

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministre des études supérieures et des recherches scientifique

Université 08 Mai 1945 Guelma

Département de biologie

Spécialité : qualité des produits et sécurités alimentaire



Mémoire de master

Domaine : science de nature et de vie

Spécialité : Biochimie microbiologie appliquée

Option : Qualité des produits et sécurité alimentaire

Thème

**Les Epreuves De stabilité Et Contrôle
Physico-chimique De Double Concentré De
Tomate (DCT) Des Différents Produits Algérienne**

Réalisé par :

Makhloufi Hassina

Taaïoudj Sihem

Zérari Amel

Membres de jury :

Encadreur : Mr Merzoug A.

Président : Mr Houhamdi M.

Examineur : Mr djekoum M.

جوان 2010

Remerciement

Nous tenons à remercier Dieu qui nous donné ce courage et ce savoir achever ce modeste Travail.

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à notre encadreur de mémoire Mr : **MERZOUG.A** pour ses conseils scientifiques et son encagement attentif tout ce long de ça duré de la préparation de notre mémoire ; pour ça confiance qu'il nous accordé et pour avoir apporté la rigueur scientifique nécessaire à son bon déroulement.*

*Soit remercier aussi, Ce chef de département monsieur : **KACHI SLIMEN.***

Nos gratitudes vos également à Mr : Djekoune.M et Mr : Houhamdi.M Pour avoir fait l'honneur de participer à ce jury et d'examiner ce thème, sans oublier tous les personnes de laboratoire de la wilaya d'annaba pour leur aide.

Sommaire

Introduction.....	01
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
I. Tomate et qualité des fruits.....	02
I.1. Historique et définition de	02
I.2. Culture et Production de la tomate.....	03
I.3. Qualité organoleptique du fruit de tomate.....	04
I.4. Composition biochimique de la tomate.....	04
I.5. Fruits, légumes et les antioxydants	05
I.6. Antioxydants de la tomate	06
I.6.1. Poly phénols	06
I.6.2. Caroténoïdes	07
I.6.3. le lycopène.....	08
I.7. Effets biologiques du lycopène	09
I.8. Technique de la conservation de la tomate	09
I.8.1. La salaison	10
I.8.2. Le séchage au soleil.....	10
I.8.3. Un procédé innovant : la déshydratation osmotique.....	11
I.8.4. Par concentration.....	11
Chapitre II : L'industrie de la tomate traité	
II. Législation de la tomate traitée.....	12
II.1- Dénomination.....	12
II.2. Champ d'application.....	12
II.3. Description.....	13
II.3. 1. Définition du produit.....	13
II.4. Facteurs essentiels de composition et de qualité.....	13

II.4.1.Composition	13
II.4.2.Critères de qualité	14
II.4.3.Classification des unités« défectueuses ».....	15
II.5.Additifs alimentaires	16
II.6. Contaminants	16
II.7. Hygiènes	17
II.8. Poids et mesures	17
II.9. Étiquetage.....	18
II. 10.Fabrication de concentré de tomate	19
II.10. 1. Présentation.....	19
II.10.2.Diagramme de fabrication de la tomate	21
II.11. Emballage et Étiquetage.....	26

Chapitre III .Matières et Méthodes

III.1. Matériel biologique.....	30
III.2. Matériel de laboratoire.....	30
III.2.1. Réactifs	30
III.2.2.Appareillages.....	30
III. 3. Méthodes d'analyses physico-chimiques:	31
III.3.1.Contrôle de la stabilité	31
1. Définition.....	31
2-Principe	32
3. Choix des individus.....	32
4-Mode opératoire	33
III.3.2. Détermination du résidu sec soluble.....	34
1- Principe	34
2-Mode opératoire	35

Liste des tableaux

<i>Tableaux</i>	<i>titres</i>	<i>Pages</i>
Tableau01	les Principaux antioxydants et L'activité antioxydant des différentes fractions de la tomate	06
Tableau02	le Contenu en caroténoïdes des tomates et du jus de tomate	07
Tableau03	les régulateurs d'acidités	16
Tableau04	les principales informations de l'étiquetage des échantillons	39
Tableau05	les analyses organoleptiques	40
Tableau06	Variation du pH des individus témoins et des individus incubés	40
Tableau07	Pourcentage en masse des matières sèches solubles (exprimés en saccharose) en fonction de l'indice de réfraction des trois échantillons	41
Tableau08	le volume de NaOH versé pour obtenir le virage de couleur	42
Tableau09	Variation de l'acidité titrable des trois échantillons	43
Tableau10	le volume de thiocyanate de potassium (solution titré) pour obtenir le virage	44

Liste des figures

<i>Figures</i>	<i>Titres</i>	<i>Pages</i>
Figure 01	La structure moléculaire du lycopène	08
Figure 02	Le séchage au soleil	10
Figure 03	Diagramme de fabrication de la tomate	21
Figure 04	Les critères de sélection des fruits de tomate	23
Figure 05	Les reactifs :NaOH et phénolphta	30
Figure 06	PH- mètre	31
Figure 07	Balance analytique	31
Figure 08	Le réfractomètre	31
Figure 09	Préparation du filtrat de la tomate concentrée pour l'analyse de l'acidité titrable	37
Figure 10	Variation du pH des individus témoins et des individus incubés	41
Figure 11	Pourcentage en masse des matières sèches solubles des individus témoins	42
Figure 12	Variation de l'acidité titrable des trois échantillons	43
Figure 13	le volume de thiocyanate de potassium pour obtenir le virage.	44

Introduction :

Avec une production mondiale de 124 millions de tonnes (FAO 2008), la tomate, considérée comme fruit ou légume, est l'un des produits agricoles le plus consommé dans le monde. Il constitue une source non négligeable de minéraux, vitamines et certains composés naturels secondaires ayant un potentiel antioxydant important.

La transformation de ce fruit fournit au consommateur des tomates séchées, des tomates pelées en boîte, du concentré de tomate (simple ou double), sauce tomate, le jus de tomate,etc.

Le produit industriel (double concentré de tomates ou DCT) que l'on trouve principalement en boîte de conserve. Pouvant se conserver jusqu'à plus de deux ans, c'est un aliment très apprécié qu'on peut le fabriquer à la maison et le conserver en bocaux ou au congélateur.

L'objectif de notre travail consiste à faire une étude comparative et une évaluation de trois produits de DCT en conserve par des méthodes d'analyses réglementaires utilisées par le laboratoire de contrôle de qualité d'Annaba.

Pour cela nous avons choisi d'articuler ce travail sur deux parties, l'une est théorique composée du premier et deuxième chapitres, l'autre est pratique présente le troisième et le quatrième chapitre.

Le premier chapitre est une généralité sur la tomate en présentant la valeur nutritionnelle de ce fruit, les antioxydants qui est constitué et les différents techniques de conservation.

Le second chapitre définit les spécifications techniques et les règles applicables aux DCT (Facteurs essentiels de composition et de qualité pour une bonne pratique de fabrication, additifs alimentaires et leur rôle à l'alimentation humaine, détermination des limites maximales des contaminants fixées, et les principes d'hygiène alimentaires), leur processus de fabrication et enfin une implication technologiques et commerciales d'emballage métallique.

Le troisième chapitre décrit le matériel et les méthodes utilisées pour l'épreuve de stabilité et les analyses physico-chimiques des trois différentes qualités du DCT.

Enfin le quatrième chapitre illustre tous les résultats obtenus, après l'épreuve de stabilité, avec leurs interprétations.

I. La tomate et qualité des fruits :

I.1. Historique et définition de la tomate :

Le terme "Tomate" dérive du mot inca Tomalt. Elle fut découverte par les conquérants Espagnols en Amérique du Sud au XVIème siècle.



Elle fit sa première apparition en Europe dans Les jardins sévillans (en Espagne) de quelques monastères qui se spécialisaient à cultiver des Curiosités du Nouveau Monde.

En 1806, un américain affirme que la tomate rehausse le goût des sauces et des potages. Trois ans Plus tard, Thomas Jefferson se porte à la défense de ce fruit. A partir de 1830, on ne parle plus que de la tomate.

L'offensive médiatique fait tomber les dernières barrières et les éditeurs se Lancent dans la publication de livres, de recettes, de périodiques horticoles et de chroniques Médicales (Zidani S., 2009).

Aujourd'hui, la plante tropicale s'est adaptée à des régions plus froides que celles de son pays.

D'origine la tomate est cultivée dans les pays chauds ou tempérés du monde entier (Zidani S., 2009).

La tomate est une plante annuelle de la famille des Solanacées, originaire d'Amérique du Sud. Le terme désigne aussi ce fruit charnu, qui est l'un des légumes les plus importants dans l'alimentation humaine et qui se consomme frais ou transformé. C'est l'ingrédient de cuisine le plus consommé dans le monde après la pomme de terre. Elle est cultivée sous presque toutes les latitudes, sur une superficie d'environ 3 millions d'hectares, ce qui représente près du tiers des surfaces mondiales consacrées aux légumes.

Le nom lycopersicum signifie littéralement « pêche de loup », et fait référence au caractère toxique attribué initialement à ce fruit.

- Nom scientifique Solanum lycopersicum L., famille des Solanacées, elle aussi été appelée Lycopersicon esculentum. Cependant, des études récentes en génomique classent la tomate dans le genre Solanum, le même que la pomme de terre.

- Noms communs : tomate, pomme d'or, pomme d'amour, poma d'amor (en provençal), pomme du Pérou. En allemand et en espagnol, Tomate ; en danois et en suédois, Tomat ; en anglais et en espéranto, tomato ; en néerlandais, tomaat ; en portugais, tomateiro pour la plante et tomate pour le fruit ; en italien, tomatoca ou pomodoro ; en arabe طماطم. (Kokibali Ikor, 2009).

I.2.Culture Et Production de la tomate :

La culture de la tomate fait appel à diverses techniques dans le cadre de deux filières distinctes : la tomate de marché, pour la consommation en frais, et la tomate de l'industrie pour la transformation (conserves, surgelés, plats cuisinés...). Elle est également très cultivée dans les jardins potagers des particuliers, donnant lieu à une autoconsommation importante.

La tomate est, après la pomme de terre, le légume le plus consommé dans le monde. Elle est cultivée sous toutes les latitudes ce qui suppose une grande plasticité originelle.

La production mondiale progresse régulièrement de 64 millions de tonnes en 1988 à 75 millions de tonnes en 1993, pour dépasser les 100 millions de tonnes en 2000. On estime que 30% de cette production est transformée.

En Algérie, la filière de la tomate industrielle vit une situation où l'on ne peut parler ni d'abandon ni de prise en charge totale. Elle est principalement cultivée dans les régions Est: Annaba, El Tarafa, Guelma, Skikda, avec une superficie agricole utile (SAU) de plus de 60%. La région est connue pour sa production de tomates destinées à la transformation industrielle. Cette filière produisant principalement du double concentré de tomate, a contribué des années durant au développement socio-économique du pays, les 17 usines implantées, représentent 80% de la production nationale. Après un développement économique efficient, résultant des investissements industriels importants (création de 120.000 postes d'emploi en amont et en aval du cycle d'exploitation).

Dans le domaine de la transformation et de la conserverie, ayant abouti à la couverture totale des besoins nationaux, la filière a connu une régression, conserverie, ayant abouti à la couverture totale des besoins nationaux, la filière a connu une régression, cette dernière décennie qui s'est traduite par un faible rendement de production à l'hectare (15 Tonnes/ha), un appauvrissement des sols et abondant de la culture de la tomate industrielle, déperdition des terres agricoles (un potentiel de 30.000 ha), faible utilisation des variétés hybrides à haut rendement

mise en faillite et fermeture de la moitié des unités de Transformation avec la suppression de 30.000 emplois, recours à l'exportation pour palier aux Déficits (soit une facture annuelle de 100 Millions de dollars) (Zidani S.,2009).

1.3. Qualité organoleptique du fruit de tomate :

La qualité organoleptique d'un fruit réunit l'ensemble des composantes évaluées par quatre des cinq sens. La vue et le toucher sollicités au moment de l'achat où une attention particulière sera apportée à la couleur, la forme et la fermeté du fruit. L'odorat et le goût interviennent au moment de la consommation pour la perception des saveurs, sucrées et acides essentiellement, des arômes et de la texture en bouche. La flaveur (saveur et arômes) du fruit se caractérise majoritairement par des composantes chimiques associées à la teneur en sucres et en acides.

La perception des saveurs sucrées et acides est principalement associée aux teneurs en fructose et en acide citrique. Concernant l'intensité aromatique, plus de 400 composés volatils ont été identifiés chez la tomate. Mais seul un sous-ensemble est important dans la perception des arômes, le nombre variant d'une trentaine à une dizaine selon les études. Enfin, de nombreux attributs sont utilisés pour décrire la texture du fruit tels que la fermeté, la farinosité, la jutosité, la peau gênante, le fondant, le croquant) (Zidani S., 2009).

1.4. Composition biochimique de la tomate :

La composition biochimique des fruits de tomate fraîche dépend de plusieurs facteurs, à savoir : la variété, l'état de maturation, la lumière, la température, la saison, le sol, l'irrigation et les pratiques culturales.

Ce produit est un aliment diététique, très riche en eau (plus de 90 %) et très pauvre en calories (18 kcals pour 100 grammes), riche en éléments minéraux et en vitamines (A, C et E). Ses antioxydants en font un formidable rempart contre les affections. Elle est composée notamment de :

Potassium : environ 280 mg pour 100 g de tomate.

lycopène : pigment rouge de type caroténoïde, qui est un antioxydant, contenu à raison de 30 mg dans 200 ml de sauce tomate. Un des meilleurs chasseurs de radicaux libres impliqués dans la survenue de nombreux cancers. Elle contient un alcaloïde (la solanine) ainsi que de la saponine c'est d'ailleurs ce dernier produit lié à l'histamine qui la rend pour certains indigeste.

La tomate peut donc être très bénéfique pour des nombreuses applications liées à la santé :

*La chair :

- Comme antitoxique pour le foie grâce à la chlorine qu'elle contient.
- Contre le cancer du côlon, celui de la prostate et du sein grâce au lycopène.
- Contre le cholestérol et l'hypertension.
- Coupée en rondelles pour soigner les coups de soleil.

*La feuille fraîche : comme antibiotique, directement sur la plaie avec une goutte d'eau.

*Le jus : contre l'acné et comme antifatigue.

La tomate en sauce protégerait mieux grâce à la présence d'huile qui renforce ses effets. Elle est tellement bénéfique qu'il faudrait en consommer tous les jours. Par exemple, il a été observé que les gros consommateurs de tomate ont moins de coup de soleil. [1].

1.5. Les fruits, les légumes et antioxydants :

Les études d'intervention visant à montrer qu'une alimentation riche en fruits et légumes à une incidence positive sur les taux plasmatiques en antioxydants sont très diversifiées et surtout concluantes. L'ensemble des études épidémiologiques dans diverses régions du globe montre indéniablement que la consommation de fruits et légumes entraîne une augmentation significative de la concentration plasmatique en antioxydants, dont la vitamine C et divers caroténoïdes comme l' α - et le β -carotène, la lutéine et le lycopène.

Ainsi, il a été montré que la consommation de trois à huit portions de fruits et légumes par jour permet, après deux semaines, d'augmenter significativement la concentration plasmatique en vitamine C et en β -carotène de 72,8 et 53 %, respectivement. Par ailleurs, dans une étude récente, il a été montré que la non consommation de fruits et légumes conduit à la diminution des taux sériques en vitamine C de l'ordre de 3,55 $\mu\text{g/ml}$ et d'autres antioxydants,

constituant, de ce fait, un risque majeur pour l'incidence des maladies cardiovasculaires (Zidani S., 2009).

I.6. Antioxydants de la tomate : Le tableau 01 récapitule les principaux antioxydants et l'activité antioxydant des différentes fractions de la tomate. (Zidani S., 2009)

Tableau 01 : Principaux antioxydants et l'activité antioxydant des différentes fractions de la tomate.

Fractions	Polyphénols totaux (mg EAG/100g)		Flavonoïdes mg rutine (eq /100g)	Lycopène (mg/100g)	Acide ascorbique (mg/100g)	Activité antioxydante (μ M TEAC/100g)	
	Hydrophile	lipophile				Hydrophile	lipophile
Pelure	29.1	5.6	20.4	8.7	19.6	212.6	8.51
Purée	12.7	2.3	8.2	2.8	8.9	81.8	7.0
Graines	22.0	3.5	12.1	1.6	8.4	114.0	9.4

I.6.1. Les poly phénols :

Les poly phénols 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 poly phénols en résidus hydroxyles, leurs 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. Toutefois, les mécanismes par lesquels les poly phénols peuvent avoir des effets protecteurs sur la santé via une action antioxydant ne sont pas bien élucidés.

Les composés phénoliques de la tomate sont des antioxydants actifs et contribuent aux effets synergiques avec de lycopène. Des effets antioxydants synergiques contre l'oxydation de LDL ont été obtenus quand le lycopène a été employé en association avec différents poly phénols. (Zidani S., 2009)

I.6.2. Les caroténoïdes :

Les caroténoïdes sont des pigments liposolubles qui contiennent une chaîne centrale hautement poly insaturée. La structure de base des caroténoïdes est formée d'une longue chaîne hydrocarbonée en C18 où alternent simples et doubles liaisons portant quatre groupements méthyles, et de cycles en C6 (β -ionone), situés à chacune des extrémités de cette chaîne.

Les caroténoïdes peuvent être de couleur rouge, jaune, ou orange et sont largement distribués dans la nature. Plus de 700 caroténoïdes naturels identifiés jusqu'à présent, dont 50 peuvent être absorbés et métabolisés par le corps humain (Tableau 02). Cependant, seulement 14 caroténoïdes ont été identifiés dans le sérum humain, dont le lycopène comme étant le plus abondant.

Chimiquement, les caroténoïdes peuvent être divisés en deux classes principales. La première classe contient les caroténoïdes fortement insaturés tels que le lycopène, α -carotènes, β -carotènes, qui n'ont pas d'oxygène et ont habituellement une couleur orange et rouge. Vu leur richesse en insaturations, ils sont particulièrement susceptibles à l'oxydation. La deuxième classe contient les xanthophylles (lutéine, zéaxanthine), qui sont les dérivés oxygénés et ont une ou plusieurs groupes oxygénés. (Zidani S., 2009)

Tableau 02 : Contenu en caroténoïdes des tomates et du jus de tomate

Teneur $\mu\text{g}/100\text{g}$	Tomates crues	Jus de tomate
β -Carotène	449	270
γ -Carotène	101	0
Lycopène	2573	9073
Lutéine Zéaxanthine	123	60
Phytoène	1860	1900
Phytofluène	820	830

I.6.3. Le lycopène :

Le lycopène appartient à la famille des caroténoïdes, c'est un polyène acyclique de chaîne ouverte avec 13 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 (Fig. 1).

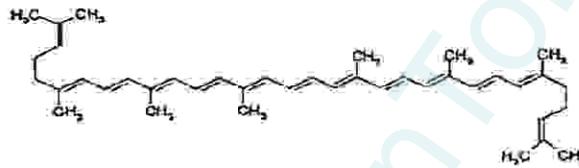


Figure 01 : La structure moléculaire du lycopène

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, 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.

En outre, parce que le lycopène est soluble dans la phase grasse, l'absorption augmente dans les régimes lipidiques. Bien que le lycopène soit disponible sous la forme de supplément, il est probable qu'un effet synergique soit produit lorsqu'on consomme le fruit entier parce que les autres composants du fruit (acide ascorbique, tocophérols, et d'autres caroténoïdes) peuvent augmenter l'efficacité du lycopène.

Le lycopène, avec ses 11 doubles liaisons conjuguées et 2 non conjugués est 100 fois plus efficace que l' α -tocophérol en tant qu'antioxydant. (Zidani S., 2009).

I.7. Les effets biologiques du lycopène :

La plupart des réactions oxydatives que l'oxygène est susceptible de provoquer dans l'organisme humain sont extrêmement lentes. Il est donc peu toxique par lui-même. Mais sous l'action de radiations ionisantes, de rayons UV, de métaux de transition ou au cours de réaction enzymatiques, plusieurs espèces beaucoup plus réactives sont produites.

L'appellation « espèces réactives de l'oxygène » (ERO), inclus les radicaux libres de l'oxygène proprement dit, mais certains dérivés oxygénés réactifs non radicalaires donc la toxicité est importante.

Les mécanismes de défense contre l'oxydation, sont génétiquement programmés, comme la production d'enzymes superoxyde dismutase et glutathionperoxydase. Par contre, d'autres mécanismes proviennent de composés alimentaires comme la vitamine C, la vitamine E et le sélénium et probablement de substances caroténoïdes.

La capacité du lycopène à neutraliser les radicaux libres provenant de l'oxygène moléculaire se fait physiquement et chimiquement.

Le lycopène est hautement hydrophobique et est principalement situé dans les membranes; pour cette raison, les réactions du lycopène avec les radicaux libres sont probablement limitées à cet endroit. L'oxydation des LDL, qui est une des hypothèses majeures dans l'apparition de l'athérosclérose, peut être évitée par la présence d'antioxydants.

Le lycopène et d'autres substances caroténoïdes ont la capacité d'inhiber l'oxydation des LDL. Le lycopène pourrait également agir comme hypocholestérolémiant en inhibant la synthèse du HMGCoA (hydroxy-3- méthyl glutaryl coenzyme A) réductase. (Reo A.V. et Reo L.G, 2007)

I.8. Technique de la conservation de la tomate :

Les problèmes de malnutrition dans le monde sont devenus alarmants, particulièrement dans les pays en voie de développement dont l'Afrique du Nord. L'un des obstacles majeurs que rencontre ces pays pour atteindre l'autosuffisance alimentaire, demeure le manque de moyens adéquats de conservation de leur production agricole exposée à une détérioration rapide en raison des conditions climatiques peu favorables et à beaucoup d'autres aléas endogènes et exogènes.

Il devient évident que la conservation des denrées alimentaires n'est pas moins importante que leur production. Pour remédier au déficit alimentaire dans ces régions, il est nécessaire non seulement d'accroître la production, mais aussi d'examiner toutes les possibilités d'élaboration et d'utilisation de méthodes de conservation compatibles avec la situation socio-économique et les conditions climatiques de ces régions.

Il existe plusieurs méthodes de conservation de la tomate, les principales sont la salaison, le séchage au soleil, déshydratation osmotique et par concentration. (Touzi.A. et Merzaia-blama A., 2008).

1.8.1. La salaison :

La salaison par saumure, c'est immerger les aliments dans un bain d'eau et de sel (250 g par litre d'eau) utilisé pour les légumes (haricots, tomates, olives, cornichons). On peut aromatiser avec du thym et laurier. Pour dessaler, ils doivent être trempés dans de l'eau pure pour perdre une partie du sel. Il faut changer l'eau plusieurs fois et faire cuire dans de l'eau non salée. [2]

1.8.2. Le séchage au soleil : (revue de l'Industrie agroalimentaire, 2004)

Le séchage au soleil et à l'air libre des denrées alimentaires est une pratique de conservation très ancienne, simple et naturelle. Divers auteurs rappellent qu'au paléolithique il y a 400.000 ans, l'homme savait conserver les aliments (viandes, poissons, légumes...).



Figure 02 : séchage au soleil [2]

On distingue selon le procédé de séchage deux types de tomate séchée : tomates séchées naturellement au soleil et les tomates séchées artificiellement au four. Les tomates séchées au soleil sont les plus appréciées et les plus demandées sur les marchés internationaux.

Tous les différents types de tomates peuvent être séchés, il suffit que les tomates soient bien fermes et mûres. Les meilleures tomates pour le séchage sont celles d'été, celles qui ont été

mûries par le soleil, ayant une couleur rouge foncé.

Les tomates séchées sont utilisées comme ingrédient pour de nombreuses préparations (pizza, sauces, ...) ou sont consommées en salade ou accompagnées d'huile d'olive et certaines herbes aromatiques comme entrée.

Les tomates avant d'être séchées sont lavées et coupées longitudinalement en deux morceaux puis sont exposées au soleil à l'air libre sur des filets placés sur des treillis à un mètre du sol. Après séchage et conditionnement, elles sont conservées dans des chambres frigorifiques.

I.8.3. Un procédé innovant : la déshydratation osmotique

La déshydratation osmotique consiste à immerger les produits végétaux ou animaux, parés et découpés dans des solutions concentrées contenant un ou divers solutes (sel, sucre). Ceci conduit à une déshydratation rapide du produit, ainsi qu'à son imprégnation par les substances contenues dans la solution. Cette technique, est couplée à un séchage ultérieur à l'air chaud. Enfin cette technique permet d'obtenir des produits d'excellente qualité organoleptique (couleur, texture, saveur, aptitude à la réhydratation).

Cette technique présente un triple avantage:

- Le produit est stabilisé quelque soit les conditions climatiques.
- Les qualités organoleptiques sont conservées (couleur, souplesse).
- Aussi, la déshydratation permet une teneur en eau finale plus élevée pour une même activité de l'eau et il y a une économie d'énergie avec une finition en séchoir. (Touzi. A et Merzaia-blama A., 2008)

I.8.4. Par concentration :

Addition (sel, sucre) : ajout de sel ou sucre dans aliment en préparation, modifie la teneur en eaux libres donc empêche le développement des micro-organismes. [2]

**L'INDUSTRIE
DE LA
TOMATE TRAITÉ**

Produced with ScanTOPDF

II. Législation de la tomate traitée:

II.1- Dénomination: (Journal officiel N°77, 1997)

On entend par purée de tomate concentré, le produit obtenue par tamisage des fruits de tomate *Lycopersicum exulentum L.*, concentré par élimination partielle de l'eau qu'il renferme.

L'addition facultative de sel, d'épice et d'arômes est autorisée.

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

La dénomination purée des tomates accompagnée des qualificatifs concentré, double concentré, triple concentré ainsi que les dénominations abrégées telle que : tomates concentrés ou concentré de tomate, tomate double concentré ou double concentré de tomate sont réservées aux purées des tomates conformes aux caractères des concentrations ci-après :

Dénomination	Teneur en résidu sec (sel réduit)
Purée de tomate concentrée 22%	22 au minimum
Purée de tomate double concentrée 28%	28 au minimum
Purée de tomate triple concentrée 36%	36 au minimum

II.2. Champ d'application :(Norme Tunisienne, 2005)

La présente norme pour les concentrés de tomate traités ne vise pas les produits communément connus sous le nom de sauce tomate, sauce chili, ketchup ou autres produits semblables qui sont fortement assaisonnés, dont le degré de concentration varie et qui contiennent des ingrédients caractérisant tels que poivrons, oignons, vinaigre, etc., en quantités suffisantes pour changer d'une manière appréciable la saveur, l'arôme et le goût de la composante tomate.

II.3. Description :

II.3.1. Définition et dénomination du produit :

Concentré de tomates traité désigne le produit:

Préparé par concentration du liquide ou de la pulpe, extrait de tomates substantiellement saines, mûres et rouges (*Lycopersicon esculentum* L.), filtrées ou préparées de toute autre façon, de manière que le produit fini soit débarrassé des peaux et pépins, ainsi que des autres parties dures ou gros morceaux; et conservé par des procédés physiques.

La teneur minimale en matière sèche soluble naturelle totale doit être de 8% ou plus, mais non déshydratée sous forme de poudre sèche ou de flocons.

Les termes "purée de tomate" ou "pâte de tomate" peuvent être utilisés pour désigner le concentré de tomate lorsqu'il satisfait aux conditions suivantes:

✓ Purée de tomate :

- Concentré de tomate qui contient au minimum 8 % mais au maximum 24 % de matière sèche soluble naturelle de tomate.

✓ Pâte de tomate :

- Concentré de tomate qui contient 24% ou plus de matière sèche soluble naturelle de tomate.

- Double concentré et triple concentré de tomate qui contient 28 à 30 % de matière sèche soluble naturelle de tomate. (Source : Norme tunisienne, PNT 52.02 (2005)).

II.4. Facteurs essentiels de composition et de qualité :(Norme tunisienne, 2005).

II.4.1.Composition :

- ✓ Ingrédients de base

Concentré de tomates traité tel qu'il a été défini précédemment.

✓ Autres ingrédients autorisés

(a) Sel (chlorure de sodium).

(b)- Épices et herbes aromatiques (comme les feuilles de basilic, etc.) et leurs extraits naturels mais ni sucre ni autre édulcorants.

(c)- Jus de citron (concentré ou non concentré) utilisé à titre d'acidifiant.

(d)- Eau.

II.4.2.Critères de qualité :

Les concentrés des tomates traités doivent présenter une bonne saveur, une bonne odeur, une couleur rouge assez prononcée et une texture homogène (répartie également), caractéristiques du produit.

1. Définition des défauts :

Les concentrés des tomates traités doivent être préparés conformément aux bonnes pratiques de fabrication (BPF) à partir des matières et selon des méthodes telles que le produit soit substantiellement exempt des matières végétales étrangères ou substances similaires inadmissibles et presque exempt d'impuretés minérales.

Conformément à l'utilisation prévue, ces conditions sont remplies lorsque:

(a)- le produit est presque exempt des peaux de tomate inadmissible.

(b)- le produit est presque exempt des pépins ou des fragments des pépins.

(c)- la présence de toute matière végétale étrangère autre que la peau et les pépins et autre que ceux utilisées comme assaisonnements ne peuvent être détectés à l'œil nu et peuvent seulement être vus au microscope.

(d)- le produit est presque exempt des taches foncées ou des particules en forme d'écaille.

2. Défauts et tolérances :

- Impuretés minérales

La teneur en impuretés minérales ne dépasse pas 8% de la matière sèche soluble naturelle totale.

- Acide lactique

La teneur (totale) en acide lactique (total) ne dépasse pas 1% de la matière sèche soluble naturelle totale.

- Numération des moisissures

La numération des moisissures pour les concentrés de tomate se fera conformément à la législation du pays de vente au détail.

- PH

Le pH doit être inférieur à 4,5.

II.4.3. Classification des unités « défectueuses »:

Tout récipient qui ne répond pas aux exigences concernant la matière sèche soluble naturelle totale et/ou à une ou plusieurs des spécifications applicables en matière de qualité doit être considéré comme « défectueux ».

- Acceptation des lots :

Un lot doit être considéré comme répondant aux spécifications applicables en matière de qualité Lorsque:

(a)- le nombre des unités « défectueuses » ne dépasse pas un NQA de 6,5.

(b)- les tolérances maximales pour la numération des moisissures ne sont pas dépassées (Se fera conformément à la législation du pays de vente au détail).

II.5. Additifs alimentaires : (Codex alimentarius, 1981)

II.5.1. Régulateurs d'acidités :

Tableau 03 : représente les régulateurs d'acidité.

Numéro SIN	Nom de l'additif alimentaire	Concentration maximale
330	Acide citrique	BPF
331(i)	Citrate monosodique	BPF
331(iii)	Citrate trisodique	BPF
332(i)	Citrate monopotassique	BPF
332(iii)	Citrate tripotassique	BPF
333	Citrates de calcium	BPF

II.6. Contaminants : (Codex alimentarius, 1981):

II.6.1. Résidus de pesticides :

- ✓ Le produit couvert par les dispositions de la présente norme doit satisfaire aux limites maximales des résidus des pesticides fixées pour ce produit par la Commission du Codex Alimentarius.

En raison de la concentration du produit, la détermination des limites maximales des résidus des pesticides doit prendre en compte la teneur en matière sèche soluble naturelle totale, la valeur de référence étant de 4,5% pour les fruits frais.

II.6.2. Autres contaminants:

- ✓ Le produit couvert par les dispositions de la présente norme doit satisfaire aux limites maximales des contaminants fixées pour ce produit par la Commission du Codex Alimentarius.

En raison de la concentration du produit, la détermination des limites maximales des contaminants doit prendre en compte la teneur en matière sèche soluble naturelle totale, la valeur de référence étant de 4,5% pour les fruits frais.

II.7. Hygiène :(Norme tunisienne, 2005)

- ✓ Il est recommandé que le produit visé par la présente norme soit préparé et manipulé conformément à la NT 46.01 relative aux principes d'hygiène alimentaires.
- ✓ Dans toute la mesure où le permettent de bonnes pratiques de fabrication, le produit doit être exempt de toute substance anormale.

Quand il est analysé selon des méthodes appropriées d'échantillonnage et d'examen, le produit:

- doit être exempt des micro-organismes en quantités pouvant présenter un risque pour la santé.
- doit être exempt des parasites pouvant présenter un risque pour la santé.

II.8. Poids et Mesures :(Norme tunisienne, 2005)

Le poids net est de 800 g pour les boîtes du type 4/4 et de 400 g pour les boîtes du type ½.

II.8.1. Remplissage :

1. Remplissage du récipient :

Remplissage minimal :

Le récipient doit être bien rempli de produit qui ne doit pas occuper moins de 90% (moins tout espace supérieur nécessaire selon les bonnes pratiques de fabrication) de la capacité en eau du récipient. La capacité en eau du récipient correspond au volume d'eau distillée, à 20°C, que contient le récipient une fois complètement rempli et fermé.

➤ **Classification des unités « défectueuses »**

Tout récipient qui ne répond pas aux spécifications requises au remplissage minimal (90 % de la capacité en eau du récipient) doit être considéré comme « défectueux ».

➤ **Acceptation des lots**

Un lot doit être considéré comme remplissant les conditions requises au remplissage minimal lorsque le nombre d'unités « défectueuses » requises à la Classification des unités « défectueuses » ne dépassent pas un NQA de 6,5.

II.9. Étiquetage: (Norme tunisienne, 2005)

Le produit couvert par les dispositions de la présente norme doit être étiqueté conformément à la Norme générale d'étiquetage des denrées alimentaires préemballées (NT 15.23). En outre, les dispositions spécifiques suivantes sont applicables:

➤ **Nom du produit** : Le nom du produit doit être:

(a)- « Purée de tomate » pour un produit dont la concentration en matière sèche soluble naturelle totale est égale ou supérieure à 8% (minimum) mais inférieure à 24%.

(b)- « Concentré de tomate » pour un produit dont la concentration en matière sèche soluble naturelle totale est égal ou supérieure à 24%.

(c)- Une autre dénomination utilisée habituellement par un pays accompagnée d'une déclaration du pourcentage en matière sèche soluble naturelle totale.

(d)- Si un ingrédient ajouté, tel que défini à les autres ingrédients autorisés, change la saveur caractéristique du produit, le nom de l'aliment doit être accompagné de la mention « aromatisé avec X », comme il convient.

➤ **Déclaration du pourcentage de matière sèche soluble naturelle totale**

Le pourcentage de matière sèche peut être déclaré sur l'étiquette par l'un des deux moyens suivants:

(a)- le pourcentage minimal de matière sèche soluble naturelle totale (par ex. « Matière sèche – minimum 20% »).

(b)- un écart ne dépassant pas 2% de la matière sèche soluble naturelle totale (par ex. « Matière sèche – 20% à 22% »).

➤ **Etiquetage des récipients non destinés**

Les renseignements concernant les récipients non destinés à la vente au détail doivent figurer soit sur le récipient, soit sur les documents d'accompagnement, exception faite du nom du produit, de l'identification du lot, du nom et de l'adresse du fabricant, de l'emballleur, du distributeur, ou de l'importateur ainsi que des instructions relatives à l'entreposage, lesquels doivent figurer sur le récipient. Cependant, l'identification du lot ainsi que le nom et l'adresse du fabricant, de l'emballleur, du distributeur ou de l'importateur peuvent être remplacés par une marque d'identification, à condition que cette marque puisse être clairement identifiée à l'aide des documents d'accompagnement.

II.10. Fabrication de concentré de tomate :

II.10. 1. Présentation :

1. Nature de l'activité :

Le concentré de tomate fabriqué pendant la saison de récolte de la tomate fraîche est destiné à la consommation humaine directe, comme ingrédient intervenant dans des préparations alimentaires diverses. En raison d'un taux d'équipement important des zones de production anciennes de la tomate (Italie, Turquie, ...), la concurrence sur le marché international est très vive. Les produits italiens y trouvent une place prépondérante.

Les aspects agricoles ont une importance considérable. Cette activité nécessite un approvisionnement régulier et sûr; on s'assurera que les surfaces destinées à la production de

tomates industrielles sont suffisantes (à titre indicatif: ordre de grandeur du rendement tomate à l'hectare = 50 t/ha).

Les variétés doivent être adaptées: la tomate industrielle doit être à haute teneur en matière sèche afin de minimiser les coûts de concentration. L'unité doit être implantée sur les lieux de production. [3]

2. Alternatives :

Produits finis : Il existe deux types de concentré de tomate:

- ✓ Double concentré de tomate (DCT) dont la teneur en matière sèche est de 28-30 % pour la consommation humaine directe.
- ✓ Triple concentré de tomate (TCT) dont la teneur en matière sèche est de 36-38 % [3]

II.10.2. Diagramme de fabrication de la tomate:

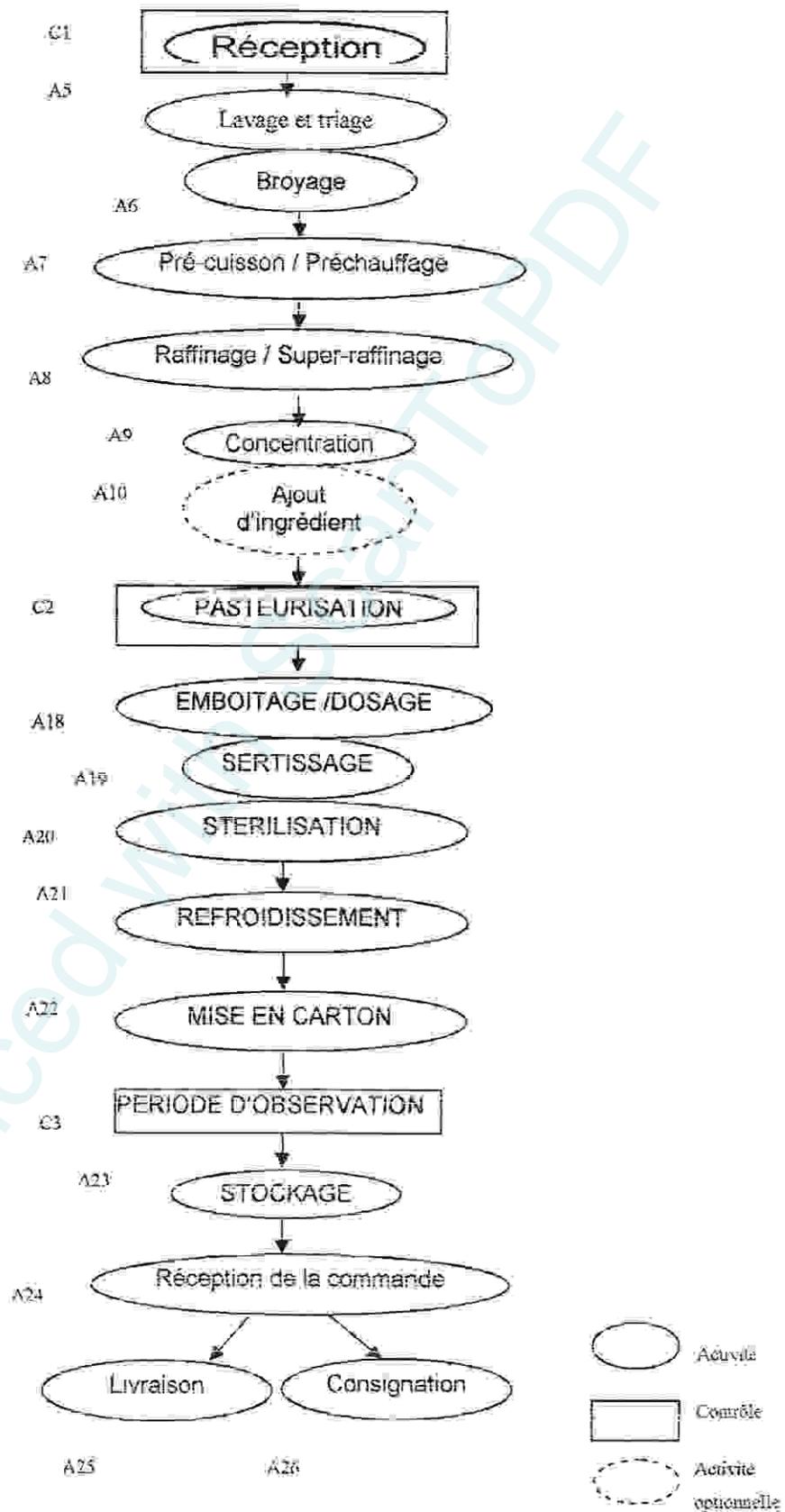


Figure 03 : Diagramme de fabrication de la tomate (M.B, 2001)

C1 – Réception:

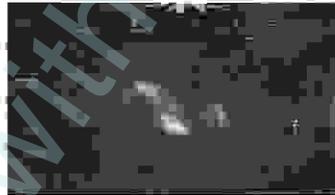
A chaque réception des marchandises, le Contrôleur de pré-réception vérifie la conformité des fruits et légumes selon les photos, le Brix et l'état général. Il vérifie la conformité au début et au cours du déversement. Le Basculiez consigne le poids et les informations.

A5 - Lavage et Triage:

Le tri est effectué par un Agent de Triage sous le contrôle du Superviseur en qualité de production et du Chef de Secteur Préparation Jus. Pour les critères d'acceptation de la matière première, l'Agent de triage se fie aux photos. Il peut arrêter la ligne si elle est trop rapide.

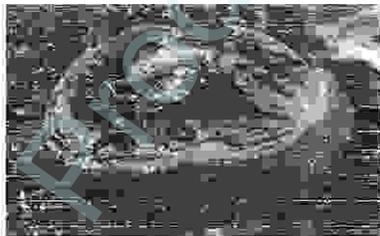
TOMATES CONFORMES

Fruit : *Lycopersicon esculentum*



TOMATES NON-CONFORMES

Alternaria tenuis & tenuissima



Fruit immature (vert)

Geotrichum candidum, Mucor sp.



Coup de soleil

Colletotrichum coccodes, Rhizoctonia solani



Phytophthora infestant

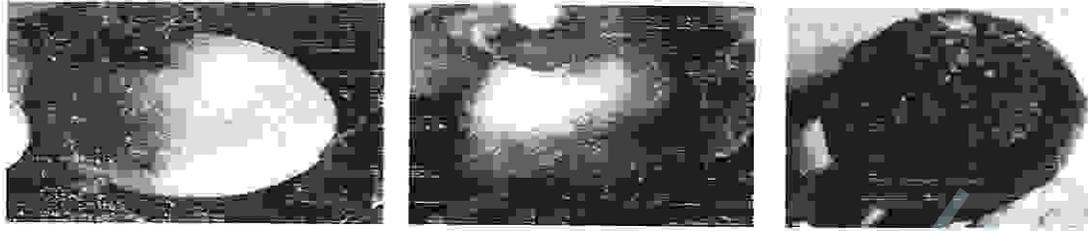


Figure 04: Représente les Critères de sélection des fruits de tomate

A6 – Broyage:

L'étape du broyage est mécanique. L'Opérateur tableau s'assure du bon fonctionnement des appareils.

A7 – A14 – Pré-cuisson / Préchauffage:

L'Opérateur tableau s'assure que les températures pour la pré-cuisson et le préchauffage respectent les normes définies sur le mode opératoire Tableau. Le Chef de Secteur Préparation Jus remplit la Fiche de contrôle des températures toutes les heures. Le Superviseur en Qualité de Production note également la température sur la Fiche de contrôle en cours de production.

A8 - Raffinage / Super-raffinage:

Le raffinage est un procédé mécanique et il n'y a aucun critère. Les rejets sont vérifiés afin de s'assurer que la peau et les grains sont entiers. Le Superviseur en Qualité de Production doit remplir la Fiche de contrôle en cours de production. A l'étape du super-raffinage, il contrôle la pâte jaunâtre afin de vérifier l'état du déchet et complète la Fiche de contrôle en cours de production.

A9 – Concentration:

L'Opérateur s'assure que les températures sont respectées tel que défini sur le mode opératoire Concentrateur. Il s'assure aussi que le Brix respecte les valeurs définies dans son M.I.T. et que le tout est bien enregistré sur le Diagramme journalier. Le Chef de Secteur

Concentration prend une lecture de la température à toutes les heures et le consigne sur la Fiche de contrôle des températures. Le Superviseur en Qualité de Production complète la Fiche de contrôle en cours de production. Il prend un échantillon pour en vérifier le Brix.

A10 - Ajout d'ingrédient:

L'Opérateur Continu/bouliste ajoute les ingrédients selon les recettes ou les directives du Directeur de Production à l'aide de l'instrument de mesure. Les Recettes sont établies par le Chef de Service Contrôle Qualité en collaboration avec les Directeurs Technique et de Production.

C2 – Pasteurisation:

L'Opérateur Pasteurisateur veille au respect des températures de pasteurisation tel que défini dans les Modes Opératoires. Le Chef de Secteur Concentration prend une lecture de la température toutes les heures et la consigne sur la Fiche de contrôle des températures. Le Superviseur en Qualité de Production échantillonne quotidiennement le produit et le fait parvenir au Technicien de Laboratoire pour les tests. Les résultats sont inscrits sur la Fiche de contrôle en cours de production.

A18 - Emboîtement / Dosage:

Le Magasinier PF/MP contrôle la sortie des matières premières et renseigne la Fiche de stock. L'Opérateur Dépalettiseur assure l'approvisionnement des boîtes. Toutes les deux heures de production, le Superviseur en Qualité de Production prend une boîte qu'il pèse et en vérifie le remplissage. Il inscrit les résultats sur la Fiche de contrôle produit fini.

A19 – Sertissage:

Après chaque réglage, l'Opérateur Sertisseuse met la sertisseuse en marche en mode pas à pas et vérifie chacune des têtes de sertisseuse. Il vérifie l'impression des dates et heures sur les boîtes. Le Mécanicien Industriel est par la suite appelé à contrôler le sertissage et consigne

le résultat sur la Fiche de contrôle du sertissage. Le Superviseur en Qualité de Production prend un échantillon toutes les deux heures et consigne le poids sur la Fiche de contrôle produit fini.

A20 – Stérilisation:

Le produit fini est stérilisé selon les directives du Directeur de Production. Le Superviseur en Qualité de Production complète la Fiche de contrôle produit fini. Les vérifications de la température et du temps sont effectuées quotidiennement.

A21 – Refroidissement:

Le produit fini est refroidi selon les directives du Directeur de Production. Le Superviseur en Qualité de Production complète la Fiche de contrôle produit fini. Les vérifications de la température et du temps sont effectuées quotidiennement.

A22 - Mise en carton:

Le carton est formé et les boîtes sont placées dedans, puis il est fermé. Les cartons sont empilés sur la palette et une Fiche d'identification est collée sous le contrôle du Chef de Secteur Conditionnement.

C3 - Période d'observation:

Le nombre d'échantillons tel que défini dans le plan d'échantillonnage est envoyé au Chef de Service Contrôle Qualité ou au Technicien de laboratoire. Différents tests de stabilité, stérilité et physico-chimie sont effectués au laboratoire. Les résultats des tests sont inscrits par le Chef de Service Contrôle Qualité sur le Bulletin d'analyse et compilés sur les Tableau mensuel de variation journalière du pH ou du Brix.

A23 – Stockage:

La quantité produite quotidiennement est inscrite sur le formulaire Fiche de stock. La production est placée sur les palettes de façon à faciliter l'aération permettant de maintenir un bon conditionnement. Le directeur de production remplit le formulaire Suivi journalier de production. Lors de l'inventaire annuel, un PV concernant les constats de produits non-conformes est établi, avant destruction.

A24 - Réception de la commande:

Le Directeur Commercial et Marketing fixent le Barème des prix en collaboration avec le Directeur Général. Il renseigne la Prise de commande afin de la transmettre au Responsable des Ventes pour qu'il effectue le suivi des ventes. Le Bon de commande du client ainsi que le paiement sont reçus par le Responsable des Ventes.

A25 – Livraison:

Le Responsable des Ventes complète le Bon de livraison et le Bon de sortie Magasin des Produits Finis. Le comptable émet la facture, il y appose le timbre: "garantie 6 mois" ainsi que sur le Bon de livraison. A l'aide de la Fiche client et du formulaire Fiche de stock, Le Responsable des ventes et le Magasinier PF/MP s'assurent de la quantité en inventaire. Seul un produit conforme (ayant passé avec succès les tests) est livré au client. Le Directeur Commercial & Marketing met à jour l'État hebdomadaire des livraisons.

A26 – Consignation:

Les produits sont mis en consignation.

II.11. Emballage et Étiquetage:

L'emballage et l'étiquetage d'un produit sont très importants. L'emballage protège le produit contre la contamination physique, chimique et microbiologique. Il sert de moyen de promotion et d'information.

Et enfin, il représente l'un des facteurs qui influent le plus sur la décision de la consommatrice ou du consommateur d'essayer le produit. [4]

II.11.1.1. L'emballage Idéal:

L'emballage idéal possède toutes les caractéristiques suivantes :

- Il respecte toutes les exigences réglementaires, compatible avec les aliments, compatible avec les aliments.
- Il protège contre les dommages matériels et la contamination en provenance de l'environnement.
- Il est hygiénique, inviolable, attrayant, pratique, économique, léger et écologique.
- Il identifie le produit et se vend lui-même.
- Il fournit l'information requise. [4]

II.11. 2. L'emballage métallique de la tomate:

1. Implications technologiques et commerciales de l'emballage:

(a)- Le conditionnement métallique est confronté à la forte concurrence du verre et des matières plastiques. Malgré des innovations comme le système à ouverture facile, la croissance des emballages métalliques reste inférieure à la croissance moyenne de la part de marché occupée par les produits d'emballage.

(b)-La meilleure solution pour éviter ou réduire les dés étamage des boîtes au contact d'aliments agressifs est de les revêtir d'un vernis intérieur. L'utilisation de vernis a permis d'étendre l'utilisation des boîtes à d'autres produits, y compris des produits hautement agressifs.

(c)-L'épaisseur du revêtement influe grandement sur les performances des boîtes de conserves vernies. Le conditionnement de produits non agressifs comme les abricots ou les haricots nécessite une épaisseur de 4-6 μm alors que le concentré de tomates demande des couches de 8-12 μm pour empêcher l'interaction entre la boîte et son contenu.

(d)-Il faut de l'adhérence si l'on veut empêcher les réactions entre la boîte et son contenu.

(e)-D'un point de vue toxicologique, de mauvaises pratiques de fabrication et/ou un entreposage prolongé ou incorrect pourraient conduire à une contamination significative des aliments en conserves, à cause de la dissolution de l'étain.

(f)-Bien que le vernissage des boîtes réduise considérablement le risque de corrosion du fer blanc, l'utilisation de revêtements à base de vernis n'est pas toujours pratiquement réalisable ou économique.

2. Dispositions concernant le marquage ou l'étiquetage:

2.1 Emballages destinés au consommateur final :

Outre les dispositions de la Norme générale pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées (CODEX STAN 1-1985, Rev.1-1991), les dispositions ci-après s'appliquent:

✓ Nature du produit

Si le produit n'est pas visible de l'extérieur, chaque emballage doit porter une étiquette indiquant le nom du produit (« ramboutan ») et, le cas échéant, celui de la variété, et précisant si le fruit est vendu individuellement ou en grappes.

2.2 Emballages non destinés à la vente au détail

Chaque emballage doit porter les renseignements ci-après, imprimés d'un même côté, en caractères lisibles, indélébiles et visibles de l'extérieur. Ces renseignements peuvent également figurer dans les documents d'accompagnement.

✓ Identification

Nom et adresse de l'exportateur, de l'emballer et/ou de l'expéditeur. Code d'identification (facultatif).

✓ Nature du produit

Nom du produit « ramboutan », si le contenu n'est pas visible de l'extérieur.
Nom de la variété (facultatif).

✓ **Origine du produit**

Pays d'origine et, à titre facultatif, zone de provenance ou appellation nationale, régionale ou locale.

✓ **Caractéristiques commerciales**

- catégorie

- calibre

- poids net

✓ **Marque officielle d'inspection (facultative). [5]**

Produced with ScanTOPDF

MATERIELS

ET

METHODES

Produced with Scantopdf

III .Matières et Méthodes

III.1. Matériel biologique:

La matière première c'est la tomate concentrée en particulier (double concentré de la tomate).

III.2. Matériel de laboratoire :

III.2.1. Réactifs :

- Eau distillée
- Solution de soude NaOH 0,1N
- Solution alcoolique de phénolphaléine 0.1 N
- Solution de Nitrate d'argent(AgNO₃).10ml
- Solution d'Acide nitrique(HNO₃).....N/4
- Solution saturée de Sulfate double d'ammonium et de fer FeNH₄(SO₄)₂·12H₂O 2ml
- Solution de thiocyanate de potassium.....0,1N



Figure 05: NaOH et phénolphaléine.

III.2.2.Appareillages :

➤ Verreries et autre matériels:

- Burette de 25ml de capacité.
- Becher de 100, 250 et 300 ml de capacité.
- Fiole jaugée de 200 et 250 ml de capacité.
- Pipette graduée de 10 et 20 ml de capacité.
- Entonnoir.

- Fiole conique, de 200 ml de capacité.
- Spatule.

➤ **Appareille:**

- Etuve, bien ventilée, réglable à 30°C.
- PH-mètre : gradué et muni d'électrodes de verre
- Balance analytique.
- Réfractomètre, muni d'une échelle indiquant l'indice de réfraction, graduée en 0,001 afin de pouvoir apprécier 0,0002.

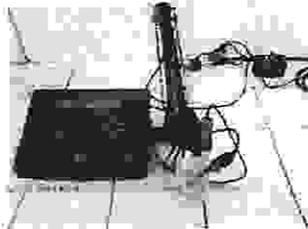


Figure 06 : pH-mètre

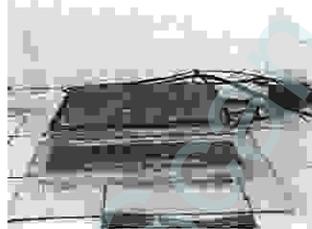


Figure 07 : Balance analytique



Figure 08 : Réfractomètre

III. 3. Méthodes d'analyses physico-chimiques:

III.3.1. Contrôle de la stabilité d'après la méthode algérienne : (méthode d'analyse N° 08.97.64)

Cette méthode décrit un examen permettant de vérifier la stabilité biologique d'individus prélevés à partir d'un lot de conserve et reconnus sans défaut susceptible 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.

1. Définition :

1.1. Boîtes métalliques :

1.1.1. Boîtes normale :

Une boîte est dite normale lorsqu'elle ne présente notamment aucun des défauts majeurs.

1.1.2. Boîte floche :

Une boîte est dite floche lorsque les 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.

1.1.3. Boîte bombé :

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.

1.1.4. Boîte fuitée :

Une boîte est dite fuitée lorsqu'elle présente un défaut d'étanchéité visible ou mis en évidence par les examens (examen préalable ; incubation et aspect extérieur).

2. Principe :

Le contrôle de la stabilité est effectué au moyen des épreuves suivantes :

- ✓ L'incubation d'individus à 30°C.
- ✓ Examen de l'aspect extérieur (au cours et après l'incubation).
- ✓ Examen de caractéristiques suivantes sur des individus incubés et sur un témoin non incubé : aspect, odeur, texture, pH.

3. Choix des individus:

Pour réaliser l'ensemble des examens mentionnés, il est nécessaire de disposer d'au moins 3 individus normaux, y compris un individu servant de témoin, ce minimum étant fixé indépendamment de tout plan d'échantillonnage.

4. Mode opératoire:

4.1. Examen préalable:

- Relever les différentes caractéristiques des individus retenus : nature du produit, type et format de l'emballage, indication.

- 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.

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

4.2. Incubation à 30°C:

Note : Les individus doivent être disposés, sur un papier filtre ou un papier kraft, dans la position la plus favorable pour détecter une fuite éventuelle.

Placer dans l'étuve, on réglé à 30°C deux échantillons des individus choisis 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.

4.3. Examens après incubation :

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

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

4.3.1. 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 de produit (ne pas goûter les conserve incubé).

4.3.2. Mesurage du pH:

- Effectuer les mesurages au moyen du pH-mètre 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).

- Il est recommandé plusieurs mesure pour chaque individu.

- La mesure du pH est effectuée sur le produit par immersion directe de la sonde dans la boîte de la tomate concentré.

- L'homogénéisation du contenu de la boîte s'effectue à l'aide d'une spatule.

- L'électrode combinée est plongé dans le produit sans dilution.

- le pH est indiqué directement par l'appareil.

III.3.2. Détermination du résidu sec soluble: (Méthode la méthode algérienne (Méthode d'analyse N°08.96.02)

Résidu sec soluble déterminé selon la méthode réfractométrique: concentration en saccharose d'une solution aqueuse ayant le même indice de réfraction que le produit analysé, dans des conditions déterminées de préparation et de température. Cette concentration est exprimée en pourcentage en masse est mesuré au moyen d'un réfractomètre.

1. Principe:

Mesurage, au moyen de réfractomètre, de l'indice de réfraction d'une solution d'essai à la température de 20°C et convection, à l'aide d'une table, de l'indice de réfraction en résidu sec soluble (exprimé en saccharose), ou lecture directe du résidu sec soluble sur le réfractomètre.

2. Mode opératoire :

2.1. Préparation de la solution d'essai :

2.1.1. Pour les produits semi-épais (purées) :

- Bien mélanger l'échantillon pour laboratoire.
- Presser une partie à travers un gaz pliée en quatre, rejeté les premières gouttes de liquide et utilisé le reste de celui-ci pour la détermination.

2.2. Détermination :

- Régler la circulation d'eau du dispositif afin d'opérer à la température requise 19°C et la mettre en route afin d'amener les prismes du réfractomètre à la même température, qui doit rester constante à $0,5^{\circ}\text{C}$ près pendant la détermination.

- Amener la solution d'essai à la température de mesurage.
- Appliquer une petite quantité de la solution d'essai (2 ou 3 gouttes suffisent) sur le prisme fixe du réfractomètre et ajusté immédiatement le prisme mobile.
- Éclairer convenablement le champ de vision.
- L'utilisation d'une lampe à vapeur de sodium permet d'obtenir des résultats plus précis (particulièrement dans le cas de produits colorés et foncés).
- Amener la ligne divisant les zones claire et foncée de la surface du champ de vision à l'intersection des fils du réticule, et lire la valeur de l'indice de réfraction.

2.3. Nombre de détermination :

Effectuer deux déterminations sur le même échantillon pour laboratoire.

III.3.3. Dosage de l'acidité titrable:(Règlement CEE; 1986)

1. Principe :

Le but est de mesurer approximativement la teneur totale en acides naturels. Le dosage étant effectué par titration avec une base forte; Soude (NaOH), en solution décimolaire (0,1N) par virage d'un indicateur approprié. Le résultat est exprimé en acide citrique hydraté.

L'étalonnage des burettes et pipettes est essentiel, de même que leur nettoyage minutieux ; il est également important d'effectuer des mesures volumétriques à la température pour laquelle les instruments ont été étalonnés ou de les corriger en conséquence.

2. Mode opératoire :

- Bien mélanger l'échantillon pour laboratoire.
- Peser 10 grammes environ de double concentré de tomate (P) dans un bêcher de 100 ml.
- Transvaser dans une fiole jaugée de 200 ml.
- Ajuster à 200 ml avec de l'eau distillée bouillie et refroidie.
- Bien agiter et filtrer.
- Prélever 10 ml de filtrat.
- Mettre dans une fiole conique.
- Diluer avec 400ml d'eau distillée bouillie.
- Ajouter quelques gouttes de phénolphtaléine.
- Titrer avec la soude N/10 jusqu'à changement de teinte: (début du virage au rose).
- Noter le volume de solution de NaOH utilisé pour obtenir le virage de couleur.



Figure09 : Préparation du filtrat de la tomate concentrée pour l'analyse de l'acidité titrable

III.3.4. Dosage des chlorures : d'après la méthode algérienne (méthode d'analyse N° 08.96.13)

1. Principe :

Précipitation des chlorures par addition d'un excès d'une solution titrée de nitrate d'argent (AgNO_3) et titrage de cet excès de nitrate d'argent avec une solution titrée de thiocyanate de potassium.

2. Mode opératoire :

2.1. Préparation de l'échantillon pour l'essai :

2.1.1. Produits épais, pâteux ou solides :

Broyer l'échantillon pour laboratoire dans un homogénéisateur ou dans un mortier. Si nécessaire, découper le produit en petits morceaux avant le broyage. Bien mélanger l'échantillon pour laboratoire.

2.2. Prise d'essai :

Peser 0,01 g près, environ 25 g de l'échantillon pour essai dans le bécher de 250 ml.

2.3. Détermination :

2.3.1. Préparation de la solution d'essai :

-Ajouter, à la prise d'essai 100 ml d'eau chaude en mélangeant le contenu du b cher jusqu'à l'obtention d'une consistance homogène. Porter le contenu du b cher à l'ébullition et l'y maintenir durant 1min.

-Refroidir, transvaser quantitativement le contenu du b cher dans la fiole jaugée de 250 ml et compléter au trait repère avec de l'eau.

-Mélanger soigneusement, laisser reposer durant 15 min, puis filtrer sur un papier filtre plissé en recueillant le filtrat, dans un récipient sec.

2.3.2. Titrage:

-Prélever, à l'aide d'une pipette, 20ml du filtrat (et les introduire dans la fiole conique ; ajouter 5ml de la solution d'acide nitrique et 5 ml de la solution de sulfate double d'ammonium et de fer(III).

-Verser, à l'aide d'une burette 10 ml de la solution de nitrate d'argent.

-titrer l'excès de nitrate d'argent avec la solution de thioisocyanate de potassium jusqu'à l'obtention de couleur brun rouge, persistant durant 5 min. Noter le volume de la solution de thioisocyanate de potassium utilisé.

2.3.3. Nombre de détermination :

- Effectuer deux déterminations sur le même échantillon pour laboratoire

RESULTATS

ET

DISCUSSION

Produced with Scantopdf

VI- Résultats et discussion:**1- Contrôle de la stabilité:**

Avant de procéder au contrôle de stabilité, il est impérativement important de lire l'étiquetage de chaque boîte de conserve et noter toutes les informations nécessaires concernant le numéro du lot, la date de fabrication/expiration et la concentration (Brix). Tous nos résultats sont exprimés dans le tableau suivant:

Tableau 6 : Représente les principales informations de l'étiquetage des échantillons

Echantillons	Concentration	Date de Fabrication/Date d'Expiration	N° de Lot.
A	28 %	02/02/2010 02/02/2012	01-10Det
B	28 %	02/02/2010 02/02/2012	0870
C	28-30 %	05/06/2009 13/05/2011	05

Remarque : Le 07/04/2010 à 10 :45 on a mis tous nos boîtes de conserves dans l'étuve à une température de 30°C. Après 21 jours on procédera les contrôles et analyses suivante.

1.1- Examen de l'aspect extérieur :

Durant toute la période de l'incubation, on a constaté qu'il a absence de déformation de l'emballage, ni bombé, ni floche et ni fuité, de tous nos échantillons.

1.2-Examen du produit :

L'examen macroscopique de tous les échantillons effectué après 21 jours d'incubation, a montré qu'il n'y a pas aucune variation significative par rapport aux témoins du point de vue couleur, odeur et texture.

Tableau 7 : Représente les analyses organoleptiques

Paramètres Echantillons	Couleur	Odeur	Texture
Echantillon A	Une couleur rouge caractéristique	exempts d'odeurs étrangères au produit	Homogène
Echantillon B			
Echantillon C			

1.3- Contrôle du pH :

La variation du pH de tous les individus et de tous les échantillons son représentés dans le tableau ci-dessous (Tableau N° 08). D'après le journal officiel N°35 de 1998, un produit est considéré comme stable si 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. De cela, et d'après les résultats obtenus, on peut dire que les trois échantillons sont dans les normes vu que la variation du pH entre, le témoin et les unités étuvées, n'a pas dépassé 0,5 unité.

Tableau 08 : Variation du pH des individus témoins et des individus incubés.

Individus Echantillons	Témoins (incubé à une T° ambiante)	Individus 01 (incubé à 30°C)	Individus 02 (incubé à 30°C)
Echantillon A	4,13	4,05	4,07
Echantillon B	3,97	3,96	3,96
Echantillon C	4,02	3,92	3,96

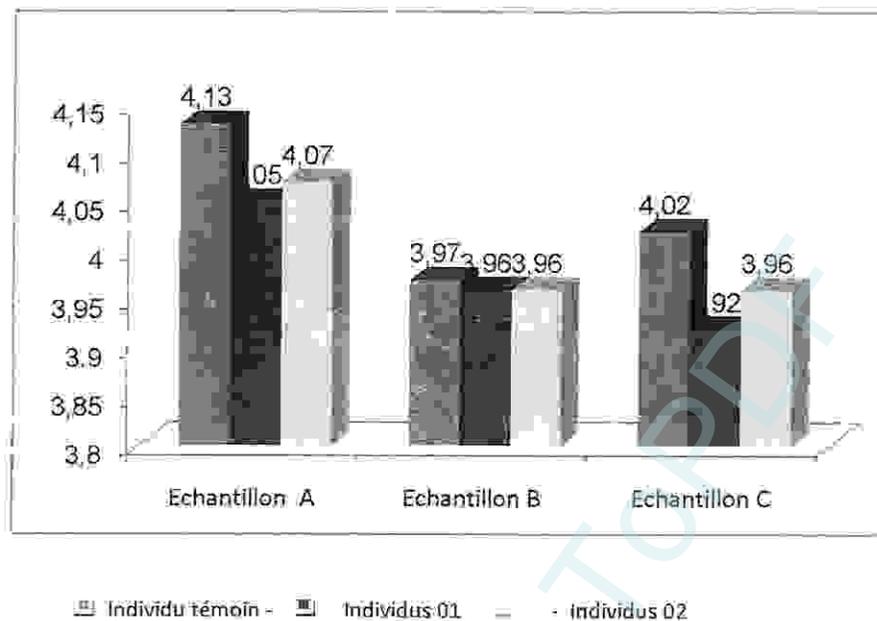


Figure 10 : Variation du pH des individus témoins et des individus incubés

2- Détermination du résidu sec soluble (Méthode Réfractométrique):

Le résidu sec soluble représente un critère de qualité très important sur le plant commercial et font l'objet d'une réglementation très stricte. Le classement d'un produit se fait sur la base de son indice de réfraction exprimé en pourcentage de Brix. Le caractère de concentration du double concentré de tomate doit être au minimum 28%. (JO N° 77, 1997)

Nos résultats concernant ce paramètre qui sont obtenu par la méthode Réfractométrique sur les témoins, sont représentés dans le tableau ci-dessous. Les échantillons A et B représentent respectivement 28 et 28.5. Ces valeurs ont un caractère de concentration respectant les normes, par contre l'échantillon C est moins concentré et a une valeur inférieure à 28%, ce qui rend ce produit non conforme. (Fig11)

Tableau 09 : Pourcentage en masse des matières sèches solubles (exprimés en saccharose) en fonction de l'indice de réfraction des trois échantillons.

Echantillon	n_D^{20}	% (m/m)
Echantillon A	1,3775	28
Echantillon B	1,3785	28,5
Echantillon C	1,3758	27

n^{20}_D : Indice de réfraction

% (m/m) : Matière sèche soluble exprimée en saccharose

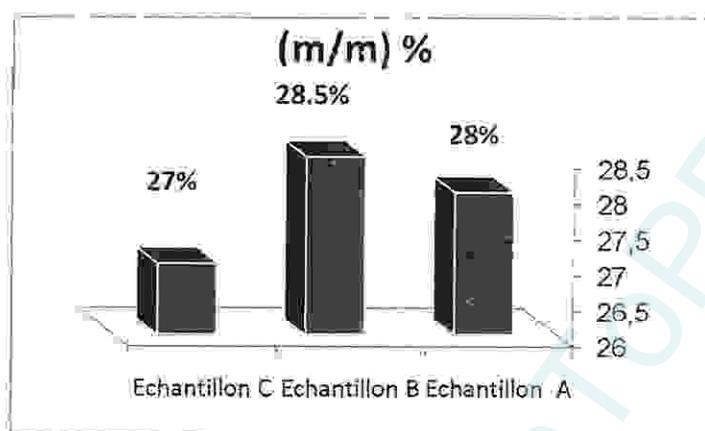


Figure 11 : Pourcentage en masse des matières sèches solubles des individus témoins

3-Dosage de l'acidité titrable :

Tableau 10 : Représente le volume de NaOH versé pour obtenir le virage de couleur

Echantillon	Volume de NaOH
Echantillon A	V = 1,8
Echantillon B	V = 1,3
Echantillon C	V = 1,5

Expression des résultats:

Pour calcul l'acidité titrable on utilise la réaction suivante :

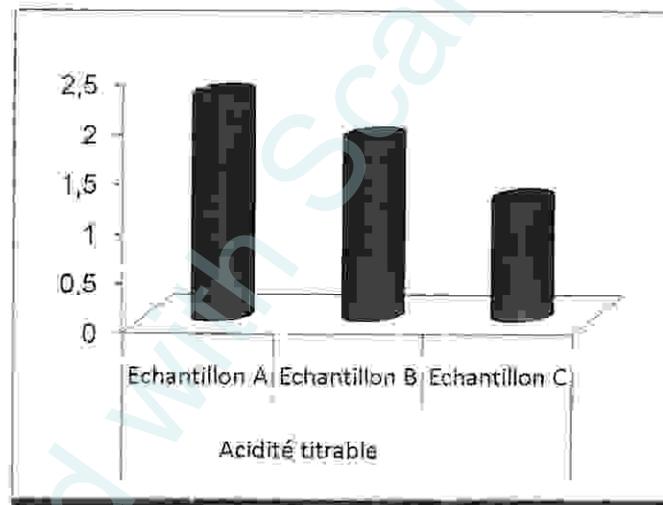
$$\text{Acidité titrable} = \frac{\alpha \times 0.007 \times 200 \times 100}{10 \times P}$$

Soit α ml de NaOH N/10 versés pour obtenir le virage.

Tableau 11 : Variation de l'acidité titrable des trois échantillons

Echantillon	Acidité titrable %
Echantillon A	2,25
Echantillon B	1,82
Echantillon C	1,2

D'après les résultats mentionnés dans le tableau N°11, la teneur en acide naturel chez le produit A est plus élevée (2.25) par rapport aux deux autres produits (1.82 et 1.2) (Figure 12), ces résultats n'exclut pas de dire que les trois produit n'ont guère dépassé les normes.

**Figure 12** Variation de l'acidité titrable des trois échantillons.

4-Dosage des chlorures :

La prise d'essai est additionnée d'un excès de nitrate d'argent (AgNO_3) N/10, puis d'acide nitrique (HNO_3), et portée à ébullition. On titre l'excès de AgNO_3 avec du thiocyanate d'ammonium (NH_4SCN) en l'alun ferrique ammoniacal ($\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2$).

On note le volume de la solution de thiocyanate de potassium utilisé (Tableau 12) pour les deux échantillons. Pour le premier échantillon on n'a pas titré le chlorure, par ce que la composition de ce produit mentionné dans l'étiquetage il n'y a pas un ajout de sel.

Tableau 12 : Représente le volume de thiocyanate de potassium (solution titré) pour obtenir le virage

Echantillons	Volume de thiocyanate de potassium
Echantillon A	/
Echantillon B	9,1
Echantillon C	6,65

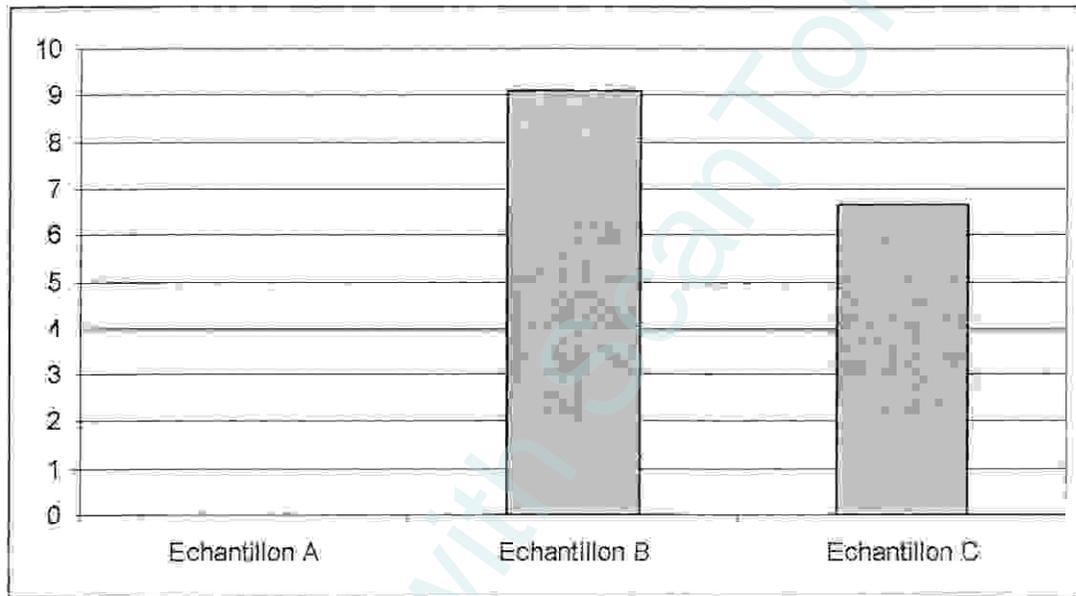


Figure13 : le volume de thiocyanate de potassium pour obtenir le virage.

TABLEAU 14 : Pourcentage en masse de matières sèches solubles (exprimées en saccharose) en fonction de l'indice de réfraction

n^20_D	% (m/m)	n^20_D	% (m/m)
1,333 0	0	1,374 0	26
1,334 4	1	1,375 8	27
1,335 9	2	1,377 5	28
1,337 3	3	1,379 3	29
1,338 8	4	1,381 1	30
1,340 4	5	1,382 9	31
1,341 8	6	1,384 7	32
1,343 3	7	1,386 5	33
1,344 8	8	1,388 3	34
1,346 3	9	1,390 2	35
1,347 8	10	1,392 0	36
1,349 4	11	1,393 9	37
1,350 9	12	1,395 8	38
1,352 5	13	1,397 8	39
1,354 1	14	1,399 7	40
1,355 7	15	1,401 6	41
1,357 3	16	1,403 6	42
1,358 9	17	1,405 6	43
1,360 5	18	1,407 6	44
1,362 2	19	1,409 6	45
1,363 8	20	1,411 7	46
1,365 5	21	1,413 7	47
1,367 2	22	1,415 8	48
1,368 9	23	1,417 9	49
1,370 6	24	1,420 1	50
1,372 3	25		

n^20_D : indice de réfraction

% (m/m) : Matières sèches solubles (exprimées en saccharose)

Tableau 15 : Evolution des surfaces, productions et rendements de la culture de la tomate D'industrie (Ministère de l'agriculture 2007).

Année	Surfaces (ha)	Production (qx)	Rendement (qx/ha)
1996	27300	4371320	160.1
1980	30160	4 355 240	144.4
2000	27200	4 753 920	174.8
2001	23070	4 569 970	198.1
2002	24690	4 135 770	167.5
2003	27080	4 301 640	158.8
2004	27307	5 800 780	212.4
2005	21265	5 096 650	239.7
2006	10562	2 472 265	233.9
Moyenne 1990-2006	26102	4 287 046	161.9

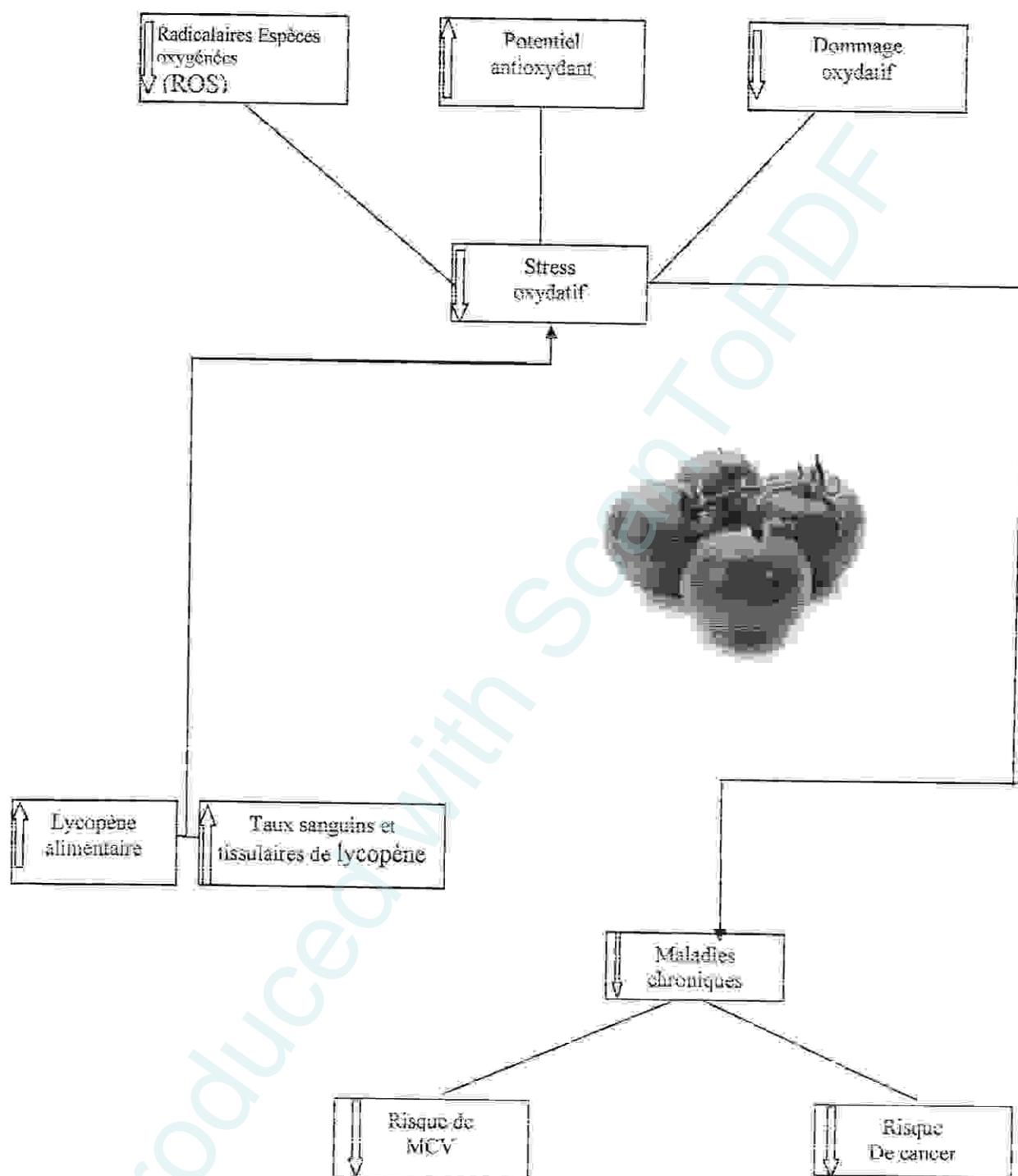


Figure 14 : Mécanisme proposé Mécanisme proposé pour le rôle du lycopène dans les maladies chroniques.

Texture de la tomate

La texture des tomates dépend de nombreuses qualités structurelles comme la proportion de chair dans les semences, la taille des cellules, leur forme, la solidité de la paroi cellulaire et des connexions entre les cellules.

Caractères de texture

Des caractères de texture importants, qui ont un gros impact sur le plaisir de manger une tomate. Voici trois exemples :

1. Fermeté :

La fermeté d'une tomate est l'un des plus importants facteurs qui donnent une texture agréable à la tomate. Les tomates peuvent être trop fermes ou pas assez. Voici les deux manières dont la structure de la tomate affecte sa fermeté.

1. La taille des cellules de la peau. La présence de petites cellules juste en dessous de la cuticule, la peau de la tomate, semble avoir pour résultat une peau plus dure et une texture globale plus ferme.
2. La solidité des parois cellulaires et des connexions entre les cellules du péricarpe, la partie charnue de la tomate. Plus ces connexions et les parois cellulaires sont solides, plus la tomate ne semblera ferme.

2. Aspect farineux :

C'est le genre de texture poudreuse ou de pomme de terre cuite que peut avoir la tomate. C'est la partie charnue de la tomate (le péricarpe) qui est responsable de cette texture. Voici les deux manières dont sa structure contribue à l'aspect farineux.

1. Forme des cellules. De nombreuses cellules du péricarpe ne sont pas rondes ni carrées, mais étirées de telle sorte que lorsqu'elles sont regroupées elles ressemblent à des saucisses groupées, dressées sur une extrémité. Il semble que plus ces cellules sont allongées, plus le péricarpe semble farineux.

2. Solidité de la paroi cellulaire et des connexions intercellulaires. Si les parois des cellules sont assez résistantes, mais que les connexions entre cellules sont faibles, la tomate a une texture farineuse. À l'inverse, lorsque les parois cellulaires sont faibles mais que les connexions intercellulaires sont solides, la texture est croquante, comme une pomme.

3. Jutosité :

C'est la quantité de liquide libérée par la tomate lorsqu'elle est mastiquée. Voici deux manières dont la constitution du péricarpe (la partie charnue de la tomate) affecte la jutosité globale.

1. Contenu des cellules en eau. Plus les cellules contiennent d'eau, plus la chair semble juteuse.
2. Solidité des parois cellulaires. Elle est importante également car si les parois sont faibles elles se rompent facilement, libèrent leur contenu liquide plus vite et donnent une texture plus juteuse.

Produced with Scantopdf

Résumé :

La tomate, considérée comme fruit ou légume, est l'un des produits agricoles le plus consommé dans le monde. Elle constitue une source non négligeable des minéraux, vitamines (A, C, E), très riche en eau (plus de 90 %) et très pauvre en calories (18 kcal pour 100 grammes).

Elle contient des nombreux antioxydants comme : les caroténoïdes (B-carotène et lycopène)

La tomate peut donc être très bénéfique pour des nombreuses applications liées à la santé :

- Comme antitoxique pour le foie grâce à la chlorine qu'elle contient.
- Contre le cancer du côlon, celui de la prostate et du sein grâce au lycopène.
- Contre le cholestérol et l'hypertension.
- contre l'acné et comme antifatique (jus de tomate).

Les Concentré de tomate traité désignent le produit:

Préparé par concentration du liquide ou de la pulpe, extrait de tomates substantiellement saines, mûres et rouges (*Lycopersicon esculentum* L.), filtrées ou préparées de toute autre façon, de manière que le produit fini soit débarrassé des peaux et pépins, ainsi que des autres parties dures ou gros morceaux; et conservé par des procédés physiques

D'après les analyses physico-chimiques et les résultats que l'on obtenue, on peut dire que :

- Le concentré de tomate a un pH acide ($< 4,5$).
- La teneur en matière sèche de DCT est de 28-30 % pour la consommation humaine directe (Brix).

Mots clés : Tomate, Concentré de tomate, Antioxydants, Brix , pH.

خلاصة

البندورة، يعتبر كثمرة أو خضرة، واحدة من الإنتاج الزراعية الأكثر استهلاكاً في العالم. حيث تمثل مصدر هامّة من معدّات جيمينات ([A], [B], [C])، جدّاً غنية ف بالماء (أكثر من 90%)، وجدّاً منخفضة في حرارة (18 [كلس] ل 100 غرام). تحتوي كثير [أنثيوإكسنتس] مثل: الصبغ جزراني ([ب-كروتين]) وطماطين لذلك فهي جدّاً مفيدة لصحة:

مضادّ للسمّ للكبد بفضل الكلورين اللذي تحتوي عليه.

مضاد لسرطان القولون.

ضدّ كوليسستيرول وارتفاع ضغط.

ضدّ حبّ الشباب وضدّ التعب (عصير البندورة).

مركز الطماطم يعني: يعدّ بتركيز من السائل أو لب، جوهرياً يصحّ، يانعة وحمراء، يصفى أو يعدّ في بطريقة يكون فيها المنتج قد أزيل من الجلد وبذرة، إضافة إلى الأجزاء الأخرى أو قطعاً كبيرة، ويحفظ بعمليات طبيعية وفقاً لالتحليل الفيزيائية، من خلال التحليل الفيزيائية و النتائج المتحصل عليها، يمكن القول أنّ:

مركز الطماطم لديه درجة حموضة ($4.5 >$).

[قيمة المواد الجافة لطماطم المضاعفة التركيز 28 - 30% لاستهلاك الإنسان مباشرة (برياكس)]

كلمات المفتاحية: بندورة، مركز الطماطم أنتيوإكسنتس برياكس درجة الحموضة

Abstrat:

The tomato, considered as fruit or vegetable, one of the agricultural produce is the most consumed in the world. It constitutes a considerable source of minerals, vitamins (A, C, E), very rich in water (more than 90%) and very low in calories (18 kcals for 100 grams). It contains many antioxydants like: the carotenoids (B-carotene and lycopene) the tomato can thus be very beneficial for many applications related to health:

- As antitoxic for the liver thanks to the chlorine which it contains.
- Against the cancer of the colon, that of the prostate and centre thanks to lycopene.
- Against cholesterol and hypertension.
- Against the acne and as antifatique (tomato juice).

The Puree tomato treated indicate the product: Prepared by concentration of the liquid or pulp, substantially healthy, ripe and red tomato extract (*Lypersicum esculentum* L.), filtered or prepared in any other way, so that the finished product is removed from the skins and pips, as well as other hard parts or large pieces; and preserved by physical processes According to the physicochemical analyses and the results that one obtained, one can say that: The tomato puree has an acid pH ($< 4,5$). The content of dry matter of DCT is 28- 30% for direct human consumption (Brix).

Keywords: tomato, The Puree tomato, antioxydants, Brix, pH .