci-dessus

- Etape 1 : Réception des matières premières.
- Etape 2 : stockage et conservation
- Etape 3 : broyage et malaxage.
- Etape 5 : Séparation d'huile par centrifugation.
- Etape 6 : Stockage et entreposage en cuve
- Etape 7 : Conditionnement en bouteilles

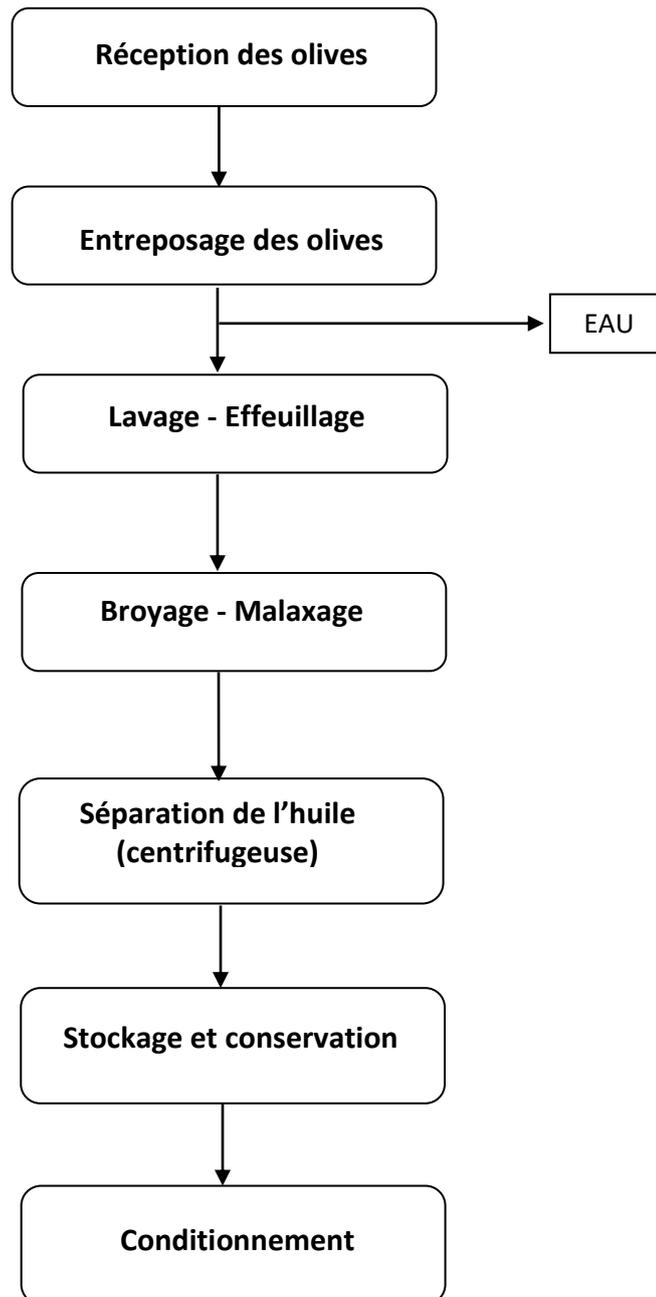


Figure 8 : diagramme d'extraction d'huile d'olive selon unité de MRABTINE BOUMEDFAA

➤ **Etape 7 et 8 (principe 1 et 2) : Analyse des dangers et détermination des points critiques pour leurs maîtrises.**

L'analyse des dangers consiste à faire l'inventaire de l'ensemble des agents physiques, biologiques et chimiques qui peuvent représenter un danger significatif pour la salubrité de l'huile d'olive. L'analyse rigoureuse de ces derniers a été réalisée afin de pouvoir identifier les CCP probables.

Pour bien mener notre étude on a adopté la démarche suivante:

- Lister les différents dangers pouvant survenir à chaque étape du procédé de fabrication ainsi que leurs différentes origines possibles, en utilisant, comme outil, la méthode des 5M ou diagramme d'ISHIKAWA, représenté dans le tableau 17.
- L'équipe a identifié les dangers pour la maîtrise efficace. Il faut noter qu'une mesure préventive peut être nécessaire pour maîtriser un danger spécifique et que plusieurs dangers peuvent être maîtrisés par la même mesure préventive. Les dangers retenus dans l'analyse HACCP décrite dans ce mémoire sont :
 - ✓ Les dangers chimiques (C) (résidus de pesticides, contaminants chimiques,...) ;
 - ✓ Les dangers physiques (P) (débris de verre, poils, cheveux,...) ;
 - ✓ Les dangers biologiques (B) (microorganismes pathogènes).

La première clé de cette étape est l'identification des dangers :

- ✓ La nature, étape du diagramme d'apparition du danger. Voir tableau 13
- ✓ La troisième clé concerne les mesures de maîtrise spécifique pour tout danger à partir de l'analyse des causes de ce même danger. Tableau 13
- ✓ identification des CCP et des PRPo à l'aide de l'Arbre de décision du codex (Voir Annexe 2) qui permettant de distinguer CCP et PRPo ; voir tableau ci-dessous ;

Tableau 17 : Analyse des dangers et détermination des points critiques pour leurs maîtrises.

Etape	Danger	Type	Mesures de maîtrise spécifiques	Moyen de surveillance	PRP ou CCP/ PRP O
Réception des olives	Présence de corps étrangers : bris de verre, morceaux d'équipements et (autres particules potentiellement blessantes) ; Présence de résidus de traitements phytosanitaires, métaux lourds ; Présence des moisissures.	Biologique, chimique et physique	-Contrôle du bon d'entrée des olives, à leur réception. -Il est demandé aux apporteurs d'olives de ne pas ramasser d'olives au sol (risque de contamination par des moisissures productrices de mycotoxines). -Contrôle de la présence de terre trahissant un ramassage des olives au sol.	-Contrôle à réception des olives Demande des fiches techniques aux cultivateurs -Contrôle et surveillance (organoleptique des olives) -Examen visuel pour détecter des traces de contaminants (moisissures en comme exemple) -Respect des consignes sur la récolte des olives ;	PRP/ PRP O CCP
Entreposage des olives	Présence de résidus de traitements phytosanitaires, métaux lourds	C	-Non stockage des olives à proximité des voies de circulation, si stockage extérieur	-Contrôle et examen visuel des olives pour détecter des traces de contaminant	PRP
	Présence de moisissures dangereuses (producteurs de mycotoxines)	B	-Contrôle à posteriori de la qualité sanitaire de l'huile d'olive extraite -Locaux et conditions de stockage adéquats (surveillance d'humidité et température)	-Contrôle des paramètres humidité et température principalement en cours de stockage -Le stockage est de 3 jours maximum	CCP
Lavage (à l'eau)	Présence de corps étrangers : bris de verre, et (autres particules potentiellement blessantes).	P	-Système d'aspiration et filtration par filtres et de porte-filtres aptes au contact alimentaire et appropriés aux corps gras	-Contrôle et surveillance ; -Vérification de l'intégrité du filtre avant et après filtration -Formation et sensibilisation du --	

	Présence de résidus de traitements phytosanitaires, métaux lourds	C	-Renouvellement périodique des eaux de lavage et douche finale des olives avec une eau propre. -Analyse physico-chimique de l'eau ;	personnel au nettoyage et désinfection en dehors des temps de production -Stockage spécifique et adéquat des produits de nettoyage et désinfection -Contrôle et surveillance de l'opération de lavage	PRP
Broyage, Malaxage	Chute de corps étrangers dans le malaxeur	C	-Couverture du malaxeur	Examen visuel	PRP/ PRP O
Séparation de l'huile et de l'eau	Chute de corps étrangers dans le bac ou la cuve	C	-Couverture des bacs ou des cuves de décantation, si possible	Examen visuel	PRP/ PRP O
Stockage et conservation	Présence de résidus chimiques dans la cuve	C	-Rinçage des cuves après nettoyage	-Vérification du rinçage -Vérifier que les cuves sont couvertes	PRP/ PRP O
Conditionnement de l'huile	Bris de verre ou autres particules dans une bouteille avant remplissage	P	-Choix de bouteilles adaptées à l'embouteilleuse (dimensions, solidité, etc.) -Réglage de l'embouteilleuse pour limiter la casse -Surveillance en continu du conditionnement pour détecter sans délai, une casse de bouteille.	-Examen visuel et auditif durant toute l'opération de conditionnement -Enregistrement des conditions de conditionnement -Arrêt du conditionnement dès la détection de la casse ; élimination des bouteilles autour de celle cassée	PRP/ PRP O

Remarque :

PRP opérationnel : un programme pré requis identifié par l'analyse des dangers comme essentiel pour maîtriser la probabilité d'introduction de dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires et/ou de la contamination ou la prolifération des dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires dans le (s) produit (s) ou dans l'environnement de transformation (Norme NF EN ISO 22000 (2005)).

CCP: Point critique pour la maîtrise (de la sécurité des denrées alimentaires) : une étape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou le ramener à un niveau acceptable. (Norme NF EN ISO 22000 (2005))

Concernant, l'analyse des dangers effectuée par l'équipe HACCP a révélé la présence de 2 CCP (2 biologiques), au niveau des étapes : réception et entreposage des olives. Afin d'avoir un produit fini salubre la surveillance des limites critique, ainsi que l'apport d'actions correctives semblent indispensables. Enfin, la surveillance continue des facteurs influençant la qualité du produit fini ne doit pas être négligée.

➤ **Etapes 9 – 10: (Principe 3 – 4 et 5) : Etablissement des limites critiques, système de surveillance et établissement d'un plan d'actions correctives.**

Ces étapes sont rapportées dans le tableau N°18 en adoptant la légende suivante :

- ✓ **CCP C** : CCP Chimique.
- ✓ **CCP B** : CCP Biologique.
- ✓ **CCP P** : CCP Physique

Tableau 18 : Les limites critiques et leurs surveillances suivant un plan d'actions correctives

L'étape	N° CCP	Limites critiques	Surveillance	Mesure correctives
Réception des olives	CCP B	-Refus ou mise en attente des olives -Critères microbiologique de qualité (selon le JORA)	Analyse microbiologique	-Contrôle à réception des olives ; inspection visuel -Il est demandé aux apporteurs d'olives de ne pas ramasser d'olives au sol (risque de contamination par des moisissures ; Exposition au soleil pour baisser les taux d'humidité.
Entreposage des olives	CCP B	Critères microbiologique de qualité (selon le JORA)	Analyse microbiologique	-Hygiène des locaux de stockage selon le guide BPH du Codex ; -Contrôle des paramètres humidité (non survie des bactéries et des moisissures grâce à la faible activité de) l'eau) et température principalement en cours de stockage ; -Le stockage des olives ne doit pas dépasser les 3 jours maximum.

➤ **Etape 11 : Etablissement des procédures de vérification**

Afin de démontrer que le niveau de maîtrise est atteint, l'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires doit veiller à la vérification notamment des PRP, des PRP opérationnels et des éléments contenus dans le plan HACCP et voir s'ils sont mis en œuvre et demeurent efficaces et si les niveaux de dangers sont inférieurs aux niveaux acceptables.

Pour cela un Contrôle physico-chimique est entrepris à l'unité :

Afin de pouvoir surveiller le respect des seuils limites de la qualité huile d'olive, nous avons effectué différentes analyses résumée en ANNEXE 4.

➤ **Etape 12 : Etablissement de documentation et l'archivage :**

Le système HACCP permet la collecte, la conservation et le contrôle des données. Il s'agit de constituer un dossier dans lequel figurent toutes les procédures et tous les relevés concernant le système HACCP et sa mise en application. La tenue de registres précis et rigoureux est indispensable à l'application du système HACCP. Les procédures HACCP sont documentées et adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération, et suffisantes pour permettre à l'entreprise d'être convaincue que des contrôles sont en place et sont maintenus.

Cette documentation comprend les données des contrôles et surveillance, les rapports, les corrections, les changements. Elle couvre les points suivants :

- ✓ Description complète du système HACCP (manuel) ;
- ✓ Rapports de surveillance datés et signés ;
- ✓ Enregistrements des déviations et des actions correctives ;
- ✓ Rapports d'audit et autres rapports de vérification ;
- ✓ Sources d'information (normes, littérature, Bonnes Pratiques de Fabrication, ...) ;
- ✓ Rapports de l'équipe HACCP sur l'analyse des risques et la détermination des CCP.

5. DISCUSSION RELATIVE A L'HACCP :

L'application de la méthode HACCP a pour objectif principal de maîtriser les dangers et leurs apparitions.

Concernant, l'analyse des dangers au sein de l'unité MERABTINE, l'équipe HAACP a identifié des dangers chimiques, des dangers physiques et des dangers biologiques au niveau de la réception des matières premières, du stockage et conservation, du broyage et malaxage, de la séparation d'huile par centrifugation, du stockage et conservation en cuve et conditionnement de l'huile.

L'équipe chargée de la qualité et la sécurité au sein de l'unité doit tenir compte des :

- Moyens de surveillance spécifiques:
 - ✓ Contrôle à réception des olives ; demande des fiches techniques aux cultivateurs
— Examen visuel pour détecter des traces de contaminants ;
 - ✓ Contrôle des paramètres humidité et température principalement en cours de stockage (le stockage est de 3 jours maximum)

- ✓ Formation du personnel au nettoyage et désinfection
 - ✓ Stockage spécifique et adéquat des produits de nettoyage et désinfection
 - ✓ Sensibilisation du personnel au nettoyage et désinfection en dehors des temps de production ;
 - ✓ Vérification du rinçage (Vérifier que les cuves sont couvertes) ;
 - ✓ Examen visuel et auditif durant toute l'opération de conditionnement, etc. (Voir tableau 17)
- Mesures de maîtrise spécifiques :
- ✓ Il est demandé aux apporteurs d'olives de ne pas ramasser d'olives au sol (risque de contamination par des moisissures productrices de mycotoxines)
 - ✓ Contrôle de la présence de terre trahissant un ramassage des olives au sol Locaux et conditions de stockage adéquats (surveillance d'humidité et température)
 - ✓ Renouvellement périodique des eaux de lavage et douche finale des olives avec une eau propre et Analyse physico-chimique de l'eau ;
 - ✓ Rinçage des cuves de stockage après nettoyage
 - ✓ Choix de bouteilles adaptées à l'embouteilleuse (dimensions, solidité, ...)
 - Réglage de l'embouteilleuse pour limiter la casse, etc. (Voir tableau17)

Concernant, les points critiques, l'équipe HACCP a identifié 2 CCP de nature biologique au niveau de la réception et le stockage des olives. Cette analyse est suivie par la mise à niveau des méthodes de surveillance et des actions correctives en cas de défaillance, avec des limites critiques (voir tableau 18)

De ce fait, l'équipe chargée de la qualité et la sécurité au sein de l'unité doit tenir compte aussi du risque de ces 2 CCP.

Selon le Codex Alimentarius (2018), le risque est fonction de la probabilité de l'affection et de la magnitude de cet effet, suite à un danger dans les aliments. Les degrés de risque peuvent être classés comme suit: élevé (E), modéré (M), faible (F) et négligeable (N) voir tableau ci-dessous :

Tableau 19 : Evaluation et discussion de la gravité de ces points critiques

Points critiques	Discussion	Dommages potentiels pour le Consommateur Gravité (risque) : (E, M, F, N)
Microbiologique (Bactéries)	-L'huile d'olive, est un milieu anhydre (exempt d'eau) dans lequel tout développement bactérien est impossible. De plus, les polyphénols qu'elle contient présentent un effet bactéricide [46] Medina E et al., (2006)	Aucun
Microbiologique (Mycotoxines)	-Bien que les olives ne constituent pas un substrat oléagineux particulièrement favorable à la production d'aflatoxine B1 et d'ochratoxine A. Néanmoins le risque est présent ; -Mais, lorsque leur présence est détectée dans les huiles d'olive vierges (surtout, l'ochratoxine A), leurs teneurs dosées ne constituent pas un risque d'exposition très élevé pour le consommateur (Lacoste F et al., 2004)	Gravité : moyenne (mais exposition faible)

Remarque : dans la législation de l'UE actuelle, aucun critère microbiologique n'a été établi spécifiquement pour l'huile d'olive suivant le règlement CE N° 1881/2006. Pareillement, dans la réglementation nationale actuelle aucun critère microbiologique n'a été établi spécifiquement pour l'huile d'olive suivant le journal officiel N° 39 du 2 juillet 2017.

CONCLUSION

Dans un contexte économique difficile de mondialisation, il n'en reste pas moins vrai que la démarche qualité joue un rôle considérable. Elle est reconnue comme étant le moyen plus crédibilité vis-à-vis des clients et autres acteurs de l'environnement externe de l'entreprise.

La mise en place de la démarche qualité au sein de l'unité d'huilerie MRABTINE BOUMEDFAA, BLIDA, qui fait l'objet de cette étude constitue l'un des créneaux porteur pour s'adapter au contexte actuel globalisé.

La démarche à suivre préconisée par le Codex Alimentarius se résume en deux étapes

- Première étape : la mise en place des BPH, à titre de pré requis de la méthode HACCP (les PRP) ;
- Seconde étape : l'application de la méthode HACCP.

Les PRP demeurent l'assise de base nécessaire pour maintenir tout au long de la chaîne un environnement hygiénique approprié. Pour cela, notre démarche de travail a commencé par le diagnostic de l'état des lieux des PRP. Les résultats de l'évaluation de la situation de l'usine ont montré une moyenne satisfaisante.

Néanmoins, Nous avons révélé un nombre restreint de non-conformités pour lesquelles l'entreprise doit veiller à mener des actions correctives pour lui permettre de surmonter cette l'écart par rapport aux exigences du guide du codex.

Quant à la seconde étape, qui est l'application de la méthode HACCP: l'étude a identifié l'existence de cinq programmes préalables opérationnels (5 PRPo) et deux points critiques (2 CCP). Ces diagnostics et évaluation sont suivis par la mise à niveau des mesures de maîtrise qui sont fixées pour les CCP et PRPo mentionnés. De même, des méthodes de surveillance et des actions correctives en cas de défaillance sont dressées et enregistrées.

Concernant, l'évaluation et la discussion de la gravité de ces points critiques, on déduit une gravité moyenne avec une exposition faible.

De ce fait, pour l'établissement visé, nous pouvons dire que la direction est satisfaite de la mise en place d'un système HACCP. L'application et la mise en œuvre de cette méthode a permis et permettra une évolution favorable vers une meilleure hygiène, plus d'organisation de la chaîne de productions donc, une assurance des résultats des autocontrôles.

Au terme de ce travail, et pour conserver un système fonctionnel, on recommande à l'entreprise les mesures suivantes :

- ✓ Compléter la formation et la sensibilisation du personnel en matière d'hygiène, en matière de bonnes pratiques de fabrication et organiser un programme de formations sur la base de système de management de la sécurité des aliments ;
- ✓ Exigez une traçabilité pour tout les olives réceptionnés ;
- ✓ Exiger un suivie toxicologiques de l'huile d'olive, avant commercialisation ;
- ✓ Continuez dans cette démarche qualité vers la certification ISO 22001.

Référence bibliographique

1. Industries agro-alimentaires et laitières Août 2006 RHC/EIPPCB/FDM_BREF_FINAL
2. CONSEIL OLÉICOLE INTERNATIONAL (COI)/T.15/NC N° 3/Rév. 14 Novembre 2019
3. Fouin, J et Sarfati, C, 2002, *Les guides des huiles d'olive*, Ed., Rouergue, Paris, 235p.
4. Fisler M., Lemoine J.F. (eds), 1998, *Anthropologie et comportement du consommateur* CAZES-VALETTE G.; le cas de la vache folle. In: *Comportement du consommateur*, Actes de la 2^{ème} Journée de Recherche en Marketing de Bourgogne, Dijon, Université de Bourgogne, Centre de Recherche en Economie et Gestion des Organisations, 4 juin 1998, 4-22.
5. Paul Louis Bonne 2013, Thèse de doctorat de richard, université de Toulouse Présentation De Deux Méthodes Originales Visant A Faciliter Dans Les IAA, La Mise En Œuvre Des Bonnes Pratiques D'hygiène Et De Fabrication Ainsi Que De La Méthode HACCP, Telles Que Définies Par Le Codex Alimentarius ;
6. Veillet S Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive : entre tradition et innovation HAL <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00518042> Submitted on 16 Sep 2010
7. Chimi H. 2001. Qualité des huiles d'olive au Maroc. Transfert de Technologie en Agriculture Bulletin Mensuel d'Information et de Liaison du Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture, 79:
8. Règlement (CE) n° 854/2004 du Parlement Européen et du Conseil du 29 avril 2004 « fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine », publié au Journal Officiel de l'Union Européenne du 25 juin 2004, L 226/83 – L 226/127 ;
9. Çavusoglu A., Oktar A. (1994) *Olivae ; Les effets des facteurs agronomiques et des conditions de stockage avant la mouture sur la qualité de l'huile d'olive*, 52 :18-24.
10. Uzzan A. 1994, *Huile d'olive*. In : manuel des corps gras.. Lavoisier, Ed. Technique et documents, pp. 763-766.
11. El Antari A., El Moudni H., AjanaH.,Cert A. (2003).. *Olivae Etude de la composition lipidique de deux compartiments du fruit d'olive (pulpe et amande) de six variétés d'oliviers cultivées au Maroc*, 98 : 20-28.
12. Mme Tabti Cour de l'université de Tizi-Ouzou M. Chapitre 1 : Hygiène en industries agro-alimentaires Enseignante 2014 : <https://teleensm.ummo.dz/course/info.php?id=2886>;
13. Boutou O. 2006, *Management de la sécurité des aliments, de l'HACCP à l'ISO 22000*., AFNOR,
14. Codex Alimentarius : Normes alimentaires internationales. 2018 <http://www.codexalimentarius.org/normes-officielles/fr/>

- 15.** Michel CASTANIER 2004, Thèse doctorat de Fabien, Conception de bonnes pratiques d'hygiène en Activité grossiste de produits alimentaires, Basées sur l'approche HACCP. Elaboration de guides de bonnes pratiques Rayon adaptés au personnel d'exécution.
- 16.** Boutou O. 2008 Certification ISO 22000, les 8 clés de la réussite, : AFNOR, 85-88, 95-99
- 17.** Shiba S, Graham A, Walden D 1997, Révolutions du management par la qualité totale. Manuel d'apprentissage et de mise en œuvre du système TQM. 4. Paris: Dunod;
- 18.** Lyonnet P 1997, Études des dysfonctionnements pour l'amélioration de la qualité. In: La qualité outils et méthodes.. Paris: Lavoisier;
- 19.** BENZOUAI M, 2005, Mémoire du diplôme de magister spécialité : génie industriel par thème mise en place d'un système de gestion pour l'amélioration de la qualité, par la maîtrise des procédés, dans l'industrie agroalimentaire.
- 20.** QUITTET C. et NELIS H 1996, HACCP pour PME et artisans. Tome 1. Ed. Lavoisier.
- 21.** FORCIOLI P 2002, L'accréditation : Démarche, mise en œuvre et perspectives. Masson, Paris ;
- 22.** Hammadi Chimi 2007 Guide de traçabilité de l'huile d'olive de (IAV Hassan II), expert national, sous la supervision technique de Ahmidou Ouaouich (ONUDI) /ONUDI ;
- 23.** Ouazzane J Guide de producteur de l'huile d'olive (ONUDI) /ONUDI 2007 ;
- 24.** Liberto L, Lopez.R, Sviossi, 2000 ;Rapport ; Prévention de la pollution dans la production d'huile d'olive /Centre d'Activités régionales pour la Production Propre (CAR/PP) C/ Paris,
- 25.** Décret exécutif n° 05-67 du 20 Dhou El Hidja 1425 correspondant au 30 janvier 2005 portant création du comité national du Codex Alimentarius ;
- 26.** Décret exécutif n°17-140 du 11 avril 2017 fixant les conditions d'hygiène et de salubrité lors du processus de mise la consommation humaine des denrées alimentaires ;
- 27.** Arrêté interministériel du 1^{er} décembre 2020 fixant les conditions et les modalités de validation des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes du système d'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise (HACCP) ;
- 28.** La directive 93/43 et le règlement 852/2004 ;
- 29.** Le règlement CE N° 178/2002 et 852/2004 ;
- 30.** La directive du codex CAC/RCP A-1969, Rév.4 2003 ;
- 31.** Le journal officiel N° 39 du 2 juillet 2017
- 32.** Le règlement CE N° 1881/2006
- 33.** Anne Laurent (Cto) Daniel Husson (Cto) 2014 Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène pour l'élaboration d'Huile d'Olive ; de Gilles Tixier (Amplitude), CODEX Alimentarius.
- 34.** Di Giovachino L. (1999) La technologie d'élaboration de l'huile d'olive vierge : Opérations préliminaires en huilerie et préparation de la pâte d'olives. Séminaire

international sur les innovations scientifiques et leurs applications en oléiculture et oleotechnique. Florence, 10, 11

35. Giovacchino L. 1991 L'extraction de l'huile des olives par les systèmes de la pression, de la centrifugation et de la percolation : incidence des techniques d'extraction sur les Rendements en huile Di *Olivae*, 21 (10) : 15-37.et 12 mars. 1-39.

36. Le Décret exécutif n° 13-378 du 9 novembre 2013 fixant les conditions et les modalités relatives l'information du consommateur.

37. Manuel d'exploitation de l'entreprise de l'huilerie MRABTINE. 2006

38. Mhamed Bougara (2012) Phytoprotection de l'huile d'olive vierge par ajout des plantes végétales Sekour B.. Thèse Université BOUMERDES

39. Gimeno E., Castellote A.I., Lamuela-Raventos R.M., De la Torre M.C., Lopez- Sabater (2002), 78: 207–211.Gallardo V., MunozM ., RuizMA., (2005) (phenolics, a-tocopherol,and b-carotene) in virgin olive oil. Food Chemistry. Formulation of hydrogels and lipogels with vitamin E. J. cosmet.Dermatol; 4:187-192.

40. Alba-Mendoza J., A. (1999), Florence, 10, 11 et 12 mars Séparation des phases solide et liquide (Analyse des différentes méthodes). Séminaire international sur les innovations scientifiques et leurs applications en oléiculture et oléo technique. Conseil Oléicole International, 1-20.

41. Koutsaftakis A., Stefanoudakis E. (1995) L'extraction de l'huile d'olive par un décanteur à deux phases : résultats obtenus.. *Olivae*, 56 : 44-47.

42. Aoukli Manel Noreldjihane, Chettouhe Souad 2019, Etude et qualitative des huiles d'olive de la région de DJAAFRA.

43. Covas M.I 2007 Olive oil and the cardiovascular system Nutritional Pharmacology, 175-186.

44. Charbonier A (1985) Acquisitions récentes sur la valeur biologique de l'huile d'olive en France. In : 1° Congr.Nazionale di Terapia, 8-12 décembre, Rome, Italie.

45. Mordert F. 1999 ; *Evolution des critères de qualité des huiles d'olive vierges-Perspectives*, - Conférence Chevreul : *OCL*, 61-69.

46. Medina, E., A. de Castro, et al. (2006)"Comparison of the concentrations of phenolic compounds in olive oils and other plant oils: correlation with antimicrobial activity." Journal of Agricultural and Food Chemistry 10.

47. Lacoste F, Bénédicte SOULET, Jean-Noël ARNAUD, Evelyne BRENNE, Contrôle de la sécurité sanitaire de l'huile d'olive vierge » - Revue : « Oléagineux, Corps Gras, Lipides » - Volume 11, Numéro 3, 210-6, Mai - Juin 2004, Qualité

48. NORME ISO 22000 version 2005.

49. Langer P., 2008- *L'olivier*, Ed. Edisud, Aix-En Provence, 127p.

50. Arrêté du 29 mai 2011 rendant obligatoire la méthode de détermination de l'indice de peroxyde des corps gras d'origine animale et végétale

51. Arrêté du 21 août 2011 rendant obligatoire la méthode de détermination de l'indice d'acide et d'acidité des corps gras d'origine animale et végétale

LES ANNEXES

ANNEXE 1 : Etapes de HACCP (Paul Louis Bonne, 2013)

HACCP

Etape n° 1: Constitution de l'équipe HACCP

- **Engagement de la direction**
- **Constitution de l'équipe: compétences internes et externes, organigramme**
- **Formation de l'équipe à la méthode**
- **Organisation de l'équipe**
 - Mode fonctionnel
 - Animateur, secrétaire
- **Définition des moyens nécessaires**
 - Moyens bureautiques
 - Budget
- **Recueil des informations**
 - Données historiques, épidémiologiques, étiologiques, cliniques
 - Données normatives et réglementaires
 - Données technologiques
- **Planning d'activités**
 - Périodicité des sessions de travail de l'équipe
 - Echéancier de la mise en place des étapes successives
- **Définition du champ d'étude**

HACCP

Etape n° 2: Description du produit

- **Recueil des données sur le produit fini et éventuellement le produit en cours de fabrication**
 - Caractéristiques générales: dénomination, composition, volume, structure, ...
 - Caractéristiques physico-chimiques : pH, Aw, potentiel redox (Eh), conservateurs, atmosphère modifiée
 - Emballage
 - Étiquetage
 - Conditions de stockage et durée de vie
 - Distribution

- **Recueil des données sur les matières premières**
 - Définitions
 - Formulation (% de chaque matière première utilisée)
 - Caractéristiques physico-chimiques: pH, Aw, Eh, viscosité, granulométrie, concentration des solutions et des additifs (ex: sel nitrité)
 - Température de stockage
 - Durée de vie
 - Traitement, préparation, mise en oeuvre

HACCP

Etape n° 3: Identification de l'utilisation attendue

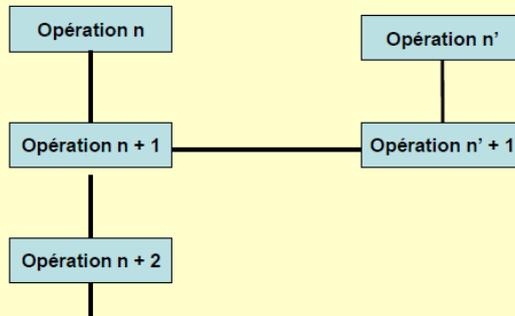
- **Identification des modalités d'utilisation attendues**
 - Durabilité
 - Modalités d'utilisation
 - Instructions d'utilisation
 - Déviations prévisibles
 - Stockage
 - Groupes de consommateurs

- **Examen de l'adéquation entre le produit et les instructions d'utilisation**

HACCP

Etape n° 4: Elaboration du diagramme de fabrication

- Identification des opérations élémentaires



- Recueil des informations complémentaires pour chaque opération élémentaire

- Nature, fonction
- Procédé, méthode, paramètres
- Intrants (matières premières & conditionnement)
- Locaux, équipements, environnement
- Flux
- Opérateurs
- BPH (nettoyage, désinfection, maintenance)
- instructions

HACCP

Etape n° 5: Vérification du diagramme de fabrication

- Vérification du diagramme de fabrication sur site pour les différentes périodes de production

- normales
- hautes et basses

- Correction du diagramme de fabrication, ou déclinaison de plusieurs variantes du diagramme:

- en fonction des différences observées par rapport à la réalité de terrain observée
- ou de l'organisation propre aux différentes périodes de production

HACCP

Etape n° 6: Analyse des dangers

- **Analyse des causes de dangers pour chaque opération**
- **Liste des causes de dangers**
- **Evaluation qualitative et quantitative des dangers**
 - Calcul de l'indice de criticité
 - Passage à la notion d'évaluation du risque
 - Hiérarchisation des risques
- **Définition des mesures préventives**
- **Formalisation des mesures préventives**
(*procédures, instructions, enregistrements*)

HACCP

Etape n° 7: Identification des CCPs

- **CCP: Point, procédure ou opération où la perte de la maîtrise entraîne un risque inacceptable**
- **Détermination pour chaque opération élémentaire si elle constitue un CCP par:**
 - L'utilisation de l'arbre de décision
 - L'application de la méthode intuitive
 - Par application de l'analyse des dangers sur le diagramme de fabrication (voir diapo n°18)

HACCP

Etape n° 8: Limites critiques pour chaque CCP

Limite critique : valeur cible + tolérance

- Identification pour chaque CCP, à partir des causes de dangers retenues, des mesures préventives et des caractéristiques à surveiller.
- Définition pour chaque caractéristique des limites critiques à respecter pour assurer la maîtrise du CCP

HACCP

Etape n° 9: Système de surveillance

Mesures de surveillance: plan, méthode, dispositif nécessaire pour effectuer les observations, tests ou mesures permettant de s'assurer que les limites critiques de chaque CCP sont respectées

- Définition des mesures de surveillance de chaque CCP
- Formalisation des mesures de surveillance (responsabilités, procédures, instructions, enregistrements, ...)

HACCP

Etape n° 10: Plan d'actions correctives

Action corrective : actions à engager lorsque le système de surveillance révèle la perte de maîtrise d'un CCP.

Elles comprennent:

- des dispositions pour assurer le retour à la maîtrise du CCP
- la gestion des produits affectés

- Définition des actions correctives à mettre en

HACCP

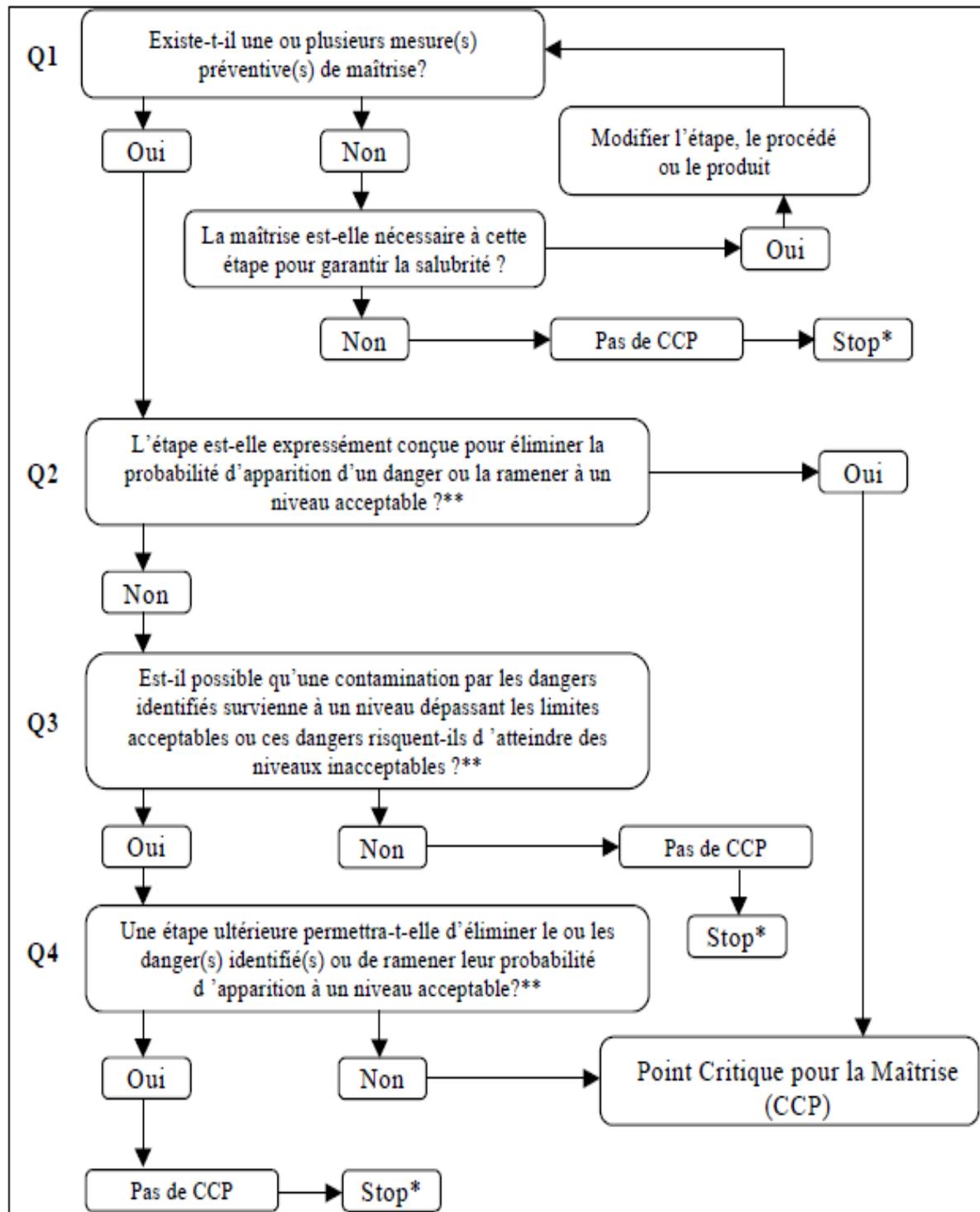
Etape n° 12: Système documentaire

Documentation: ensemble des documents qui décrivent les dispositions du système HACCP et apportent la preuve de leur effectivité et de leur efficacité

- **Rapport d'étude HACCP 8 premières étapes**
- **Conception du plan HACCP 4 dernières étapes**
- **Eléments du plan HACCP**
 - spécifications
 - mesures préventives
 - limites critiques et système de surveillance des CCP
 - actions correctives
 - gestion documentaire
 - vérifications
 - revues du système
 - enregistrements
 - tests produits (finis ou « en cours »)
 - surveillance des valeurs cibles
 - mise en œuvre des actions correctives et suivi des lots concernés
 - simulations d'incidents
 - audit du système
 - revue des enregistrements
- **Formalisation des dispositions de vérification**

ANNEXE 2 : Arbre de décision codex Alimentarius (Codex, 2018)

L'arbre de décision du Codex Alimentarius pour la détermination des CCP
(Répondre aux questions dans l'ordre)



ANNEXE 3 : Système de nettoyage dans unité d'extraction d'huile d'olive

MRABTINE BOUMEDFAA

➤ **Système de nettoyage et de désinfection :**

L'unité utilise le système de nettoyage automatique se déroulant par circulation de solutions détergentes à un débit, une concentration, un pH et une température donnés. Les opérations de nettoyage et désinfection sont accomplies selon la méthode classique ci-dessous comportant cinq étapes :

- a) **Pré lavage ou pré nettoyage** : s'effectue avec de l'eau potable à température ambiante afin d'éliminer les grosses souillures.
- b) **Phase alcaline** : consiste à envoyer une solution détergente alcaline (soude) à une concentration de 2 à 3%, à une température de 80 – 85°C pendant 20 minutes. Cette phase agit sur la matière organique surtout les matières grasses.
- c) **Rinçage intermédiaire** : l'utilisation de l'eau propre à une température ambiante pendant 3 minutes permet l'élimination des souillures dispersées dans la phase alcaline.
- d) **Rinçage final** : réalisé en utilisant de l'eau potable, cette étape permet l'élimination de la solution désinfectante résiduelle.

ANNEXE 4 : Analyses physicochimiques d'huile d'olive

1. Les échantillons ont été choisis d'une façon aléatoire, ils sont tous conditionnés dans des bouteilles en verre portant un étiquetage avec l'indication huile d'olive vierge

2. Détermination de l'acidité d'huile d'olive

Selon Arrêté du 21 août 2011 rendant obligatoire la méthode de détermination de l'indice d'acide et d'acidité des corps gras d'origine animale et végétale

➤ Définition :

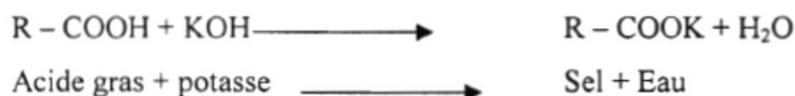
L'indice d'acide est le nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium nécessaires, pour la neutralisation des acides libres contenus dans un gramme de corps gras.

C'est le nombre en mg d'hydroxyde de potassium (KOH) nécessaire pour neutraliser les acides gras libres (AGL) contenus dans 1 g de matière grasse. Il mesure la quantité d'AGL présents dans un corps gras

➤ Principe :

Il consiste à neutraliser les acides libres par une solution alcoolique d'hydroxyde de potassium titrée.

L'équation de la réaction est la suivante :



➤ Mode opératoire :

- Peser 10 g d'huile dans un erlenmeyer.
- Ajouter 50 ml d'éthanol à 95°.
- Agiter à l'aide de l'agitateur pendant 5 minutes ;
- Ajouter 2 à 3 gouttes de phénophtaléine (indicateur coloré) ;
- Titrer avec la solution d'hydroxyde potassium (dont la normalité est de 0,1 N) jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante.
- On note le volume de la solution d'hydroxyde de potassium (KOH) ajoutée.

➤ Expression des résultats :

L'indice d'acide est calculé selon la formule suivant :

$$\text{IA} = \frac{56,1 \times V \times C}{P} \quad \text{Où :}$$

- 56,1 : la masse molaire, exprimée en g/mole, de l'hydroxyde de potassium ;
- V : est le volume, en millilitres, de la solution titrée d'hydroxyde de potassium utilisé;

- C : est la concentration exacte, en moles par litre, de la solution titrée d'hydroxyde de potassium utilisée ;
- P : est la masse, en grammes, de la prise d'essai.

➤ Le pourcentage d'acidité en acide oléique est calculé selon la formule ci-dessous :

$$\% \text{ acidité} = \frac{\text{M.C.V.}}{10.P} \quad \text{Où :}$$

- V : Volume en ml de KOH (0,1 N) nécessaire au titrage.
- C : est la concentration exacte, en moles par litre, de la solution titrée d'hydroxyde de potassium utilisée ;
- M : est la masse molaire, en grammes par mole, de l'acide gras adopté pour l'expression du résultat (282 : Poids moléculaire de l'acide oléique)
- P : Masse (g) de la prise d'essai.

➤ **Remarque** : la norme en pourcentage d'acidité (acide oléique) doit être inférieure à 4/1g de corps gras, selon le même arrêté ci-dessus

➤ **Résultats des analyses de l'acidité d'huile d'olive sont :**

Echantillons	1	2	3
Acidité en pourcentage	0,8	0,90	0,85

3. Détermination de l'indice de peroxyde

Selon Arrêté du 29 mai 2011 rendant obligatoire la méthode de détermination de l'indice de peroxyde des corps gras d'origine animale et végétale.

- **Définition** : Représente la quantité des substances de l'échantillon (exprimée en milliéquivalents d'oxygène actif par kilogramme) qui oxydent l'iodure de potassium dans les conditions de travail décrites.
- **Principe** : Le principe est de titrer l'iode libéré avec une solution de thiosulfate de sodium à partir d'une prise d'essai en solution dans un mélange acide acétique et chloroforme.
- **Matériel utilisé** : -Balance analytique -Burette -Erlenmeyer de 250ml – 3 Pipettes : de 10 ml ,15ml et 2 ml, une cuillère métallique – du papier aluminium.
- **Mode opératoire** :
 - Une prise d'essais de 2g de chaque échantillon, a été mise dans des fioles Erlenmeyer. Puis certaines étapes ont été suivies qui sont les suivantes :
 - Ajouter 10 millilitres de chloroforme ;
 - Dissoudre rapidement la prise d'essai en agitant ;

- Ajouter 15 millilitres d'acide acétique, puis 1 millilitre de solution d'iodure de potassium (KI). Remettre le bouchon (qui a été remplacé par du papier aluminium) rapidement ;
- Agiter pendant une minute et laisser reposer pendant exactement 5 minutes à l'abri de la lumière et à une température de 15 à 25°C.
- Ajouter environ 75 millilitres d'eau distillée.
- Titrer l'iode libéré avec la solution de thiosulfate de sodium (solution 0,002 N, si les indices prévus sont inférieurs à 12, et 0,001 N, s'ils sont supérieurs à 12) en agitant vigoureusement et en employant la solution d'amidon comme indicateur.

➤ Expression des résultats : L'indice de peroxyde (IP), exprimé en milliéquivalents oxygène actif par kilogramme d'échantillon, est égal à :

$$IP = \frac{V \times T \times 1000}{m}$$

Où :

- V: = nombre de millilitres de solution de thiosulfate de sodium normalisé (0,01 ou 0,002 N, selon les indices prévus) utilisé pour l'essai, corrigé en fonction des résultats de l'essai à blanc;
- T: = facteur de normalité exact de la solution de thiosulfate de sodium ((0,01 ou 0,002 N, selon les indices prévus) utilisée;
- m: = poids (en grammes) de la prise d'essai

➤ **Les résultats de l'indice de peroxyde sont :**

Echantillons	1	2	3
Indice de peroxyde	16,55	16,58	17,2

➤ Les normes du codex Alimentarius et plus précisément Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène pour l'élaboration d'Huile d'Olive Vierge sont :

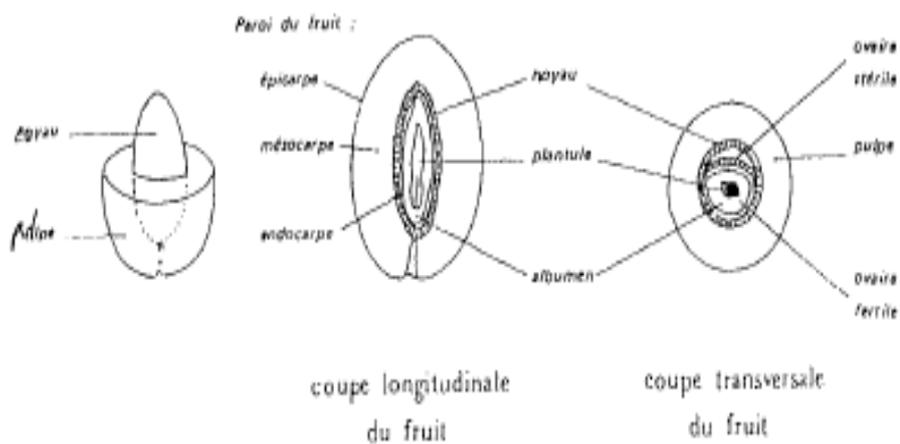
Catégorie	Acidité (% m/m)	Indice de peroxyde (mEq/O ₃ /kg)
Huile d'olive vierge extra	≤ 0,8	≤ 20
Huile d'olive vierge	≤ 2,0	≤ 20

➤ **Nous pouvons conclure que l'huile produite au niveau de l'unité Huilerie MRABTINE BOUMEDFAA est une huile vierge est de qualité satisfaisante.**

ANNEXE 5 : Structure de l'olive (fruit)

Le fruit de l'olive est une drupe à mésocarpe charnu, indéhiscente (ne s'ouvrant pas), à noyau. Sa forme est ovoïde ou ellipsoïde. Ses dimensions sont très variables suivant les variétés. La paroi de ce fruit est constituée :

- de l'épicarpe (épidémie ou peau) solidement attaché à la pulpe. A maturation, l'épicarpe passe de la couleur vert tendre (olive verte), à la couleur violette ou rouge (olive tournante) puis à la coloration noirâtre (olive noire).
- du mésocarpe (pulpe ou chair), charnu, riche en huile.
- de l'endocarpe (noyau), scléreux, constitué par un noyau fusiforme, très dur. A l'intérieur du noyau se trouve une seule graine contenant embryon et albumen. [6]



ANNEXE 6 : Organigramme de l'unité MRABTINE BOUMEDFAA

