



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم الكيمياء الحيوية و البيولوجية الخلوية و الجزيئية

Département de Biochimie et Biologie Cellulaire et Moléculaire

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Biochimie/ Nutrition Moléculaire et Santé

Intitulé :

Etude de vieillissement accéléré de conserves d'origine végétale : LA
TOMATE

Présenté et soutenu par :

BLILA Ikram ET BOUANAKA Nour El Houda

LE : 24/05/2017

Jury d'évaluation :

Président du jury : Mer NOUADRI Tahar

MCA. UFM Constantine1

Rapporteur : Mme MOUAS Toma Nardjes

MCA. UFM Constantine1

Examineur : Mme BOUCHERIT Zeyneb

MAA. UFM Constantine1

Année universitaire

2016-2017

Remerciements

*Nous tenons tout d'abord à remercier **DIEU tout puissant**, qui en son nom et avec sa protection, nous avons réussi à réaliser ce travail.*

*Nous exprimons tous nos sincères remerciements et notre grand respect à Madame **Mouas Toma Nardjes** maitre de conférences (A) à l'université Frère Mentouri Constantine1, pour nous avoir encadrés et orientés et pour toute sa patience et les précieux conseils qu'elle nous a donnés.*

Nous remercions également vivement les membres de ce jury :

*Monsieur **Nouadri. T**, maitre de conférences (A) à l'université Frères Mentouri Constantine1.*

Nous sommes très honorées que vous acceptiez la présidence de notre jury, trouvez ici l'expression de nos sincères remerciements, et soyez assuré de notre profonde gratitude.

*Madame **Boucherit. Z**, maitre assistante « A » à l'université Frères Mentouri Constantine1, merci pour avoir accepté d'examiner notre mémoire, pour l'intérêt que vous portez à notre travail, et pour le temps consacré à son évaluation.*

*Un merci bien particulier adressé également à **Monsieur Khelifi. D**, professeur à l'université Frères Mentouri, Constantine, pour nous avoir accueillies dans son laboratoire GBBV.*

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions jusqu'à l'obtention du diplôme de Master.

Enfin tous ceux, de près ou de loin, dans leur assistance ou conseils nous ont permis de mener à bien ce travail, trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.

Blila Ikram
Bouanaka Nour El Houda

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

*A mon père que j'aime et qui ne cesse de m'encourager,
qui sans lui je ne serais pas arrivée ici, je lui dois une
fière chandelle.*

A ma mère que j'aime de tout mon cœur.

A mes frères et ma sœur en particulier Abdelatif.

A mon fiancé Sofiane qui ne cesse de m'encourager.

A mes grands-parents, merci d'avoir toujours été là.

A mes cousines Yasmine, Karima et Maroua.

A mes amies Souad, Manel et Zeyneb.

Blila Ikram

Dédicace

Je dédie ce mémoire à :

Mes parents :

** Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

** Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.*

** Mon frère yakoub et mes sœurs aya, Sarah, iman, rania et mon coup de cœur le petit racime qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.*

** Mes chers et adorables amis et toutes les personnes que j'aime surtout radia et manel.*

** Toute ma famille sans exception.*

BOUANAKA NOUR EL HOUDA

Sommaire

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Abréviations	
Introduction.....	01
<i>Chapitre 1 : Etude bibliographique</i>	
I. Etude de vieillissement accéléré	
1. Définition.....	04
2. La date de péremption	08
3. La date limite de consommation (DLC).....	09
4. La date limite d'utilisation optimale (DLUO).....	09
4.1.Détermination des dates limites.....	09
4.2.Définition du produit.....	11
4.3 dans quel cas procéder à un test de vieillissement ?.....	12
II. Cas des conserves d'origine végétale : LA TOMATE	
1. Origine et classification botanique.....	14
2. Importance médicinale et phytothérapeutique.....	14
3. Constituants de la tomate.....	15
3.1. L'eau.....	15
3.2. Les sucres.....	15
3.3. Les protéines.....	15
3.4. Les lipides.....	16
3.5. Les minéraux.....	16
3.6. Les antioxydants	16
3.6.1. Les polyphénols.....	16
3.6.2. Les lycopènes.....	17
3.7.La vitamine E.....	17
3.8.La vitamine C.....	18
4. Valeurs nutritionnelles et énergétiques de la tomate.....	19
5. Production de la tomate dans le monde.....	21
6. Principaux pays producteurs de la tomate.....	22
7. Production de la tomate en Algérie.....	23
8. Variétés des tomates pour la transformation.....	24
9. Les variétés les plus cultivées pour la transformation.....	26
9.1. Saison de plantation des tomates en Algérie.....	26
9.2. Densité.....	26
9.3. Récolte des cultures de tomate en Algérie.....	26
9.4. Rendement des cultures de tomate en plein champ et sous serre en Algérie.....	26
10. Dérivés de la tomate.....	27
11. Processus de transformation.....	27
11.1. Les jus de tomate.....	27
11.2. Les concentrés.....	27
11.3. La tomate desséchée.....	28
11.4. Les conserves.....	28
12. Industrie des tomates en conserve en Algérie.....	31
13. Culture et conditions de de récolte de la tomate pour les conserves.....	31

14. Effets des procédés de transformation sur la matrice alimentaire.....	32
III. Assurance qualité durant et après le processus de transformation	
1. Le système HACCP.....	35
2. Les exigences du système HACCP.....	35
3. Les objectifs du système HACCP.....	35
4. Les champs d'application du système HACCP.....	36
 <i>Chapitre 2 : Matériel et méthodes</i>	
1. Matériel d'étude.....	39
2. Echantillonnage.....	39
3. Eude de stabilité.....	40
3.1. Analyse physique.....	40
3.1.1. Aspect des boites avant et après incubation.....	40
3.1.2. Les différentes catégories des boites.....	40
3.2. Analyse organoleptique.....	41
3.3. Analyse physicochimique.....	42
3.3.1. Mesure du ph	42
3.3.2. Analyse du BRIX°.....	42
3.4. Analyse quantitative : Examen microscopique.....	44
3.4.1. Incubation.....	44
3.4.2. Désinfection de l'emballage.....	45
3.4.3. Ouverture de l'emballage.....	47
3.4.4. Réalisation du frotti.....	48
3.4.5. Dénombrement des microorganismes.....	48
3.5. Analyse qualitative : Isolement et identification des microorganismes... 48	
3.5.1. Préparation de l'échantillon.....	45
	49
3.5.2. Recherche des germes aérobies totaux FTAM (méthode AFNOR NF 08- 051).....	49
3.5.3. Recherche de Clostridium sulfito-réducteurs (méthode AFNOR NF V08-019).....	50
3.5.4. Recherche des Staphylococcus aureus (méthode AFNOR NF ISO 6888).....	51
3.5.5. Recherche des salmonelles et coliformes totaux (méthode AFNOR NF V 086-052).....	51
4. Calcul du nombre de germes.....	52
 <i>Chapitre 3 : Résultats et discussion</i>	
1. Echantillonnage.....	54
2. Analyse physique.....	54
2.1. Aspect des boites avant et après incubation.....	54
3. Caractères organoléptiques.....	54
4. Caractères physicochimiques.....	55
4.1 Mesure du pH.....	55
4.2.Analyse du BRIX°.....	56
5. Caractères microbiologiques.....	57
5.1. test de stabilité.....	57
5.2.Dénombrement des germes.....	57
5.3.Facteur de stabilité R.....	62

5.4.Mise en évidence des germes.....	63
5.4.1. Double concentré de tomate de la marque 1 (algérienne).....	63
5.4.2. Double concentré de tomate de la marque 2 (importation).....	64
Conclusion.....	70
Références bibliographiques	
Annexes	
Résumés	

Liste des tableaux

Tableau n°01 : Caractères et microorganismes de quelques produits alimentaires.	05
Tableau n°02 : Indicateurs microbiologiques renseignant sur l'origine de la contamination.....	06
Tableau n°03 : Détermination de la DLC et de la DLUO.....	09
Tableau n°04 : Principaux antioxydants et l'activité antioxydante des différentes fractions de la tomate.....	18
Tableau n°05 : Teneurs des constituants majoritaires de la tomate (pour 100g de produit frais.....	19
Tableau n°06 : Valeur nutritive de la tomate et ses dérivés.....	21
Tableau n°07 : Principaux pays producteurs de la tomate en 2010 (en tonnes).....	22
Tableau n°08 : Les variétés utilisées pour la transformation en conserve.....	25
Tableau n°09 : Evolution de la transformation de tomate en Algérie (en tonnes).....	31
Tableau n°10 : Conditions et la durée de stockage des conserves.....	33
Tableau n°11 : Echantillonnage du produit.....	39
Tableau n°12 : Critères organoleptiques des concentrés de tomate.....	41
Tableau n°13 : Normes des germes recherchés dans les semi-conserves d'origine végétale (journal officiel de 27 mai 1998).....	49
Tableau n°14 : Caractères organoleptiques du produit avant et après incubation.....	54
Tableau n°15 : Valeurs des pH mesurés pour les deux marques de conserves avant incubation.....	55
Tableau n°16 : Moyenne des valeurs de ph des conserves mesurés après incubation	56

Tableau n°17 : Résultats obtenus d'après la mesure de brix° pour la marque 1 (algérienne) et 2 (importation).....	57
Tableau n°18 : Nombres des germes comptabilisés dans les 7 champs pour le témoin, incubé 1et incubé 2 de la marque1 : algérienne.....	60
Tableau n°19 : Nombres des germes comptabilisés sur 7 champs pour le témoin, incubé 1et incubé 2 de la marque2 (importation).....	61
Tableau n°20 : Valeurs du facteur R calculée pour la marque 1(algérienne) et la marque 2 (importation).....	63
Tableau n°21 : Résultats de l'analyse microbiologique du double concentré de tomate de la marque 1 (algérienne).....	64
Tableau n°22 : Résultats de l'analyse microbiologique du double concentré de tomate de la marque 2 (importation).....	65
Tableau n°23 : Plan à trois classes pour l'interprétation des résultats d'analyses microbiologiques.....	66
Tableau n°24 : Résumé de la signification des microorganismes indicateurs en microbiologie alimentaire.....	67

Liste des figures

Figure n°01 : Démarche générale pour le calcul d'une date limite.....	11
Figure n°02 : Répartition de la production mondiale de tomates en 2013.....	22
Figure n°03 : Production mondiale de la tomate 1962-2010.....	22
Figure n°04 : Production de la tomate en Algérie 1962-2010.....	24
Figure n°05 : Diagramme technologique de fabrication de purée de tomate.....	30
Figure n°06 : Etude du niveau de risque d'un produit.....	34
Figure n°07 : Mesure du pH à l'aide d'un pH mètre.....	43
Figure n°08 : Placement de la purée de tomate dans de la gaze.....	44
Figure n°09 : Refractomètre.....	44
Figure n°10 : Incubation des boites de conserve à 30°C.....	45
Figure n°11 : Désinfection des boites de conserve avant ouverture.....	46
Figure n°12 : Ouverture de l'emballage.....	47
Figure n°13 : Visualisation de champs des deux marques avant incubation.....	58
Figure n°14 : Visualisation de champs de la marque 1 (locale) après incubation.....	58
Figure n°15 : Visualisation de champs de la marque 2 (importation) après incubation..	59
Figure n°16 : Comparaison des germes observés dans sept champ microscopique pour le témoin et les deux incubés (marque 1 : algérienne).....	60
Figure n°17 : Comparaison des germes observés dans sept champ microscopique pour le témoin et les deux incubés (marque 2 : importation).....	62

Abréviations

AA : Acide ascorbique

DHAA : Acide déhydroascorbique

DLC : Date limite de consommation

DLUO : Date limite d'utilisation optimale

E. coli : *Escherichia coli*

FAO : Food and Agriculture Organisation (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)

FTAM : flore totale aérobie mésophile

GN : Gélose nutritive

HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point, (méthode et principes de gestion de la sécurité sanitaire des aliments)

LDL : LowDensity Lipoprotéines

Nc : Nombre de colonies

pH : Potentiel hydrogène

ppm : Partie par million

SM : Solution mère

UHT : Upérisation à Haute Température

VF : Viande Foie

Introduction

Introduction

La sécurité sanitaire des aliments est devenue une exigence du marché, et les produits alimentaires offerts sur les marchés concurrentiels induisent de façon implicite ou explicite le fait qu'ils ne représentent pas de danger. Elle reste cependant une caractéristique difficile à mesurer et à contrôler. **(Senouci H., 2011)**

Le secteur de l'alimentation doit plus que jamais apporter la preuve de la qualité et la sécurité de ses produits. Le consommateur est de plus en plus exigeant sur la qualité des aliments qu'il consomme. L'ouverture des marchés impose aux entreprises des exigences sévères en matière d'hygiène des aliments. Afin de répondre à ces exigences, les cadres de ces secteurs doivent disposer d'outils leur permettant d'évaluer les risques de développement microbien et les durées de vies de leurs produits. **(Alain Branger et al. 2007).**

La qualité désigne toutes les autres caractéristiques qui déterminent la valeur d'un produit pour le consommateur. Parmi celles-ci figurent des caractéristiques tant négatives telles que l'état de détérioration, la souillure, la décoloration, les odeurs et des caractéristiques positives telles que l'origine, la couleur, la saveur, la texture, ainsi que la méthode de traitement de l'aliment considéré. **(FAO/OMS, 1998)**

Ainsi, la détermination de la durée de vie et sa validation sont très importantes pour la sécurité microbiologique des denrées alimentaires, en particulier pour les aliments prêts à être consommés. Dans le cas d'un aliment préemballé, le fabricant est responsable de la durée de vie fixée, en prenant en compte les conditions raisonnablement prévisibles de conservation tout au long de la chaîne du froid, depuis sa fabrication jusqu'à sa consommation. La durée de vie est établie pour le produit tel que commercialisé et n'a plus de signification sur le produit ouvert par le consommateur final ou par un professionnel. **(Angot J., 2010)**

Pour certains aliments, le délai de consommation est facilement repérable moisissures et pourritures associées à une odeur peu alléchante nous renseignent aisément sur l'état de fraîcheur des fruits, des légumes et du pain, par exemple. Par contre, pour d'autres aliments tels que les conserves il est bien plus difficile de s'apercevoir des méfaits que leur consommation tardive peut entraîner sur notre santé. **(Céline Chanforan. 2010)**

C'est dans ce contexte que s'inscrivent le présent travail, à savoir la réalisation d'une étude du vieillissement accéléré de conserves d'origine végétale au double concentré de tomate de marque algérienne et d'importation afin de répondre aux problématiques suivantes:

Problématique

- Est ce que le produit fini a été traité dans des conditions adéquates avant d'arriver au consommateur?
- Le produit fini résiste il au changement de température due au transport et au stockage?
- Les dates de péremptions notées sur les emballages déterminées par les fabricants sont-elles correctes ?

Afin de répondre à ces questionnements nous nous proposons de réaliser ce qui suit :

- Vérifier les DLC ou DLUO proposée par le producteur, par une étude du vieillissement accéléré du produit.
- Evaluation de la stabilité thermique dans le temps des indicateurs organoleptiques, microbiologiques et physico-chimiques.

Notre but étant de:

- Développer de nouveaux produits microbiologiquement stables, en variant les paramètres pour leur conservation.
- Evaluer les implications d'un incident survenu au cours du procédé.
- Mettre en place une démarche HACCP.

Chapitre 1

Etude bibliographique

I. Etude de vieillissement accéléré

1. Définition :

Les études de vieillissement permettent de valider la durée de vie microbiologique d'un produit alimentaire en vue de déterminer sa date limite de consommation (DLC). Elles permettent aussi d'apporter des éléments pour la surveillance globale de la production et assurer la sécurité sanitaire des aliments.

Les tests de vieillissement doivent observer un protocole dont l'élaboration est normalisée. Les produits sont analysés à différentes étapes de leur vie : dès leur fabrication, à la fin de leur durée de vie estimée et à des étapes intermédiaires. **(CMA., 2011)**

Il a été constaté assez souvent que le test de vieillissement ne donne pas une totale satisfaction dans la mesure où les populations microbiennes choisies ne trouvent pas les conditions adéquates permettant leurs multiplications aux températures d'incubation du produit. Pour vérifier si ces microorganismes sont capables de se développer, on utilise des conditions favorables à leur croissance. Cette analyse permet de se rapprocher d'un potentiel accident de conservation chez les consommateurs. **(Alain B et al., 2007)**

Si nous prenons par exemple le cas du lait cru (**Tableau 01**), on a un produit non protégé, contenant de nombreux microorganismes qui peuvent se développer au froid ou à température ambiante et sa date limite de consommation sera très courte (trois jours à 4°C). Le lait UHT est aussi un produit non protégé mais il ne contient pas de microorganismes à cause du traitement thermique élevé qu'il a subi et du conditionnement aseptique. **(Alain B et al., 2007)**

On voit que selon les produits, en raisonnant à partir de leurs contaminations primaires ou secondaires, des traitements technologiques qu'ils ont subis et de leurs caractéristiques physicochimiques, on peut prévoir les risques qu'ils peuvent faire

Courir au niveau de la consommation et en déduire les conditions de conservation.
(Alain B et al., 2007)

Tableau 01 : Caractères et microorganismes de quelques produits alimentaires.

Produit	Traitement subit	Présence de microorganismes	Germes capables de se développer
Lait cru.	-	Importante de 20000 à plusieurs millions.	Très divers germes adaptés au lait (bactéries lactiques, psychrotrophes , microcoques...)
Lait pasteurisé.	Pasteurisation 72°C (20 secondes ou plus).	< 30 000 par ml.	Très divers germes adaptés au lait (bactéries lactiques, psychrotrophes , microcoques...)
Lait UHT.	82 à 100°C (10 à 30 min).	0	Très divers germes adaptés au lait (bactéries lactiques, psychrotrophes, microcoques...). Anaérobie possible.
Beurre.	Pasteurisation, lavage.	Importante (levains).	Microorganismes lipolytique dont les levures et les moisissures.
Yaourt.	90 à 95°C (2 min) Acidification.	Importante (levains) >10 ⁷ /g.	Levures et moisissures.
Fromages à pâte molle.	Pasteurisation éventuelle, acidification et égouttage.	Importante, ferment lactique et fongique.	Levure, moisissure, entérobactéries.
Saucisses fraîches.	Broyage, malaxage.	Importante (10 ⁴ à 10 ⁶ /g).	Pseudomonas, Brochothrix, Microbacterium, Moraxella, Prteus, bactéries lactiques...
Poissons crus.	-	Peau : 10 ² à 10 ⁵ /cm ² Branchies : 10 ³ à 10 ⁷ /cm ² . Chaire stérile.	Pseudomonas, Moraxella, Acinetobacter, Cytophaga, Vibrio.
Légumes	Parage, lavage et	10 à 10 ³ /g.	Pseudomonas, Erwina,

frais.	découpe, présence de conservateurs.		Xanthomonas, corynébactéries, moisissures, levures.
Produits congelés.	Divers et surgélation.	Très variées selon les produits.	Aucun pendant la congélation, mais variés après selon les produits.

(Alain B et al., 2007)

De même le **Tableau 02** regroupe les différents indicateurs microbiologiques susceptibles d'être présents dans la filière alimentaire et qui peuvent nous renseigner sur l'origine de la contamination.

Indicateur	Technique d'analyse	Interprétation	Principaux aliments concernés
Microorganismes aérobies croissant à 30°C ou « flore aérobie mésophile »	NF V 08-051 NF EN ISO 4833	-Indicateur du niveau général d'hygiène et/ou flore d'altération. -Reflète l'histoire du produit (mauvaise gestion du couple durée/température, rupture de la chaîne du froid). -Cette flore peut comprendre des bactéries qui se multiplient à la température du réfrigérateur.	-La plupart des produits, mais doit être interprété, notamment lorsqu'une flore lactique technologique est présente. -Pour les produits très faiblement contaminés, cet indicateur peut présenter un intérêt.
Staphylocoques possédant une coagulase	NF V 2-057-1 ou NF V 08-057-2 NF EN ISO 6888-1 et A1 ou	-Indicateur de contamination par le personnel (mains sales, infection de la peau, du nez ou de la gorge) ou par du lait contaminé (mammite). -Les porteurs sains sont nombreux.	Tous produits manipulés.

	NFENISO 6888-2 et A1	-Se multiplie entre 7 et 45°C, ne produit pas de toxine en dessous d 10°C.	
Coliformes croissants à 30°C (couramment et abusivement appelés coliformes totaux ou coliformes 30).	NF V 08-050	-Indicateur lié principalement à une contamination fécale humaine ou animale mais aussi à une contamination environnementale, non maîtrisée par les traitements technologiques. -Par ordre de spécialité fécale croissante, on note : entérobactéries croissant à 30°C, coliformes thermolérants croissant à 44°C. En effet, les analyses mettant en évidence les entérobactéries croissant à 30°C, ou les coliformes croissants à 30°C ou à 44°C sont suffisamment caractéristiques d'une contamination fécale. Ainsi les légumes crus (persil, tomate, par exemple) sont habituellement porteurs de coliformes croissants à 30°C ou à 44°C.	-Tous produits manipulés. -Bien que les entérobactéries croissant à 30°C constituent un indicateur très frustré, leur emploi comme indicateurs plus spécifiques (ex : E. coli possédant une bétaglucuronidase et croissant à 44°C) sont en quantité extrêmement faible et sont non dénombrables. Le choix entre les entérobactéries croissantes à 30°C, coliformes croissants à 30°C, coliformes thermolérants croissant à 30°C et E. coli possédant une bétaglucuronidase et croissant à 44°C est à raisonner en fonction du stade considéré des filières ainsi que de type de produits.
Coliformes thermolérants croissants à 44°C (couramment et abusivement appelés coliformes fécaux, thermolérants ou coliformes 44).	NF V 08-060		
Clostridium perfringens	NF V 08-056 et NF EN ISO	-Ces deux indicateurs témoignent d'une contamination tellurique non	-Plats conservés trop longtemps après cuisson (langue de bœuf en sauce,

	7934	<p>maitrisée par les traitements technologiques.</p> <p>-Clostridium perfringens entre la composition de la flore sulfitoréductrice. Il est recommandé de rechercher toujours le même indicateur. Clostridium perfringens est préférable car il est normalement présent dans le tube digestif des animaux et peut induire des troubles de santé.</p>	<p>volaille, légume secs).</p> <p>-Produits conditionnés sous vide à durée de vie microbiologique longue (en cas de chaine du froid insuffisamment maitrisée).</p>
--	------	--	--

Source : (Alain B et al.,2007).

2. La date de péremption

Le code de la consommation oblige les fabricants de produits emballés à un étiquetage comprenant en plus des informations réglementaires, la durabilité maximale du produit « l'étiquetage comporte l'inscription, sous la responsabilité du conditionneur, d'une date jusqu'à laquelle la denrée conserve ses propriétés spécifiques dans des conditions appropriées. Dans le cas des denrées microbiologiquement très périssables et qui, de ce fait, sont susceptibles, après une courte période, de présenter un danger immédiat pour la santé humaine. Cette date est une date limite de consommation. Dans les autres cas cette date est une date limite d'utilisation optimale. » (Alain B et al.,2007)

«A consommer avant le... » Ou «A consommer de préférence avant le... » Sont les deux inscriptions que l'on retrouve le plus souvent sur les produits que l'on consomme au quotidien. Mais ces deux références ne signifient pas la même chose. (Petter E., 2014)

2.1. La date limite de consommation (DLC)

La DLC des produits frais indique la date jusqu'à laquelle l'aliment peut être consommé. (Silvio R., 2009). Au-delà de cette date, les produits ne peuvent plus être distribués ni consommés en raison des risques potentiels pour la santé du consommateur. (Praeter C., 2012)

2.2. La date limite d'utilisation optimale (DLUO)

La DLUO représente la date jusqu'à laquelle, dans des conditions de conservation appropriées, le produit conserve toutes ses propriétés de goût et de texture. Au-delà de cette date, le produit ne présente aucun danger pour la santé. (ANIA., 2010)

3. Détermination des dates limites

La DLC ou la DLUO est déterminée par le conditionneur à partir de la durée de vie microbiologique, en intégrant, dans la majeure partie des cas, une marge de sécurité, destinée à prendre en considération les conditions de conservation. (Tableau 03).

Cette date est fixée après réalisation d'étude de vieillissement et/ou déterminée en concertation avec l'organisme de contrôle sanitaire. (DAE., 2010)

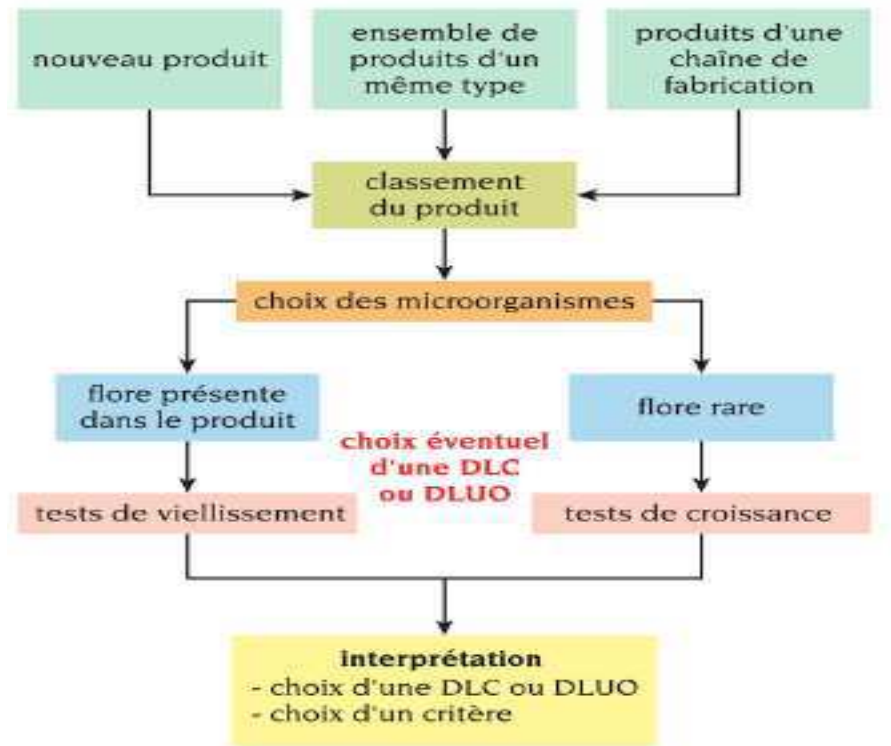
Tableau 03 : Détermination de la DLC et de la DLUO

D.L.C = Date Limite de Consommation	D.L.U.O. = Date Limite d'Utilisation Optimale
Denrées susceptibles de présenter un danger immédiat pour la santé humaine après une courte période.	Denrées ne présentant pas de risque sanitaire.
QUELS PRODUITS SONT CONCERNES ? Denrées très périssables : Crème crue, lait pasteurisé, jus de fruits frais...	QUELS PRODUITS SONT CONCERNES ? Produits congelés (glaces en bac) – conserves (confitures) - produits secs (petits fours en sachets, gâteaux secs) – chocolat - confiserie.
QUI DETERMINE CETTE DATE ? Soit le fabricant, soit la réglementation	QUI DETERMINE CETTE DATE ? Soit le fabricant, soit

(exemple : plats cuisinés).	la réglementation (exemple: truites congelées).
<p>COMMENT ECRIRE CETTE DATE SUR L'ETIQUETTE ?</p> <p>« A consommer jusqu'au : 10/02/2012»</p> <p>ou</p> <p>"A consommer jusqu'à la date figurant endroit sur l'emballage"</p>	<p>COMMENT ECRIRE CETTE DATE SUR L'ETIQUETTE ?</p> <p>« A consommer de préférence avant le : 10/02/2012 »</p> <p>Ou</p> <p>« A consommer de préférence avant le : endroit sur l'emballage"</p>
<p>EN CAS DE DEPASSEMENT DE LA DATE ?</p> <p>Le retrait d'un produit à DLC atteinte est impératif</p> <p>Si une entreprise alimentaire détient ou vend des produits dont la DLC est dépassée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Risque sanitaire - Infraction susceptible de poursuites judiciaires 	<p>EN CAS DE DEPASSEMENT DE LA DATE ?</p> <p>Caractère indicatif pour le consommateur</p> <p>Le produit peut être consommé si cette date est dépassée ; seules ses caractéristiques organoleptiques (goût, odeur...) ne sont plus garanties.</p> <p>Si une entreprise alimentaire détient ou vend des produits dont la DLUO est dépassée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas de risque sanitaire - Pas interdit, à condition que le produit demeure de qualité loyale et marchande.

(Belaidouni F.Z., 2015)

Donc pour pouvoir mettre en place un schéma général pour le calcul d'une DLC ou d'une DLUO (**Figure 01**), une définition précise du produit et de ses conditions de fabrication est le préliminaire obligatoire à toute démarche ; elle conditionne le choix des microorganismes dont on suivra l'évolution et le type de protocole qui sera mis en œuvre.



(Alain B et al., 2007)

Figure 01 : Démarche générale pour le calcul d'une date limite.

3.1. Définition du produit

Trois cas se présentent :

- S'il s'agit d'un produit dont la fabrication est déjà au point et fonctionne depuis un certain temps, le produit pourra facilement être classé en fonction de sa sensibilité au développement microbien et les probabilités de contamination seront en générale connues. La démarche pourra être appliquée directement.
- Si plusieurs produits d'un même type sont fabriqués sur la même chaîne ou dans le même atelier dont les compositions et éventuellement les conditions de fabrication sont variables (pâtés de différentes sortes par exemple), on pourra choisir seulement l'un d'entre eux pour réaliser les tests et généraliser ensuite.

Cela réduit considérablement le travail à réaliser. Il faudra toutefois choisir le produit le plus sensible de façon à ce que les résultats obtenus puissent s'appliquer à tous les autres.

- Dans le cas de la création d'un nouveau produit, une première phase d'analyse des dangers permettra l'estimation de la durée de vie microbiologique. Un prototype au laboratoire de recherche et développement devra ensuite déterminer cette durée de vie qui sera validée par une ou plusieurs préséries industrielles. Lors des premières fabrications la durée de vie sera vérifiée. (**Alain B et al., 2007**)

Dans tous les cas, on doit avoir une connaissance précise du produit fini et de son devenir, comme dans la première étape de l'HACCP. Les caractéristiques suivantes seront recherchées :

- La composition à partir d'analyses, de tables de composition et de bibliographie.
- La caractéristique physicochimique par des analyses et la bibliographie.
- La composition des flores présentes (l'altération, pathogène, technologique) par des analyses et la bibliographie.

On doit aussi tenir compte de l'hétérogénéité du produit, de son utilisation attendue et des variations possibles dans la chaîne du froid. (**Alain B et al., 2007**)

3.2. Dans quels cas procéder à des tests de vieillissement ?

La DLC est fixée sous la responsabilité des professionnels qui doivent pouvoir justifier scientifiquement de la durée de vie microbiologique des produits définie comme étant. « La durée pendant laquelle la conservation d'un produit dans des conditions raisonnablement prévisibles ne permet pas une prolifération microbienne suffisante pour induire un dépassement des critères pour l'ensemble des germes ».

- Dans le cadre d'une nouvelle recette, d'un nouveau mode de fabrication ou d'un nouveau mode de conservation.
- Lors de la modification des conditions de production ou des conditions de distribution.
- Pour une bonne connaissance du profil microbiologique et de la cinétique de vieillissement (altération) du produit.
- Annuellement dans le cadre de la surveillance globale de la production.

Les boîtes de conserves détiennent le record de longévité. Elles peuvent être consommées plusieurs années après la date de péremption. Pour un produit en conserve (boîte métallique), c'est l'aspect extérieur de la conserve qu'il faut prendre en considération pour juger de sa stabilité. En effet, toute trace d'altération telle que déformation, traces de rouille, bombage..., peut révéler une altération du produit. En cas de doute, il est préférable d'éviter d'en consommer le contenu. **(DGCCRF., 2000)**

C'est pour cela que nous nous sommes intéressés à l'étude du vieillissement accéléré de ce type de produit en évaluant leur stabilité thermique dans le temps, leurs caractères organoleptiques ainsi que leurs qualités microbiologique et physico-chimique, pour cela nous devons d'abord bien connaître la bibliographie de notre produit afin de pouvoir discuter et valoriser les résultats obtenus.

II. Cas des conserves d'origine végétale : LA TOMATE

De nombreuses études épidémiologiques ont démontré qu'un régime riche en fruits et légumes aurait des effets bénéfiques pour la santé.

La tomate s'est révélée être riche en antioxydants. D'après certaines études, une consommation régulière de tomates ou de produits à base de tomates réduirait les risques de cancers, de maladies cardiovasculaires, de diabète et d'ostéoporose. **(Céline C., 2010)**

La tomate étant un fruit estival, elle doit être conservée en période de pléthore pour être utilisée durant tout le cycle annuel. Les principales techniques de conservation

des fruits de tomate font appel à une concentration puis à des traitements thermiques d'appertisation. Les concentrés de tomate sont ainsi enfermés dans des récipients hermétiquement clos est soumis à des températures qui assurerons la destruction ou l'inactivation des enzymes, toxines et microorganismes, pathogènes ou non pathogènes, capables de proliférer aux températures normales d'entreposage et de distribution sans réfrigération. **(Boumendjel M & Perraya D., 2008)**

1. Origine et classification botanique :

La tomate dont le nom scientifique est *Lycopersicum esculentum* Mill., appartient à la famille des *Solanaceae*, à la sous-famille des *Solanoideae* et à l'ordre des *Solanales*. **(Costa and Heuvelink., 2005)**

Aussi appelée : *Solanumspurium* J.F.Gmel ou *Lycopersicon solanum* Medik. Originaires des vallées fertiles du Mexique. Elle a d'abord été cultivée et améliorée par les indiens du Mexique, avant d'être ramenée en Europe par les conquistadores. **(Laterrot H., 1998)**

Ce fruit est principalement consommé pour son apport en provitamine A sous forme de terpènes caroténoïdiens. Ces terpènes responsables de la couleur rouge de la tomate sont des provitamines A qui se présentent principalement sous forme de deux molécules : le lycopène et le bêta carotène. Ces dernières ont un rôle très puissant participant dans les phénomènes de détoxification cellulaire et aident dans la prévention de différentes formes de cancers. **(Agrawal et al., 2000)**

2. Importance médicinale et phytothérapeutique

Avant, les Incas en Amérique de sud utilisaient la feuille fraîche de la tomate comme antibiotique. **(Philouze and Hedde., 1995)**

Les études épidémiologiques ont démontré qu'une consommation importante en fruits et de légumes diminuait le risque de maladies cardiovasculaires, de cancers et de maladies chroniques. **(Bazzano and Serdula., 2003)**

La consommation de la tomate est excellente pour :

- La santé du foie, car elle contient des éléments antitoxiques appelées chlorite et sulfure.
- La diminution de l'hypertension grâce à son taux élevé en potassium.
- Stimuler les sécrétions digestives, grâce à sa saveur peut acidulée.
- La prévention des maladies cardiovasculaires, l'artériosclérose et la cécité.
- La prévention du cancer grâce à sa teneur en caroténoïdes antioxydants.

(Basu and Imrhan., 2006)

La tomate a également un effet stimulateur de l'immunité et renforce la santé de la peau et la protège contre les dangers des UV, et le lycopène a un effet antioxydant et protège contre les maladies dégénératives. **(Elvira et al., 2006)**

3. Constituants de la tomate

3.1 L'eau :

Le jus représente la majeure partie des constituants physiques de la tomate. La tomate est constituée de 94 à 96 % d'eau. **(Moresi and Liverotti, 1982).**

3.2 Les sucres:

Les sucres contenus dans la tomate sont essentiellement des sucres réducteurs, le glucose représente 0,88-1,25%, et le fructose quant à lui représente 1,08-1,48%. **(Moresi and Livoretti, 1982)**

3.3 Les protéines :

Les constituants protéiques sont présents en faible concentration dans la majorité des fruits et légumes. Ils sont toutefois d'une importance capitale en tant qu'enzymes impliquées dans le métabolisme des fruits au cours de leur croissance. La tomate malgré sa faible teneur en protéines (1,1%) contient pratiquement tous les acides aminés. **(Alhagadow., 2006)**

3.4 Les lipides :

La composition en lipides varie en fonction de la variété et du degré de maturité lors de la récolte ; il répertorie plus de 33 acides gras dans le péricarpe, la teneur en lipides est de 0,3 g par 100g de poids frais. (**Benard C., 2009**)

3.5 Les minéraux

La teneur globale en cendres est de 0,75%. Les principaux minéraux que contient la tomate sont : le Calcium (2,95 à 3,95 ppm), le Magnésium (2,5 à 4 ppm), le Fer (0,6 à 0,8 ppm), le Phosphore (2,4 à 2,9 ppm), le Potassium (18,7 à 29,5 ppm) et le Sodium (15,7 à 17,6 ppm). (**Fabrice., 2000**).

3.6 Les antioxydants :

La tomate est principalement consommée pour son apport en provitamine A sous forme de terpènes caroténoïdiens. Ces terpènes responsables de la couleur rouge de la tomate sont des provitamines A qui se présentent principalement sous forme de deux molécules : le **lycopène** et le **bêta carotène**. Ce sont là deux antioxydants très puissants participant dans les phénomènes de détoxification cellulaire (**Agrawal et al. 2000**), (**Giovanucci E., 1999**). A ces deux antioxydants, nous pouvons rajouter : le tocophérol, l'acide ascorbique, la lutéine et les polyphénols aussi présents en quantités appréciables dans les fruits de tomate (**Guil-guerrero et al., 2009**)

3.6.1 Les polyphénols :

Les polyphénols sont capables de piéger les radicaux libres découlant aussi bien des réactions d'oxydation de différents nutriments que de celles de l'organisme. La richesse des structures des polyphénols en résidus hydroxyles, leur confère une meilleure capacité à neutraliser les radicaux libres. Etant des antioxydants primaires et radicalaires, ils peuvent ralentir la formation de radicaux libres et interrompre la chaîne auto catalytique. Les composés phénoliques de la tomate sont des antioxydants actifs et contribuent aux effets synergiques de lycopène. (**Ramandeep. K et al., 2005**)

Ces effets antioxydants synergiques contre l'oxydation de LDL ont été obtenus quand le lycopène a été employé en association avec différents polyphénols. (**Krinsky.N.I ; 1989**)

3.6.2 Les lycopène

Le lycopène appartient à la famille des caroténoïdes, c'est un polyène acyclique de chaîne ouverte avec 11 doubles liaisons et une formule moléculaire de $C_{40}H_{56}$. Il a 11 doubles liaisons conjuguées disposées linéairement, le rendant le plus long caroténoïde. Le lycopène est plus soluble dans le chloroforme, le benzène, et d'autres solvants organiques que dans l'eau. Dans les systèmes aqueux, il tend à agréger et précipiter sous forme de cristaux. Le lycopène est absorbé plus facilement par le corps humain lorsqu'il est préparé dans le jus, la sauce, la pâte, et le ketchup. **(Gartner.C et al., 1997)**

Ceci peut se produire en partie parce que le lycopène est inclus dans la matrice de fruit frais et des cellules végétales, ce qui empêche son dégagement complet. La transformation des produits alimentaires peut améliorer la biodisponibilité du lycopène en dégradant les parois cellulaires ce qui affaiblit les forces des liaisons entre le lycopène et la matrice de tissu, et augmente sa biodisponibilité. En plus, la forme isomérique du lycopène peut être changée des *Trans*-isomères aux *cis*-isomères sous l'effet de la température ce qui augmente son absorption. **(RaoA.V., 2006)**

En outre, parce que le lycopène est soluble dans la phase grasse, l'absorption augmente dans les régimes lipidiques. **(Lee .A et al., 2000)**

3.7 La vitamine E

L' α -tocophérol est la forme de vitamine E majoritairement retrouvée dans les tomates fraîches. Les autres formes du tocophérol (β -, γ - et δ -) sont également présentes mais dans des proportions plus faibles. Les teneurs en vitamine E varient beaucoup en fonction des variétés de tomate et des dates de récolte.

Au sein du fruit, la vitamine E est répartie dans les différents tissus mais c'est dans les graines que les concentrations les plus importantes sont retrouvées. Or, elles ne sont pas digérées par l'organisme et la tomate contribue donc peu aux apports en vitamine E. **(Dumas Y et al. 2003), (Marsic N et al. 2010)**

3.8 La vitamine C

A la différence de la vitamine E, la tomate fraîche apporte des quantités non négligeables de vitamine C sous les formes oxydée (DHAA) et réduite (AA). Les teneurs en vitamine C totale sont variables selon les variétés et les conditions de culture ; elles sont généralement comprises entre 7 et 30 mg/100g (de matière fraîche) mais peuvent atteindre 70 mg/100 g pour des tomates cerises.

Les proportions d'acides ascorbique (AA) et déhydroascorbique (DHAA) varient également en fonction des cultivars et des conditions environnementales. **(Raffo A et al. 2006)**

La forme oxydée pourrait représenter 0 à 85 % de la vitamine C totale et même atteindre 90 % lorsque les fruits sont cultivés sous un climat chaud. Ces variations s'expliquent par le fait qu'une modification des conditions environnementales est susceptible d'induire un changement de l'état redox du système AA/DHAA. **(Lenucci, M et al. 2006),(Raffo, A et al. 2006)**

D'après le **(Tableau 04)**, la pelure est la fraction de tomate la plus riche en antioxydants et détient par conséquent l'activité antioxydante la plus élevée.

Tableau 04 : Principaux antioxydants et l'activité antioxydante des différentes fractions de la tomate.

Fractions	Polyphénols totaux (mg/100g)	Flavonoïdes (mg)	Lycopène (mg/100g)	Acide ascorbique (mg/100g)	Activité antioxydante (uM TEAC/100g)
Pelure	29.1	20.4	8.7	16.9	212.6
Purée	12.7	8.2	2.8	8.9	81.8
Graines	22.0	12.1	1.6	8.4	114.0

(Ramandeep.k et al, 2005).

4. Valeurs nutritionnelles et énergétiques de la tomate

De nombreuses vertus nutritionnelles sont attribuées à la tomate, de par sa forte teneur en divers microconstituants antioxydants, minéraux, vitamines, fibres, qui sont considérés comme des micronutriments indispensables au bon fonctionnement de l'organisme (**Tableau 05**).

Tableau 05 : Teneurs des constituants majoritaires de la tomate (pour 100g de produit frais).

Composé	Teneur		
Eau%	94.50		Acides aminés :
Energie (kcal)	18		Tryptophane (g)
Protéines (g)	0.88		0.006
Lipides (g)	0.20		Thréonine (g)
Carbohydrates (g)	3.92		0.021
Fibres (g)	1.20		Isoleucine (g)
Sucres (g)	2.63		0.020
Glucose (g)	1.25		Leucine (g)
Fructose (g)	1.37		0.031
			Lysine (g)
			0.031
Minéraux :			Méthionine (g)
Calcium (mg)	10		0.007
Fer (mg)	0.27		Cystine (g)
Magnésium (mg)	11		0.011
Phosphore (mg)	24		Phénylalanine (g)
Potassium (mg)	237		0.022
Sodium (mg)	5		Tyrosine (g)
Zinc (mg)	0.17		0.015
Cuivre (mg)	0.059		Valine (g)
Manganèse (mg)	0.114		0.022
			Arginine (g)
			0.021
			Histidine (g)
			0.013
			Alanine (g)
			0.024
			Acide aspartique (g)
			0.118
			Acide glutamique (g)
			0.313
			Glycine (g)
			0.021
			Proline (g)
			0.016
			Sérine (g)
			0.023
			Vitamines :
Lipides :			Vitamine C (mg)
Acides gras saturés (g)	0.045		12.7
			Thiamine (µg)
			37

C16 :0 (g)	0.033		Riboflavine (µg)	19
C18 :0 (g)	0.013		Niacine (mg)	0.594
Acides gras monoinsaturés (g)	0.050		Acide Pantothénique (µg)	89
C16 :1 (g)	0.002		Vitamine B6 (µg)	80
C18 :1 (g)	0.049		Folates (µg)	15
Acides gras polyinsaturés (g)	0.135		Vitamine A (µg)	42
C18 :2 (g)	0.130		α-tocophérol (mg)	0.54
C18 :3 (g)	0.005		β-tocophérol (mg)	0.12
Phytosterols (mg)	7		Vitamine K (µg)	7.9
			Caroténoïdes :	
			α-carotène (µg)	101
			β-carotène (µg)	449
			Lycopène (µg)	2575
			Lutéine+ Zéaxanthine (µg)	123

Tables de composition **USDA/CNPP. (2007)**

Avec toutefois un faible apport énergétique de 22 kcal/tomate fraîche (**Tableau 06**), ce qui en fait un excellent aliment diététique, cet apport varie avec les transformations que la tomate subie par exemple à quantités égales le jus de tomate est bien plus énergétique que la tomate en conserve ou fraîche cela est dû à la concentration de la matière et aux additifs donc durant un régime alimentaire il faut faire attention à cela.

Tableau 06 : Valeur nutritive de la tomate et ses dérivés.

	Tomate rouge, mûre, crue moyenne, 605 cm diamètre/125 g	Tomate rouge, mûre, entière, en conserve, 1 tasse (250 ml)/255 g
Calories	22	43
Protéines	1.1 g	2.0 g
Glucides	4.8 g	10.1 g
Lipides	0.3 g	0.3 g
Fibres alimentaires	1.5 g	2.0 g

Santé Canada. Fichier canadien sur les éléments nutritifs 2010

5. Production de la tomate dans le monde

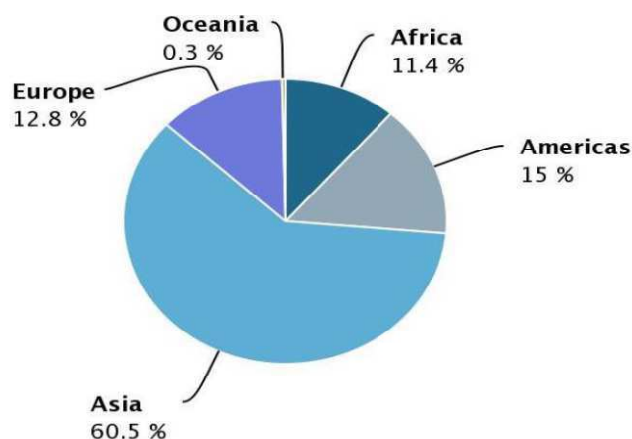
La tomate est la 2ème culture maraîchère importante après la pomme de terre. (HankaraNaika et al., 2005)

La production mondiale est estimée à plus de 126 millions de tonnes de fruits frais sur une superficie évaluée à 4 626 232 ha en 2007. (F.A.O., 2008). Elle occupe 25% de la production mondiale soit 33 645 000 tonnes la Chine est à la tête des pays producteurs. Elle est suivie par les Etats-Unis (11500000 tonnes) puis la Turquie, qui occupe le premier rang des pays méditerranéens avec 8% de la production mondiale. (F.A.O., 2008)

La plante est cultivée sous serre et en plein champ, sur une superficie d'environ 5.3 millions d'hectares, ce qui présente près d'un tiers (1/3) des surfaces mondiales cultivées consacrées aux légumes. (FAO STAT, Avril 2012)

Avec une progression régulière dans la production mondiale de la tomate depuis cinquante ans. (Figure 03).

La figure 02 montre la répartition de la production mondiale de tomate, l'Europe représente 12.8 % de la production mondiale, l'Afrique 11.4%, l'Amérique 15%et l'Océanie 0.3%. C'est l'Asie qui se place en tête avec une production de 60.5%.



(FAO Stat, 2013)

Figure 02 : Répartition de la production mondiale de tomates en 2013.

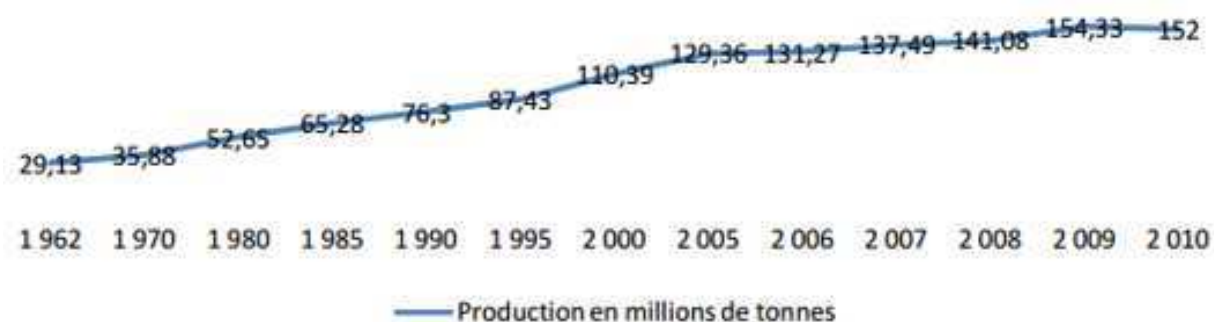


Figure 03 : Production mondiale de la tomate 1962-2010.

(FAO STAT, Avril 2012).

6. Principaux pays producteurs de la tomate

L'essentiel de la production mondiale en 2010, est concentré dans quelques pays dont la très grande productivité provient des perfectionnements techniques employés ainsi que des quantités importantes de plantes en culture (**Tableau 07**).

Tableau 07 : Principaux pays producteurs de la tomate en 2010 (en tonnes).

Pays	Production (tn)	Pays	Production (tn)
1/ Chine	41 879 624	15/ Portugal	1 406 100
2/ Etas Unis	12 902 000	16/ Maroc	1 277 750
3/ Inde	11 979 900	17/ Tunisie	1 100 000

4/ Turquie	10 052 000	18/ Chili	900 000
5/ Egypte	8 544 990	19/ Pays Bas	815 000
6/ Italie	6 544 990	20/ Roumanie	768 532
7/ Iran	5 256 110	21/ Jordanie	737 261
8/ Espagne	4 312 700	22/ Argentine	697 900
9/ Brésil	3 691 300	23/ Japon	690 700
10/ Mexique	2 997 640	24/ Pologne	677 700
11/ Ouzbékistan	2 347 000	25/ France	587 586
12/ Russie	2 000 000	26/ Algérie	578 500
13/ Ukraine	1 824 700	27/ Canada	492 650
14/ Grèce	1 406 200	28/ Arabie S	489 800

(FAO STAT, Avril 2012)

7. Production de la tomate en Algérie

Les pays de la méditerranée couvrent 31% de la production mondiale de la tomate en 2005, soit un volume globale de 39 millions de tonnes environ. L'Algérie se situant au 19^{ème} rang mondial. (Giove and Abis, 2007)

En Algérie, la tomate occupe une place importante dans le maraîchage ; la culture de la tomate est en pleine expansion et occupe une place prépondérante dans l'économie agricole algérienne, la superficie consacrée à cette culture est d'environ 42 000 ha. (F.A.O., 2008).

Avec une production estimée à 372 096 tonnes en 2009 soit un bilan de 2,5 % de rendement. La tomate représente 7,62% de la production maraîchère nationale. (Chougar., 2010)

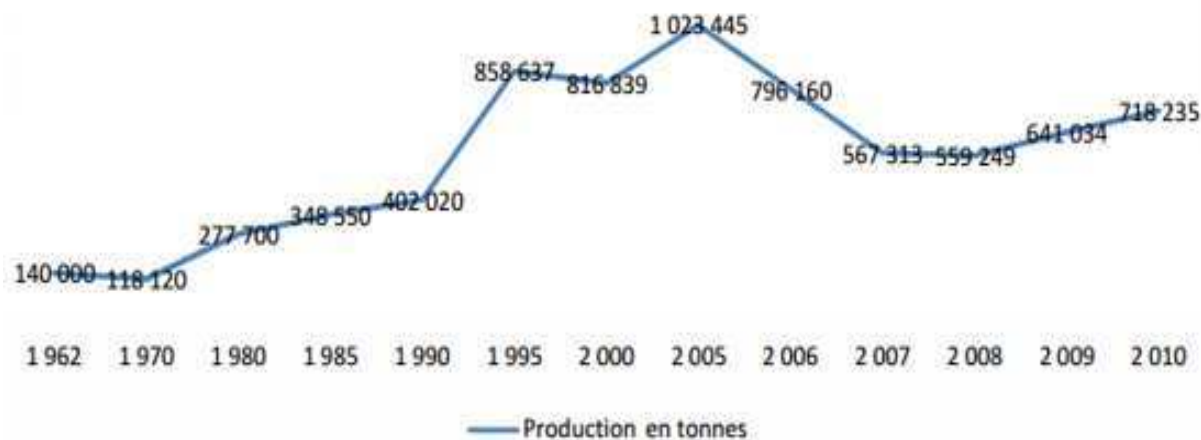


Figure 04 : Production de la tomate en Algérie 1962-2010.
(FAO STAT, Avril 2012)

8. Variétés des tomates pour la transformation

La tomate est principalement produite pour deux marchés distincts : la tomate de marché pour la **consommation en frais** et la tomate d'industrie pour la **transformation et la conserve**. Selon la **FAO**, plus de 170 pays produisent de la tomate ce qui en fait le premier légume cultivé dans le monde avec on compte environ 160 millions de tonnes produites en 2013. (**FAO stat, 2013**)

Toutes les variétés de tomates cultivées ne sont pas adaptées au processus de transformation industrielle, dans le (**Tableau 08**) nous avons recensé les principales variétés de tomate utilisées pour la transformation en conserves.

Tableau 08 : Les variétés utilisées pour la transformation en conserve.

Variétés	Description et utilisation
<p>Agro F1</p> 	<p>Croissance indéterminée.</p> <p>Longue durée de conservation (permet une récolte en vert tournant ou en rouge).</p> <p>Saveur sucrée, chair ferme.</p> <p>Fruit de 90g et de 3 à 4 cm de diamètre.</p> <p>Marché de frais et de transformation.</p>
<p>Myriade F1</p> 	<p>Nouvelle variété de type allongé pour récolte en vrac.</p> <p>Plante vigoureuse à croissance indéterminée et de très bonne nouaison.</p> <p>Fruit de bonne conservation.</p> <p>Qualité constante en forme et couleur sur toute la période de récolte.</p>
<p>Rio Grande</p> 	<p>Plante à croissance déterminée.</p> <p>Type allongé, très ferme et charnu.</p> <p>Variété vigoureuse.</p> <p>Couleur rouge brique.</p> <p>Adaptée pour les conserves.</p>
<p>San Marzano</p> 	<p>Type allongé, très ferme.</p> <p>Variété vigoureuse.</p> <p>Longueur de 12 cm et Poids moyen de 100 g d'une chair dense et charnu.</p> <p>Léger collet vert.</p> <p>Couleur rouge brique.</p> <p>Adaptée pour les conserves.</p>

(http://www.genetic-distribution.com/admin/upload/TOMATE_.pdf)

9. Les variétés les plus cultivés en Algérie

La tomate est une plante des régions chaudes, peut être cultivée dans toutes les régions d'Algérie sous condition d'être bien irriguées, les variétés qui y sont les plus cultivés sont :

Agora, Zahra, Marmande VR, Top 48, Sahara, Chorouk, El Kamar... (**Itcml., 2010**)

La culture de la tomate industrielle en Algérie a démarré dans les années 1920, dans la région de l'est avec la création de la première conserverie TOMACOOOP à Bône (actuellement Annaba). Le nombre d'usines à l'échelle nationale est passé de 5 à 26 entre 1970 et 2000. Les surfaces consacrées à la tomate d'industrie ont également augmenté, pour passer de 100 hectares en 1930 à 2 000 en 1960, pour arriver à une fourchette comprise entre 24 000 et 31 000 hectares ces dernières années. (**AMITOM, 2010**).

9.1. Saisons de plantation des tomates en Algérie

Saison : Semis en février -mars avril.

Plantation à partir du 15 mars (selon les régions).

Arrière -saison : Semis en juillet –août.

Plantation du 15 juillet au 15 août.

Primeur : Semis en octobre -novembre -décembre -janvier.

Plantation sous serre novembre- décembre -janvier –février. (**ICTIMI., 2010**)

9.2. Densité : 20 000 à 28 000 plantes / ha. (**ICTIMI., 2010**)

9.3. Récolte des cultures de tomate en Algérie

Manuelle tous les 2 à 4 jours. (**ITCMI., 2010**)

9.4. Rendements des cultures en plein champ et sous serre en Algérie

Plein champ : 35 à 60 t / ha.

Sous serre : 80 à 110 t / ha. (**ITCMI., 2010**)

10.Dérivés de la tomate

En 2008, près de 37 millions de tonnes de tomates ont été transformées dans le monde pour donner principalement des concentrés de tomate, mais aussi des sauces, des jus et des tomates en conserves. La gamme de produits transformés proposée par les industriels de la tomate est large (pulpes, sauces, concentrés, purées, condiments et plats préparés). Ceux-ci sont soit préparés à partir de produits frais, soit préalablement transformés industriellement (concentré conditionné en conserves le plus souvent). **(Tomatoland., 2008)**

11.Processus de transformation

11.1 Les jus de tomate :

Après nettoyage, lavage et triage des tomates, le jus est obtenu par broyage à chaud suivi de tamisage et de raffinage, dans des appareillages différents de ceux utilisés pour les concentrés afin de ne pas incorporer de l'air. **(Cotte Fabrice., 2000)**

Le jus est ensuite soumis à plusieurs opérations telles que la filtration, l'homogénéisation, la stérilisation, etc. **(FAO., 2008)**

11.2 Les concentrés :

Après lavage également, les tomates suivent un procédé d'épépinage ce qui va éviter de donner un goût amer au produit final. Ces dernières subissent un broyage à froid avant d'être chauffées à 65-90°C selon leur degré de coloration, ce traitement a pour but de détruire les enzymes pectolytiques ce qui permet de conserver au produit final une certaine consistance.

Ces étapes sont suivies par les opérations de tamisage (tamis de 2 mm) et de raffinage (tamis de 0.8mm) qui vont séparer la pulpe des peaux, fragments grossiers et graines non éliminés lors de l'épépinage. La pulpe est ensuite concentrée par évaporation de l'eau contenue dans la pulpe. Une adjonction de sel est possible avant la mise en boîte. **(Cotte Fabrice., 2000)**

11.3 La tomate desséchée :

Le séchage est la plus ancienne méthode de conservation des aliments. Les microorganismes ne peuvent plus se développer dans un produit auquel on a retiré suffisamment d'eau. (Corlien H., 2005)

La première partie de l'opération consiste à préparer le produit (lavage découpage-trempe dans un bain de conservation). Viennent ensuite les étapes de triage et de broyage. Enfin la poudre de tomate est prête. (Kangni K., 1991)

11.4 Les conserves

Le diagramme technologique de la fabrication de purée de tomate est présenté **Figure 05**, à leur arrivée sur le lieu de la transformation, les tomates sont lavées, triées selon leur taille puis pelées. (Gould, W. A., 1991)

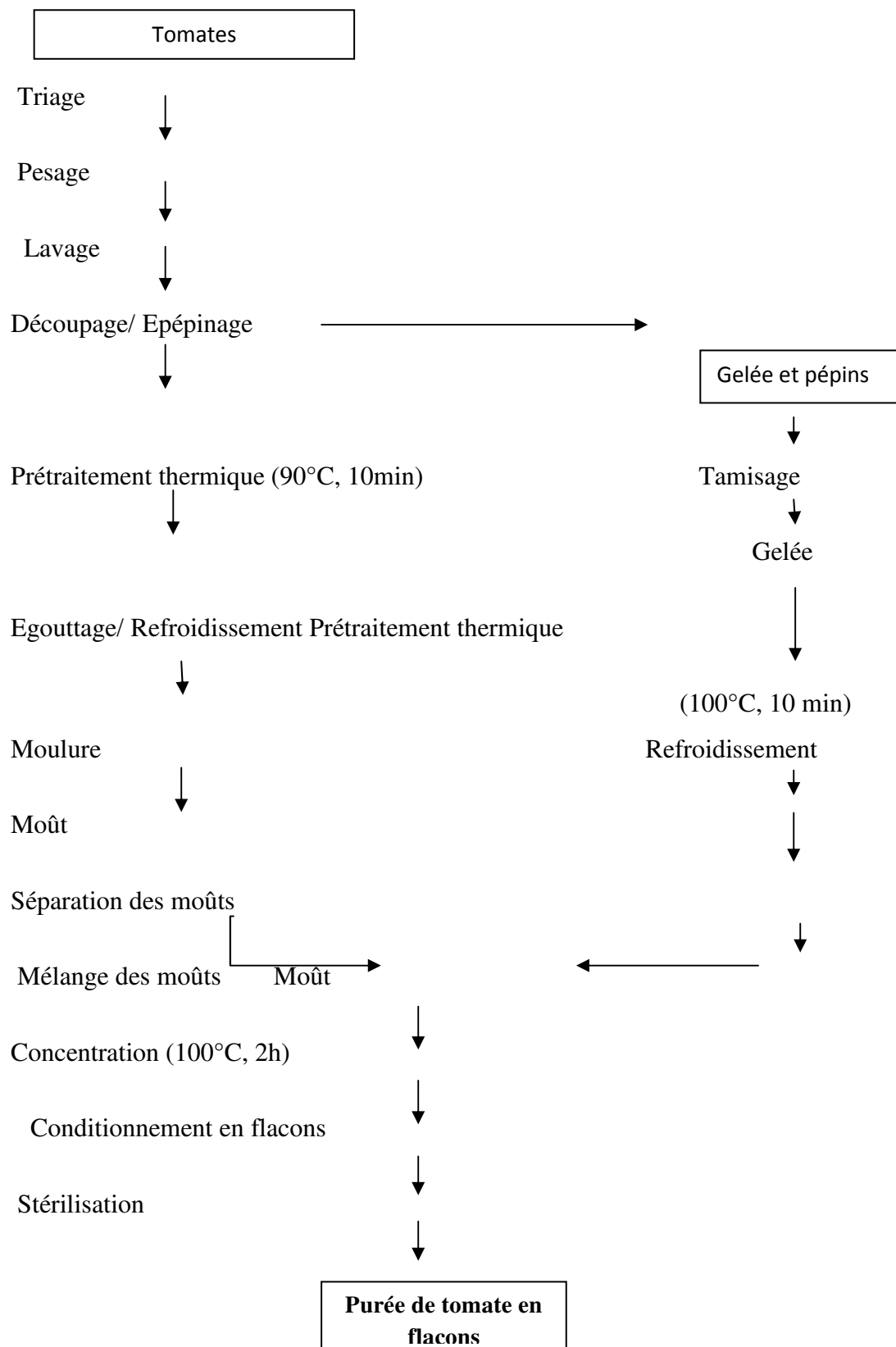
Elles sont ensuite broyées puis soumises à un premier traitement thermique (préchauffage). Les concentrés sont généralement préparés selon un procédé dit "Hot Break" dans des échangeurs tubulaires horizontaux, Cette étape joue un rôle essentiel pour les caractéristiques physico-chimiques du produit, en particulier sa viscosité. Dans le traitement hot break, les tomates sont chauffées à une température supérieure à la température d'inactivation enzymatique. (Gould, W. A., 1991)

L'étape qui suit le préchauffage est le tamisage afin d'éliminer les particules de peau restantes et les pépins. Le produit est ensuite concentré puis pasteurisé. La concentration consiste à réduire la teneur en eau grâce à un chauffage sous vide jusqu'à obtention d'un taux de 28-30 % de solides solubles pour des **doubles concentrés**, voire 36 à 45 % pour des triples concentrés. (DegulleNtambuka Nema. 2008)

La dernière étape consiste à assurer la stabilité du produit par un traitement thermique de quelques secondes à une température supérieure à 85°C. (Moresi and Liverotti, 1982)

La pâte pasteurisée est automatiquement versée chaude dans les boîtes en fer blanc pré-stérilisées avec de la vapeur. Les boîtes sont immédiatement sorties puis retournées et laissées ainsi pendant 3 minutes pour stériliser le couvercle. (**Moresi and Liverotti, 1982**)

Les boites de pâte de tomate doivent ensuite être rapidement refroidies afin d'éviter la détérioration de la flaveur et de la couleur à la suite de la rétention de la chaleur. Parmi les techniques utilisées lors du refroidissement, on peut soit pratiquer un refroidissement par l'air des boîtes empilées et rangées de façon à permettre une bonne circulation de l'air, soit pratiquer le refroidissement avec de l'eau chlorée par aspersion ou par immersion. (**Gould W, 1992**)



(Dossou J et al., 2007)

Figure 05 : Diagramme technologique de fabrication de purée de tomate.

12. Industrie des tomates en conserve en Algérie

En 2003, la tomate est la principale culture industrielle en Algérie. Elle connaît actuellement un renforcement de sa culture en raison du niveau important que connaît la consommation nationale de conserves de tomate (**Tableau 09**). Consommation estimée à plus de 3 kg par habitant et par an et susceptible de croissance importante. (**Rachedi M.F., 2004**)

Cette culture occupe environ 25 000 Ha. Elle est fortement concentrée (plus de 80%) dans la région Est, notamment dans les wilayats de El-Tarf, Skikda, Guelma, Annaba et Jijel. Le reste, soit 20%, étant réparti entre le centre et l'ouest de pays. Régions où cette culture prend de l'ampleur suite aux rendements importants obtenus en irrigué. (**Rachedi M.F., 2004**)

Tableau 09 : Evolution de la consommation de tomate en Algérie (en tonnes)

Années	2000	2001	2002	2003	2004
Transformés	343 113	224 070	241 514	259 788	276 000
Conserves	61 069	40 740	51 768	52 800	55 000

(AMITOM, 2010)

13. Culture et conditions de récolte de la tomate pour les conserves

La tomate est cultivée dans de nombreux pays du monde et capable de pousser sous des climats variés et des sols de plus ou moins bonne qualité. Son développement optimal requiert un climat tempéré chaud et des températures comprises entre 16 et 27 °C.

L'intensité lumineuse et la durée du jour jouent également sur le développement de la plante et sa floraison. (**Yamagushi M., 1983**)

Sa culture fait appel à diverses techniques (en plein champ, sous abri léger, en serre, culture hydroponique... etc.) dans le cadre de deux filières distinctes : la tomate de

marché, pour la consommation en frais, et la tomate d'industrie pour la transformation. **(Gould, W., A., (Ed.) (1991)**

Les variétés destinées à la transformation sont spécifiques puisque leurs caractéristiques répondent aux exigences de l'industrie. Elles sont cultivées en plein champ et doivent résister à des conditions climatiques particulières ainsi qu'aux pathologies et ravageurs affectant ce fruit. La récolte se fait, à maturation, de façon mécanique ce qui implique l'utilisation de variétés caractérisées par une croissance déterminée et une croissance groupée des fruits. **(Gould, W., A., (Ed.) (1991)**

Les tomates destinées au marché du frais sont généralement cultivées en serre ou en plein champ et sont récoltées manuellement à un stade de maturité incomplet lorsque les fruits sont encore très fermes et peu colorés. **(Céline Chanforan. 2010)**

14.Effets des procédés de transformation sur la matrice alimentaire

Lors de la préparation du concentré, les tomates sont broyées puis le produit est chauffé, ce qui a comme conséquence une modification de la matrice végétale initiale. **(Tibäck, E. Aetal. 2009).**

Après broyage, une observation au microscope est faite, des amas de cellules, des cellules seules et des morceaux de cellules sont encore observables ce qui signifie que les parois cellulaires ne sont pas affectées.

Le chauffage continue pendant 20 minutes à 100 °C, les cellules entières sont toujours présentes mais des pectines, initialement présentes dans les parois cellulaires, se sont dispersées vers le milieu.

Ces dernières sont des polymères de polysaccharides acides, qui ont un rôle de maintien du tissu végétal. En solution dans un milieu aqueux, elles forment un gel qui va accroître la consistance du produit. Elles peuvent toutefois être altérées par un chauffage prolongé qui à son tour entraîne une dépolymérisation et une destruction du gel. **(Tibäck E. Aetal., 2009), (Hurtado M. C et al., 2002)**

Les procédés de transformation peuvent entraîner la perte de composés, notamment la vitamine C qui est très sensible à la chaleur et à la lumière.

Cependant pour certains produits, comme le **concentré de tomate**, les teneurs en microconstituants (données par rapport à la matière fraîche) sont généralement élevées du fait de l'étape de concentration. La réduction de la teneur en eau du produit final entraîne une concentration de la matière sèche et donc des microconstituants. En effet, même s'ils sont dégradés au cours de l'étape de concentration, ils peuvent être retrouvés dans des proportions beaucoup plus importantes que dans les tomates fraîches et peuvent donc être considérés comme sources de microconstituants antioxydants, apportant des quantités bio-accessibles de caroténoïdes et polyphénols autant que les tomates fraîches. (Céline C., 2010)

Généralement les aliments en conserve peuvent encore être consommés après la date limite d'utilisation optimale, mais leur couleur, leur goût, et leur teneur en nutriments peuvent être altérés. Une fois ouvertes, les conserves doivent être consommées rapidement. Il ne faut jamais laisser le reste dans la boîte. Il faut le mettre dans un récipient en verre ou en plastique et le conserver au réfrigérateur.

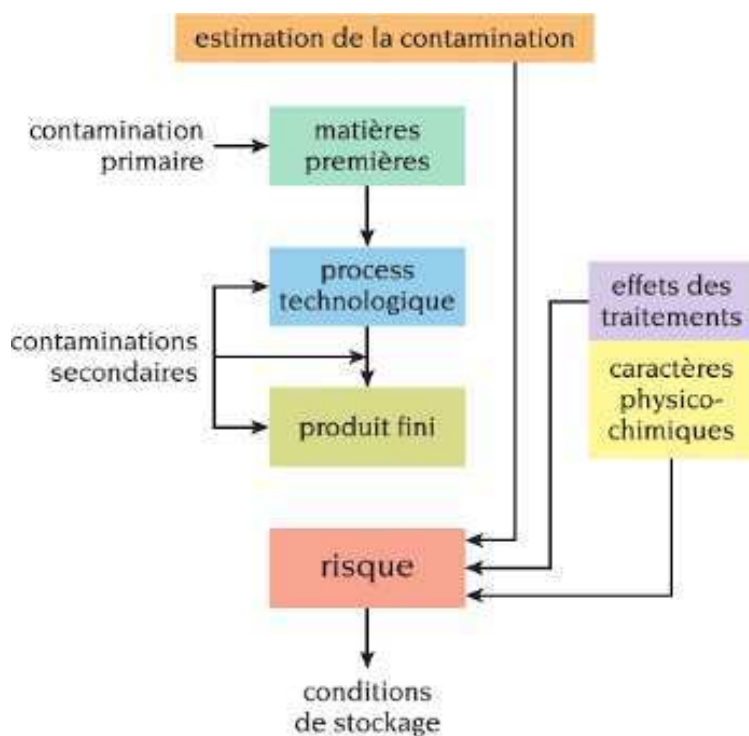
Tableau 10 : Conditions et la durée de stockage des conserves..

Aliments	Condition de stockage	Durée de stockage
Conserves ouvertes	Après transvasement dans un récipient, au réfrigérateur	2-3 jours
Conserves fermées	Au sec, si possible inférieur à 20°C.	1an, observer la date limite d'utilisation optimale

(Silvio R., 2009)

III. Assurance qualité durant et après le processus de transformation

La tomate étant un fruit estival, elle doit être conservée en période de pléthore pour être utilisée durant tout le cycle annuel. Les principales techniques de conservation des fruits de tomate font appel à une concentration puis à des traitements thermiques d'appertisation. Les concentrés de tomate sont ainsi enfermés dans des récipients hermétiquement clos est soumis à des températures qui assureront la destruction ou l'inactivation des enzymes, toxines et microorganismes, pathogènes ou non pathogènes, capables de proliférer aux températures normales d'entreposage et de distribution sans réfrigération. (Boumendjel M. & Perraya D. 2008)



(Alain Branger et al., 2007).

Figure 06: Etude du niveau de risque d'un produit.

La figure 06 montre la façon dont on peut évaluer le risque d'un produit alimentaire en fonction de ses caractéristiques et de ses possibilités de contamination ce qui nous amène à évaluer les points critiques et donc à appliquer la démarche HACCP.

1. Le système HACCP

Le système HACCP permet d'identifier les dangers et de déterminer les mesures les plus adaptées pour leur maîtrise. Le HACCP est une norme destinée à reconnaître les dangers et les corriger par des actions correctives. (Terfaya N., 2004)

La protection du consommateur est considérée comme la préoccupation primordiale des exploitants d'une entreprise, c'est pourquoi en reconnaissant la compétence technique et la responsabilité des professionnels en face du risque alimentaire, plus rien ne s'opposait à ce que ces professionnels décident des moyens adaptés au respect de cette préoccupation. (Terfaya N., 2004)

Le système HACCP a été conçu pour assurer la sécurité alimentaire, il permet :

- D'analyser les risques pouvant se produire.
- D'identifier à quel moment ses risques peuvent se produire.
- De décrire les points critiques et leurs limites. (Terfaya N., 2004)

2. Les exigences du système HACCP

La méthode HACCP exige :

- La mise en application des procédures habituelles d'opérations écrites pour l'hygiène dans les usines de viandes et de volailles.
- La réduction du germe pathogène E. coli dans les usines d'abattage de viande et de volailles pour prévenir la contamination fécale.
- La fixation des normes pour réduire la contamination par les microbes pathogènes : Salmonelles pour les produits hachés crus. (Terfaya N., 2004)

3. Les objectifs du système HACCP

La méthode HACCP fixe les objectifs fondamentaux suivants :

- La sécurité du consommateur.
- La loyauté des transactions commerciales.
- L'information du consommateur.

Les objectifs du HACCP se résument de la manière suivante :

- Le HACCP a fait ses preuves dans la maîtrise de la qualité hygiénique des produits alimentaires, c'est pourquoi il réussit à donner confiance.
- Le HACCP est complet et se suffit à lui-même.
- Le HACCP est préventif, il permet d'identifier les dangers avant qu'ils ne se produisent.
- La mise en place du HACCP nécessite d'établir des règles d'autocontrôle pour garantir l'efficacité du système. **(Terfaya N., 2004)**

4. Les champs d'application du système HACCP

La méthode HACCP s'applique aux niveaux :

- Des établissements de distribution alimentaire (Secteur artisanal, restauration commerciale).
- Des aliments et préparations alimentaires destinées à la consommation humaine
- Des établissements d'entreposage de certaines denrées alimentaires.
- Du transport des aliments.
- De la restauration, la distribution, la logistique et la chaîne de froid. **(Terfaya N., 2004)**

La méthode permet :

- D'identifier et d'analyser les dangers associés aux différents stades du processus de production d'une denrée alimentaire.
- De définir les moyens nécessaires à leur maîtrise.
- De s'assurer que ses moyens sont mis en œuvre de façon effective et efficace.

Il s'agit d'une approche organisée et systématique permettant de construire, de mettre en œuvre ou d'améliorer l'assurance de la qualité microbiologique des denrées alimentaires. (**Terfaya N., 2004**)

Chapitre 2

Matériel et méthodes

Afin de conduire notre étude du vieillissement accéléré de conserves au double concentré de tomate d'origine algérienne et d'importation nous avons partagé la partie pratique en trois étapes :

- 1- Identification et échantillonnage des produits ainsi que le contrôle de qualité de leurs caractères physiques, organoleptiques et physico-chimiques.
- 2- Analyse quantitative : examen microscopique.
- 3- Analyse qualitative : isolement et identification des microorganismes.

1. Matériel d'étude :

- Conserves de double concentré de tomate en boîtes métallique de marque algérienne et d'importation achetés dans un supermarché de la ville de Constantine.
- Ph mètre de la marque (Précisa).
- Refractomètre de paillasse.
- Etuves de marque (Binder et Memmert).
- Bain marie de marque(Memmert).
- Microscope de marque (Paralux).
- Les milieux microbiologiques proviennent de l'institut Pasteur.
- Flacons, tubes, spatules, lames, lamelles...stériles.

2. Echantillonnage

Le prélèvement des individus pour analyse a été fait aléatoirement, l'identification de ces échantillons est reportée dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Echantillonnage du produit

Produit	Double concentré de tomate	
	locale	Importée
Contenance	500g	500g
N° du lot	11C2	A42

Date de fabrication	23/01/2017	15/02/2017
Date de péremption	22/01/2019	14/02/2019
Nombre d'échantillon	6	6
Lieu d'achat	Supermarché Constantine	Supermarché Constantine
Stockage	Température ambiante.	Température ambiante.

3. Etude de stabilité

3.1 Analyse physique

3.1.1 Aspect des boites avant et après incubation

L'observation de l'aspect des boites de conserves est effectuée selon les normes établies par l'arrêté interministériel du 24 janvier 1998 modifiant et complétant l'arrêté du 23 juillet 1994 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires du journal officiel algérien N°35 du 27 mai 1998 correspondant aux normes françaises **AFNOR NF V08-402 (voir annexe)**, les critères suivant sont notamment observés :

3.1.2 Les différentes catégories de boites :

- **Boite normale**

Une boite est dite « normale » lorsque elle ne présente notamment aucun des défauts majeurs énumérés ci-dessous.

- **Boite floche**

Une boite est dite « floche » :

- Lorsque ses deux fonds (ou l'un de ses fonds) présentent une légère convexité, qui disparaît sous la pression des doigts, mais réapparaît lorsque cette pression cesse.
- Lorsqu'un seul fond présente une légère convexité qui disparaît sous la pression des doigts, mais se transmet au fond opposé.

- **Boîte bombée**

Une boîte est dite « bombée » lorsque les deux fonds (ou l'un des fond) se sont déformés sous l'action d'une pression intérieur en prenant une forme convexe plus ou moins accentuée et lorsqu'ils ne peuvent pas reprendre leur position normale même sous une forte pression des doigts.

- **Boîte fuitée**

Une boîte est dite « fuitée » lorsqu'elle présente un défaut d'étanchéité visible.

3.2 Analyse organoleptique

L'analyse organoleptique consiste à étudier d'une manière ordonnée et structurée les propriétés d'un produit par les organes des sens, à savoir la vue, l'ouïe, le goût, l'odorat et le toucher afin de pouvoir le décrire, de le classer ou de l'améliorer d'une façon extrêmement objective et rigoureuse. Le tableau si dessous reporte les critères organoleptiques des concentrés de tomate mis à la vente en Algérie d'après l'arrêté interministériel du 24 aout 1997 relatif aux conserves de purée de tomates du journal officiel algérien N°77du 26novembre 1997.

Tableau 12 : Critères organoleptiques des concentrés de tomate

CARACTERE	SPECIFICATION
Couleur	Rouge caractéristique de tomates mûres
Texture et consistance	Sensiblement homogène, pas de séparation en deux phases (liquide et solide).
Impuretés	Présence tolérée d'impuretés naturelles végétales, visibles seulement après examen microscopique attentif.
Saveur et arôme	Absence de saveurs et d'odeurs étrangères ou anormales, notamment de goût de « brulé » ou de caramel.

3.3 Analyse Physicochimique

Les analyses physico-chimiques des conserves ont porté sur la mesure du pH des boîtes de conserve incubées et les non incubées (témoins), ainsi que la mesure du BRIX°.

3.3.1 Mesure du pH :

Le potentiel d'hydrogène est une des variables utilisées pour caractériser les propriétés des milieux. Relativement facile à mesurer, le pH est utilisé dans de nombreux domaines comme variable opératoire, caractérisant du produit fini ou encore à des fins de contrôle de qualité. De nombreuses études se sont attachées à corréliser sa valeur à des lois cinétiques de réactions, des qualités organoleptiques de produits ou encore des activités enzymatiques.(**Boukhiar., 2009**)

Le pH exprime si la tomate est acide ou alcaline. Il n'a pas de signification hygiénique, mais il représente une notion très importante pour la détermination de l'agressivité de la tomate. Il définit en outre l'appartenance du produit aux différentes catégories de conserves classées selon le pH soit $< 4,5$ ou $\geq 4,5$. Le pH de la tomate en double concentré doit se situer entre 4,20 et 4,50. Il ne doit en aucun cas aller au-delà de 4,60. La détermination du pH des dérivés de tomates s'effectue électro-métriquement à l'aide d'un pH-mètre.

Principe :

A l'aide d'un pH mètre, on mesure le pH de chacune des deux marques des boîtes de conserve, cela se fait par immersion directe de la sonde au milieu de la boîte ou se situe le produit de tomate concentré, une homogénéisation préalable du contenu de chaque boîte s'effectue à l'aide d'une spatule métallique.



Figure 07 : Mesure du pH à l'aide d'un pH mètre

3.3.2 Analyse du BRIX°

Le brix°:

C'est la concentration en saccharose d'une solution aqueuse ayant le même indice de réfraction que le produit analysé, dans des conditions données de préparation et de température. Cette concentration est exprimée par le pourcentage en masse. Il est mesuré au moyen d'un réfractomètre, l'indice de réfraction d'une solution d'essai à la température de 20°C et conversion de l'indice de réfraction en matières solubles naturelles ou comme dans notre cas, la lecture directe des matières solubles naturelles. Le réfractomètre est muni d'une échelle graduée indiquant le pourcentage en masse de saccharose et précis à 0,1 % près.

Principe :

- Calibrage : l'appareil est ajusté de telle sorte qu'il fasse apparaître une teneur en résidu sec soluble égale à zéro pour l'eau distillée, à une température de 20 °C.
- La purée de tomate est placée dans de la gaze afin d'en extraire le jus.
- Mettre le jus obtenu dans le centre du réfractomètre.



Figure 08 : Placement de la purée de tomate dans de la gaze

- Placer le couvercle.
- Placer le refractomètre en face de la lumière.
- Lire le résultat écrit à travers cet appareil.



Figure 09 : Refractomètre

3.4 Analyse quantitative : examen microscopique

C'est une analyse indicatrice préliminaire de dénombrement qui est réalisée le plus souvent sur le produit brut.

3.4.1 Incubation :

Elle consiste à étuver des échantillons du produit pendant un certain temps à une température précise, en parallèle, un échantillon témoin est gardé à une température

ambiante. Lorsque le délai d'incubation est écoulé, les conserves sont stabilisées à température ambiante avant l'examen microscopique.

D'après les résultats de l'analyse potentiométrique, une moyenne est calculée afin de pouvoir choisir les conditions et méthodes d'incubation des boîtes.

Les boîtes de tomates sont incubées selon les conditions fixées par les normes du journal officiel du 27 mai 1998 (voir annexe) :

- D'abord, les boîtes sont déposées tête en bas sur du papier blanc pendant toute la période d'incubation, pour vérifier s'il y'a la présence ou l'absence de flochage.
- Quatre boîtes de tomates concentrées, deux de chaque marque sont incubées pendant 21 jours à 30°C dans une étuve (Binder), et les deux autres restantes sont incubées pour la même période à une température ambiante (20 à 25°C) (considérées comme témoins).



Figure 10 : Incubation des boîtes de conserve à 30°C

3.4.2 Désinfection de l'emballage :

Une désinfection à l'aide d'alcool éthylique est un procédé dont l'objectif est bien défini : elle est dirigée et vise à supprimer le danger lié à la présence de certains micro-organismes. Son but est de réduire le nombre de micro-organismes à un niveau tel que le risque de transmission d'une infection puisse être éliminé dans une application particulière. (AFNOR NF V08-402)

Principe :

- D'abord, Placer les boîtes de conserves près du bec bunsen ensuite, passer sur le fond de couvercle des boîtes un coton lyophilisé imbibé d'eau de javel puis

d'alcool éthylique pour désinfecter l'emballage et laisser sécher pendant quelque secondes.

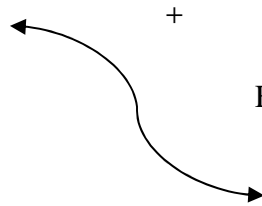
- Cette étape permet de protéger la boîte contre la contamination extérieure.



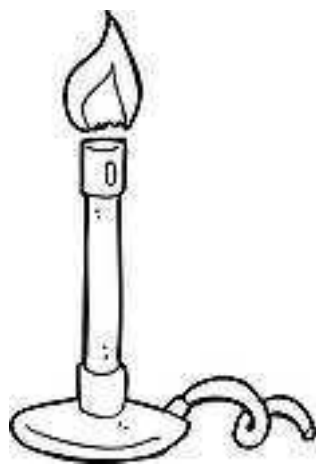
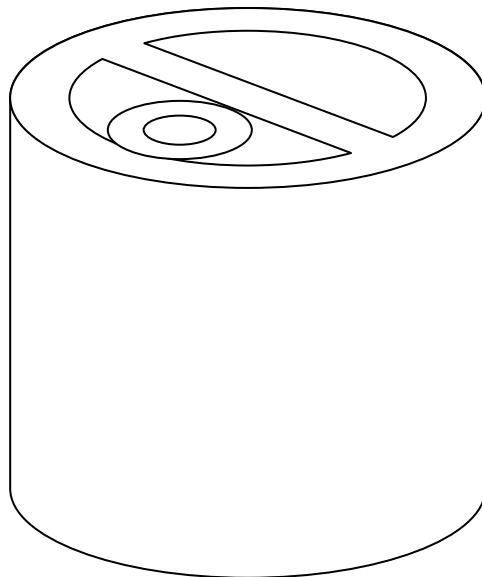
Coton

+

Ethanol



Boîte



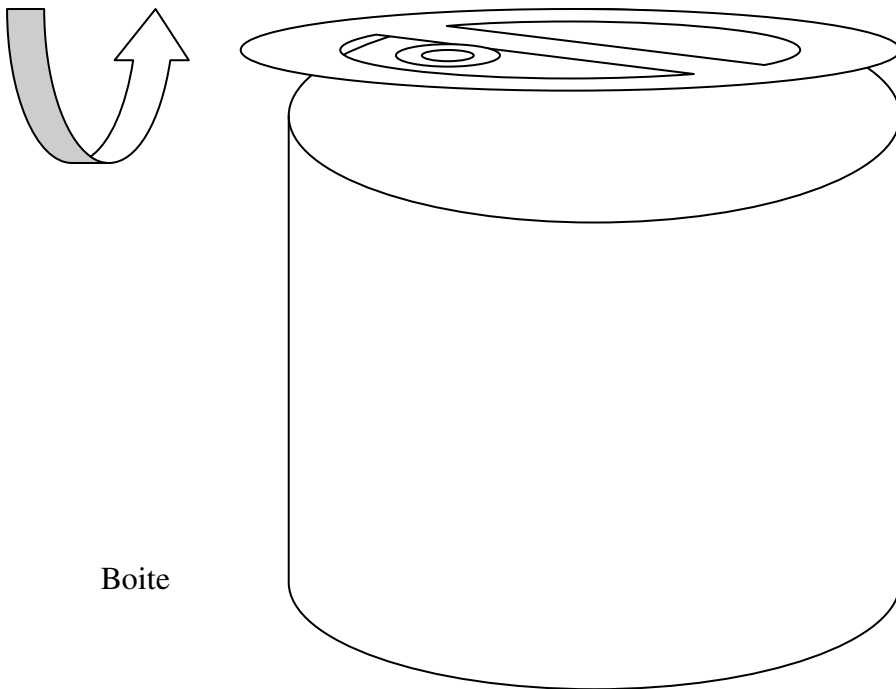
Bec bunsen

Plan de travail

Figure 11: Désinfection des boîtes de conserve avant ouverture

3.4.3 Ouverture de l’emballage :

Utiliser pour cela le levier d’ouverture qui se trouve au fond de chaque boîte de conserve.



Plan de travail

Figure 12 : Ouverture de l’emballage.

Après l’ouverture des boîtes, le prélèvement du contenu de produit sera effectué à l’aide d’une anse en platine ou une spatule stérile (selon l’analyse effectuée), puis, placer le prélèvement obtenu sur lame, flacons ou tubes stériles.

3.4.4 Réalisation du frotti

- Après l'ouverture des boîtes devant le bec bunsen, et à l'aide d'une anse de platine stérilisée par flambage, prendre une quantité de concentré de tomate et étaler sur une lame en verre stérile pour la rendre homogène.
- Chauffer la lame sur le bec bunsen afin de fixer l'échantillon sur la lame.
- L'observation se fait à l'aide d'un microscope optique avec un grossissement ($\times 30$), pour compter le nombre des germes marqués dans chaque lame.
- Dénombrement des germes au niveau de chaque lame en verre.
- Compter au moins 7 champs puis faire la moyenne.

3.4.5 Dénombrement des micro-organismes

Le but des techniques de numération (ou dénombrement) est de déterminer la concentration et la morphologie des bactéries contenues dans une préparation initiale, cela se fait par le calcul du facteur de stabilité R.

- Détermination du facteur R

Le calcul du facteur de stabilité R se fait par l'application de la formule suivante :

$$R = n/n_0$$

Où :

n : le nombre moyen de germes par échantillon incubé

n_0 : le nombre moyen de germes par échantillon témoin

3.5 Analyse qualitative : Identification et isolement des microorganismes

Cet examen est réalisé sur à partir de la suspension mère du produit ou de ses dilutions décimales, les numérations portent sur la flore totale, flores de contamination, flores particulières (en milieu industriel).

3.5.1 Préparation de l'échantillon :

- Près du bec bunsen, une quantité de 2,5g de chaque boîte de concentré de tomate est prise à l'aide d'une cuillère stérile avec flambage à l'alcool de temps en temps.

- L'échantillon est déposé dans un flacon en verre stérile qui contient de 25ml d'eau péptonée (pour ne pas modifier le milieu des microorganismes) puis mélanger activement pour obtenir une solution mère (SM).
- Diluer au 10^{-1} pour obtenir les dilutions décimales.

Les germes recherchés dans le concentré de tomate sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau 13 : Normes des germes recherchés dans les semi-conserves d'origine végétale (journal officiel de 27 mai 1998)

Germe recherchées	n	c	m
Germe aérobies a 30°C FTAM	5	1	10^5
<i>Clostridium</i> sulfito-réducteur a 46°C	5	0	Absence
Coliforme totaux	5	0	Absence
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	Absence
<i>Salmonella</i>	5	0	absence

n : nombre d'unités composant l'échantillon.

c : nombre de l'échantillon donnant des valeurs situées entre m et M.

m : seuil au-dessous duquel le produit soit considéré comme étant de qualité satisfaisante tous les résultats égaux ou inférieurs a ce critère sont considérés comme satisfaisants.

3.5.2 Recherche des germes aérobies totaux FTAM (méthode AFNOR NF 08-051) :

Les germes aérobies totaux ne constituent pas une famille bactérienne particulière. Il s'agit des microorganismes formant des colonies dénombrables après leur multiplication dans des conditions de laboratoire définies avec incubation à 30°C pendant 72 h. (Hammoudi M and Riad A., 2013)

Cette étape est réalisée par ensemencement en masse :

Un ensemencement en masse, est le plus souvent réalisé afin de dénombrer des micro-organismes. Un volume de 1 ml d'inoculum est dispersé dans le fond d'une boîte de pétri, et le milieu de culture (Gélose nutritive dans notre cas) est ensuite coulé par-dessus. Les micro-organismes se développent dans la masse du milieu gélosé, on obtient donc des unités formant des colonies.

- On aura besoin dans cette étape de boîtes de pétries.
- Près du bec bunsen, à l'aide d'une pipette stérile, déposer un volume de 1ml de SM 10^{-1} dans chacune des boîtes de pétries.
- Couler le milieu de culture (GN) dans toutes les boîtes de pétries.
- Homogénéisation du mélange par des mouvements de vas et viens en forme de huit (8).
- Incuber les boîtes de pétries dans une étuve pendant 72h à 30°C

3.5.3 Recherche de *Clostridium* sulfito-réducteurs (méthode AFNOR NF V08-019) :

Les *Clostridium* sulfito-réducteurs sont un groupe important de bactéries Gram positives, anaérobies, qui forment des spores.

Près du bec bunsen et à l'aide d'une pipette stérile :

- Déposer 1ml de SM 10^{-1} des boîtes du double concentré de tomate dans des tubes stériles et transparents.
- Ajouter un volume de 5ml d'eau physiologique dans chacun des tubes.
- Incuber ces derniers à une température égale à 80°C pendant 10min dans un bain marie pour se débarrasser des formes végétatives.
- Après incubation, refroidir les tubes sous l'eau du robinet jusqu'à l'obtention d'une température proche de 37°C, pour éviter de faire subir aux germes un choc thermique au moment de leur ajouter un milieu de culture composé de viande foie (VF).
- Fermer les tubes, mélanger et les placer dans un portoir.
- Après solidification du milieu de culture, incuber les tubes à 46°C pendant 72h dans une étuve.
- Observer quotidiennement.

3.5.4 Recherche des *Staphylococcus aureus* (méthode AFNOR NF ISO 6888) :

Le dénombrement des staphylocoques est réalisé par un ensemencement en surface sur le milieu sélectif (Chapman).

- Près du bec bunsen, couler le milieu de culture Chapman dans les boîtes de pétries et laisser solidifier.
- Après la solidification du milieu de culture Chapman et à l'aide d'une pipette pasteur, prendre un volume de 0,1ml de SM.
- Déposer ce dernier sur la gélose par étalement en faisant des stries.
- Refermer immédiatement la boîte de pétrie
- Incuber les boîtes dans une étuve à une température égale à 37°C pendant 48h.

3.5.5 Recherche des salmonelles et coliformes totaux (méthode AFNOR NF V 086-052) :

Les salmonelles sont des bactéries aéro-anaérobies facultatives, leur survie voir leur multiplication est possible dans un milieu privé d'oxygène. Elles se développent dans une gamme de température variant entre 4°C et 47°C, avec un optimum situé entre 35 et plus 40°C. Elles survivent aux basses températures et donc résistent à la réfrigération et à la congélation. En revanche, elles sont détruites par la pasteurisation (72°C pendant 15 sec). (Jay, 2000 ; Guy, 2006)

Les coliformes sont des entérobactéries qui fermentent le lactose avec production de gaz. Il s'agit d'un groupe disparate non défini sur le plan taxonomique qui comprend les genres *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* et *Klebsiella*(Cuq, 2007). Leur développement est freiné par l'abaissement du pH et leur croissance stoppée lorsque le pH est inférieur à 4,5. Ils sont peu résistants à la chaleur. (Le Minor et Richard, 1993)

Comme précédent, cette étape se fait par ensemencement en surface sur milieu sélectif (Hectoène).

- Toujours près du bec bunsen, couler le milieu de culture héctoène dans toutes les boîtes et laisser solidifier.
- Après la solidification du milieu de culture héctoène, prendre un volume de 0,1ml de SM.
- A l'aide d'une pipette pasteur, étaler ce dernier sur la gélose en faisant des stries.
- Enfin, incuber à une température égale à 37°C pendant 48h dans une étuve.

4. Calcul du nombre de germes

Les germes ont été déterminés par des cultures sur des milieux nutritifs d'après des méthodes normalisées, les résultats de leur dénombrement sont obtenus par l'application de la formule suivante :

$$Nc = \sum \text{colonies} / [n1 + (0,1 \times n2)] \times d$$

Où :

Nc : c'est le nombre de microorganismes par ml ou par gramme de produit.

\sum **Colonies** : c'est la somme des colonies comptées sur toutes les boîtes retenues.

n1 : c'est le nombre de boîte de pétri utilisées pour la première dilution.

n2 : c'est le nombre de boîte de pétri utilisées pour la deuxième dilution.

d : exprime le facteur de dilution utilisé dans notre étude.

Chapitre 3
Résultats et discussion

1. Echantillonnage :

Nous avons fait le choix de prendre nos prélèvements au super marché plutôt qu'à l'usine pour avoir les mêmes conditions de transport, stockage et conservation que le consommateur.

2. Analyse physique

2.1 Aspect des boites avant et après incubation :

L'observation des boites des conserves avant et après incubation révèle qu'elles ne présentent aucun défaut deux marques analysées (algérienne et importée), notamment le bombement, le flochage ou le fuitage.

3. Caractères organoleptiques :

Après l'ouverture des boites de conserves incubées et témoins des deux marques (locale et importée), nous relevons les observations suivantes :

Tableau 14 : Caractères organoleptiques du produit avant et après incubation

	Texture		Goût		Couleur		Odeur	
	Av.I	Ap.I	Av.I	Ap.I	Av.I	Ap.I	Av.I	Ap.I
Marque 1 (Locale)	Homogène	Idem	Caractéristique	Idem	Rouge	Idem	Caractéristique	Idem
Marque 2 (Importée)	Homogène	Elastique	Caractéristique	Idem	Rouge	Rouge Foncé	Caractéristique	Idem

Av.I : avant incubation

Ap.I : après incubation

Par comparaison avec l'étude réalisée par DJELAMANI NASSIMA (2016) les résultats montrent les mêmes caractéristiques soit avant ou après incubation.

Avec une petite observation pour la marque 2 d'importation nous remarquons un changement de texture et de couleur après incubation.

4. Caractères physicochimiques :

4.1 Mesure du pH :

La connaissance du pH est un facteur important car elle informe sur la DLU (date limite d'utilisation) des concentrés de tomates. C'est pourquoi il est intéressant de prendre en compte ce paramètre lorsqu'on fait des analyses physico-chimiques des produits dérivés des fruits en particulier, la tomate.

- Pour le paramètre pH, les résultats préliminaires à jour 0, sont présentés dans le tableau ci-dessous:

Tableau15 : Valeurs des pH mesurés pour les deux marques de conserves avant incubation

Marques	pH
1	4,24
2	4,35

Donc, par comparaison avec la normalisation du **journal officiel N°35(27 mai 1998)**, notre résultats confirme l'acidité de nos concentrés de tomate le pH étant inférieur à 4,5(<4,5).

Le pH relativement faible des concentrés de tomate (pH< 4,5) est un avantage du point de vue de la stabilité. En effet, ce niveau de pH réduit considérablement le taux et la gamme de microorganismes pouvant se développer sur le produit, donc la conservation de la tomate sera favorable pour un milieu acide de pH inférieur à 4,5.

- D'après la normalisation du **journal officiel N°35(27 mai 1998)**, la variation du pH entre les unités d'échantillonnages étuvées et l'unité d'échantillonnage témoin mise à la température ambiante pendant les périodes retenues, ne doit pas dépasser 0,5 unité, les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16 : Moyenne des valeurs de ph des conserves mesurés après incubation

Marques	Témoin	Incubé1	Incubé2
1	4,24	4,11	4,09
2	4,35	4,25	4,18

Donc, après incubation de 21 jours, les conserves de tomate montrent une différence de pH inférieur à 0,5 ; ce qui est conforme à la norme, et démontre l'efficacité de la pasteurisation.

Les résultats mentionnés dans notre étude concordent avec ceux reportés dans d'autres études : **DJELAMANI (2016), MECHAALA (2011)**.

4.2 Le Brix° :

Le Brix° des produits finis à base de tomates est très contrôlé par le fabricant au cours du processus de transformation. Il mesure la teneur en sucres solubles totaux (SST) des tomates ou des produits à base de tomates.

La teneur en matières sèches du double concentré de tomate est fixée par les normes de l'arrêté interministériel du 24 aout 1997 relatif aux conserves de purée de tomate. **Journal officiel algérien N°77du 26novembre 1997** à un minimum de 28% ce qui est également indiqué sur l'emballage des conserves.

Certains sont toutefois prêts à payer un prix supérieur pour des tomates contenant un taux de matière sèche plus élevé. Les tomates cerise, plus petites, se caractérisent en général par un degré brix supérieur, c'est-à-dire qu'elles sont plus sucrées que les tomates rondes ou communes plus grosses.

Les résultats du brix° sont consignés dans le tableau suivant :

Tableau 17: Les résultats obtenus d'après la mesure de brix pour la marque 1 (algérienne) et 2 (importation):

	Marque 1 : (algérienne)	Marque 2 : (importation)
Brix°	32%	30%

Les valeurs mentionnées sont supérieurs à ce qui est écrit sur l'emballage pour les deux marques de conserves.

Ce qui répond au minimum de 28% de la norme algérienne, les deux produits sont donc conformes.

5. Caractères microbiologiques :

5.1 Test de stabilité :

D'après les épreuves de stabilités réalisées dans le **journal officiel N°35(27 mai 1998)**, lorsque le pH de la conserve de tomate qui est classée dans la catégorie conserve à base de denrée végétale est inférieur à 4,5(<4,5), alors, le produit de conserve de tomate est acide, donc l'incubation doit se faire à 30°C pendant 21 jours contre un témoin placé à l'ambiante.

5.2 Dénombrement des germes :

Marque 1 : (algérienne)

Ces schémas représentent les différents résultats des champs marqués sous microscope :

Avant incubation :

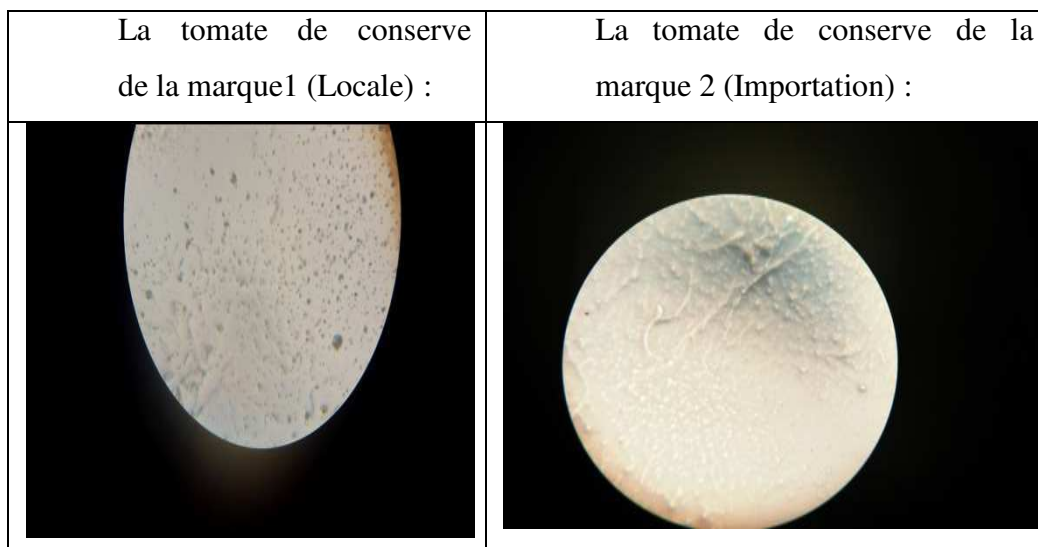


Figure 13 : Visualisation de champs des deux marques avant incubation

Après incubation :

Les conserves de tomate de la marque 1 (locale):

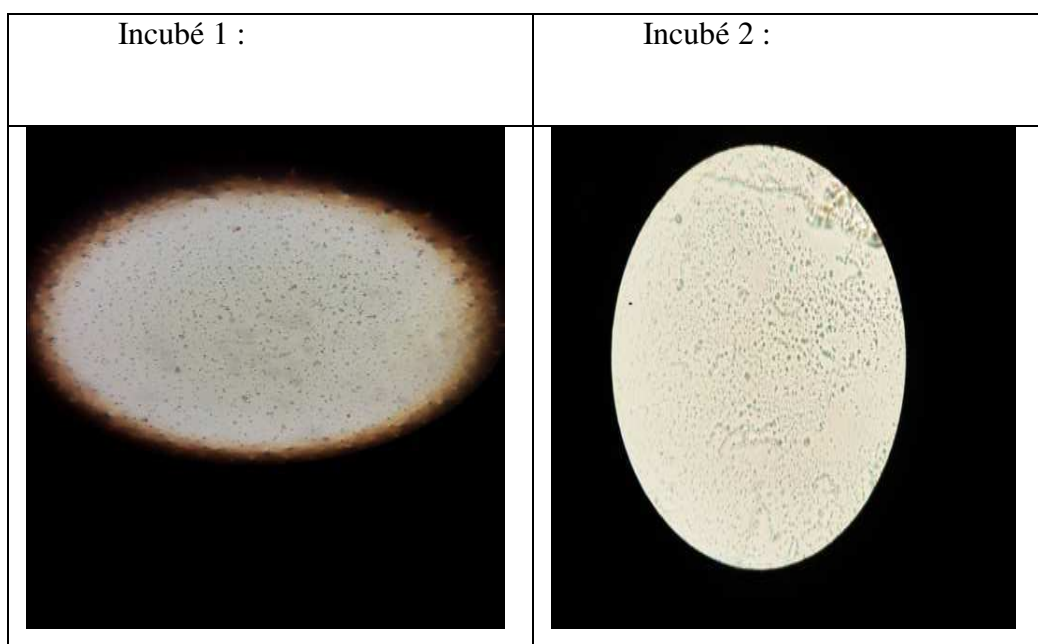


Figure 14 : Visualisation de champs de la marque 1 (locale) après incubation

La tomate de conserve de la marque 2 (Importation) :

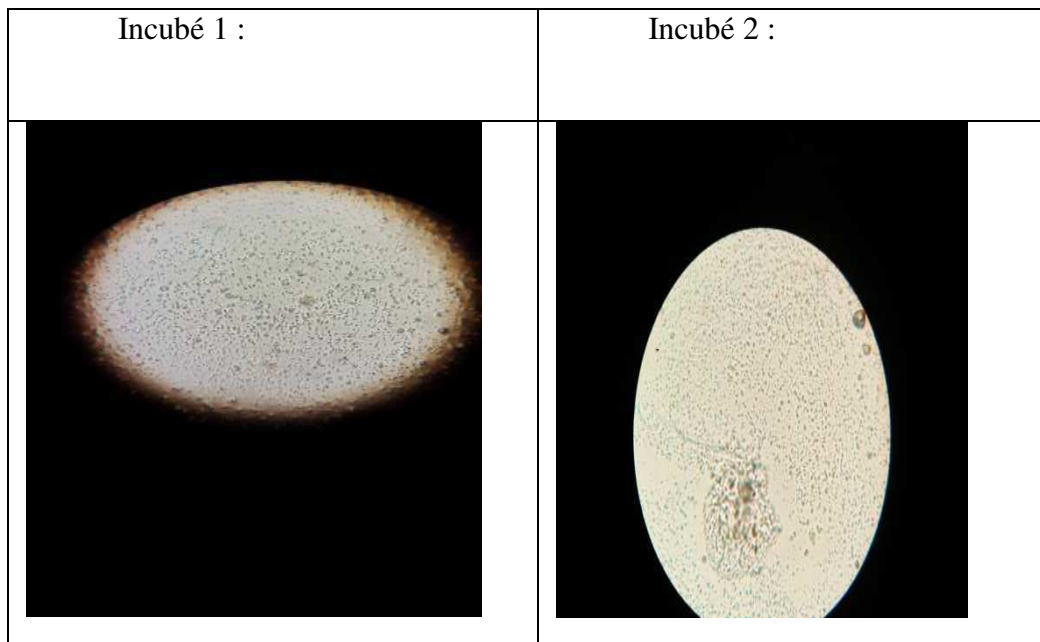


Figure 15 : Visualisation de champs de la marque 2 (importation) après incubation

Le tableau ci-dessous exprime le nombre des germes observé sous un microscope optique avec un grossissement(x30) sur sept champs différents pour le témoin, incubé 1et incubé 2 de la marque1 (algérienne).

Tableau18 : Nombres des germes comptabilisés dans les 7 champs pour le témoin, incubé 1 et incubé 2 de la marque1 : algérienne

Champs Cas	1	2	3	4	5	6	7
Témoin 1	1127	1233	1288	1197	1083	1218	1258
incubé 1	1014	1380	1390	1356	1422	1105	1223
incubé 2	1300	1150	910	1020	1100	1205	1127

La comparaison des résultats qui concernent les sept champs pour le témoin et les deux incubés sera facilitée à l'aide d'un graphe qui est représenté ci-dessous :

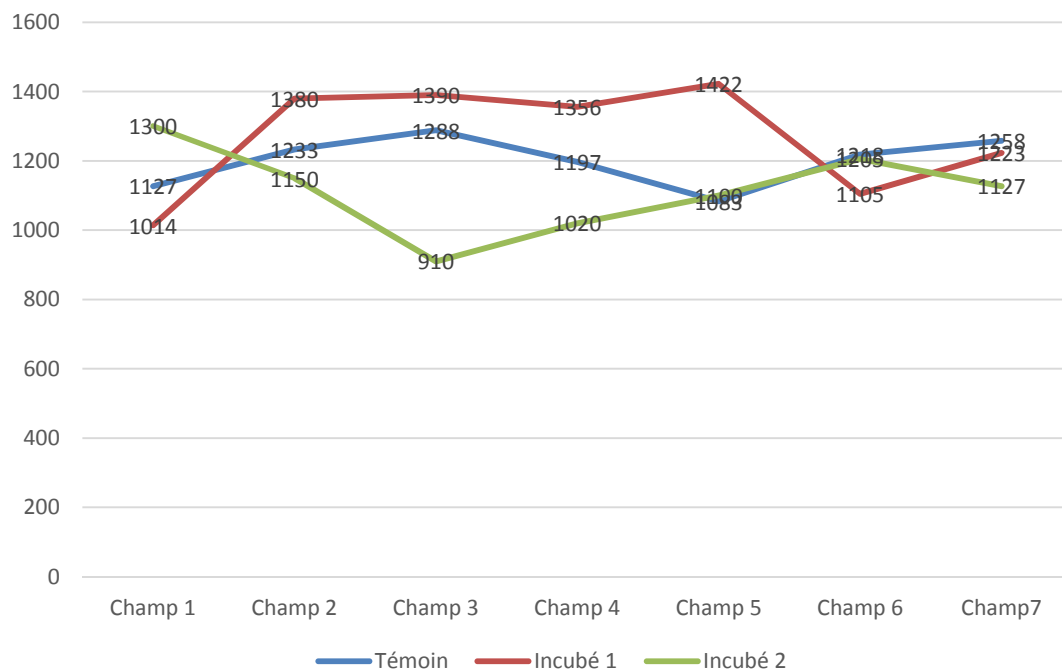


Figure 16 : Comparaison des germes observés dans sept champ microscopique pour le témoin et les deux incubés (marque 1 : algérienne).

D'après ce graphe nous remarquons bien une homogénéité des résultats du comptage avec une grande stabilité dans le temps pour la boîte témoin et une légère fluctuation pour les deux boîtes incubées.

- En ce qui concerne la marque 2 d'importation Le tableau ci-dessous exprime le nombre des germes observé pour l'ensemble des boîtes incubées et témoin.

Tableau 19 : Nombres des germes comptabilisés sur 7 champs pour le témoin, incubé 1 et incubé 2 de la marque 2 (importation)

Champs Cas	1	2	3	4	5	6	7
Témoin	1105	998	1100	1082	1160	1010	1077
Incubé 1	1160	1400	1270	1312	1298	1404	1323
incubé 2	1350	1300	1150	1278	1165	1300	1319

De même en faisant une étude comparative de l'ensemble des boîtes témoin et incubées sur un graphique comme suit :

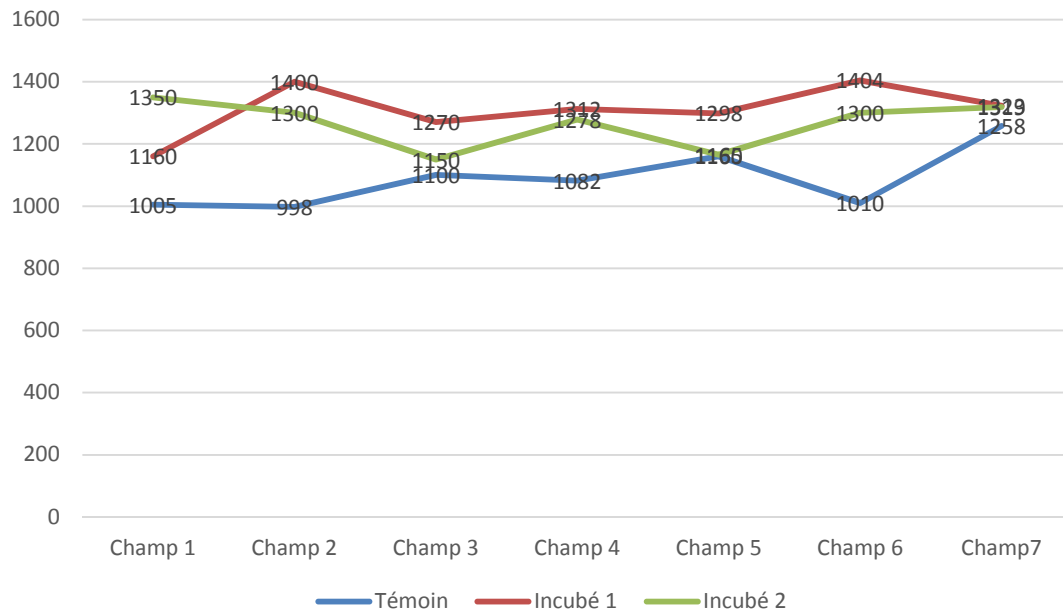


Figure 17 : Comparaison des germes observés dans sept champ microscopique pour le témoin et les deux incubés (marque 2 : importation)

Nous remarquons une plus grande stabilité dans le temps de l'ensemble des boîtes et une différence dans le comptage des germes moins importante que pour la marque algérienne.

5.3 Facteur de stabilité R :

Le facteur de stabilité R, permet de donner des informations sur la stabilité de notre échantillon, dans cette étude, l'interprétation des résultats suit les normes de conserves d'origine végétale avec un pH inférieur à 4,5 (< 4,5) citées dans le journal officiel numéro 35 du 27 mai 1998.

Les résultats mentionnés sur le tableau n° 20, montrent les valeurs finales du facteur R.

Tableau20: Valeurs du facteur R calculée pour la marque 1(algérienne) et la marque 2(importation)

Marques	I (algérienne)		II (importation)	
	1	2	1	2
Incubés				
Le facteur de stabilité R	3,13	2,75	3,65	3,53

D'après le tableau réalisé ci-dessus, les résultats obtenu pour les deux marques des conserves de tomate que ce soit dans le cas de l'incubé 1 ou 2, les valeurs sont toutes inférieures à 100 (<100).

5.4 Mise en évidence des germes :

L'analyse microbiologique a pour vocation de garantir la sécurité alimentaire de notre produit et de s'assurer de la conformité à la réglementation en vigueur.

Les analyses microbiologiques visant à apprécier qualitativement la stabilité de la purée portent sur la flore aérobie mésophile totale, les coliformes totaux. Ces germes ont été déterminés par des cultures sur milieux nutritifs synthétiques.

5.4.1 Double concentré de tomate de la marque 1(algérienne) :

Le tableau ci-dessous représente les résultats du dénombrement de la flore microbienne/ 15×10^{-4} mm² avec les conditions et le milieu de culture, la dilution et le nombre de colonie et germes /g :

Tableau21:Résultats de l'analyse microbiologique du double concentré de tomate de la marque 1 (algérienne)

Flore microbiennes	Conditions de culture	Milieu de culture	dilution	boîtes	Nombre de colonies	Nbr de germes /g
Germes aérobie FTAM	Aérobies à 30°C/72h	Gélose nutritive (GN)	10 ⁻¹	Témoin	30	300
				Incubé 1	9	90
				Incubé 2	18	180
<i>Clostridium sulfite-réducteurs</i>	Aérobies à 46°C/72h	Viande foie (VF)	10 ⁻¹	Témoin	Absence	/
				Incubé 1	Absence	/
				Incubé 2	Absence	/
<i>Staphylococcus aureus</i>	Aérobies à 37°C/48h	Chapman	10 ⁻¹	Témoin	Absence	/
				Incubé 1	Absence	/
				Incubé 2	Absence	/
<i>Coliformes et salmonella</i>	Aérobies à 37°C/48h	hécotène	10 ⁻¹	Témoin	Absence	/
				Incubé 1	Absence	/
				Incubé 2	Absence	/

5.4.2 Double concentré de tomate de la marque 2(importation) :

Le tableau ci-dessous représente les résultats du dénombrement de la flore microbienne/15*10⁻⁴ mm² avec les conditions et le milieu de culture, la dilution et le nombre de colonie et germes /g :

Tableau22: Résultats de l'analyse microbiologique du double concentré de tomate de la marque 2 (importation).

Flore microbiennes	Conditions de culture	Milieux de culture	dilution	Boîtes	Nbr de colonies	Nbr de germes / g
Germes aérobies FTAM	Aérobies à 30°C/72h	Gélose nutritive (GN)	10 ⁻¹	Témoin	45	450
				Incubé 1	10	100
				Incubé 2	13	130
Clostridium sulfito-réducteurs	Aérobies à 46°C/72h	Viande foie (VF)	10 ⁻¹	Témoin	Absence	/
				Incubé 1	Absence	/
				Incubé 2	Absence	/
Staphylococcus aureus	Aérobies à 37°C/48h	Chapman	10 ⁻¹	Témoin	Absence	/
				Incubé 1	Absence	/
				Incubé 2	Absence	/
Coliformes et salmonella	Aérobies à 37°C/48h	hécotène	10 ⁻¹	Témoin	Absence	/
				Incubé 1	Absence	/
				Incubé 2	Absence	/

Dans les deux tableaux, les résultats montrent une présence de flore microbienne de type germes aérobies (FTAM) avec un nombre de germe

égale a : 300, 90, 180 pour le témoin, incubé 1, incubé 2 respectivement pour la marque 1, et un nombre de germe égale a : 450, 100, 130 pour le témoin, incubé 1, incubé 2 respectivement pour la marque 2.

La présence de flore microbienne de type germes aérobies (FTAM) dans un produits végétal qui contient un nombre de germe inférieur à 3.10^5 .

L'interprétation de ces résultats se fait selon le plan à trois classe tableau n°20 et d'après les normes du journal officiel de république algérienne n°35(27 mai 1998), on conclut que nos résultats sont satisfaisants. Cela signifie que le produit étudié est de qualité microbiologique satisfaisante.

Tableau 23 : Plan à trois classes pour l'interprétation des résultats d'analyses microbiologiques

La qualité du lot	Les normes
Satisfaisant	Inférieur ou égale à : 3×10^5
Acceptable	Entre : $3 \times 10^5 - 10 \times 10^5$
Non satisfaisant	Entre : $10 \times 10^5 - 10^3 \times 10^5$
Toxique	Supérieur ou égale à : $30 \times 10^3 \times 10^5$

En plus de résultats dans les normes en vigueur, il y a une absence totale de germes pathogènes (*Clostridium sulfito-réducteurs*, *Staphylococcus aureus*, coliformes et *Salmonella*), témoignant d'un bon niveau d'hygiène pour la production du concentré de tomate. Ceci, indique le bon déroulement du procédé de pasteurisation de l'ensemble de conserves étudiées.

Ce qui rejoint d'autres études réalisées sur le même produit (DJELAMANI N, 2016 ; SABEG, 2009).

Tableau 24: Résumé de la signification des microorganismes indicateurs en microbiologie alimentaire.

Indicateurs	Cause les plus probables de la non-conformité
Bactéries aérobies mésophiles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hygiène et salubrité déficientes. ▪ Température de conservation inadéquate. ▪ Refroidissement trop lent, ne respecte pas les critères établis. ▪ Préparation à l'avance. ▪ Conservation prolongée.
<i>Bacillus cereus</i> <i>Clostridium perfringens</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Refroidissement trop lent, ne respecte pas les critères établis. ▪ Température de maintien au chaud insuffisante. ▪ Réchauffage trop lent ou température atteinte insuffisante, Ne respecte pas les critères établis.
Coliformes totaux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyage et désinfection inadéquats. ▪ Matériaux contaminants (ex. : emballages). ▪ Mauvaises conditions d'entreposage ▪ Vulnérabilité d'une source d'eau non traitée. ▪ Déficience du traitement de désinfection (ex. : eau). ▪ Déficience du traitement thermique (ex. : pasteurisation, cuisson).
Coliformes thermotolérants (fécaux)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Défaut d'hygiène du personnel. ▪ Défaut de désinfection des matériaux. ▪ Non-respect du protocole de décontamination.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mauvaises conditions d’entreposage ou de protection.
<i>E. coli</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contamination fécale de mammifères à sang chaud; probabilité de présence de microorganismes pathogènes entériques. ▪ Dispositif adéquat pour le lavage des mains non disponible (savon, eau chaude).
<i>Staphylocoques aureus</i> coagulase positive	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hygiène et comportement du manipulateur d’aliments déficients. ▪ Absence du port de la résille. ▪ Abscès sur la peau des manipulateurs. ▪ Dispositif adéquat pour le lavage des mains non disponible (savon, eau chaude). ▪ Température de conservation inadéquate permettant ainsi la croissance à des seuils représentant des risques à la santé.

Conclusion

Conclusion

L'étude du vieillissement accéléré d'un produit de large consommation : les conserves de double concentré de tomate, a été conduite sur deux marques algérienne et d'importation, et ce afin de vérifier leurs stabilité dans le temps et donc la validité de leur date de consommation mais aussi leurs qualité hygiénique afin de vérifier l'efficacité du procédé de pasteurisation. Nous pouvons résumer les résultats de notre étude comme suit:

- L'absence de déformation de l'emballage.
- L'absence de modification concernant l'odeur, l'aspect et la texture du produit par rapport au témoin.
- La différence de pH ($<0,5$) unité pH par rapport au témoin et le pH le plus élevé reste de toute façon inférieur à 4,5.
- Les résultats du brix° (le taux de la matière sèche) pour les deux marques indiquent des résultats supérieurs par rapport à celles déclarées sur l'emballage et exigé par la réglementation en vigueur.
- L'absence de variation de la flore microbienne, facteur R ($< à 100$) par rapport au témoin.
- L'absence de germes pathogènes (*Clostridium*sulfito-réducteurs, *Staphylococcus aureus*, coliformes et *Salmonella*) et la présence des flores totale aérobie mésophile (FTAM) avec un nombre de germe satisfaisante qui est ($< à 3.10^5$).
- Les résultats du brix° (le taux de la matière sèche) pour les deux marques indiquent des résultats dans les normes par rapport à celles déclarées sur l'emballage et exigé par la réglementation en vigueur.

Ceci confirme la stabilité des produits étudiés pour les deux marques (1: algérienne et 2 : d'importation) et indique également qu'ils sont de bonne qualité hygiénique.

Références bibliographiques

Références

Agarwal S & Rao A.V., 2000. Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases. *CMAJ* 163(6): 739-744.

Agot J., 2010. Durée de vie microbiologique des aliments.

Alain Branger., Marie-Madeleine Richer., Sébastien Roustel., 2007. Microbiochimie et alimentation. Ouvrage collectif. p 128-129.

Alhag Dow M., 2006. Caractérisation fonctionnelle de la GDP-D-MANNOSE- 3,5-EPIMERASE ET GALACTONO-1,4-LACTONE DESHYDROGENASE, enzyme de la voie de biosynthèse de la vitamine c chez la tomate. Thèse Pour le doctorat .UNIVERSITE DE BORDEAUX 1. p 245.

AMITOM., 2010. Association Méditerranéenne Internationale de la Tomate. La tomate d'industrie en Algérie [archive]. 2P. Site officiel : <http://www.amitom.org>

ANIA., 2010. Association nationale des industries alimentaire. Guide de bonnes pratiques de l'aide alimentaire. p 18.

Basu A., Imrhan V., 2006. Tomatoes versus lycopene in oxidative stress and carcinogenesis: conclusions from clinical trials. *Eur J Clin Nutr* 2006 August. p 16-55.

Bazzano L & Serdula M., 2003. Dietary intake of fruits and vegetables and risk of cardiovascular disease. *Curr Atheroscler Rep* 2003 November, 5 (6), 492-9.

Belaidouni Fatima Zohra., 2015. La date de péremption des aliments. Mémoire Pour l'obtention du diplôme du master Biologie Option Science des aliments. Université Abou Bekr Belkaid –Tlemcen, Algérie, p 50-61 .

Benard C., 2009. Étude de l'impact de la nutrition azotée et des conditions de culture sur le contenu en poly-phénols chez la tomate. Thèse de doctorat. Nancy Université-INRA Agronomie et Environnement, p 265 .

Boukhiar A., 2009. Analyse du processus traditionnel d'obtention du vinaigre de dattes tel qu'appliqué au sud Algérie : essai d'optimisation. Mémoire de magistère, centre universitaire de Boumerdes. p 45-52.

Boumendjel M & Perraya D., 2008. Cédérom multimédia du Cours de conservation des denrées alimentaires. CDAOA version 1.11. Cours en ligne [<http://cdao.djamiatic.net>]-. Copyright © Office National des Droit d'Auteur, juillet 2005.

Céline Chanforan., septembre 2010. Stabilité de microconstituants de la tomate (composés phénoliques, caroténoïdes, vitamines C et E) au cours des procédés de transformation : études en systèmes modèles, mise au point d'un modèle stoechio-cinétique et validation pour l'étape unitaire de préparation de sauce tomate. p 78-80.

Chougar S., 2010. Bio écologie de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* sur trois variétés de tomates sous serre (Zahra, Dawson et Tavira) dans la Wilaya de Tizi-Ouzou», , Thèse de Magister, Université de Tizi-ouzou. Algérie, Sciences biologiques, p 94.

CMA., 2011. Chambre de métier et de l'artisanat du limousin, 2011. La durée de vie des produits alimentaires.

Corlien H., 2005. La conservation du poisson et de la viande. Fondation agromisa. Wageningen Agrodok 12. ISBN : 90-9573-033-3. p 6-8-14-15.

Costa J.M & Heuvelink E., 2005. Tomatoes. Edited by Ep Heuvelink. Crop production science in horticulture (13), 352.

Cotte F., 2000. Etude de la valeur alimentaire de pulpe de tomate chez les ruminants. Thèse de doctorat. Université Claude Bernard de Lyon, Lyon 1.

Cuq J.L., 2007. Microbiologie Alimentaire. Edition Sciences et Techniques du Languedoc. Université de Montpellier. p 20-25.

DAE., 2010. Direction des affaires économiques. Les dates limites opposées sur l'étiquetage des denrées. Interview radio. Nouvelle Calédonie.

Degaulle Ntambuka Mena., 2008. Université libre des pays des Grands Lacs/ULPGL. Etude de faisabilité d'implantation d'une fabrique des tomates concentrés à Goma/nord-kivu.

Djelmani N., 2016. Etude de la stabilité d'un produit d'origine végétale : Concentré de tomate. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en nutrition et technologie agro-alimentaires. INATAA. Université Mentouri. Constantine.

DGCCRF., 2000. Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes. Les dates limites d'utilisation des produits alimentaires DLC et DLUO.

Dossou J., Soulé L., Montcho M., 2007. Evaluation des caractéristiques physico-chimiques et sensorielles de la purée de tomate locale produite à petite échelle au Bénin. P 121.

Dumas Y., Dadomo M., Lucca G. d., and Grolier P., 2003. Effects of environmental factors and agricultural techniques on antioxidant content of tomatoes, *Journal of the Science of Food and Agriculture* 83, 369-382.

Fabrice C., 2000. Étude de la valeur alimentaire de pulpe de tomate chez les ruminants. Thèse de Doctorat vétérinaire - Université Claude Bernard de Lyon1, p 135.

FAO., 2008. Données de la base statistique de l'organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. Disponible sur le site : <http://apps.fao.org>

FAO STAT., avril 2012. Données de la base statistique de l'organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. Disponible sur le site : <http://faostat.fao.org>

FAO STAT., 2013. Food and Agriculture Organisation of the United Nations Statistics Division. Disponible sur le site : <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E> (consulté le 24/03/2015).

- FAO/OMS.** Organisation des nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture/
Organisation mondiale de la santé, 1998. Garantir la sécurité sanitaire et la qualité des
aliments : Directive pour le renforcement des systèmes nationaux de contrôle alimentaires.
- Gartner C., Stahl W., Sies H. 1997.** Lycopene is more bioavailable from tomato paste than
from fresh tomatoes .*Am.J.Clin.Nutri.* 66-116, 116-122.
- Guy F.I., 2006.** Elaboration d'un guide méthodologique d'intervention lors de contaminations
par les salmonelles de produits laitiers au lait cru en zone de productions fromagères AOC du
massif central. Thèse doctorat d'état, université Paul-Sabatier de Toulouse, France. p 17.
- Giovanucci E., 1999.** Intakes of carotenoids and retinol in relationship to risk to prostate
cancer. *J. Nat. Can. Inst.* 87: 1767-1776.
- Giove R. M & Abis S., 2007.** Place de la méditerranée dans la production mondiale de fruits
et légumes. *Les notes d'analyse du CIHEAM, N°23.*
- Gould W., A., 1992.** Tomato production, processing and technology. CTI publishing,
Baltimore.
- Gould W., A. (Ed). 1991.** Tomato production, processing and technology, 3rd ed.,CTI
Publications, Inc, Baltimore.
- Hammoudi Mabrouka & Riad Amina., 2013.** Contribution à l'étude de la contamination
superficielle bactérienne des carcasses camelines au niveau de l'abattoir d'Ouargla. Mémoire,
Master académique. p 15.
- Hurtado M. C., Greve L. C., and Labavitch J. M. 2002.** Changes in cell wall pectins
accompanying tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) paste manufacture, *Journal of
Agricultural and Food Chemistry* 50, 273-278.
- ITCMI., 2010.** Fiches techniques valorisées des cultures maraîchères et Industrielles. La
culture de TOMATE.

Jay, J. M., 2000. Taxonomy, role, and significance of microorganisms in food. Dans *Modern Food Microbiology*, Aspen Publishers, Gaithersburg MD. p 13.

Jérôme M., 2005. Académie de Bordeaux. Disponible sur le site: <http://www.dgccrf.gaw.fr>

JORA n°35. Arrêté interministériel du 24 janvier 1998 modifiant et complétant l'arrêté interministériel du 24 août 1997 relatif aux spécifications microbiologiques de certaines denrées alimentaires, **Journal Officiel de la République Algérienne:** p 7-25.

JORA n°77. Arrêté interministériel du 24 août 1997 relatif aux conserves de purée de tomate, **Journal Officiel de la République Algérienne:** p 26.

Kangni Kidja., juin 1991. Conception d'une usine de conservation de la tomate, école polytechnique de Thiès, Sénégal.

Laterrot Henri., 1998. La tomate : Origine, diversité, création, Variétal, *Lycopersicon esculentum*, classification des espèces, société botanique de Vanclus, *Bull soc.Bot.Vancluse* .INRA, Agronomic : 4-5.

Le Minor L & Richard C., 1993. Méthodes de laboratoire pour l'identification des entérobactéries. Institut Pasteur.

Lee A., Thurnham D.I., Chopra M., 2000. Consumption of Tomato products with olive oil but not sunflower oil increase the antioxidant activity of plasma. *Free Radic, Biol.med* .10: 1051-1055.

Lenucci M. S., Cadinu D., Taurino M., Piro G., and Dalessandro G., 2006. Antioxidant composition in cherry and high-pigment tomato cultivars, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54 : 2606-2613.

Marsic N. K., Sircelj H., and Kastelec D. 2010. Lipophilic antioxidants and some carpometric characteristics of fruits of ten processing tomato varieties, grown in different climatic conditions, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 58 : 390-397.

Moresi M., Liverotti C., 1982. Economic study of tomato paste production. *J. Food Technology* 17 : 177-199.

Petter E. 2014. Nos aliments sont-ils dangereux ? 60 clés pour comprendre notre alimentation. Edition Quae, ISBN ; 978-2-7592-1666-6

Philouze J & Hedde I., 1995. The tomato .scientific american, 59 : 85-146.

Praeter C., 2011. Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire circulaire relative aux péremptions.

Rachedi M.F., 2004. Cultures maraichères et industrielle in collection études sectorielle : agroalimentaire en Algérie 2004. Cabinet Tiers Consulte. p 169-178.

Raffo A., La Malfa G., Fogliano V., Malani G., and Quaglia G., 2006. Seasonal variations in antioxidant components of cherry tomatoes (*Lycopersicon esculentum* cv. Naomi F1), *Journal of Food Composition and Analysis* 19 : 11-19.

Rao A.V., 2006. Lycopene content of tomato products : Its stability, Bioavailability and in vivo anticarcinogenic properties. *Food and nutrition research.* 10 : 1016-1043.

Sabeg H., 2009. Contribution à l'étude de l'effet de certains paramètres d'appertisation sur la qualité physicochimique, nutritionnelle et microbiologique des concentrés de tomate industrielle. Mémoire d'ingénieur d'état en Nutrition et technologie agro-alimentaires. INATAA. Université Mentouri, Constantine.

Santé Canada. Fichier canadien sur les éléments nutritifs 2010. Disponible sur le site : http://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/EncyclopedieAliments/Fiche.aspx?doc=tomate_nu

Senouci H. 2011. Conception et essai de mise en œuvre d'un système de traçabilité en tant qu'outil de gestion de la sécurité sanitaire des aliments : application à une PME de fabrication de café. Mémoire de Magister. Faculté ABOU Babr Belkaid. Tlemcen.

Silvio R., 2009. L'hygiène reine, Du bon usage des aliments et leur conservation. Coop société coopérative.

Shankara Naika., Joep van Lidt de Jeude., Marja de Goffau., Martin Hilmi., Barbara van Dam., 2005. Agrodok 17. La culture de la tomate production, transformation et commercialisation.

Tefraya Nassima., 2004. Démarche qualité dans l'entreprise et analyse des risques. Edition HOUMA. p 130-136.

Tibäck E. A., Svelander C. A., Colle I. J. P., Altskär A. I., Alminger M. A. G., Hendrickx M. E. G., Ahrné L. M., and Langton M. I. B. C. 2009. Mechanical and thermal pretreatments of crushed tomatoes: effects on consistency and in vitro accessibility of lycopene, *Journal of Food Science* 74, E386-E395.

Tomatoland. 2008. The processed tomato yearbook 2008, In Tomato News, Centre mondial d'information sur la tomate d'industrie.

USDA/CNPP. 2007. USDA national nutrient database for standard reference, <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/SR16/reports/sr16fg11.pdf>, U.S. agricultural research service.

Yefsah Idres. A., 2007. Biodisponibilité et incidence Physico-Chimique chez le Rat .Thèse Magistère. INA .El Harrach. Alger. p 7-14.

Yamagushi M., (Ed.). 1983. *World Vegetables. Principles, Production and Nutritive Values*, Ellis Horwood Limited, Westport.

Annexes

TABLEAU IX
CRITERES MICROBIOLOGIQUES DES SEMI-CONSERVES

PRODUITS	n	c	m
1. Semi-conserves d'origine animale (1) :			
1. 1. Semi-conserves pasteurisées :			
— germes aérobies à 30° C	5	1	10 ⁴
— coliformes	5	0	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
1.2. Semi-conserves non pasteurisées (anchois au sel ou à l'huile...) :			
— germes aérobies à 30° C	5	1	10 ⁵
— coliformes	5	0	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	absence
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence (2)
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence
2. Semi-conserves d'origine végétale :			
— germes aérobies à 30° C	5	1	10 ⁵
— clostridium sulfito-réducteurs à 46° C	5	0	absence
— coliformes	5	0	absence
— <i>Staphylococcus aureus</i>	5	0	absence
— <i>Salmonella</i>	5	0	absence

(1) Revivification de la suspension mère pendant deux (2) heures à la température du laboratoire pour les semi-conserves et pendant 30 mn à 45 mn pour les semi-conserves non pasteurisées.

(2) Cas particulier des anchois au sel : Clostridium sulfito-réducteurs à 46° C : m = moins de 10 par gramme.

ANNEXE II

EPREUVES DE STABILITE

Les épreuves de stabilité comportent, selon les conserves, les opérations suivantes :

1 - Conserves acides dont le pH est supérieur à 4,5 :

1.1 Conserves à base de denrées animales ou d'origine animale :

a) étuvage durant quinze (15) jours de deux (2) unités d'échantillonnage à une température de trente sept degrés Celsius (37° C), plus ou moins un degré Celsius (1° C);

b) étuvage durant sept (7) jours de deux (2) unités d'échantillonnage à une température de cinquante cinq degrés Celsius (55° C) , plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

c) mise à la température ambiante (20 à 25 degrés Celsius) de l'unité d'échantillonnage témoin.

1.2 Conserves à base de denrées végétales :

a) étuvage de deux (2) unités d'échantillonnage durant vingt et un (21) jours à une température de trente degrés Celsius (30° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

b) étuvage de deux (2) unités d'échantillonnage durant sept (7) jours à une température de cinquante cinq degrés Celsius (55° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

c) mise à la température ambiante (20 à 25 degrés Celsius) de l'unité d'échantillonnage témoin.

2 - Conserves acides dont le pH est inférieur à 4,5 :

2.1 Conserves à base de denrées animales ou d'origine animale :

a) étuvage de deux (2) unités d'échantillonnage durant quinze (15) jours à une température de trente sept degrés Celsius (37° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

b) mise à la température ambiante (20 à 25 degrés Celsius) de l'unité d'échantillonnage témoin.

2.2 Conserves acides à base de denrées végétales :

a) étuvage de deux (2) unités d'échantillonnage durant vingt et un (21) jours à une température de trente degrés Celsius (30° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

b) mise à la température ambiante (20 à 25 degrés Celsius) de l'unité d'échantillonnage témoin.

2.3 Autres conserves dont le pH est inférieur à 4,5 : Tomates entières ou en morceaux, tout produit acidifié ou additionné d'amidon.

2.3.1 Conserves à base de denrées animales ou d'origine animale :

a) étuvage durant quinze (15) jours de deux (2) unités d'échantillonnage à une température de trente sept degrés Celsius (37° C), plus ou moins un degré Celsius (1° C);

b) étuvage durant sept (7) jours de deux (2) unités d'échantillonnage à une température de cinquante cinq degrés Celsius (55° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

c) mise à la température ambiante (20 à 25 degrés Celsius) de l'unité d'échantillonnage témoin.

2.3.2 Conserves à base de denrées végétales :

a) étuvage de deux (2) unités d'échantillonnage durant vingt et un (21) jours à une température de trente degrés Celsius (30° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

b) étuvage de deux (2) unités d'échantillonnage durant sept (7) jours à une température de cinquante cinq degrés Celsius (55° C), plus ou moins deux degrés Celsius (2° C);

c) mise à la température ambiante (20 à 25 degrés Celsius) de l'unité d'échantillonnage témoin.

A l'issue des différentes épreuves effectuées :

— aucun défaut apparent, notamment le bombement, le flochage ou le fuitage ne doit être constaté ;

— la variation de pH entre les unités d'échantillonnage étuvées et l'unité d'échantillonnage témoin mise à la température ambiante pendant les périodes retenues, ne doit pas dépasser 0,5 unité, excepté pour les conserves du type lait stérilisé et lait stérilisé UHT où la variation de pH ne doit pas dépasser 0,2 unité ;

— il y a absence de variation de la flore microbienne du point de vue qualitatif et du point de vue quantitatif, le facteur R doit être inférieur à 100 (R<100), par rapport au témoin ;

le facteur $R = n/n_0$

où :

n : est le nombre moyen de germes pour l'unité incubée

et n_0 : est le nombre moyen de germes pour l'unité témoin.

Les épreuves de stabilité sont exclues pour les conserves conditionnées dans les emballages métalliques, en verre, en plastique ou en complexes métalloplastiques présentant des défauts majeurs tels que, le bombement, le flochage et le fuitage.

ANNEXE III

TECHNIQUE DE PRISE D'ESSAI
ET INTERPRETATION DES RESULTATS
D'ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

1. Technique de prise d'essai :

La prise d'essai destinée à la préparation de la suspension mère et des dilutions décimales porte :

— sur les parties superficielles et profondes, notamment pour les produits en tranches, hâchés, les plats cuisinés à l'avance... ;

— sur la partie profonde après cautérisation de la surface du produit, notamment pour les viandes (pièces), les volailles (pièces), les produits carnés (pièces) et les poissons entiers ;

— sur le produit homogénéisé ou sur les parties superficielles et profondes, selon la nature du produit liquide ou semi-liquide, notamment les produits laitiers.

Dans le cas des examens microbiologiques effectués à la suite de toxi-infections alimentaires, il est nécessaire de pratiquer la recherche des germes pathogènes, toxigènes et/ou de leurs toxines, aussi bien en surface qu'en profondeur.

2. Interprétation des résultats d'analyses microbiologiques :

En matière d'échantillonnage et d'interprétation des résultats d'analyse, il est tenu compte, dans la présente annexe, des travaux menés en la matière au sein des organisations internationales.

2. 1 Plan à trois classes

2. 1. 1 Principe :

Ce plan est ainsi désigné parce que les résultats des examens interprétés sur cette base permettent de fixer trois classes de contamination, à savoir :

- celle inférieure ou égale au critère "m" ;
- celle comprise entre le critère "m" et le seuil "M" ;
- celle supérieure au seuil "M".

Les critères qualificatifs "m" et "M", sauf autre indication, expriment le nombre de germes présents dans un gramme (g) ou un millilitre (ml) d'aliment et dans 25 grammes d'aliment pour les *Salmonella* et les *Listeria monocytogenes*.

m : seuil au-dessous duquel le produit est considéré comme étant de qualité satisfaisante. Tous les résultats égaux ou inférieurs à ce critère sont considérés comme satisfaisants ;

M : seuil limite d'acceptabilité au-delà duquel les résultats ne sont plus considérés comme satisfaisants, sans pour autant que le produit soit considéré comme toxique ;

M = 10 m lors du dénombrement effectué en milieu solide

M = 30 m lors du dénombrement effectué en milieu liquide

n : nombre d'unités composant l'échantillon ;

c : nombre d'unités de l'échantillon donnant des valeurs situées entre "m" et "M".

2. 1. 2 Application pratique :

2. 1. 2. 1 La qualité du lot est considérée comme satisfaisante ou acceptable en application de l'article 4 de l'arrêté du 23 juillet 1994 lorsque, aucun résultat ne dépasse M :

a — Les valeurs observées sont :

<p>< 3 m lors d'emploi de milieu solide</p>	}	qualité satisfaisante
<p>< 10 m lors d'emploi de milieu liquide</p>		

b — les valeurs observées sont comprises :

<p>entre 3 m et 10 m (=M) en milieu solide, entre 10 m et 30 m (=M) en milieu liquide,</p>	}	qualité acceptable
<p>et c/n inférieur ou égal au rapport fixé; par exemple c/n < 2/5 avec le plan n = 5 et c = 2 (ou tout autre plan d'efficacité équivalente ou supérieure)</p>		

2. 1. 2. 2 Les résultats sont considérés comme non satisfaisants :

a — lorsque c/n est supérieur ou égal au rapport fixé ;

b — dans tous les cas où les résultats obtenus sont supérieurs à M.

Cependant, le seuil de dépassement pour les micro-organismes aérobies à + 30° C, alors que les autres critères sont respectés, doit faire l'objet d'une interprétation, notamment pour les viandes, volailles et produits crus.

Toutefois, le produit doit être considéré comme toxique ou corrompu lorsque la contamination atteint une valeur microbienne limite "S" qui est fixée dans la cas général à :

$$S = m \cdot 10^3$$

**Arrêté du 6 Jomada Ethania 1418
correspondant au 8 octobre 1997 portant
délégation de signature au directeur de la
planification et des affaires économiques.**

Le ministre de l'équipement et de l'aménagement du territoire.

Vu le décret présidentiel n° 97-231 du 20 Safar 1418 correspondant au 25 juin 1997 portant nomination des membres du Gouvernement;

Vu le décret exécutif n° 90-123 du 30 avril 1990, modifié et complété portant organisation de l'administration centrale du ministère de l'équipement et de l'aménagement du territoire;

Vu le décret exécutif n° 97-233 du 24 Safar 1418 correspondant au 29 juin 1997 autorisant les membres du Gouvernement à déléguer leur signature;

Vu le décret exécutif du 13 Jomada El Oula 1418 correspondant au 1er octobre 1997 portant nomination de M. Mohand Amaouche, en qualité de directeur de la planification et des affaires économiques;

Arrête :

Article 1er. — Dans la limite de ses attributions délégation est donnée à M. Mohand Amaouche, directeur de la planification et des affaires économiques, à l'effet de signer au nom du ministre de l'équipement et de l'aménagement du territoire, tous actes et décisions à l'exclusion des arrêtés.

Art. 2. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 6 Jomada Ethania 1418 correspondant au 8 octobre 1997.

Abderrahmane BELAYAT.

MINISTERE DU COMMERCE

**Arrêté interministériel du 21 Rabie Ethani
1418 correspondant au 24 août 1997
relatif aux conserves de purée de tomates.**

Le ministre du commerce,

Le ministre de l'agriculture et de la pêche et

Le ministre de l'industrie et de la restructuration,

Vu la loi n° 89-02 du 7 février 1989, relative aux règles générales de protection du consommateur et les textes pris pour son application;

Vu le décret présidentiel n° 97-231 du 20 Safar 1418 correspondant au 25 juin 1997 portant nomination des membres du Gouvernement;

Vu le décret exécutif n° 90-39 du 30 janvier 1990 relatif au contrôle de la qualité et à la répression des fraudes;

Vu le décret exécutif n° 90-367 du 10 novembre 1990 relatif à l'étiquetage et à la présentation des denrées alimentaires;

Vu le décret exécutif n° 92-65 du 12 février 1992, modifié et complété, relatif au contrôle de la conformité des produits fabriqués localement ou importés;

Arrêtent :

Article 1er. — En application de l'article 1er du décret exécutif n° 92-65 du 12 février 1992, susvisé, le présent arrêté a pour objet de définir les spécifications techniques et les règles applicables aux purées de tomates concentrées.

Art. 2. — On entend par purée de tomates concentrée, le produit obtenu par tamisage des fruits frais de tomates *Lycopersicum esculentum L.*, concentré par élimination partielle de l'eau qu'il renferme.

L'addition facultative de sel, d'épices et d'aromates est autorisée.

Sont exclues du champ d'application du présent arrêté les "tomates entières", "tomates coupées", "tomates pelées" et autres similaires, ainsi que les jus de tomates, les potages, les sauces et les condiments.

Art. 3. — La dénomination "purée de tomates" accompagnée des qualificatifs "mi-réduite", "mi-concentrée", "concentrée", "double concentrée", "triple concentrée", ainsi que les dénominations abrégées telles que "tomates mi-réduites", "tomates mi-concentrées", "tomates concentrées" ou "concentré de tomates", "tomates double concentrées" ou "double concentré de tomates", etc... sont réservées aux purées de tomates conformes aux caractères de concentrations ci-après :

DENOMINATION	TENEUR EN RESIDU SEC (SEL DEDUIT)
Purée de tomates mi-réduite 11 %	11% au minimum
Purée de tomates mi-concentrée 15 %	15% au minimum
Purée de tomates concentrée 22 %	22% au minimum
Purée de tomates double concentrée 28 %	28% au minimum
Purée de tomates triple concentrée 36 %	36% au minimum

La mise en vente de produits renfermant moins de 11% de résidu sec est interdite.

Le résidu sec est déterminé d'après l'indice réfractométrique; il s'entend toujours "sel déduit" c'est-à-dire déduction faite du sel effectivement ajouté, et en évaluant forfaitairement à 20% du résidu sec la teneur naturelle en chlorures de la purée de tomates.

Art. 4. — Les tomates destinées pour la préparation des purées de tomates visées à l'article 2 ci-dessus doivent être fraîches, saines, rouges, en bon état, généralement exemptes de moisissures et de pourriture et avoir atteint un état de maturité convenable.

Elles doivent subir, au préalable, un triage, un lavage et, si nécessaire, un parage convenable. Les déchets provenant de ce parage ne doivent pas être utilisés à la préparation des produits destinés à l'alimentation humaine. Les tomates doivent être chauffées avant tamisage.

Les tomates dont une partie du jus ou suc aurait été retirée, ne pourront être utilisées à la préparation des produits visés par le présent arrêté.

Art. 5. — Les purées de tomates visées par le présent arrêté doivent avoir été débarrassées par tamisage des pépins et des peaux.

Elles peuvent être additionnées de sel de qualité alimentaire à des doses ne dépassant pas 15 % du résidu sec (sel déduit) pour les purées de concentration supérieure à 20 %, et 3 % du poids pour les purées de concentration inférieure ou égale à 20 %.

Est considérée comme licite, l'addition à ces purées d'arômes et d'épices naturels ou de leurs extraits : mention doit être faite sur l'étiquette par l'indication "épicé" ou "aromatisé" ou "épicé et aromatisé".

Est interdite, l'addition aux produits visés par le présent arrêté d'ingrédients autres que ceux mentionnés ci-dessus, et notamment de matières épaississantes (tels que pectines, alginate, dextrans, féculents) et de purées d'autres végétaux (tels que carottes, betteraves, potirons, piments).

La coloration des produits visés par le présent arrêté, par quelque procédé que ce soit et l'addition de conservateurs sont interdites.

Art. 6. — Le poids minimum du produit pour les purées de tomates visées par le présent arrêté, et pour les formats les plus usités, doit correspondre aux indications du tableau ci-après :

DESIGNATION DE LA BOITE	DIMENSIONS DE LA BOITE EN mm	CONTENANCE TOTALE EN cm ³	QUANTITE MINIMUM DE PRODUITS EN grs			
			11 %	15 %	22 %	28 %
1/12	55 x 37,5	71	65	70	70	70
1/6	55 x 68	142	130	135	140	150
6 OZ.	52,6 x 96	175	160	165	170	180
1/2	71,5 x 115,7	425	410	420	430	440
1/1	100 x 119	850	820	840	860	880
2/1	125 x 150	1.700	1600	1650	1700	1750
4/1	153 x 200	3.400	3350	3400	3550	3650
5/1	153 x 246	4.250	4250	4350	4500	4600

Pour le récipient de dimension 71,5 x 62 (mm) et de contenance totale 212 cm³ correspondant au format 1/4 moyenne, le poids minimum de la purée de tomate double concentrée (28 %) est fixé à 220 grammes.

Dans le cas de récipients d'autres formats, le poids minimum de produit sera calculé d'après les chiffres ci-dessus, par rapport à la contenance totale du récipient.

Art. 7. — Les purées de tomates visées par le présent arrêté sont mises en vente, sous réserve qu'elles répondent aux spécifications ci-après :

CARACTERES	SPECIFICATIONS
Couleur	Rouge caractéristique de tomates mûres
Texture et consistance	Sensiblement homogène, pas de séparation en deux phases (liquide et solide)
Impuretés	Présence toérée d'impuretés naturelles végétales, visibles seulement après examen microscopique attentif L'examen microscopique, selon la méthode de Howard, ne doit pas révéler la présence de moisissures dans plus de 60 % des champs
Saveur et arôme	Absence de saveurs et d'odeurs étrangères ou anormales, notamment de goût de "brûlé" ou de caramel

CARACTERES	SPECIFICATIONS
Teneur minimum en sucres totaux (exprimés en sucre inverti) p. 100 de résidu sec "sel déduit".....	45
Acidité totale maximum (exprimée en acide citrique hydraté) p. 100 de résidu sec "sel déduit".....	10
Acidité volatile maximum (exprimée en acide acétique) p 100 de résidu sec "sel déduit".....	1
Teneur maximum en impuretés minérales insolubles dans l'eau p. 100 de résidu sec "sel déduit".....	0,1

Art. 8. — Les conserves qui, bien que propres à la consommation humaine, ne remplissant pas les conditions prévues à l'article 3 ci-dessus, ne pourront être mises en vente que déclassées dans l'une des catégories correspondant à l'extrait sec immédiatement inférieur.

Les produits devant faire l'objet d'un reclassement au regard des dispositions du présent article seront retirés aux frais et à la charge du responsable de la mise à la consommation et feront l'objet d'un nouvel étiquetage.

Art. 9. — Les conserves qui ont une teneur en sucres totaux inférieure à 35 %, une acidité totale supérieure à 14 %, et une teneur en impuretés minérales insolubles dans l'eau supérieure à 0,15 % ou qui présenteraient une altération profonde dans leur couleur, saveur et consistance, seront déclarées impropres à la consommation humaine.

Art. 10. — L'étiquetage des produits visés par le présent arrêté et destinés à la vente en l'état au consommateur final devra comporter en application des dispositions du décret exécutif n° 90-367 du 10 novembre 1990 susvisé notamment les indications suivantes :

— la dénomination du produit, accompagnée des mentions et qualificatifs prévus aux articles 2 et 3 et, s'il y a lieu, à l'article 5 ;

— la teneur minimum en résidu sec correspondant à la désignation prévue à l'article 3, qui doit suivre immédiatement la dénomination du produit et être inscrite par un seul nombre en caractères de mêmes dimensions et de même apparence typographique, par l'expression "X %",

— le poids net du contenu, conformément à l'article 6 ci-dessus.

Ces mentions doivent être rédigées sans abréviations.

L'emploi de qualificatifs ou désignations de qualité autres que ceux prévus par le présent arrêté est interdit.

Art. 11. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 21 Rabie Ethani 1418 correspondant au 24 août 1997.

Le ministre de l'agriculture
et de la pêche

Le ministre
du commerce

Benalia BELAHOUADJEB

Bakhti BELAIB

Le ministre de l'industrie et de la restructuration

Abdelmadjid MENASRA

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente norme décrit des méthodes d'examen permettant de vérifier la stabilité biologique (1) d'individus (2) prélevés à partir d'un lot de conserves (3) et reconnus sans défauts susceptibles d'influer sur les résultats.

Elle est applicable aux produits de pH supérieur ou égal à 4,5 ainsi qu'à certains produits de pH inférieur, qui seront précisés ultérieurement dans une Annexe relative aux conserves de pH inférieur à 4,5.

La présente norme ne vise pas au contrôle de la stérilité des conserves, ni à celui des produits laitiers. Ces contrôles feront l'objet de documents particuliers.

2 DÉFINITIONS

Dans le cadre de la présente norme les définitions suivantes sont applicables :

2.1 BOITES MÉTALLIQUES

2.1.1 Boîte normale

Une boîte est dite « normale » lorsqu'elle ne présente notamment aucun des défauts majeurs énumérés ci-dessous.

2.1.2 Boîte floche

Une boîte est dite « floche »

— lorsque ses deux fonds (ou l'un de ses fonds) présentent une légère convexité, qui disparaît sous la pression des doigts, mais réapparaît lorsque cette pression cesse ;

— lorsqu'un seul fond présente une légère convexité qui disparaît sous la pression des doigts, mais se transmet au fond opposé.

2.1.3 Boîte bombée

Une boîte est dite « bombée » lorsque les deux fonds (ou l'un des fonds) se sont déformés sous l'action d'une pression intérieure en prenant une forme convexe plus ou moins accentuée et lorsqu'ils ne peuvent pas reprendre leur position normale même sous une forte pression des doigts.

2.1.4 Boîte fuitée

Une boîte est dite « fuitée » lorsque le présent ou l'écoulement d'un liquide ou mis en évidence par les examens décrits ci-après (b.1, 6.2 et 6.3.1).

2.2 BOCAUX EN VERRE

En raison de la rigidité des bords en verre, les définitions précédentes ne sont applicables qu'aux seuls couvercles déformables.

1) Voir chapitre 7.

2) « Individu » ou « unité élémentaire d'échantillonnage » tel que défini dans les normes NF X 06-022 et NF X 06-023.

3) pour la définition des conserves, se reporter aux textes réglementaires en vigueur.

Enregistrée par décision du 76-12-16

1977, Hammett, Paris et Co. Paris, 12-76.

NF V 08-401

1^{er} TIRAGE 76-12

© AFNOR 1976
Droits de reproduction et de traduction réservés pour tous pays

Microbiology of food and feeding stuffs — Preserves with a pH value greater than or equal to 4.5 — Determination of stability
Lebensmittelmikrobiologie — Konserven mit einem pH-Wert über oder gleich 4,5 — Kontrolle der Haltbarkeit

Annexe A
(informative)

Bibliographie

- [1] ISO 7954:1987, *Microbiologie — Directives générales pour le dénombrement des levures et moisissures — Technique par comptage des colonies à 25 °C.*
- [2] ISO 7248:1985, *Microbiologie — Directives générales pour les examens microbiologiques.*
- [3] CORWELL ET MORISSETTI, *J. Sci. Food Agric.*, 1968 (Vol. 20), p. 573.
- [4] ISO 4833:—3, *Microbiologie — Directives générales pour le dénombrement des micro-organismes — Méthode par comptage des colonies obtenues à 30 °C.*

2.3 BARQUETTES ET SACHETS EN MATIÈRE PLASTIQUE, TUBES ET COMPLEXES METALLO-PLASTIQUES

Ils sont dits « normaux » lorsqu'il n'est constaté aucun défaut d'étranchéité (notamment à la soudure ou à la plèvre) ni aucune modification apparente de l'emballage.

3 PRINCIPE

Contrôle de la stabilité au moyen des épreuves suivantes :

- 3.1 Incubation d'individus à 32 °C.
- 3.2 Incubation d'individus à 55 °C.
- 3.3 Examen de l'aspect extérieur (en cours d'incubation et après incubation).
- 3.4 Examen des caractéristiques suivantes sur des individus incubés et sur un témoin non incubé :
Pression interne s'il y a lieu,
Examen du produit : aspect, odeur, texture,
pH
examen microscopique
- 3.5 Interprétation des résultats.

4 APPAREILLAGE

Appareillage nécessaire à la réalisation des opérations suivantes :

- 4.1 **INCUBATION**
Étuve, bien ventilée, réglable à 32 °C ± 2 °C.
- 4.1.2 Étuve, bien ventilée, réglable à 55 °C ± 2 °C.
- 4.2 **PRESSION INTERNE**
Manomètre perforateur, muni d'une jupa de caoutchouc assurant l'étranchéité au cours des mesures, gradué de -1 à +1 bar et permettant d'apprécier des différences de pression de 100 mbar.
- 4.3 **MESURAGE DU pH :**
pH-mètre gradué en 0,1 unité pH (ou plus précis), et muni d'électrodes de verre simples ou à pénétration (selon le produit à examiner).
- 4.4 **EXAMEN MICROSCOPIQUE**
Matériel pour examens microscopiques (6.3.5), et notamment : microscope avec différents objectifs (à sec et à immersion), lames, etc.

5 CHOIX DES INDIVIDUS

Pour réaliser l'ensemble des examens mentionnés, il est nécessaire de disposer d'au moins 5 individus « normaux » (voir chapitre 2 « Définitions ») y compris un individu servant de témoin, ce minimum étant fixé indépendamment de tout plan d'échantillonnage (1).

6.1 EXAMEN PRÉALABLE

Relayer les différentes caractéristiques des individus retenus : Nature du produit, type et format, de l'emballage, indications réglementaires et autres inscriptions figurant sur l'emballage, l'étiquette ou l'illustration.

6 MODE OPÉRAIRE

(1) Les plans d'échantillonnage feront l'objet d'une normalisation ultérieure.

Repérer chaque individu par un marquage indélébile.

Enlever éventuellement l'étiquette en s'assurant à nouveau par un examen attentif que ces individus sont « normaux ».

Nettoyer (et) ou dégraisser si nécessaire.

Le témoin doit être conservé à la température du laboratoire à la condition que celle-ci ne dépasse pas 25 °C.

6.2 INCUBATION (1)

NOTE Dans les deux cas (6.2.1 et 6.2.2), les individus doivent être disposés, sur un papier filtre ou un papier kraft, dans la position la plus favorable pour détecter une fuite éventuelle.

6.2.1 Incubation à 32 °C

Placer, dans l'étuve (4.1.1) réglée à 32 °C, deux des individus choisis (chapitre 5) et les y laisser 21 jours. Pratiquer des examens journaliers de leur aspect extérieur et retirer de l'étuve les individus présentant un bombage ou une fuite, mais laisser ceux présentant un flochage.

6.2.2 Incubation à 55 °C

Placer, dans l'étuve (4.1.2), réglée à 55 °C, deux des individus choisis (chapitre 5) et les y laisser 7 jours. Effectuer, comme en 6.2.1, des examens journaliers et retirer de l'étuve les individus présentant un bombage ou une fuite, mais laisser ceux présentant un flochage.

6.3 EXAMENS APRÈS INCUBATION

NOTE 1 Avant de procéder aux examens, laisser les individus pendant 24 heures à la température du laboratoire afin d'obtenir l'équilibre des températures.

NOTE 2 Les examens doivent être effectués dans des conditions identiques à la fois sur les individus incubés et sur le témoin non incubé.

6.3.1 Aspect extérieur

Noter l'aspect extérieur des individus (voir chapitre 2 « Définitions »).

6.3.2 N'effectuer les examens suivants que sur les individus apparemment normaux selon les définitions du chapitre 2.

6.3.2 Mesurages au manomètre (pression ou dépression interne)

NOTE Ce mesurage ne s'applique qu'aux boîtes métalliques et aux bouchons capsulés.

Effectuer les mesurages en opérant rigoureusement dans les mêmes conditions (même endroit de perforation, même effort appliqué sur l'appareil...) avec les individus incubés et le témoin.

6.3.3 Examen du produit

Ouvrir les emballages et noter les modifications, qui auraient pu survenir par rapport au témoin, concernant l'odeur, l'aspect et la texture du produit (ne pas goûter les conserves incubées).

6.3.4 Mesurage du pH

Effectuer les mesurages au moyen du pH-mètre (4.3) soit sur le produit en l'état, si le produit est homogène soit, s'il est hétérogène, sur les différentes phases ou après homogénéisation (avec ou sans dilution).

6.3.5 Il est recommandé d'effectuer plusieurs mesurages pour chaque individu.

6.3.5 Examen microscopique

Effectuer l'étalement d'une goutte de produit sur une lame de verre (cas des produits liquides) ou faire une application directe sur une lame de verre (cas des produits solides) en réalisant dans les deux cas des étalements fins.

(1) Les conditions d'incubation (température et durée) ont été choisies pour fournir, dans l'état actuel des connaissances, les garanties optimales d'efficacité du contrôle.

AVANT-PROPOS

La norme NF V 08-401 prévoit le contrôle de la stabilité à 32 °C et 55 °C dans le cas, le plus fréquent, des conserves de pH supérieur ou égal à 4,5.
Elle est complétée par la présente annexe qui prévoit le cas des conserves de pH inférieur à 4,5.

TOMATES ENTIÈRES OU EN MORCEAUX.
PRODUITS ACIDIFIÉS OU ADDITIONNÉS D'AMIDON

Appliquer la norme NF V 08-401 sans modifications.

AUTRES PRODUITS DE pH INFÉRIEUR À 4,5

Appliquer la norme NF V 08-401, avec les modifications suivantes :

- supprimer tout ce qui concerne l'incubation à 55 °C.
- Le contrôle peut être effectué avec un minimum de 3 individus au lieu de 5 (chapitre 5).
- Pour l'interprétation des résultats, remplacer le paragraphe 7.1 de la norme NF V 08-401 par le texte suivant :

- « En fonction des examens énumérés dans la présente norme, un individu est considéré comme stable lorsqu'il présente l'ensemble des 4 caractéristiques suivantes après incubation à 32 °C : »
- absence de déformation de l'emballage (6.3.1) ;
- absence de modifications concernant l'aspect et la texture du produit par rapport au témoin (6.3.2) ;
- différence de pH \leq 0,5 unité pH, par rapport au témoin (6.3.4), le pH le plus élevé devant rester de toute façon inférieur à 4,5 ;
- absence de variation de la flore microbienne, au point de vue qualitatif, et du point de vue quantitatif, facteur $R <$ à 100 (6.3.5) par rapport au témoin.

NOTE : Cette valeur du facteur R a été fixée en tenant compte exclusivement des variables liées à la technique d'examen et non pour exprimer une tolérance à l'égard d'une multiplication éventuelle des germes présents.

En cas de multiplication microbienne cette valeur de 100 serait largement dépassée.

— Le paragraphe 7.2 demeure inchangé.

Enregistrée
par décision
du 1977-05-05

Les observations relatives à la norme NF V 08-401 et à son
Annexe V 08-402, doivent être adressées à l'AFNOR -
Tour Europe - CEDEX 7 - 92080 PARIS LA DÉFENSE

AFNOR 1977
Droits de reproduction
et de traduction réservés
pour tous pays

NF V 08-402 1^{er} Tirage 77-05

Microbiology of food and feeding stuffs — Preserves with a pH value lower than 4,5 —
Determination of stability at 32 °C — Annex to NF V 08-401

Lebensmittelmikrobiologie — Konservemittel mit einem pH-Wert unter 4,5 —
Kontrolle der Haltbarkeit bei 32 °C — Anhang zur NF V 08-401

Sécher, fixer. Dégraisser au xylol si nécessaire.

Effectuer une coloration et observer vingt champs au microscope (4.4).
Noter la morphologie de la flore microbienne et le nombre moyen de germes par champ microscopique.

$$\text{Calculer le facteur } R = \frac{n}{n_0}$$

où : n est le nombre moyen de germes pour un individu incubé,
 n_0 est le nombre moyen de germes pour l'individu témoin.
NOTE Pour un produit hétérogène, il est nécessaire, pour un même individu, d'examiner à microscope des prélèvements effectués sur les différentes phases.

7 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

En fonction des examens énumérés dans la présente norme, un individu est considéré comme stable lorsqu'il présente l'ensemble des trois caractéristiques suivantes, après incubation à 32 °C ou 55 °C selon le cas :

- absence de déformation de l'emballage (6.3.1),
- différence de pH \leq 0,5 unité pH, par rapport au témoin (6.3.4),
- absence de variation de la flore microbienne, du point de vue qualitatif et, du point de vue quantitatif, facteur $R <$ à 100 (6.3.5) par rapport au témoin.

NOTE Cette valeur du facteur R a été fixée en tenant compte exclusivement des variables liées à la technique d'examen et non pour exprimer une tolérance à l'égard d'une multiplication éventuelle des germes présents.

En cas de multiplication microbienne cette valeur de 100 serait largement dépassée.

Pour pouvoir extrapoler ces résultats à l'ensemble du lot dont proviendraient les individus, il serait nécessaire que les prélèvements (chapitre 5) soient effectués selon un plan d'échantillonnage.

8 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit donner tous les renseignements nécessaires à l'identification complète des individus examinés.

Il doit indiquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus y compris, s'il y a lieu, la valeur des pressions internes mesurées en 6.3.2 et les modifications éventuelles observées en 6.3.3 La température d'incubation appliquée à chaque individu doit être précisée.

Le procès-verbal d'essai doit, enfin, mentionner tous les détails opératoires non prévus dans la norme, ou facultatifs, ainsi que les incidents éventuels susceptibles d'avoir influé sur les résultats.

NORME FRANÇAISE ENREGISTRÉE	CONSERVES MÉTHODE DE PRÉLÈVEMENT ASEPTIQUE EN VUE DE L'ANALYSE MICROBIOLOGIQUE	NF V 08-403 Avril 1980
--------------------------------	---	------------------------------

La présente norme est le fruit des travaux de la Commission des Méthodes de Contrôle en Microbiologie Alimentaire et du Comité sectoriel « Conserves » de l'AFNOR effectués en collaboration avec le Comité homologue du CNERNA (Centre National de Coordination des Études et Recherches sur la Nutrition et l'Alimentation).

INTRODUCTION

D'après la réglementation française en vigueur (Décret du 10 février 1955), une conserve alimentaire doit, notamment, être exempte de tout micro-organisme dont la présence ou la prolifération pourrait altérer, ou rendre impropre à la consommation humaine, le produit maintenu dans son emballage étanche. Cette définition, pourtant, n'exclut pas l'éventualité que des micro-organismes vivants puissent être présents, pourvu qu'ils soient inertes vis-à-vis du produit et indolents vis-à-vis des consommateurs ; elle implique que la conserve soit biologiquement stable. La conformité à cette définition peut être vérifiée selon un protocole simple d'incubations et d'examen (voir normes NF V 08-401 et NF V 08-402).

Il existe cependant des circonstances dans lesquelles il est nécessaire de soumettre une conserve à une analyse microbiologique plus approfondie. On peut citer comme exemple de ces circonstances :

- 1 — La recherche des causes de défauts de fabrication (telles que traitement thermique insuffisant, recontamination microbienne après traitement thermique, etc.) afin de déterminer les mesures correctives appropriées.
- 2 — L'étude d'une tox-infection afin d'identifier la toxine ou l'espèce microbienne en cause.
- 3 — L'examen de conserves faisant l'objet de spécifications microbiologiques particulières (notamment en raison de réglementations différentes) : spécifications particulièrement exigeantes, par exemple, que les individus (*) examinés soient exempts de micro-organismes dont la présence peut être mise en évidence par ensemblement d'un ou de plusieurs milieux de culture définis ; de telles spécifications fixent, fréquemment, en fonction de critères statistiques, une limite supérieure acceptable à la proportion d'individus non conformes.

(*) Terme défini dans la norme NF X 06-022 « Règles et tables d'échantillonnage pour les contrôles par attributs et par décompte du nombre de défauts ».

Enregistrée par décision du 1980-03-03 pour prendre effet le 1980-04-01

AFNOR 1980
Droits de reproduction et de traduction réservés (voir tous pays)

Minor B0084 NF V 08-403 1^{er} Tirage 80-03
Preserves Foods — Method of aseptic sampling for microbiological analysis
Vorbereitung — Verfahren für die Keimfreie Entnahme im Hinblick

NF V 08-403

REMARQUES IMPORTANTES

a) L'expérience montre que, quelles que soient les précautions prises pour réaliser l'asepsie (*), il est impossible d'y arriver parfaitement : la proportion de contaminations involontaires (résultats positifs par erreur ou « faux positifs ») n'est jamais nulle. Des enquêtes sérieuses portant sur de longues périodes ont montré qu'un opérateur habile et attentif, travaillant près d'une flamme selon la technique traditionnelle, peut difficilement réussir à obtenir une proportion de « faux positifs » inférieure à 1 % du nombre d'individus examinés.

Or la proportion d'individus non conformes considérée comme acceptable dans les spécifications — d'après des critères se rapportant soit à la santé publique, soit à des aspects commerciaux — est habituellement inférieure à 1 % du lot.

L'expérience montre également que, dans un laboratoire où une ou plusieurs souches microbiennes déterminées font l'objet de manipulations répétées, ce sont ces souches que l'on retrouve, avec une fréquence statistiquement significative, dans les « faux positifs ».

Dans ces conditions, il serait très aléatoire d'effectuer sur un lot de conserves la recherche de micro-organismes envisagés comme responsables d'une altération n'affectant qu'une faible proportion d'individus.

L'analyse microbiologique à laquelle le prélèvement en cause est destiné va donner une réponse **tout** ou **rien** : le résultat est soit négatif (pas de croissance microbienne), soit positif (présence de micro-organismes vivants).

Dans le premier cas (résultat négatif), l'examen est considéré comme terminé. Dans le deuxième cas (résultat positif), il est très souhaitable de procéder à une nouvelle analyse microbiologique du prélèvement conservé aseptiquement à une température qui n'exécède pas + 4 °C. Si le résultat de cette nouvelle analyse est négatif, on sera conduit à conclure que le résultat précédent était un « faux positif » ; mais si le deuxième résultat est lui aussi positif, rien n'empêchera de penser qu'il s'agit là encore d'un « faux positif ».

Cette situation résulte de ce que les contaminations accidentelles jouent uniquement dans un sens : elles peuvent faire apparaître comme positif (« faux positif ») un résultat qui aurait dû être négatif, mais non inversement. Les résultats positifs sont de ce fait entachés d'une certaine suspicion, et par conséquent n'ont pas le même poids que les résultats négatifs.

Les remarques ci-dessus montrent combien il est important de réduire la proportion de « faux positifs » et de s'efforcer d'éviter les contaminations accidentelles lors du prélèvement et des autres manipulations bactériologiques. A cette fin, la présente norme prescrit l'emploi d'une enceinte avec écoulement unidirectionnel d'air filtré à turbulence limitée (dite « enceinte laminaire ») ou, à défaut, l'emploi d'une flamme dans une enceinte avec écoulement turbulent d'air filtré en surpression. Il convient d'attirer l'attention sur le fait que les gestes à effectuer dans les « enceintes laminaires » ne sont pas les mêmes que ceux que l'on effectue traditionnellement près d'une flamme, et que les techniques doivent être adaptées aux caractères propres aux « enceintes laminaires ». Si les implications de ces dernières ne sont pas connues et maîtrisées par l'utilisateur, l'emploi d'une enceinte avec écoulement turbulent en surpression et d'une flamme est préférable.

Par ailleurs les mesures visant à éviter les contaminations accidentelles ne se limitent pas aux contaminations transmises par l'air, mais concernent également l'ensemble des produits et de la verrerie qui entrent en contact avec le produit à analyser. C'est pourquoi les opérations de stérilisation doivent être contrôlées au moyen de témoins de stérilisation (indicateurs chimiques), garantissant qu'une certaine combinaison température-temps a bien été réalisée.

En outre, le laboratoire où le prélèvement est effectué devra réaliser systématiquement le contrôle de l'asepsie au moyen de témoins destinés à estimer — dans la mesure du possible — la proportion de « faux positifs » dans les conditions où ont lieu les prélèvements.

* Terme défini dans la norme NF T 72-101 « Antiseptiques et désinfectants — Vocabulaire ».

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente norme décrit une méthode permettant d'effectuer un prélèvement aseptique à partir d'une conserve (*), en vue de l'analyse microbiologique. La méthode s'applique aux types d'emballages suivants : boîtes métalliques, bocaux en verre, barquettes, sachets, tubes (métalliques, plastiques, complexes métal-plastiques).

2 RÉFÉRENCES

- NF V 08-401 « Microbiologie alimentaire — Conserves de pH supérieur ou égal à 4,5 — Contrôle de la stabilité ».
- NF V 08-402 « Microbiologie alimentaire — Conserves de pH inférieur à 4,5 — Contrôle de la stabilité à 32 °C — Annexe à NF V 08-401 ».

3 APPAREILLAGE

Matériel courant de laboratoire de microbiologie, et en outre :

- 3.1 **ENCEINTE DE PRÉLÈVEMENT**
Hotte à flux laminaire ou, à défaut, hotte à légère surpression d'air filtré (**).
- 3.2 **MATÉRIEL POUR L'OUVERTURE DES EMBALLAGES** (à choisir selon la catégorie d'emballage concernée) :
 - 3.2.1 **Boîtes métalliques et bocaux en verre à couvercle métallique :**
 - Entonnoirs en métal ou en matière plastique autoclavable.
 - Poinçons (voir dispositif pour la perforation des boîtes : figure 1).
 - Marteaux à manche métallique.
 - Cisailles courbes démontables (voir figure 3) (**).
 - Ouvre-boîtes à découpe circulaire, à l'exclusion des ouvre-boîtes ménagers (voir figure 2 à titre d'exemple).
 - 3.2.2 **Bocaux en verre à couvercle en verre :**
 - Pincès à cran, stérilisables et ne déchirant pas le joint de caoutchouc.
 - 3.2.3 **Barquettes, sachets et tubes (métalliques, complexes métal-plastiques, matières plastiques) :**
 - Entonnoirs en métal ou en matière plastique autoclavable.
 - Poinçons (voir figure 1).
 - Marteaux à manche métallique.
 - Ciseaux pointus démontables.
 - Cisailles courbes démontables.

(*) Pour la définition du mot « conserve », se reporter à la réglementation en vigueur.

(**) Voir la remarque importante d) en page 2.

(***)

Par exemple : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 30 g
NaCl 20 g
Eau q.s.p. 100 ml

3.3

MATÉRIEL POUR LE PRÉLÈVEMENT (à choisir en fonction de la structure du produit)
Ne pas utiliser de matériel en matière plastique à usage unique (voir 3.4).

Pipettes en verre ou en matière plastique stérilisable par la chaleur, droites ou à boule, larges ou effilées selon le cas.

Emporte-pièces type perce-bouchons.

Pincès brucelles à extrémités non striées.

Scalpels.

Spatules, cuillères, etc.

Flacons (pour recueillir les prélèvements) en verre ou en matière plastique stérilisable par la chaleur, à col large et à fermeture à vis.

Tubes à essais à bouchon vissé.

Billes (si nécessaire).

3.4 STÉRILISATION DU MATÉRIEL

Tout le matériel utilisé dans le cadre de la présente norme doit être stérilisé par le laboratoire qui fait le prélèvement :

- soit au four en le maintenant à une température comprise entre 170 et 175 °C pendant au moins 1 h.
- soit à l'autoclave en le maintenant à une température de $121 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$ pendant au moins 20 min (paroi interne préalablement humidifiée).

Le matériel sera au préalable emballé individuellement dans du papier filtre, du papier Kraft ou des feuilles d'aluminium ou encore placé dans des emballages métalliques. Les récipients seront également emballés dans du papier Kraft; toutefois s'ils sont trop grands, seuls le col et le couvercle seront recouverts d'un capuchon en papier Kraft ou d'aluminium.

3.5

DISPOSITIFS DE CONTRÔLE DE STÉRILISATION (indicateurs chimiques, sensibles à des combinaisons température-temps, en vapeur saturante ou en chaleur sèche selon le cas).

4 MODE OPÉRATOIRE

4.1 EXAMEN PRÉALABLE

Relève les différentes caractéristiques des individus retenus : nature du produit, type et format de l'emballage, indications réglementaires et autres indications figurant sur l'emballage ou l'étiquette ou l'illustration.

Enlever l'étiquette s'il y a une référence individuelle par un marquage indélébile (par exemple pour les boîtes métalliques utiliser un crayon feutre à encre indélébile ou une solution concentrée de sulfate de cuivre (**)) et noter s'il s'agit d'individus apparemment « normaux » ou non au sens de la norme NF V 08-401.

4.2 NETTOYAGE DE L'EMBALLAGE

Avant de procéder au nettoyage, agiter énergiquement le récipient afin de rendre le produit homogène ou, lorsque celui-ci est de structure hétérogène, d'en mélanger les diverses phases.

Nettoyer l'emballage, en le brossant, avec une solution de détergent.

Dans le cas de boîtes métalliques ou de bocaux veiller spécialement à bien nettoyer autour des sertis ou des joints de fermeture.

Sécher à l'aide d'un papier absorbant propre et à usage unique.

4.3

DÉSINFECTION DE L'EMBALLAGE

Placer l'emballage à l'intérieur de l'enceinte de prélèvement (3.1). Passer sur l'emballage et comme précédemment en insistant sur les joints, un coton hydrophile imbibé d'eau de javel ramolée par dilution à 100 mg/l environ de chlore libre.

Après 10 à 15 min, recommencer avec un coton hydrophile imbibé d'éthanol à 95 % en volume.
Laisser sécher.

4.4

OUVERTURE DE L'EMBALLAGE

Immédiatement avant l'ouverture, passer un coton hydrophile imbibé d'éthanol à l'endroit où l'on va pratiquer l'ouverture.

NOTE : ATTENTION aux risques éventuels que peut comporter l'ouverture de l'emballage (projection, etc.).

a) **Boîte métallique** : En utilisant le dispositif représenté à la figure 1 (pour le matériel voir 3.2.1) et qui aura été préalablement stérilisé, perforer la boîte.

Ce dispositif a l'avantage de protéger aussi bien la boîte contre les contaminations extérieures que l'opérateur contre des projections, toujours à craindre dans le cas d'une boîte bombée.

Si nécessaire, agrandir l'ouverture à l'aide d'un ouvre-boîtes à découpe circulaire (figure 2) ou à l'aide d'une cisaille courbe démontable, en laissant une bande de métal d'au moins 1 cm (figure 3). Ce procédé qui laisse intacte la région proche des serris a l'avantage de permettre le prélèvement de produits, tout en laissant la possibilité d'effectuer ensuite un essai de vérification de l'étanchéité de la boîte.

Dans le cas de boîtes à ouverture facile ou à « décollage », ouvrir de préférence, et dans les mêmes conditions, le fond opposé afin de ne pas détériorer l'amincissement ou le « décollage ».

b) **Bocal à couvercle métallique** : Opérer de la même façon qu'en a), en pratiquant une ouverture aussi petite que possible.

c) **Bocal à couvercle en verre à joint de caoutchouc** : Ouvrir le récipient comme on le ferait normalement ; dans le cas de bocal dits « ménagers », utiliser le levier d'ouverture prévu à cet usage. Au besoin, s'aider d'une pince stérile (3.2.2) pour tirer sur la languette du joint de caoutchouc.

d) **Barquette, sachet, tube (métallique, complexe métal-plastique, matière plastique)** : utiliser les ciseaux (3.2.3) préalablement stérilisés en évitant de toucher à la soudure du film, à la plèvre du tube, etc.

4.5

MODALITÉS DE PRÉLÈVEMENT DU CONTENU

En fonction du but de l'analyse, le prélèvement devra être aussi représentatif que possible et il sera effectué différemment selon la structure du produit.

Le matériel (3.3) devant être utilisé pour le prélèvement sera choisi en fonction de la nature et de la structure du produit ; utiliser par exemple une pipette pour un jus de fruit, un tube emporte-pièce pour une purée, un scalpel pour un jambon, etc.

Dans certains cas (exemple : choucroute garnie) il est recommandé d'effectuer le prélèvement aussi bien dans toutes les phases liquides que dans toutes les phases solides.

Placer aussitôt le prélèvement obtenu dans un flacon stérile et le conserver au réfrigérateur entre 0 et 4 °C. On pourra effectuer en même temps les ensemencements appropriés au but de l'analyse après avoir, si nécessaire, procédé à l'homogénéisation préalable du prélèvement.

NOTE : Chaque flacon de prélèvement doit être muni d'une étiquette indiquant son origine.

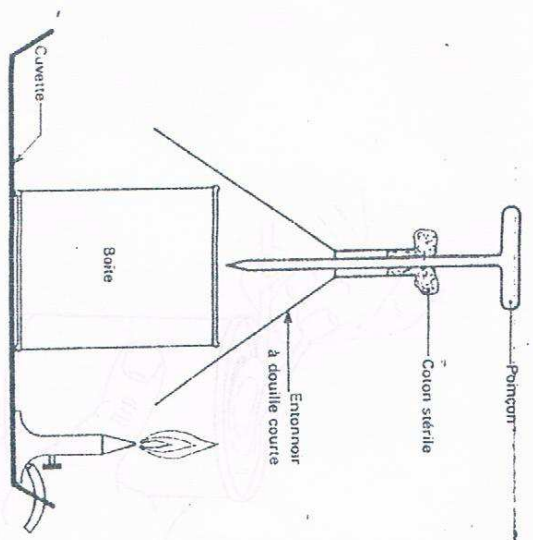
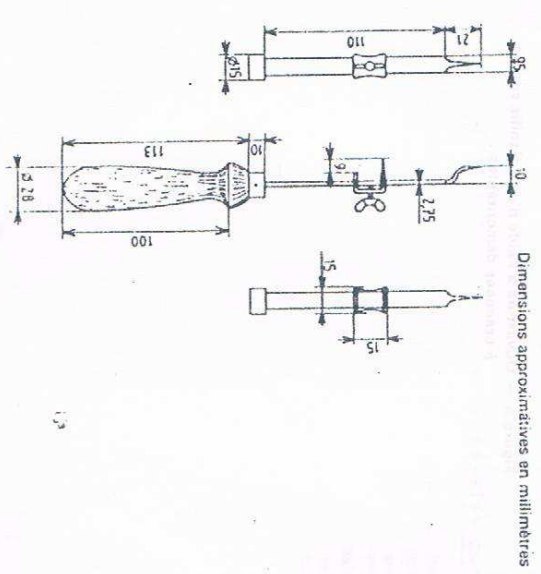


Figure 1 — Dispositif pour la perforation des boîtes



Dimensions approximatives en millimètres

Figure 2 — Ouvre-boîte à découpe circulaire

Microbiologie alimentaire

Conserves

Recherche de *Bacillus thermophilus*

E : Microbiology of food products — Preserves — Detection of *Bacillus thermophilus*

D : Nahrungsmittelmikrobiologie — Konserven — Nachweis von *Bacillus thermophilus*

Norme française homologuée par décision du Directeur Général de l'afnor le 5 mars 1986 pour prendre effet le 5 avril 1986.

correspondance Il n'existe pas de norme internationale sur ce sujet.

analyse

La présente norme fait partie d'un ensemble de normes, applicables pour effectuer les examens et vérifier les critères microbiologiques des aliments pour l'alimentation humaine ou animale, utilisables tout autant par les producteurs pour la mise en application d'une politique de qualité, que par les organismes de contrôle pour la protection du consommateur.

Cet ensemble de normes se compose de directives générales et de méthodes d'application spécifiques et complémentaires pour le contrôle microbiologique des produits.

La présente norme traite plus particulièrement de la recherche des *Bacillus thermophilus*, formes végétatives et spores, dans les conserves.

descripteurs

Tresaurus International Technica : microbiologie, conserve alimentaire, alimentation humaine, alimentation animale, analyse microbiologique, detection, *Bacillus*.

modifications

corrections

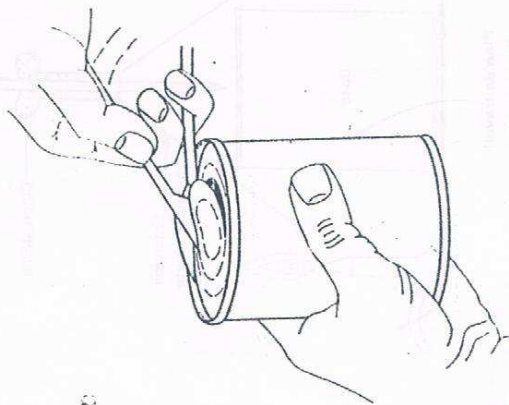


Figure 3 — Ouverture à l'aide d'une cisaille courbe à branches démontables

Résumés

Abstract :

As the Algerian food market is booming and opens up to international trade, industrialists have a great interest in the quality of their products and want to raise it to the standards of import products, so the study Accelerated aging of a consumer product: canned dual concentrate of tomato was conducted on two Algerian and imported brands, to check their stability over time and therefore the validity of their date of consumption but also their Hygienic quality in order to verify the effectiveness of the pasteurization process, which made it possible to note the following results

- For physical and physico-chemical analysis

- * No deformation of the packaging.
- * Preservation of organoleptic characteristics (odor, color, appearance and texture of the product).
- * A difference in pH (<0.5) pH unit compared to control and the highest pH less than 4.5.
- * The results of the brix ° (the dry matter ratio) for both brands show superior results compared to those reported on the package.

- For the stability test (quantitative and qualitative analysis):

- * No variation of microbial flora, with R factor (<100).
- * Absence of pathogenic germs (Clostridium Sulfite-reducers, Staphylococcus aureus, coliforms and Salmonella) and the presence of the total mesophilic aerobic flora (FTAM) with a satisfactory amount (<3.10⁵).

This confirms the stability of the products studied for the two Algerian and import brands and also indicates that they are of good hygienic quality.

Key words: stability study, canned tomatoes, DLC.

ملخص:

سوق المواد الغذائية الجزائرية المزدهرة والانفتاح على التجارة الدولية، والشركات المصنعة لها مصلحة قوية في جودة منتجاتها ويريدون أن ترتفع إلى مستويات السلع المستوردة، وبالتالي فإن الدراسة المتسارعة لقدمالمنتج الذي يستهلك على نطاق واسع: تسلك علبه الطماطم المركزة مرتين على اثنين من العلامات التجارية الجزائرية والمستوردة، من أجل التحقق من الاستقرار على مر الزمن، وبالتالي صلاحية استخدامها من قبل التاريخ ولكن أيضا على الجودة الصحية للتحقق من فعالية عملية البسترة، التي حددت النتائج التالية

- بالنسبة للتحليل المادي والفيزيائي

* غياب أي تشوه للحزمة.

* الحفاظ على الخصائص الحسية (الرائحة واللون والمظهر والملس للمنتج).

* هناك فرق في درجة الحموضة (>0.5) وحدة درجة الحموضة مقارنة مع الشاهد وأعلى درجة الحموضة كانت أقل

من 4.5.

* نتائج بريكس (نسبة المادة الجافة) لكل من النوعين تشيرا نتائج اعلى بالمقارنة مع تلك التي ذكرت على العبوة.

• من اجل اختبار الاستقرار (التحليل الكمي والنوعي):

* لا يوجد تغيير في البكتيريا مع عامل $R (>100)$.

* عدم وجود مسببات الأمراض (كبريتيت الحد من كلوستريديوم، المكورات العنقودية الذهبية، القولونية والسالمونيلا)

ووجود من إجمالي مجموعات النباتات متوسطة الحرارة الهوائية (FTAM) مع كمية مرضية ($> 3 \cdot 10^5$).

هذا يؤكد استقرار كل من المنتجات المدروسة لكلا النوعين من العلامات التجارية على حد سواء الجزائرية

والمستوردة، ويشير أيضا إلى أنها ذات جودة صحية جيدة.

الكلمات المفتاحية : دراسة الاستقرار، يحفظ الطماطم، DLC.

Année universitaire : 2016-2017	Présenté par : BLILA Ikram BOUANAKA Nour El Houda						
Etude du vieillissement accéléré de conserves d'origine végétale : LA TOMATE							
Mémoire de fin de cycle pour l'obtention de diplôme de Master en Biochimie/ Nutrition Moléculaire et Santé							
<p>Le marché de l'alimentaire algérien étant en plein essor et ouverture sur le commerce international, les industriels portent un grand intérêt à la qualité de leurs produits et veulent la hisser au normes des produits d'importation, c'est ainsi que l'étude du vieillissement accéléré d'un produit de large consommation : les conserves de double concentré de tomate a été conduite sur deux marques algérienne et importée, et ce afin de vérifier leur stabilité dans le temps et donc la validité de leur date de consommation mais aussi leur qualité hygiénique afin de vérifier l'efficacité du procédé de pasteurisation, ce qui a permis de relever les résultats suivant</p> <p>Pour l'analyse physique et physico-chimique</p> <ul style="list-style-type: none"> * Une absence de déformation de l'emballage. * Une conservation des caractères organoleptiques (odeur, couleur, aspect et texture du produit). * Une différence de pH (<0,5) unité pH par rapport au témoin et le pH le plus élevé inférieur à 4,5. * Les résultats du brix° (le taux de la matière sèche) pour les deux marques indiquent des résultats supérieurs par rapport à celles déclarées sur l'emballage et fixé par la législation en vigueur. <p>Pour le test de stabilité (analyse quantitative et qualitative) :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Absence de variation de la flore microbienne, avec le facteur de stabilité R (< à 100). * Absence de germes pathogènes (<i>Clostridium</i> Sulfito-réducteurs, <i>Staphylococcus aureus</i>, coliformes et <i>Salmonella</i>) et la présence de la flore totale aérobie mésophile (FTAM) avec une quantité satisfaisante (< à 3.10^5). <p>Ceci confirme la stabilité des produits étudiés pour les deux marques algérienne et d'importation et indique également qu'ils sont de bonne qualité hygiénique.</p> <p>Mots clés: étude de stabilité, conserves de tomate, DLC, DLUO.</p>							
Laboratoire de Génétique, Biochimie et Biotechnologies Végétales.							
<p><u>Membre du jury</u></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="209 1637 798 1675">Président du jury : Mr NOUADRI Tahar</td> <td data-bbox="970 1637 1332 1675">MCA. UFM Constantine1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 1675 798 1713">Rapporteur : Mme MOUAS Toma Nardjes</td> <td data-bbox="970 1675 1332 1713">MCA. UFM Constantine1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 1713 798 1751">Examineur : Mme BOUCHERT Zaineb</td> <td data-bbox="970 1713 1332 1751">MAA. UFM Constantine1</td> </tr> </table>		Président du jury : Mr NOUADRI Tahar	MCA. UFM Constantine1	Rapporteur : Mme MOUAS Toma Nardjes	MCA. UFM Constantine1	Examineur : Mme BOUCHERT Zaineb	MAA. UFM Constantine1
Président du jury : Mr NOUADRI Tahar	MCA. UFM Constantine1						
Rapporteur : Mme MOUAS Toma Nardjes	MCA. UFM Constantine1						
Examineur : Mme BOUCHERT Zaineb	MAA. UFM Constantine1						
Date de soutenance : 24/05/2017							