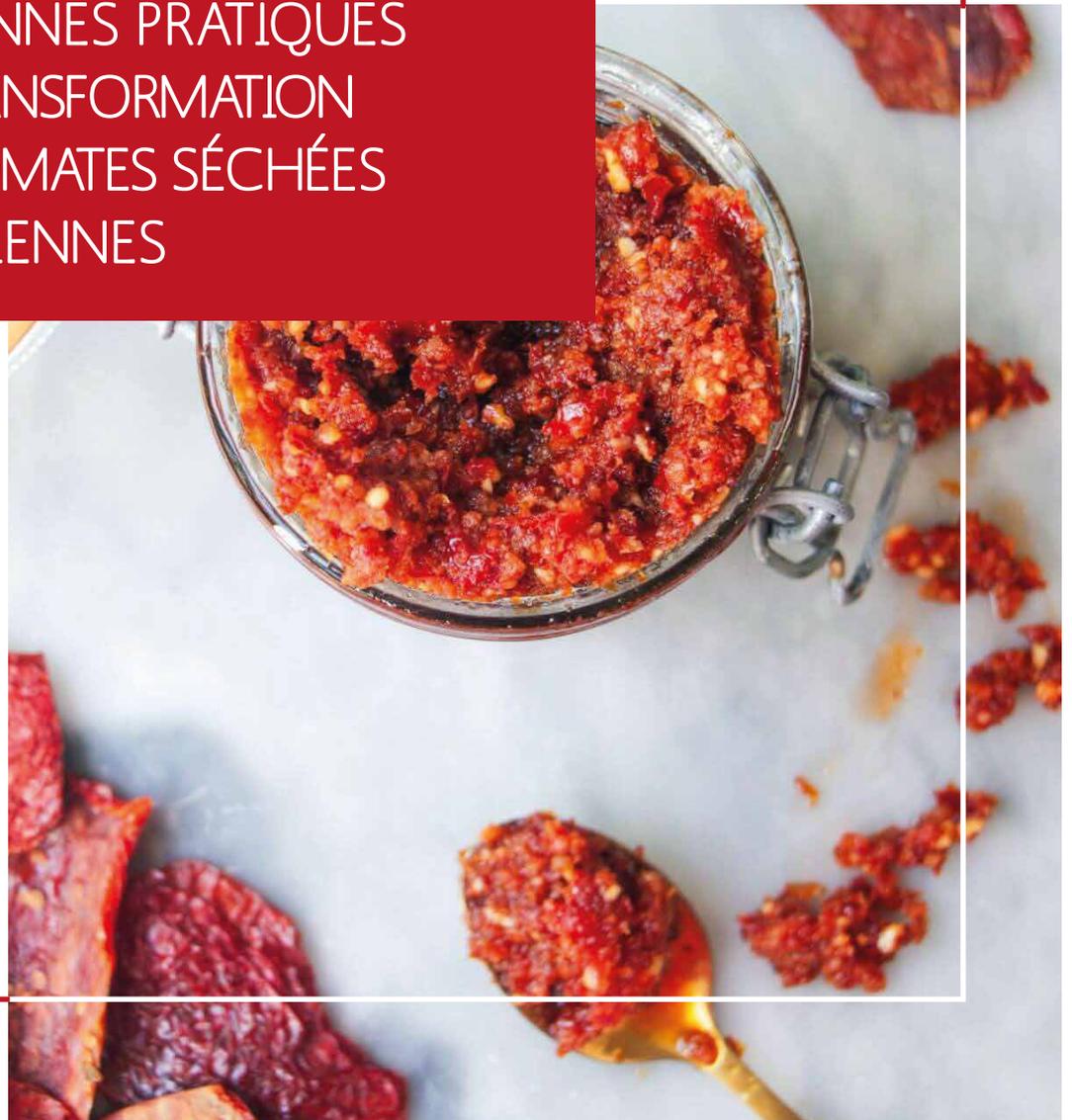


GUIDE

DE BONNES PRATIQUES DE TRANSFORMATION DES TOMATES SÉCHÉES TUNISIENNES





GUIDE DE BONNES PRATIQUES DE TRANSFORMATION DES TOMATES SÉCHÉES TUNISIENNES

Edition : Février 2025

CONTEXTE

Ce guide de bonnes pratiques de transformation des tomates séchées tunisiennes a été élaboré dans le cadre du Projet d'Accès aux Marchés des Produits Agroalimentaires et de Terroir PAMPAT (phase 2) en étroite collaboration avec le Groupement des Industries de Conserves Alimentaires (GICA) et la Direction Générale des Industries Alimentaires (DGIA) au sein du Ministère de l'Industrie, de l'Énergie et des Mines. PAMPAT est un projet financé par le Secrétariat d'État à l'Économie de la Confédération Suisse (SECO) et mis en œuvre en Tunisie par l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI).

Ce document a été établi sans avoir été revu par les services d'édition de l'ONU. Les appellations employées dans le présent document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI) aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, à la délimitation de leurs frontières, à leur système économique ou à leur degré de développement. Les désignations telles que « développé », « industrialisé » et « en développement » sont utilisées à des fins statistiques et n'expriment pas nécessairement un jugement sur le stade de développement atteint par un pays ou une région donnée dans le cadre du processus. La mention de noms de sociétés ou de marques commerciales ne constitue pas un aval de l'ONUDI. Les opinions, chiffres et estimations y figurant relèvent de la responsabilité des auteurs et ne doivent donc pas être considérés comme reflétant les opinions de l'ONUDI ou comme ayant été approuvés par elle.

Ce guide est conçu pour les intervenants de la chaîne de valeur des tomates séchées, en particulier les professionnels et ce pour apporter des réponses aux principales questions qui pourraient se poser au niveau des domaines suivants :

- La réglementation nationale régissant les tomates séchées dans les domaines d'hygiène alimentaire, des contaminants, des résidus des pesticides et des additifs alimentaires;
- Les procédés de conservation des tomates séchées.;
- Les bonnes pratiques d'hygiène et les bonnes pratiques de transformation des tomates séchées;
- Les principales gammes de produits à base de tomates séchées;

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION | 07 |
| I- TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIFS | 07 |
| II- LES PROCÉDÉS DE CONSERVATION | 07 |
| 1. La conservation par séparation et élimination d'eau | 08 |
| 1.1. Le séchage | 08 |
| 1.2. Le salage | 09 |
| 2. La conservation par le traitement thermique | 09 |
| 2.1 La cuisson | 09 |
| 2.2 La pasteurisation | 09 |
| 2.3 L'appertisation | 10 |
| 3. La conservation par le froid | 10 |
| 3.1 La réfrigération | 10 |
| 3.2 La congélation | 11 |
| 3.3 La surgélation | 11 |
| 4. La conservation par l'huile | 11 |
| 5. La conservation par conditionnement sous atmosphère contrôlée | 12 |
| 5.1. Le conditionnement sous vide | 12 |
| 5.2. Le conditionnement sous atmosphère modifiée | 12 |
| III- LES BONNES PRATIQUES D'HYGIÈNE | 13 |
| 1. Le milieu | 13 |
| 2. La main d'œuvre | 15 |
| 3. Matière première | 15 |
| 4. Matériels et équipements | 15 |
| 5. Méthode | 16 |
| IV- LA TRANSFORMATION DES TOMATES SÉCHÉES | 16 |
| 1. Les principaux produits proposés | 16 |
| 2. Les étapes de transformation en fonction du produit ... | 17 |
| 2.1 La réception de la matière première | 17 |
| 2.1.1 La tomate séchée | 17 |
| 2.1.2 L'huile | 19 |
| 2.1.3 Les fines herbes et les épices | 19 |
| 2.1.4 Les légumes | 19 |

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| 2.2 Le triage et le lavage | 19 |
| 2.3 Le blanchiment / l'humidification | 20 |
| 2.4 Le broyage | 20 |
| 2.5 Acidification | 21 |
| 2.6 Le jutage et la mise en boîte..... | 21 |
| 2.7 Le conditionnement | 21 |
| 2.8 La pasteurisation | 22 |
| 2.9 Le refroidissement | 22 |
| 2.10 L'étiquetage | 23 |
| 2.11 Le stockage | 23 |
| 3. Les produits à base de tomates séchées | 23 |
| 3.1 Tomate séchée en poudre | 23 |
| 3.2 Tomate séchée découpée | 24 |
| 3.3 Tomate séchée dans l'huile | 24 |
| 3.4 Tomate séchée concassée | 25 |
| 3.5 Mélange de Tomate séchée concassée et pâte d'harissa | 25 |
| 3.6 Purées de légumes aux tomates séchées | 26 |
| 3.6.1 Purée d'aubergine à la Tomate séchée | 26 |
| 3.6.2 Purée de courgette à la Tomate séchée | 27 |
| 3.6.3 Purée d'artichaut à la Tomate séchée | 28 |
| 3.7 Tapenade d'olive à la Tomate séchée | 29 |
| CONCLUSION | 30 |
| ANNEXE | 31 |

INTRODUCTION

La tomate est un fruit issu de l'espèce *Solanum lycopersicum* riche en vitamines C, A et E et en antioxydants notamment le lycopène qui joue un rôle important dans la prévention des maladies cardiovasculaires. Elle a une teneur en eau très élevée ce qui limite sa conservation à l'état frais et accélère sa détérioration. Le séchage fait partie des méthodes de conservation des aliments les plus anciennes. Son principe consiste à éliminer totalement ou partiellement l'eau du produit afin d'empêcher le développement des microorganismes responsables de son altération, de préserver sa qualité nutritionnelle et de concentrer les arômes de la matière première.

On distingue différentes techniques de séchage des tomates notamment le séchage naturel au soleil et le séchage au four. Ces tomates peuvent être préparées et présentées sous différentes formes : tomates séchées marinées dans l'huile d'olive ou autre, concassées additionnées ou non à des sauces, broyées en poudres ou en pâtes. Le conditionnement peut se faire, dans des barquettes, des bocaux, des sachets sous vide ou bien sous d'autres formes.

La transformation des tomates déshydratées est une activité qui permet à la fois de prolonger la durée de conservation des produits et de diversifier l'offre auprès des consommateurs, qui sont de plus en plus demandeurs de produits transformés et prêts à l'emploi, ainsi que de produits de terroir issus du savoir-faire culturel.

La transformation des tomates séchées ou déshydratées permet aussi la création de la valeur ajoutée avec une augmentation considérable des marges par rapport à la vente de produits bruts.

I. TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIFS

Pour produire et commercialiser un produit sur les marchés local et international, le producteur doit respecter la réglementation en vigueur.

L'annexe 1 présente les textes réglementaires et normatifs régissant les tomates séchées transformées au niveau national et ce, dans les domaines de l'hygiène en générale, des contaminants, des limites maximales des résidus de pesticides, des additifs alimentaires, de l'étiquetage des denrées alimentaires, de l'emballage et du conditionnement et des spécifications des tomates séchées transformées.

Le producteur ne peut ainsi écouler ses produits que s'ils répondent aux exigences du cahier des charges du 12 Mai 2009 relatif à l'organisation de l'activité des unités de production des conserves des fruits et légumes et à la création d'une commission de contrôle technique.

II. LES PROCÉDÉS DE CONSERVATION

Les fruits et légumes sont des produits périssables, qui se dégradent avec le temps. Leurs altérations ont diverses causes notamment microbiologiques, chimiques, enzymatiques ou physiques et sont liées à plusieurs facteurs en l'occurrence la température, le pH, l'humidité et l'atmosphère gazeuse.

Il existe plusieurs procédés pour augmenter la durée de vie des fruits et légumes (en limitant le développement des micro-organismes d'altération, des pathogènes et stopper leurs activités enzymatiques) et décaler leur consommation. Les principales méthodes de conservation sont : la congélation, la surgélation, la réfrigération, l'appertisation, la pasteurisation, le séchage, la lyophilisation, l'immersion dans l'huile ou le vinaigre, le saumurage etc.

1. LA CONSERVATION PAR SÉPARATION ET ÉLIMINATION D'EAU

1.1 Le séchage

Cette méthode consiste à éliminer totalement ou partiellement l'eau libre présente dans l'aliment afin d'inhiber le développement des microorganismes. Elle permet aussi de réduire le volume et le poids des denrées alimentaires et faciliter ainsi leur conditionnement, transport et stockage.

La durée de séchage doit être contrôlée jusqu'à atteindre la teneur en eau ou l'activité d'eau (aw) souhaitée.

L'activité d'eau (aw) peut être définie comme la proportion d'eau disponible pour la croissance des microorganismes. Pour conserver un aliment en n'utilisant que la réduction de l'aw comme facteur de stress, on devra l'abaisser au minimum jusqu'à 0,6¹.

o La texture des tomates séchées varie selon leur teneur en eau selon le tableau suivant :

| Teneur en eau des tomates séchées (Kg d'eau / Kg produit) | | | |
|---|----------|----------|---|
| Teneur en eau | Minimale | Maximale | Texture |
| Très élevée | | > 50 % | Très Souple et très pliable malléable ou molle |
| Élevée | 26 % | 50 % | Souple et malléable |
| Habituelle | 19 % | 25 % | Ferme mais malléable |
| Amoindrie | 13 % | 18 % | Très ferme |
| Faible | 7 % | 12 % | Dure et cassante |
| Très faible | | < 7 % | Très dure et très cassante |

Tableau n°1 : Teneur en eau et texture des tomates séchées¹

o Les tomates séchées sont classées en fonction de leurs formes et leurs couleurs en trois catégories² :

- Catégorie «Extra» : des tomates séchées de forme et d'aspect similaire, qui présentent une couleur rouge vive, uniforme et bien nette.

¹ Commission Economique des nations unies pour l'Europe, 2007. NORME CEE-ONU DDP-19 concernant la commercialisation et le contrôle de la qualité commerciale des tomates séchées

² <https://www.fao.org/4/y5771f/y5771f02.htm>

- Catégorie I : des tomates séchées qui présentent une couleur relativement uniforme.
- Catégorie II : des tomates séchées de formes et d'aspects non similaires ou de couleur non uniformes.

1.2 Le salage

Il consiste à imprégner une denrée alimentaire par le sel. Il peut se faire de deux manières, soit en surface et à sec en répandant directement le sel sur l'aliment, soit en immergeant le produit dans une solution salée (saumurage). Le sel va absorber l'eau de l'aliment par phénomène d'osmose et diminuer ainsi l'activité de l'eau du produit. Cela permettra de freiner ou de bloquer la croissance microbienne.

2. LA CONSERVATION PAR LE TRAITEMENT THERMIQUE

Les produits conditionnés dans des récipients hermétiquement fermés devraient subir un traitement thermique les transformant en produits de qualité hygiénique irréprochable qui ne se détérioreront pas dans les conditions de température normalement prévues au cours de l'emmagasinement et du transport au moyen d'installations non réfrigérées. Les conditions du traitement de types déterminés de conserves alimentaires devraient être fondées sur les recommandations de techniciens spécialisés dans le domaine de la technologie de la conserve. Ces opérations de traitement devraient être surveillées dans les conserveries par du personnel technique compétent et être contrôlées par l'autorité compétente. Des protocoles de contrôles permettant de déterminer la série des opérations de traitement devraient être établis et tenus à la disposition des inspecteurs.

2.1 La cuisson

La cuisson favorise le développement des caractéristiques organoleptiques du produit notamment l'amélioration du goût, de l'odeur, de la couleur et de la texture. Selon les barèmes appliqués, la cuisson peut être associée à une réduction substantielle, voire même une élimination, de la charge microbienne présente sur le produit. Les produits cuits peuvent être conservés au réfrigérateur ou au congélateur.

2.2 La pasteurisation

C'est le traitement thermique à une température comprise entre 65 et 100 °C, appliqué pendant un temps défini qui permet de réduire significativement le nombre de micro-organismes présents dans le produit à l'exception des formes sporulées. La thermo-résistance de certains micro-organismes dépend du milieu dans lequel ils se trouvent.

- Si le milieu possède un $\text{pH} < 4.5$, la pasteurisation permet de stabiliser l'aliment,
- Si le $\text{pH} > 4.5$, on doit acidifier le milieu par ajout d'acide citrique, lactique, malique, acétique ou autre.

Le pH mesure l'acidité ou l'alcalinité d'un milieu. Sa valeur peut varier de 0 à 14 ; la valeur 7 correspond à un pH neutre. Les microorganismes peuvent se développer sur une large gamme de pH allant de 2 à 11.

Cependant, la résistance microbienne au pH est très variable et diffère d'un groupe microbien à l'autre. On considère que les germes pathogènes ne peuvent pas se développer dans les produits alimentaires dont le pH est inférieur à 4,5 ce qui représente un paramètre clé pour la sécurité sanitaire des conserves et semi conserves.

Le couple temps/température appliqué est sous la responsabilité du fabricant et dépend des caractéristiques physico-chimiques du produit tout en assurant la préservation de la qualité nutritionnelle du produit notamment les vitamines. La pasteurisation peut être facilement réalisée à petite échelle, à l'aide d'un pasteurisateur ou d'une manière artisanale dans un récipient rempli d'eau, muni d'une résistance.

2.3 L'appertisation

Egalement appelée « conserve », c'est un traitement thermique des denrées périssables qui se fait dans des contenants hermétiques aux liquides, aux gaz et aux micro-organismes (boîtes métalliques et bocaux en verre) à des températures appropriées.

A l'aide d'un autoclave et à des températures comprises entre 110 à 120°C pendant un temps bien déterminé, les micro-organismes et les enzymes d'altération des aliments sont détruits tout en préservant en grande partie la qualité nutritionnelle des produits. Ces derniers peuvent être conservés à température ambiante pendant plusieurs années.



3. LA CONSERVATION PAR LE FROID

La conservation par le froid est une technique de conservation des aliments qui bloque ou ralentit les réactions enzymatiques et le développement de microorganismes sans les détruire. Il prolonge ainsi la durée de vie des produits frais végétaux et animaux. Cependant, les microorganismes initialement présents peuvent reprendre leur activité dès le retour à une température favorable. On distingue parmi les procédés de conservation par le froid : la réfrigération, la congélation et la surgélation.

3.1 La réfrigération

La réfrigération consiste à conserver les aliments à une température comprise généralement entre 0 et +4°C dans un réfrigérateur ou une chambre froide. Cette méthode permet donc la conservation des aliments à court et moyen terme. Elle doit être faite le plus tôt possible après la transformation de certains produits à faible durée de conservation.

_____3.2 La congélation

La congélation consiste à abaisser progressivement la température d'un produit en dessous de sa température de surgélation (généralement jusqu'à -18°C) puis à maintenir ce produit à une température inférieure à -10°C.

_____3.3 La surgélation

Les aliments surgelés sont les denrées alimentaires qui ont été soumises à un processus approprié de congélation dit « surgélation », permettant de franchir aussi rapidement que nécessaire, en fonction de la nature du produit, la zone de cristallisation maximale ayant pour effet que la température du produit dans tous ses points - après stabilisation thermique - est maintenue sans interruption à des valeurs égales ou inférieures à - 18° C (Directive 89/108/CEE)¹

4. LA CONSERVATION PAR L'HUILE

Le principe de cette méthode de conservation repose sur le fait que l'huile agit comme une barrière contre l'eau et l'air, empêchant ainsi le développement des micro-organismes. Toutefois, il est essentiel de veiller à ce que l'huile ne s'oxyde pas à cause de l'air et de la lumière. Il est également important de stériliser les bocaux avant de les utiliser afin d'éviter tout risque de contamination.



5. LA CONSERVATION PAR CONDITIONNEMENT SOUS ATMOSPHÈRE CONTRÔLÉE

La présence d'oxygène dans l'atmosphère autour du produit impacte son oxydation et son altération par les micro-organismes aérobies. Pour cela, la modification de la composition de l'atmosphère au sein de l'emballage d'un produit permet de mieux le conserver et de prolonger sa durée de vie.

_____5.1 Le conditionnement sous vide

Le conditionnement sous vide est une méthode de conservation des aliments qui consiste à emballer un aliment dans un sachet plastique ou un pot en verre et à en enlever tout l'air présent à l'aide d'une machine spéciale (sous- videuse). Cette technique permet une préservation des qualités microbiologiques, nutritionnelles et sensorielles de l'aliment. Cette opération se fait généralement à l'aide d'une machine de conditionnement sous vide souvent appelée « scelleuse sous vide » où l'air est aspiré du sac d'emballage pour permettre ainsi une réduction du taux d'oxygène responsable de phénomènes d'oxydation et de croissance microbienne.

¹ Directive 89/108/CEE du Conseil du 21 décembre 1988 relative au rapprochement des législations des États membres concernant les aliments surgelés destinés à l'alimentation humaine

Une fois que l'air a été éliminé, le sac est scellé de manière hermétique à l'aide de la machine (souvent à l'aide d'une barre de soudure) pour empêcher l'air de pénétrer à nouveau dans l'emballage.



5.2 Le conditionnement sous atmosphère modifiée

Le conditionnement sous atmosphère modifiée est une technique de conservation des aliments qui consiste à modifier la composition de l'air à l'intérieur d'un emballage pour prolonger la durée de conservation des produits alimentaires. Cette méthode vise à réduire ou éliminer l'oxygène (O_2) et à ajuster les niveaux de dioxyde de carbone (CO_2) et/ ou d'azote (N_2) dans l'emballage.

Le CO_2 est utilisé pour inhiber la croissance de certaines bactéries et moisissures. L'azote est un gaz inerte utilisé pour remplacer l'oxygène et éviter les risques de détérioration du produit tout en maintenant la pression à l'intérieur de l'emballage.



III/ LES BONNES PRATIQUES D'HYGIÈNE

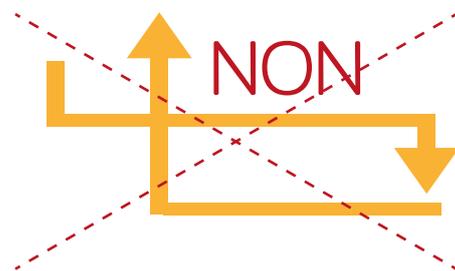
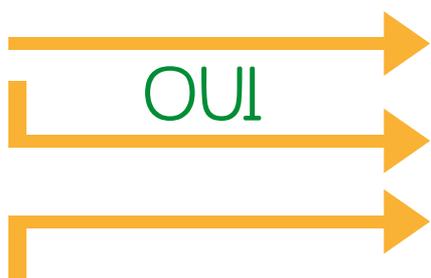
Afin de garantir la sécurité sanitaire et la conformité des aliments, il est obligatoire de respecter les exigences minimales d'hygiène tout au long de la chaîne de production, depuis la réception des matières premières jusqu'à l'expédition du produit. En d'autres termes, on doit appliquer les bonnes pratiques d'hygiène selon les 5M. Ces règles constituent un ensemble de conditions à mettre en place afin d'assurer la sécurité et la salubrité des denrées alimentaires. Ces pratiques concernent :

- Le milieu
- Le matériel
- La main d'œuvre
- La matière première
- La méthode de travail

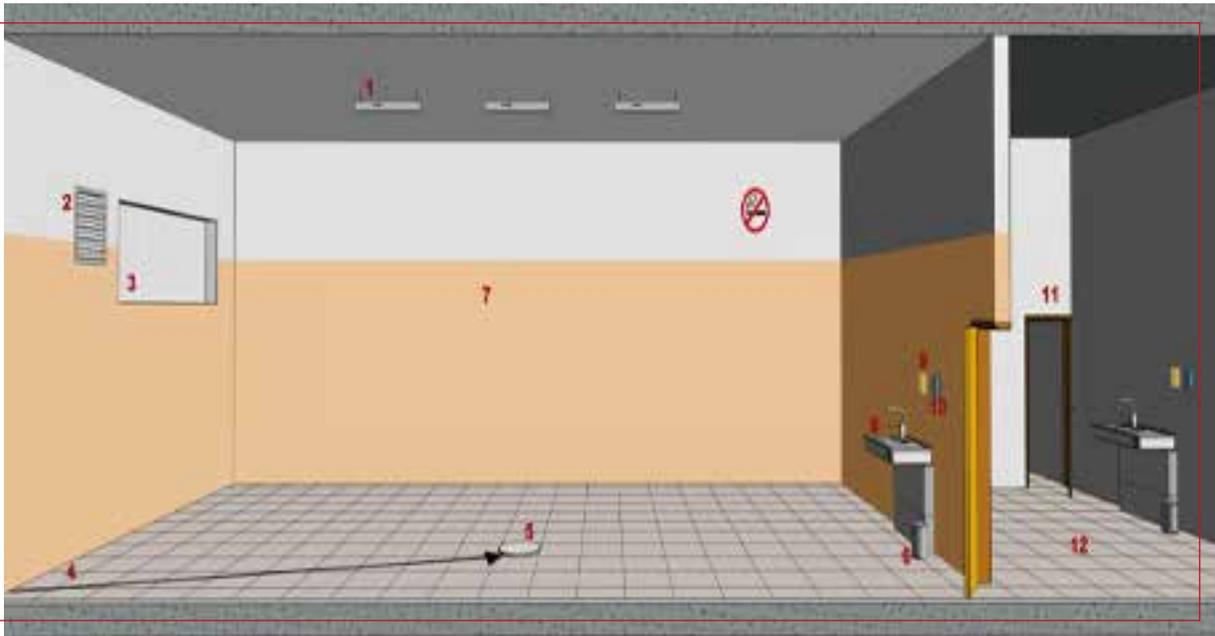
1 - Le milieu

La réglementation prévoit une série d'exigences concernant les locaux :

- > Les zones de production et de stockage doivent être suffisamment spacieuses pour les activités à mener et doivent être séparées,
- > Eviter les contaminations croisées :
 - Limiter l'accès à l'espace de production et de stockage,
 - Séparer les différentes activités dans l'espace (par manque d'espace, la séparation peut se faire dans le temps) afin de dissocier la zone sale de la zone propre et respecter la marche en avant,
- > L'unité doit être à l'abri de l'humidité et doit disposer d'un programme de lutte contre les nuisibles (rongeurs, insectes et oiseaux) établi par une entreprise spécialisée dans le domaine. Parmi les mesures pratiques : Installation de moustiquaires aux fenêtres, utilisation de dispositifs anti-insectes, comme des destructeurs à lampes UV, mise en place de pièges à rongeurs et/ou à insectes.



Ce modèle de plan contribue à garantir un environnement hygiénique pour la manipulation des denrées alimentaires et à prévenir tout risque de contamination.



1. Eclairage
2. Aération suffisante (éviter la condensation)
3. Moustiquaire (si fenêtre pouvant s'ouvrir)
4. Pente conseillée pour l'évacuation des eaux
5. Siphon (éviter les reflux, clapet anti retour, facile à entretenir)
6. Poubelle à commande non manuelle (ex : pédale)
7. Murs en matériaux étanches, non absorbants, lavables, non toxiques et lisses
8. Dispositif pour le lavage des mains
9. Distributeur de savon liquide
10. Dispositif hygiénique pour le séchage des mains
11. Vestiaires
12. Système d'Accès Sécurisé (SAS), d'entrée, avec porte (séparation physique)

L'eau utilisée pendant le procédé de transformation, le lavage des denrées alimentaires ainsi que pendant le nettoyage des surfaces et matériaux qui entrent en contact avec les denrées alimentaires doit être de qualité potable.

Les locaux et le matériel doivent être nettoyés et désinfectés selon un plan de nettoyage et de désinfection adéquat qui doit préciser :

- la liste du matériel et des locaux à nettoyer et à désinfecter ;
- la fréquence de nettoyage et de désinfection ;
- les produits de nettoyage et de désinfection utilisés ;
- les procédures de nettoyage et de désinfection utilisées (mode opératoire) ;
- le responsable du nettoyage.

2 - La main d'œuvre

L'hygiène étant essentielle lors de la préparation de denrées alimentaires pour garantir leur sécurité sanitaire, Il est important pour le personnel de :

- > Maintenir un niveau élevé de propreté personnelle (lavage des mains, ongles courts, pas de vernis, pas de bijoux, ...),
- > Porter une tenue adéquate : chaussures réservées au local de transformation, coiffe sur les cheveux, des vêtements de protection propres et appropriés,
- > Être en bon état de santé pour éviter tout risque de transmission de maladies,
- > Être formé à l'hygiène alimentaire,
- > Respecter un comportement approprié : Il est interdit de fumer, de cracher, de boire et de manger,

3 - La matière première

La qualité de la matière première utilisée est un élément déterminant de la sécurité sanitaire du produit fini. Il est essentiel de s'assurer qu'elle est de bonne qualité, stockée à une température adéquate, et à l'abri de l'humidité. La matière première doit répondre aux exigences réglementaires relatives à la sécurité sanitaire.

Toutes les opérations de manipulation doivent être réalisées de manière à limiter les risques de contamination, il s'agit par exemple de :

- > Ne pas stocker les denrées directement au sol mais sur des palettes ou étagères appropriées,
- > Séparer les différentes activités de manipulation des denrées, pour éviter les contaminations croisées utiliser des emballages et des contenants qui sont destinés à l'usage alimentaire,
- > Respecter les règles de stockage : « premier entré premier sorti » afin d'assurer une rotation correcte des produits en utilisant toujours le produit ayant la date limite d'utilisation la plus proche.
- > Protéger les produits contre toute contamination croisée.

4 - Le matériel et équipement

L'unité de transformation des tomates séchées doit être équipée de matériels adaptés à la capacité journalière de transformation. Le matériel en contact direct avec les produits doit être fabriqué en matière inoxydable et/ou en plastique alimentaire et doit répondre aux règles sanitaires. Un entretien et une désinfection réguliers doivent être réalisés afin d'éviter toute contamination du produit.

Les principaux équipements qui sont en contact direct avec le produit sont :

- Les balances,
- les tables de triage,
- les broyeurs/ les hachoirs,
- les séchoirs
- les équipements pour la pasteurisation,
- les équipements pour le conditionnement

5 - La méthode

Il faut établir un diagramme de production pour chaque produit selon les bonnes pratiques de transformation. Ce diagramme doit décrire les étapes, le processus de transformation en respectant les bonnes pratiques de fabrication (BPF) et les exigences réglementaires et normatives.

Les étapes du diagramme de fabrication incluront généralement :

- Réception des matières premières
- Contrôle qualité des matières premières pour garantir leur conformité.
- Préparation (par exemple : réhydratation, hachage ou broyage).
- Transformation spécifique selon le produit final (marinage, mélange, cuisson, etc.).
- Conditionnement dans des emballages adaptés et conformes aux normes alimentaires.
- Traitement complémentaire (pasteurisation ou stérilisation, si nécessaire).
- Étiquetage avec toutes les informations requises (composition, date limite de consommation, etc.).
- Stockage dans des conditions adéquates (température, humidité).

Un diagramme de production clair et précis permet de maîtriser chaque étape du processus, d'assurer une traçabilité complète et de respecter les normes de sécurité et de qualité alimentaires.

IV - TRANSFORMATION DES TOMATES SÉCHÉES

1. LES PRINCIPAUX PRODUITS PROPOSÉS

o Tomate séchée en poudre

Les tomates séchées sont broyées finement jusqu'à obtenir une poudre, utilisée comme épice ou ingrédient dans diverses préparations culinaires.

o Tomate séchée découpée

Découpées en morceaux réguliers, elles servent d'ingrédients pour les salades, pizzas ou plats cuisinés.

o Tomate séchée à l'huile ou dans un jus

Les tomates séchées sont marinées dans l'huile d'olive ou autres huiles végétales ou dans un jus aromatisé (par exemple, à base de vinaigre, ail ou herbes) ce qui prolonge

leur conservation et leur confère un goût distinctif.

o *Tomate séchée concassée*

Hachées en morceaux grossiers, elles sont prêtes à l'emploi pour les sauces, les farces ou les préparations culinaires rapides.

o *Mélange concassé de tomates séchées et pâte d'harissa*

Une combinaison savoureuse et épicée, adaptée aux goûts locaux, sert à tartiner sur des toasts ou sert comme base pour des plats.

o *Tapenades avec tomate séchée*

Préparation méditerranéenne à base de tomates séchées mixées avec des olives, de l'ail, des câpres et des herbes, idéale pour accompagner des toasts ou des plats.

2. LES PRINCIPALES ÉTAPES DE TRANSFORMATION DES TOMATES SÉCHÉES

En fonction du produit élaboré, les principales étapes de transformation des tomates séchées sont :

- Réception de la matière première
- Triage/Lavage/découpage
- Blanchiment/hydratation
- Jutage
- Broyage
- Acidification
- Conditionnement
- Pasteurisation/stérilisation
- Refroidissement
- Séchage
- Stockage

2.1 Réception de la matière première

La matière première réceptionnée est constituée essentiellement de tomates séchées ainsi que d'autres ingrédients notamment de l'huile, des fines herbes, des épices et des légumes (aubergines, courgettes, artichauts, des piments séchés ou bien d'autres.)

2.1.1 Tomates séchées

Les tomates séchées à transformer peuvent être produites par le transformateur lui-même ou par un autre. Lorsque les tomates sont séchées par un autre opérateur on doit connaître :

- L'origine des tomates séchées et surtout le lieu de séchage,
- L'année de séchage des tomates,
- Le procédé de séchage utilisé: solaire, électrique ou au four,
- Le mode et la dose de salage effectué au cours du séchage à sec ou humide,
- Sulfitage effectué ou non,
- Les conditions de stockage après séchage ambiant ou réfrigéré,

Les tomates séchées doivent répondre aux exigences suivantes :

- Être saines, propres, exemptes de parasites, de filament de moisissure, d'odeur désagréable et de corps étrangers
- $A_w < 0,6$
- De couleur homogène rouge et non brunâtre ou verdâtre ou noire,
- La tomate doit être soit molle, soit cassante, sans présence d'humidité excessive au toucher en fonction du produit à élaborer.



Tomates séchées de bonne qualité

Tomate séchée brûlée

Pour garantir la sécurité sanitaire des produits déshydratés, il est essentiel de s'assurer de la qualité microbiologique de la matière première; les microorganismes à dénombrer sont les suivants :

- o *Levures et moisissures* : La flore fongique représente un indicateur de la qualité et de la bonne conservation des denrées alimentaires;
- o *La flore totale aérobie mésophile* : donne une idée sur la salubrité et la qualité microbiologique générale;
- o *Les coliformes totaux* : peuvent provenir de différentes sources, comme l'eau, les sols, les plantes ou les matières organiques;
- o *Les coliformes fécaux* : sont un sous-groupe de coliformes totaux qui sont spécifiquement associés aux matières fécales des humains et des animaux, leur présence est un indicateur de contamination fécale récente et suggère un risque accru de présence d'agents pathogènes d'origine intestinale;
- o *Echerichia coli* : Elle fait partie des coliformes totaux, mais c'est une sous-catégorie particulière, car sa présence est un indicateur plus spécifique de contamination fécale. Cette contamination fécale peut provenir de diverses sources, telles que les eaux usées, des déchets d'animaux ou des déjections humaines;
- o *Salmonelles* : sont des bactéries pathogènes responsables de nombreuses infections alimentaires, allant de formes bénignes à des maladies graves comme la fièvre typhoïde;

Tableau 1 : Limites maximales des contaminants microbiologiques

| Microorganismes | Nombre (UFC/g)* |
|------------------------|-----------------|
| Flore totale aérobie | ≤ 105 |
| Levures et moisissures | ≤ 1000 chacun |
| Coliformes totaux | ≤ 100 |
| E.coli | Exempt |
| Salmonella sp. | Exempt |

* : Unité formant colonie / gramme

2.1.2 L'huile

L'huile utilisée pour le jutage des tomates séchées peut être de l'huile d'olive ou une huile végétale. Cette huile doit être de bonne qualité, stockée à l'abri de la lumière et de la chaleur dans des récipients en acier inoxydable pour préserver sa qualité et éviter son oxydation.

2.1.3 Les fines herbes et épices

Les fines herbes et les épices utilisées pour l'assaisonnement des tomates séchées doivent être de bonne qualité, fraîches, conformes aux spécifications microbiologiques. Ces produits d'assaisonnement doivent être séchés, triés et dépoussiérés avant utilisation. Ils doivent être emballés dans des récipients hermétiques pour éviter leur humidification et préserver leur qualité.

2.1.4 Les légumes et les olives

Les olives noires et vertes fermentées et les légumes comme les aubergines, les courgettes, les artichauts peuvent être utilisés pour la préparation des purées et des tapenades avec les tomates séchées.

Il est essentiel que ces légumes soient de bonne qualité et fraîchement récoltés.

2.2 Le triage et le lavage

Les tomates séchées doivent être triées sur des tables en inox. Cette opération doit être réalisée afin d'éliminer les tomates séchées présentant des défauts de couleur, d'aspect et de forme. Par la suite, les tomates séchées triées doivent être lavées afin d'éliminer le sable et toutes autres impuretés.



Qualité hétérogène des tomates séchées



Triage des tomates séchées

2.3 Le blanchiment / l'humidification

Le blanchiment est un traitement à la vapeur ou à l'eau bouillante pendant quelques minutes. Ce procédé permet de détruire et d'inactiver les enzymes susceptibles d'altérer les légumes ou les fruits. Le blanchiment favorise également l'élimination des gaz occlus dans les tissus.

L'absence de ce traitement, pourrait entraîner un bombage des boîtes serties. Pour les tomates séchées au soleil, le blanchiment permet aussi d'éliminer l'excès de sel utilisé lors du séchage et les résidus de sable, et d'inactiver les levures et les moisissures potentiellement présentes. Néanmoins, pour les tomates séchées au four ou dans des séchoirs électriques, le blanchiment n'est pas généralement nécessaire, car ces méthodes de séchage minimisent les impuretés et les risques microbiologiques.

L'humidification ou l'hydratation des tomates séchées se fait en les trempant dans de l'eau chauffée, par exemple à 80 °C pendant 15 à 45 minutes et en fonction du degré d'hydratation et de la texture souhaitées, les tomates deviennent molles, ce qui facilite leur broyage.



Blanchiment dans l'eau bouillante



Blanchiment à la vapeur



2.4 Le broyage

Les tomates séchées qui ont été hydratées sont broyées pour obtenir une masse homogène pouvant être mélangée avec de l'huile et des épices avant d'être conditionnées.

Les tomates séchées cassantes peuvent être broyées et réduites en poudre, une opération de tamisage est indispensable pour avoir une poudre de tomate séchée avec fine granulométrie.



Tomates séchées concassées ou en purée

Tomate séchées en poudre



2.5 Acidification

Les aliments peu acides sont ceux dont le pH est supérieur à 4,6, comme les légumes, nécessitent souvent l'ajout d'acide comme l'acide citrique afin de prévenir la prolifération des bactéries pathogènes comme le *Clostridium botulinum*.

"Le fabricant devrait adopter des méthodes de contrôle appropriées pour garantir que les produits finis ne présentent pas un danger pour la santé publique. Des contrôles suffisants, comprenant des tests assez fréquents avec consignation des résultats, devraient être pratiqués pour vérifier que le pH d'équilibre des aliments acidifiés, fermentés ou marinés n'excède pas 4,6"(CXC 23-1979)

2.6 Le jutage et la mise en boîte

Le jutage est l'étape durant laquelle on ajoute l'huile dans le contenant. L'huile permet de faciliter le transfert de chaleur lors de la pasteurisation, et d'incorporer de manière homogène les autres ingrédients si nécessaire. L'huile est ajoutée à chaud ce qui présente deux avantages : dégazer le produit tout en évitant la formation de bulles d'air et réduire la durée d'une pasteurisation ultérieure.



Remplissage des tomates avant jutage avec l'huile

2.7 le conditionnement

Avant de conditionner les tomates séchées transformées dans des pots en verre ou en boîtes métalliques, il est crucial de respecter un niveau de remplissage convenable du produit élaboré qui varie généralement de 0,5 à 2 cm en fonction des aliments et d'éliminer les poches d'air à l'aide d'une spatule le long des parois et à l'intérieur du produit pour garantir sa conservation optimale.

Niveau de remplissage



Élimination des poches d'air



Les tomates séchées peuvent être conditionnées dans des sachets ou dans des pots en verre sous vide pour protéger le produit contre toute humidification et préserver sa qualité.



Machine d'emballage sous vide



Tomate séchées sous vide

2.8 La pasteurisation / la stérilisation

Les boîtes ou les pots de tomates séchées sont pasteurisés à une température fixée entre 60°C-100°C pendant 15 à 30 minutes (barème fixé par l'opérateur pour chaque type de produit élaboré) Soit dans un autoclave à 60-100 degrés soit dans une marmite à 100 degrés. Les pots en verre doivent être soigneusement lavés, stérilisés puis stockés avant leur utilisation et les boîtes métalliques doivent être propres et conçues pour assurer une conservation optimale après la pasteurisation.



*Stérilisation
des pots en verre vides*



Autoclave



Pots en verre vide stérilisés

2-9 Le refroidissement

Après pasteurisation, le produit doit être refroidi pour assurer sa stabilité et préserver sa qualité : pour les produits conditionnés en pot en verre, le refroidissement s'effectue à l'air libre afin d'éviter les chocs thermiques pouvant fragiliser ou casser le verre. Par contre, pour les produits conditionnés dans des boites métalliques le refroidissement est réalisé par immersion dans de l'eau froide, ce qui permet un refroidissement rapide et homogène du contenu.



Refroidissement dans l'eau



Refroidissement à l'air libre

2.10 L'étiquetage

L'étiquetage du produit fini doit comporter en langue arabe les mentions obligatoires suivantes :

1. la dénomination de vente,
2. la liste des ingrédients,
3. la quantité de certains ingrédients ou catégories d'ingrédients dans certaines conditions prévus par l'arrêté de l'étiquetage en vigueur (Annexe),
4. la quantité nette,
5. la date de fabrication,
6. la date de durabilité minimale (DDM), dans le cas où le produit élaboré est très périssable microbiologiquement, ou la date limite de consommation (DLC) ainsi que l'indication des conditions particulières de conservation et d'utilisation,
7. le nom ou la raison sociale et l'adresse du fabricant ou du conditionneur,
8. l'indication du lot,
9. le lieu d'origine ou de provenance,
10. le mode d'emploi, au cas où son omission ne permettrait pas de faire un usage approprié du produit élaboré ainsi que, le cas échéant, les conditions particulières d'utilisation,

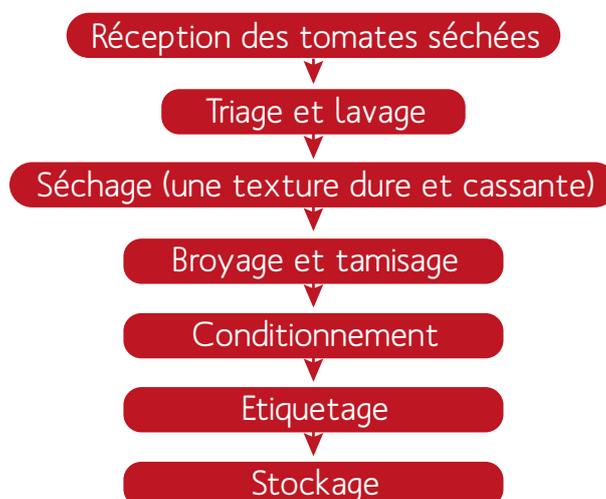
2.11 Le stockage

En fonction de la nature du produit élaboré, le stockage se réalise soit à la température ambiante dans un local à l'abri de l'humidité et des nuisibles, soit à température de réfrigération.

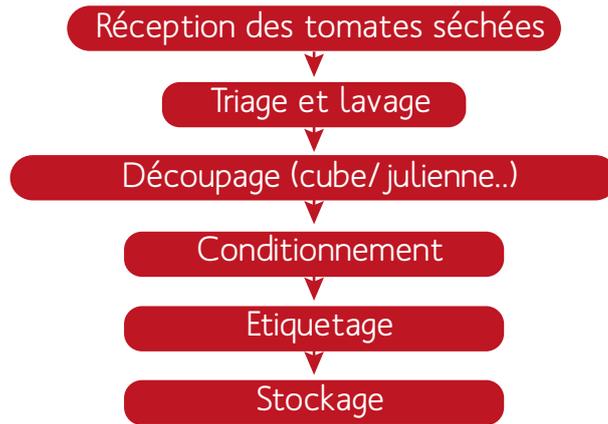
3. LES DIAGRAMMES DE FABRICATION DES PRODUITS À BASE DE TOMATES SÉCHÉES EN TUNISIE

Dans la partie suivante, des diagrammes de fabrication de différents types de produits à base de tomates séchées sont présentés pour servir d'exemple pour les opérateurs qui souhaitent développer de nouvelles gammes de produits.

3.1. Tomates séchées en poudre



3.2. Tomates séchées découpées

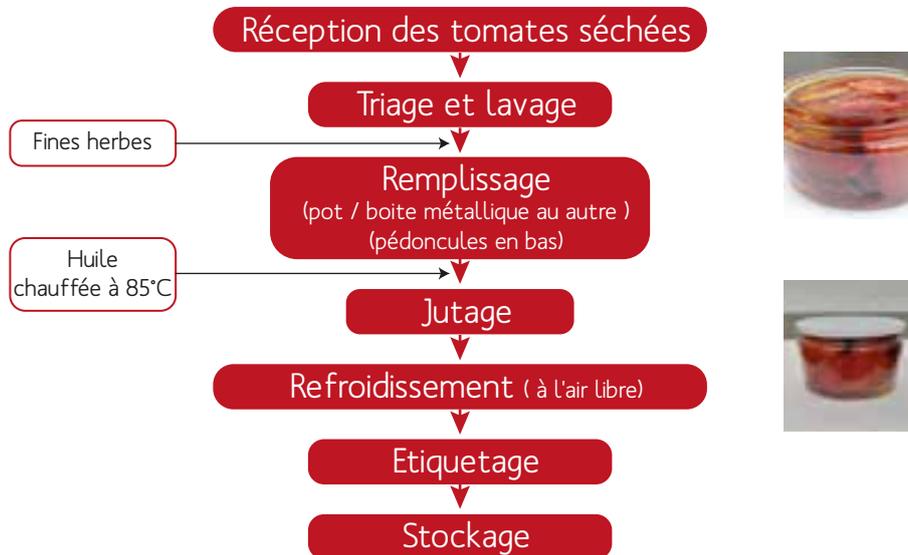


Tomate en julienne



Tomate en cube

3.3. Tomates séchées conservées dans l'huile

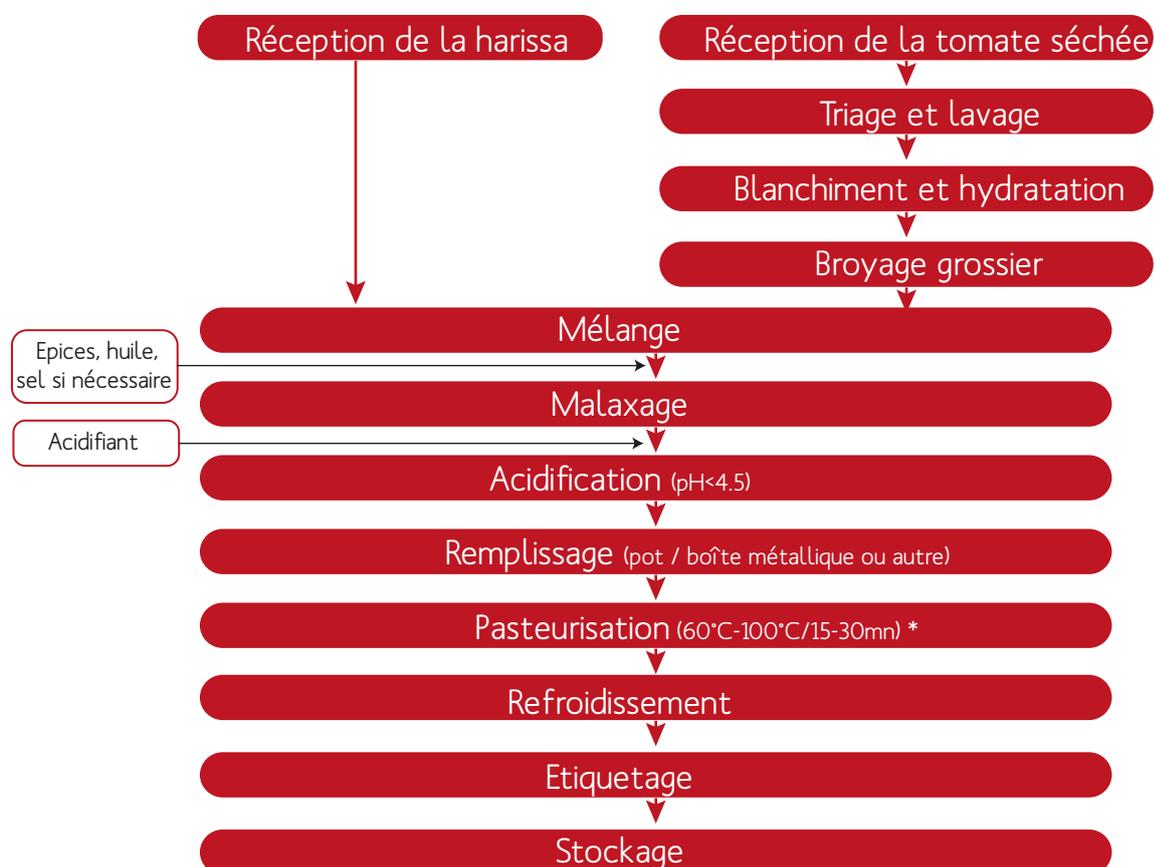


3.4. Tomates séchées concassées ou en pate



* barème fixé par l'opérateur pour chaque type de produit élaboré

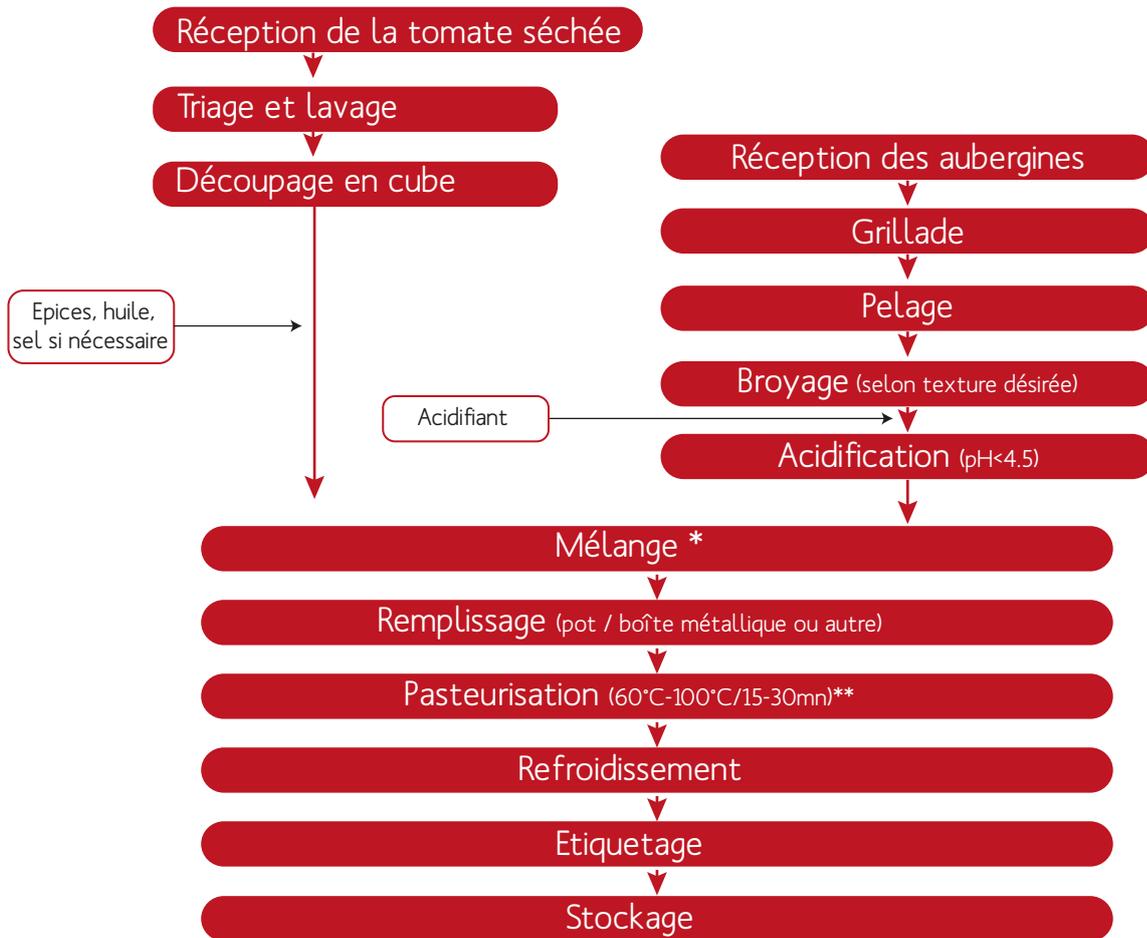
3.5. Mélange de tomate séché concassée et pate d'harissa



* barème fixé par l'opérateur pour chaque type de produit élaboré

3.6. Purée de légumes additionnée de tomates séchés

3.6.1 Purée d'aubergine avec tomates séchées

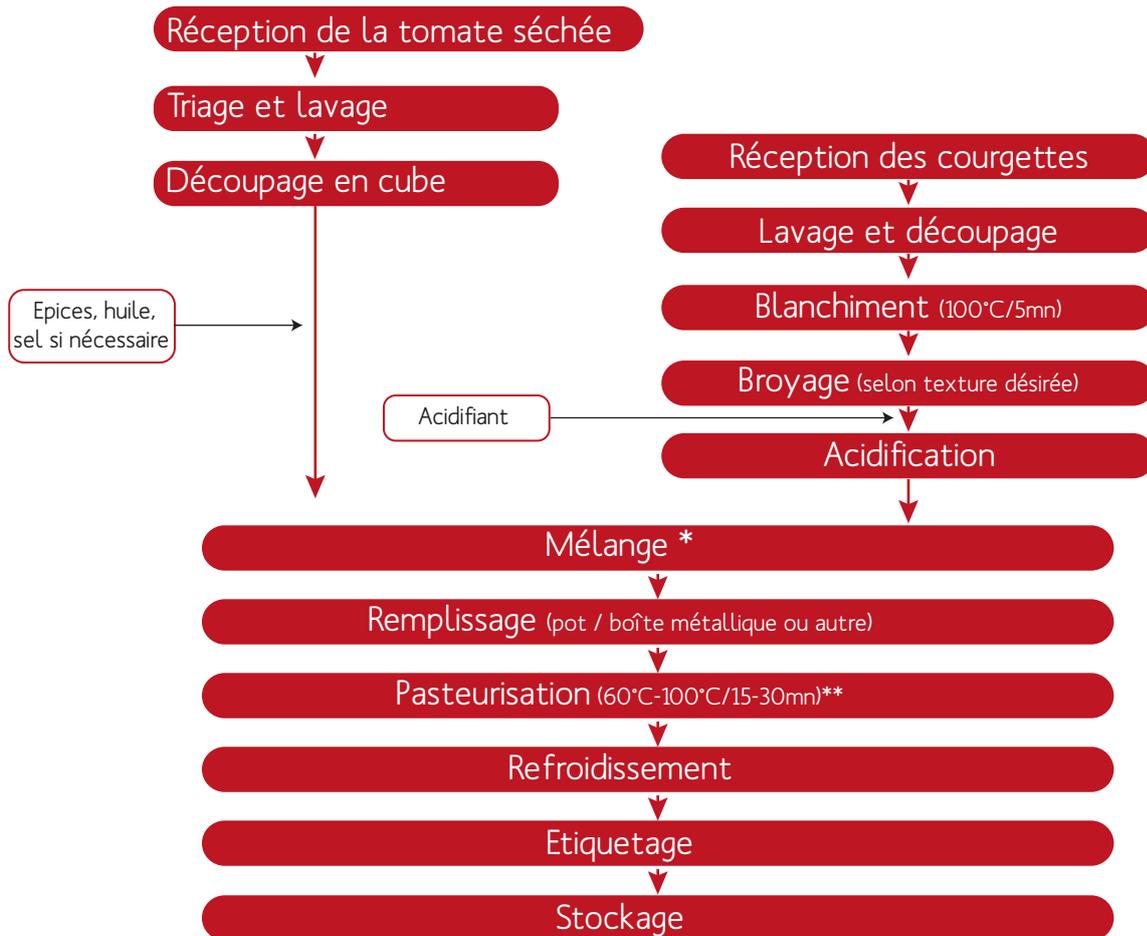


* La formulation (% purée d'aubergine et % tomate séchée) est déterminée par le fabricant

** barème fixé par l'opérateur pour chaque type de produit élaboré



3.6.2 Purée courgette avec tomates séchées

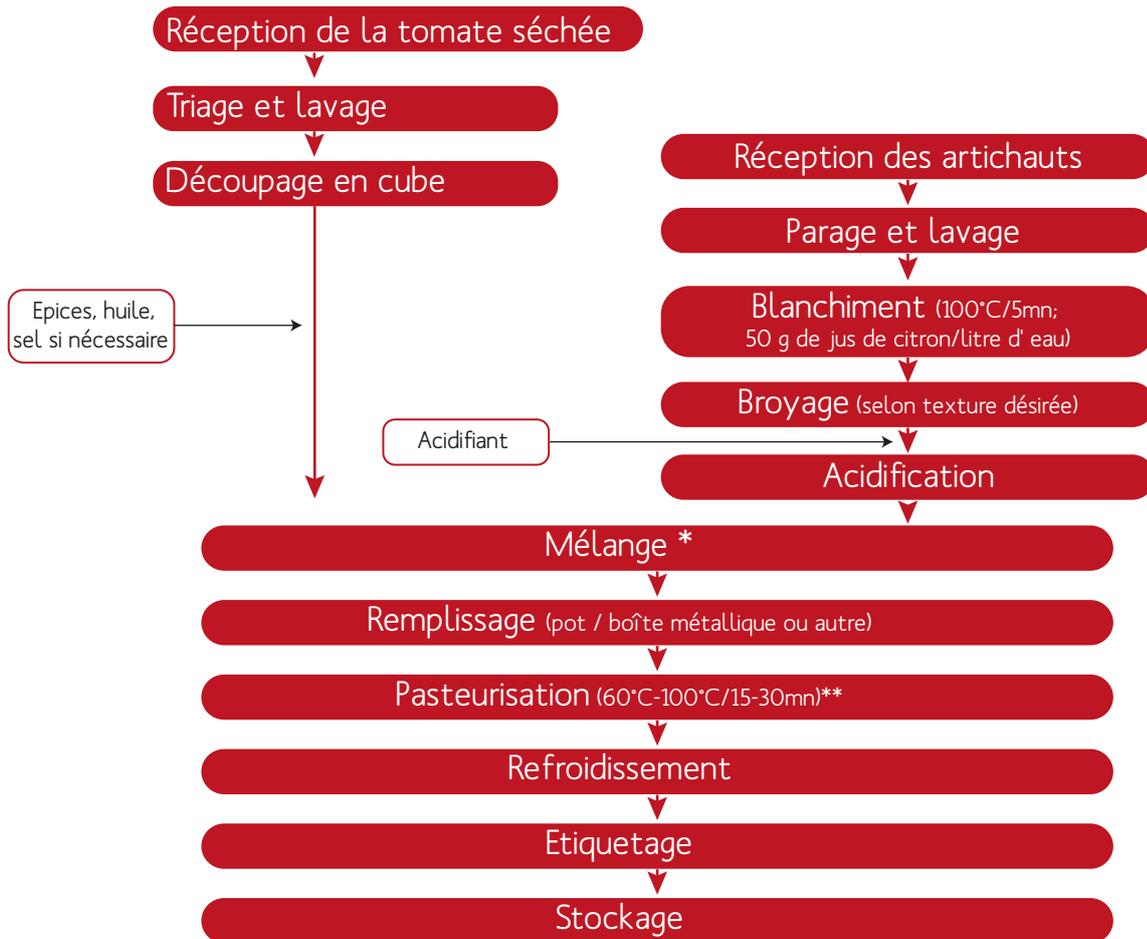


* La formulation (% purée courgette et % tomate séchée) est déterminée par le fabricant

** barème fixé par l'opérateur pour chaque type de produit élaboré



3.6.3 Purée de fond d'artichaut avec tomates séchées



* La formulation (% purée artichaut et % tomate séchée) est déterminée par le fabricant

** barème fixé par l'opérateur pour chaque type de produit élaboré

3.7 Tapenade d'olive verte fermentées avec tomates séchées



* La formulation (% purée olives fermentées et % tomate séchée) est déterminée par le fabricant

** barème fixé par l'opérateur pour chaque type de produit élaboré

CONCLUSION

La production d'un produit à base de tomate séchée repose sur la maîtrise rigoureuse des Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH) et des Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF) ainsi que le respect de la réglementation en vigueur. Chaque étape, de la réception des matières premières à la commercialisation du produit fini, nécessite des procédures adaptées et des contrôles précis pour garantir la sécurité sanitaire, la qualité et la conformité du produit,

La maîtrise de la bonne pratique d'hygiène implique des protocoles stricts concernant la propreté des locaux, des équipements et du personnel. Le respect des règles de nettoyage, de désinfection et de gestion des déchets permet de prévenir toute contamination microbiologique, chimique ou physique. De plus, la traçabilité complète des matières premières et des étapes de transformation assure la transparence et la réactivité en cas de non-conformité.

Les Bonnes Pratiques de Fabrication, englobent la standardisation des procédés de transformation, la gestion des paramètres critiques (température, durée, humidité...), ainsi que le contrôle rigoureux de l'emballage et du stockage. L'application de méthodes validées permet d'assurer la stabilité du produit, la préservation de ses qualités nutritionnelles et organoleptiques, tout en minimisant les risques pour le consommateur.

En respectant ces dispositions, l'établissement garantit non seulement la conformité et la sécurité sanitaire du produit, mais il valorise également son image de marque, sa compétitivité sur le marché et sa durabilité. Ce haut niveau d'exigence permet d'offrir aux consommateurs un produit sain, salubre, savoureux et de qualité constante.

ANNEXE

A - HYGIÈNE GÉNÉRALE / SECURITÉ ALIMENTAIRE/CAHIER DES CHARGES ORGANISATION DE L'ACTIVITÉ

- Loi N°2019- 25 du 26 février 2019 relative à la sécurité sanitaire des aliments,
- Décret n° 68-228 du 13 juillet 1968, relatif aux règles d'hygiène et de sécurité applicable au personnel, locaux et matériel des usines de conserves alimentaires,
- Décret n° 68-328 du 22 octobre 1968, fixant les règles générales d'hygiène applicables dans les entreprises soumises au code du travail,
- Arrêté du ministre de l'industrie, de l'énergie et des petites et moyennes entreprises du 12 mai 2009, portant approbation du cahier des charges relatif à l'organisation de l'activité des unités de production des semi-conserves des produits d'origine végétale et à la création d'une commission de contrôle technique,
- Arrêté du ministre de l'industrie, de l'énergie et des petites et moyennes entreprises du 12 Mai 2009 relatif à l'organisation de l'activité des unités de production des conserves des fruits et légumes et à la création d'une commission de contrôle technique,

B - CONTAMINANTS

Arrêté du ministre de la santé, du ministre de l'industrie, du ministre du commerce et de l'artisanat, du ministre de l'agriculture et du ministre de l'équipement et de l'environnement du 13 mai 2013, fixant la liste des limites maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires et les méthodes de prélèvement d'échantillons et d'analyse pour le contrôle officiel.

C - RÉSIDUS DE PESTICIDES

Norme tunisienne NT 117-03 (1983)

D - ADDITIFS ALIMENTAIRES

Norme NT 117.01 (1995) Additifs alimentaires.

E - ÉTIQUETAGE ET LES ALLÉGATIONS DES DENRÉES ALIMENTAIRES

Arrêté des ministres du commerce et de l'artisanat, de la santé publique, de l'industrie, de l'énergie et des petites et moyennes entreprises du 3 septembre 2008, relatif à l'étiquetage et la présentation des denrées alimentaires préemballées.

GUIDE

*DE BONNES PRATIQUES
DE TRANSFORMATION
DES TOMATES SÉCHÉES
TUNISIENNES*

