

Séminaires ontariens de l'Institut canadien des inspecteurs en santé publique – Considérations liées à la salubrité des conserves maison

Naghmeh Parto

10 novembre 2021

Aperçu

- Introduction
- Maladies et éclosions associées aux conserves maison
- Conditions favorables à la propagation des agents pathogènes d'origine alimentaire
- Méthodes de mise en conserve
- Recette validée
- Erreurs observées durant la mise en conserve
- Étude de cas

La mise en conserve

- Nicolas Appert a élaboré le premier procédé commercial de mise en conserve des aliments au 18^e siècle.
- La mise en conserve est une méthode de conservation : les aliments sont traités au moyen de chaleur uniquement ou de chaleur jumelée à l'analyse du pH et à l'activité de l'eau. Ils sont ensuite entreposés dans des contenants scellés hermétiquement.
- Pour la mise en conserve, on utilise des bocaux de verre que l'on chauffe afin d'éliminer les organismes susceptibles de dégrader les aliments.



Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). Mise en conserve domestique des aliments : Une analyse documentaire. Toronto, ON: Imprimeur de la Reine pour l'Ontario; 2014. Disponible à : <https://www.santepubliqueontario.ca/-/media/documents/h/2014/home-canning.pdf>

Source : Wikimedia. Appert Nicolas [En ligne]. San Francisco, CA: Wikimedia Foundation, Inc.; 2020 [cité le 7 oct. 2021]. Disponible à : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ad/Appert_Nicolas.jpg

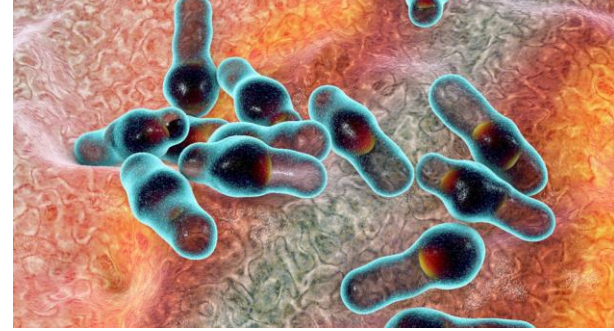
Maladies et éclosions

- Si la mise en conserve peut être un moyen sûr de conserver et d'entreposer des aliments pendant une longue période, elle risque de rendre les gens malades lorsqu'elle n'est pas effectuée de façon appropriée.
- Des conserves maison de longue conservation contenant des aliments à faible acidité (p. ex., légumes ou viandes) sont souvent à l'origine de cas et d'éclosions de botulisme.
- Au Canada et à l'étranger, plusieurs rapports publiés font état de maladies et d'éclosions associées à des erreurs de mise en conserve des aliments.

Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). Mise en conserve domestique des aliments : Une analyse documentaire. Toronto, ON: Imprimeur de la Reine pour l'Ontario; 2014.
Disponible à : <https://www.santepubliqueontario.ca/-/media/documents/h/2014/home-canning.pdf>

Botulisme

- Le botulisme est une maladie paralysante causée par une toxine qui est produite par la bactérie *Clostridium botulinum*.
- Les symptômes comprennent la vision double ou brouillée, les paupières tombantes, les troubles d'élocution, la difficulté à avaler, la sécheresse buccale et la faiblesse musculaire. Si la maladie n'est pas traitée, les symptômes peuvent dégénérer en paralysie des muscles respiratoires, des bras, des jambes et du tronc et même entraîner la mort.
- Les spores et toxines de *C. botulinum* résistent aux températures de congélation. Les spores peuvent germer et produire des toxines dans les aliments à faible acidité ayant un pH d'équilibre de $\geq 4,6$ dans un environnement anaérobie de moins de 2 % d'oxygène et à une température entre 4° et 50 °C.



Bactérie sporogène *Clostridium*

Exemples de cas et d'éclosions déclarés de botulisme associé à la mise en conserve maison

Année	Endroit	Nbre de cas	Source(s) la (les) plus probables(s)	Facteur(s) de risque
1999	Canada – Ontario	3	Conserves de tomates maison	pH inadéquat du produit final
1980-2002	Géorgie	565	Conserves maison de différents légumes (aliments impliqués dans 80 % des cas de botulisme)	Matériel de stérilisation et traitement thermique inadéquats, aliments conservés trop longtemps et légumes en conserve mangés sans cuisson
2004	Italie	28	Olives vertes en conserve produites par un restaurant	pH inadéquat du produit final
2006	Thaïlande	163	Conserves maison de pousses de bambou	traitement thermique inadéquat
2008-2009	États-Unis – Ohio et Washington	12	Conserves maison de légumes (mélange de carottes, de haricots, de fèves vertes et d'asperges) Entre 2008 et 2009, les conserves maison de légumes représentaient 56 % des éclosions de botulisme aux États-Unis.	traitement thermique inadéquat
1985-2005	Canada	18	Conserves maison de champignons; conserves maison de légumes (champignons et asperges); soupe au bœuf et aux légumes; saucisse produite par un restaurant	Non indiqué(s)

Référence :

Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). Mise en conserve domestique des aliments : Une analyse documentaire. Toronto, ON: Imprimeur de la Reine pour l'Ontario; 2014. Disponible à : <https://www.santepubliqueontario.ca/-/media/documents/h/2014/home-canning.pdf>

L'ACRONYME ANGLAIS FAT TOM

Caractéristiques qui influencent la propagation des agents pathogènes d'origine alimentaire :

- **F**ood (aliment) : nutriments présents
- **A**cidité: niveau de pH propice à la propagation
- **T**emps : période durant laquelle un aliment peut être conservé à certaines températures
- **T**empérature : températures les plus propices à la croissance des agents pathogènes
- **O**xygène : agents pathogènes aérobies et anaérobies
- **M**oisture (humidité) : eau présente dans la nourriture

Quelles conditions propices à la croissance microbienne doit-on contrôler pendant la production du kimchi?

- a. Température, acidité et oxygène
- b. Nutriments, température et oxygène
- c. Nutriments, acidité et oxygène
- d. Température, humidité et temps
- e. Acidité, nutriments et temps
- f. Aucune de ces réponses



Méthodes de mise en conserve maison

- Bain d'eau bouillante (100 °C /212 °F au niveau de la mer)
 - Utilisé pour les aliments acidifiés ou à acidité élevée qui ont un pH d'équilibre naturel de $\leq 4,6$
- Mise en conserve sous pression (116° à 121 °C /240° à 250 °F)
 - Utilisée pour les aliments peu acides qui ont un pH d'équilibre de $> 4,6$ et une activité de l'eau de $> 0,85$
 - Cette méthode sert souvent à obtenir une stérilité commerciale.
 - Elle n'est pas recommandée aux novices de la mise en conserve.

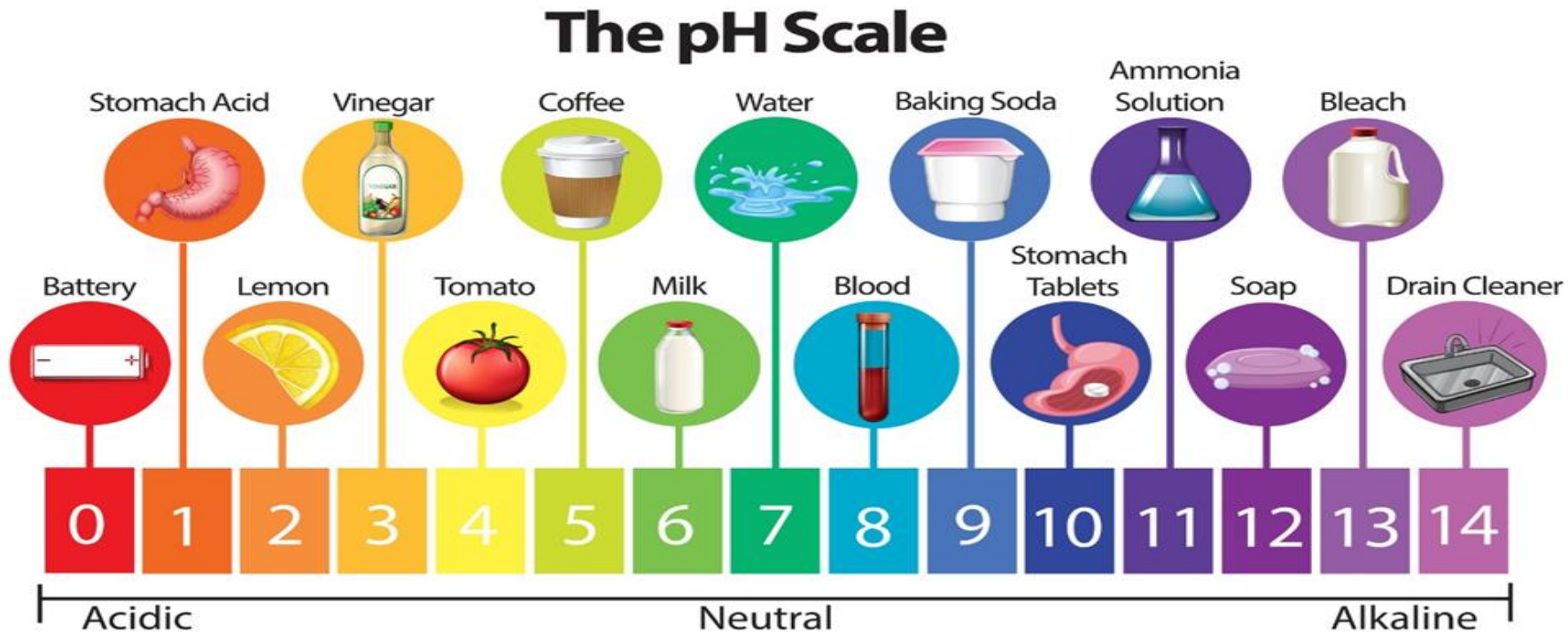


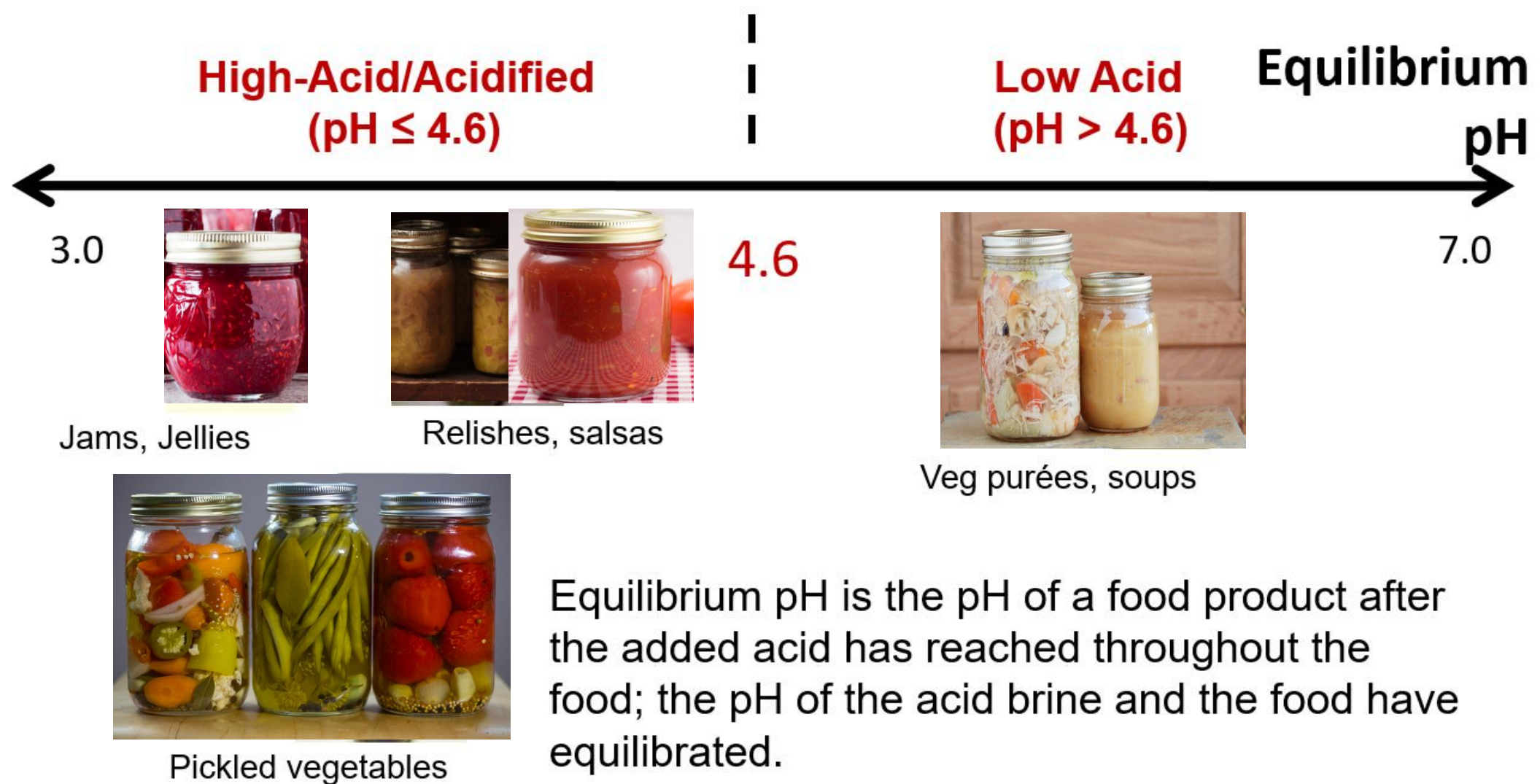
Aliments acides/acidifiés et aliments peu acides

- Les aliments acides ont naturellement un pH de $\leq 4,6$.
 - La plupart des fruits sont des aliments à faible acidité.
- Les produits acidifiés sont des aliments peu acides auxquels on a ajouté un acidulant ou de l'acidité. Ils ont un pH d'équilibre de $\leq 4,6$ et une activité de l'eau de $> 0,85$.
 - Haricots marinés
 - Acidulants - vinaigre, jus de citron, acide citrique
- Les aliments peu acides (autres que les boissons alcoolisées) ont un pH d'équilibre final de $\leq 4,6$ et une activité de l'eau de $> 0,85$.
 - Potage de courge musquée – aliment peu acide, sans acidulant ajouté

pH

- Le pH mesure l'acidité ou l'alcalinité d'un aliment.
- Plus la valeur est basse, plus l'aliment est acide.
- Les mesures sont prises à l'aide d'un pH-mètre.





Hu X. The food safety of resurgent food technologies: a workshop on canning, fermentation, raw meat dishes and sous vide cooking. Présenté au : Congrès de santé publique de l'Ontario 2017. 29 au 31 mars 2017; Toronto, ON.

Dans quelle catégorie appartiennent les aliments suivants?

- a) Acide
- b) Acidifié
- c) Peu acide



Soupe au poulet



Œufs dans le
vinaigre



Compote de
pomme

Activité de l'eau (A_w)

- Mesure de la quantité d'eau (dans un aliment) qui peut favoriser la prolifération microbienne
- Rapport entre la pression de la vapeur d'eau d'un aliment et la pression de la vapeur d'eau de l'eau pure, à la même température
- L'échelle varie entre 0 et 1; l'eau pure a une activité de l'eau de 1,0.
- L'activité de l'eau est mesurée à l'aide d'un A_w -mètre.
- Elle diffère de la teneur en eau (humidité) et constitue un meilleur indicateur de la salubrité des aliments.
- La plupart des produits en conserve ont une valeur A_w de plus de 0,85.



Que signifie la notion de stérilité commerciale appliquée aux conserves maison?

- a) Utilisation d'ustensiles stériles pour traiter les aliments
- b) Utilisation de stérilisateur chimiques approuvés pour la mise en conserve
- c) Création de conditions qui réduisent le nombre de microorganismes capables de proliférer pendant l'entreposage des aliments en conserve
- d) Aucune de ces réponses
- e) Toutes ces réponses

Stérilité commerciale

- Voici la définition donnée à la stérilité industrielle de l'équipement et des récipients dans le *Codex Alimentarius* :
« état consécutif à l'application d'un traitement thermique (...) qui rend ce matériel et ces récipients exempts de microorganismes susceptibles de se développer dans les aliments aux températures prévues pour l'entreposage et la distribution. »¹
- Le barème nécessaire pour conférer aux conserves commerciales d'aliments peu acides une stabilité biologique dépend de la charge microbienne, de la température d'entreposage, de la composition du produit et de la présence de divers additifs, de l'activité de l'eau, du format et de la nature du récipient.

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Code d'usages en matière d'hygiène pour les conserves non acidifiées ou acidifiées, de produits alimentaires naturellement peu acides [En ligne]. Rome: Organisation pour l'alimentation et l'agriculture; 2011 [cité le 9 nov. 2021]. Disponible à : https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B23-1979%252FCXP_023f.pdf

Recette validée

- Formulation et application d'un traitement programmé qui a été établi scientifiquement pour assurer la longue durée de conservation de produits sans agent pathogène et réduire les risques d'avarie. Cela exige une vaste expérimentation et une analyse à l'aide d'équipement précis.
- La recette tient compte des éléments suivants :
 - composition des aliments
 - étapes de préparation
 - dimensions du récipient
- Le traitement programmé est établi en fonction de la recette.



Sources de recettes validées

Voici quelques suggestions :

- National Center for Home Food Preservation (en anglais); [USDA Complete Guide to Home Canning](#)
- Guides de la mise en conserve de Ball Corporation (en anglais) - <https://www.freshpreserving.com/>
- Mise en conserve Bernardin - <https://www.bernardin.ca/>

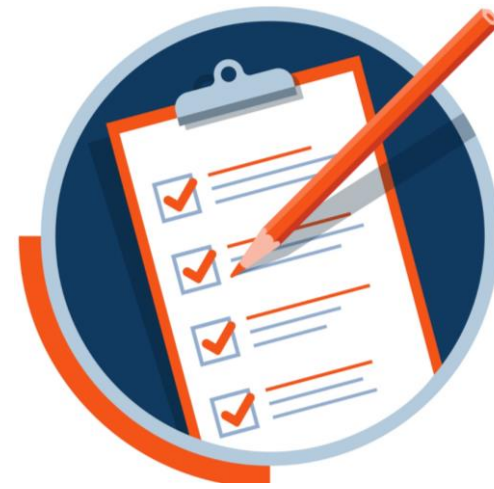
Validation d'une recette de conserve

- Validation des traitements thermiques :
 - Les études sur la pénétration de la chaleur permettent de déterminer scientifiquement des délais de traitement sécuritaires en établissant les critères de temps/température au point de chauffage le plus lent d'un aliment (« point froid ») en fonction du type, de la taille et de la forme spécifiques d'un récipient.
 - Si le traitement thermique n'est pas calculé en fonction de l'aliment, du type de récipient et de sa taille, le temps de chauffage ne sera pas nécessairement adéquat et l'aliment pourrait être insuffisamment traité.



Traitement programmé

- Durée de traitement d'un aliment à une température et à une pression spécifiques afin d'assurer la stérilité commerciale
- Facteurs influençant le traitement programmé :
 - pH de l'aliment
 - Composition de l'aliment
 - c.-à-d., types et quantités de matières particulaires et de liquides, taille des matières particulaires, viscosité du produit, étanchéité du récipient, présence d'ingrédients comme les matières grasses, les féculents et les hydrocolloïdes
 - Transfert de chaleur par convection ou par conduction
 - Température initiale de l'aliment au moment de la mise en conserve
 - Température et pression en cours de traitement
 - Dimensions et forme du récipient ou bocal



Exemples d'erreurs pendant la mise en conserve

- Aucune méthode de validation n'est utilisée.
- Modification de la formulation et de la viscosité du produit
- Erreurs relatives à l'équipement – p. ex., température, délai de traitement, pression, étalonnage déficient, récipient de mauvaises dimensions, modification de l'espace libre (partie vide entre le couvercle et le contenu du récipient)
- Non-respect des instructions écrites/des critères d'analyse des risques aux points critiques
- Dossiers non consultés
- Inaction en cas de résultat défavorable



Étude de cas

Tomates broyées en conserve

Une résidente d'une municipalité rurale vous appelle parce qu'elle prévoit vendre des conserves de tomates broyées en ligne et au marché de producteurs locaux. Madame Laconsève fait ce produit depuis de nombreuses années et reçoit des compliments de la part d'amis et de membres de la famille. Maintenant à la retraite, elle aimerait augmenter son revenu grâce à la vente des tomates, une recette héritée de sa grand-mère. Si les affaires sont bonnes, elle prévoit offrir d'autres produits. Elle appelle le bureau de santé pour savoir si elle doit se conformer à certaines exigences touchant la salubrité des aliments.



Que faites-vous?

- a) Je lui souhaite bonne chance et lui demande d'envoyer quelques bocaux de tomates broyées au bureau de santé.
- b) Je l'informe que les petites entreprises de production doivent obtenir un permis du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario.
- c) Je lui demande la recette, la source de la recette, le plan de salubrité des aliments et tout autre renseignement sur le traitement des aliments.
- d) Je fixe un rendez-vous pour lui rendre visite et examiner le processus.
- e) A et B
- f) C et D

Au cours de la visite, vous apprenez que :

- Depuis des années, M^{me} Laconsève utilise des recettes de famille (transmises de génération en génération) pour faire des conserves de tomates et de légumes.
- Elle ne comprend pas la nécessité de l'analyse des risques aux points critiques/de plans sur la salubrité des aliments, ni les risques potentiels associés à la mise en conserve.
- Elle n'a jamais eu de problème avec ses conserves maison de tomates broyées. Elle s'en sert pour préparer des pâtes et d'autres plats cuisinés; les tomates broyées sont cuites et réchauffées avant d'être servies.



Recette classique de tomates broyées héritée de ma grand-mère

Ingrédients

- 12 livres (5,5 kg) de tomates mûres
- 4 c. à thé de sel casher
- Feuilles de basilic
- 4 c. à soupe de jus de citron en bouteille
- 4 bocaux stérilisés de 1 litre avec couvercles (disques et bagues)

Équipement

- Casserole pour faire bouillir l'eau
- Grande casserole pour les tomates
- Maillet ou cuiller en bois
- Bocaux en verre de ½ litre (1 pinte) avec couvercles
- Support grillagé
- Autocuiseur muni d'un cadran à pression ou d'un comparateur à cadran (facultatif)
- pH-mètre

Instructions

1. Avec la pointe d'un couteau, tracer un X sous chaque tomate; il sera ainsi plus facile de retirer la peau. Faire bouillir de l'eau dans une grande casserole ou une marmite à homard et ajouter les tomates. Après environ une minute, lorsque la peau commence à se rétracter, retirer les tomates et les plonger dans l'eau froide pour interrompre la cuisson et décoller la peau.
2. Enlever la peau des tomates et couper le pédoncule. Presser fermement les tomates sans peau ni cœur dans les bocaux stérilisés en laissant seulement ¼ po (1,25 cm) d'air au-dessus.
3. Une fois les bocaux remplis, ajouter une c. à thé de sel casher et une c. à thé de jus de citron en bouteille, ainsi que quelques feuilles de basilic. Visser les couvercles jusqu'au point de résistance.
4. Préparer une grande casserole d'eau bouillante en utilisant assez d'eau pour recouvrir complètement les bocaux. Une fois l'eau à ébullition, déposez les bocaux sur le support grillagé et les plonger dans l'eau. Laisser les bocaux dans l'eau pendant 20 minutes.
5. Lorsque le traitement à l'eau bouillante est terminé, enlever délicatement le support et le placer sur une surface à l'épreuve de la chaleur. Recouvrir les bocaux d'un linge à vaisselle propre et laisser refroidir quelques heures à la température de la pièce.
6. Vérifier que les couvercles sont bien scellés, coller une étiquette datée sur le bocal et ranger dans un endroit sombre et frais comme le garde-manger. Se conservent jusqu'à 3 ans.

Quelles préoccupations soulève cette recette?

- a) Aucune, puisque M^{me} Laconserva la fait depuis des années et n'a jamais eu de problème.
- b) Elle utilise les mauvaises bandes d'analyse du pH.
- c) Elle utilise des bocaux de différentes dimensions.
- d) Types de tomates utilisés
- e) Il ne s'agit pas d'une recette validée.

M^{me} Laconserva a proposé 4 recettes de tomates broyées en conserve pour remplacer la sienne. Laquelle serait jugée acceptable?

- a) Crushed Tomatoes Recipe For Home Canning: <https://allshecooks.com/crushed-tomatoes-recipe-for-home-canning/>
- b) Crushed Tomatoes (Canning): <https://www.food.com/recipe/crushed-tomatoes-canning-252833#activity-feed>
- c) Canning Crushed Tomatoes: <https://mountainmamacooks.com/canning-crushed-tomatoes-2-ways/>
- d) Tomates – broyées, en quartiers, appertisation à chaud (aucun ajout de liquide)



Tomates – broyées, en quartiers, appertisation à chaud (aucun ajout de liquide)

1. Laver des tomates mûres, fermes et de qualité supérieure.
2. Déposer dans l'eau bouillante pendant 30 à 60 secondes ou jusqu'à ce que la peau fende. Plonger ensuite dans l'eau froide, retirer la peau et le cœur, puis couper en quartiers.
3. Broyer certains des quartiers de tomates dans une grande casserole tout en réchauffant rapidement. Ajouter graduellement les quartiers restants en remuant constamment. Lorsque toutes les tomates sont dans la casserole, laisser mijoter pendant 5 minutes.
4. **Ajouter ½ c. à thé d'acide citrique ou 2 c. à soupe de jus de citron en bouteille dans chaque bocal de 1 litre; s'il s'agit de bocaux de ½ litre, ajouter ¼ de c. à thé d'acide citrique ou 1 c. à soupe de jus de citron en bouteille à chaque bocal.** Si désiré, incorporer 1 c. à thé de sel et 1 c. à thé de sucre par bocal de 1 litre. Remplir les bocaux propres et chauds de tomates chaudes en laissant ¼ po (1,25 cm) d'air au-dessus.
5. Retirer l'excédent d'air du bocal en passant une spatule ou un extracteur de bulles entre les tomates et la paroi des bocaux à plusieurs endroits.
6. Essuyer le pourtour des bocaux et fermer à l'aide des couvercles stérilisés au préalable. Ajuster les couvercles. Utiliser l'une des trois méthodes ci-dessous.

Tomates broyées et appertisation à chaud

Chaudron d'eau bouillante – temps de traitement

Capacité des bocaux	0-1 000 pieds d'altitude	1 001-3 000 pieds d'altitude
½ litre	35 min	40 min
1 litre	45 min	50 min

Autocuiseur muni d'un comparateur à cadran – temps de traitement

Capacité des bocaux	Temps de traitement	Pression (psi) 0-2 000 psi
½ litre	20 min	6 lb (2,75 kg)
1 litre	15 min	11 lb (5 kg)

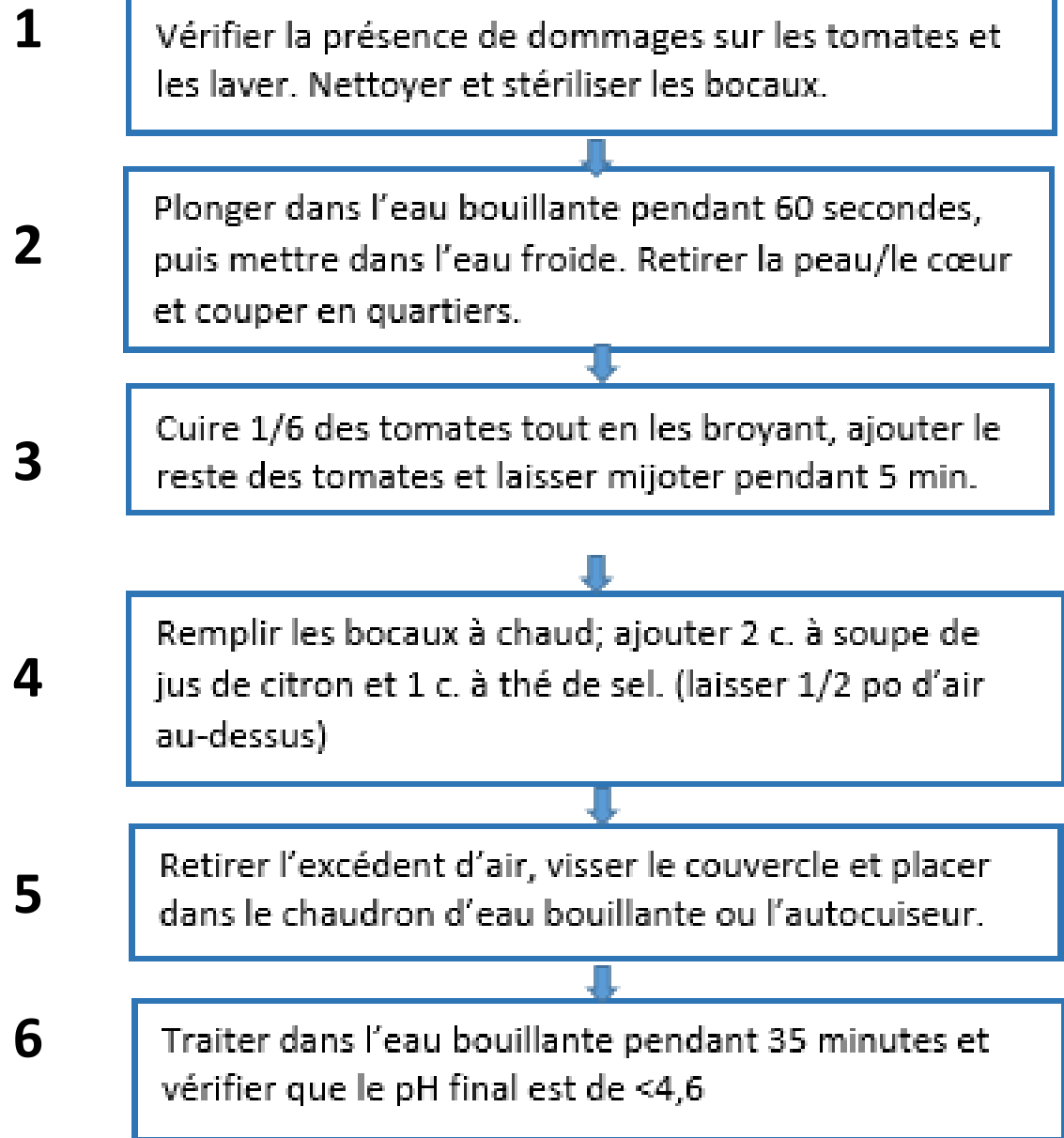
Autocuiseur muni d'un cadran à pression – temps de traitement

Capacité des bocaux	Temps de traitement	Pression (psi) à 0-1 000 pi	Pression (psi) à plus de 1 000 pi
½ litre	20 min	5 lb (2,25 kg)	10 lb (4,5 kg)
1 litre	15 min	10 lb (4,5 kg)	15 lb (6,8 kg)

Source : Ingham BH, University of Wisconsin-Extension Cooperative Extension. Wisconsin safe food preservation series: tomatoes tart and tasty [En ligne]. Madison, WI: Board of Regents of the University of Wisconsin System; 2009 [cite le 9 nov. 2021]. Disponible à : <https://richland.extension.wisc.edu/files/2015/06/B2605-Tomatoes-Tart-Tasty.pdf>. Utilisé avec autorisation.

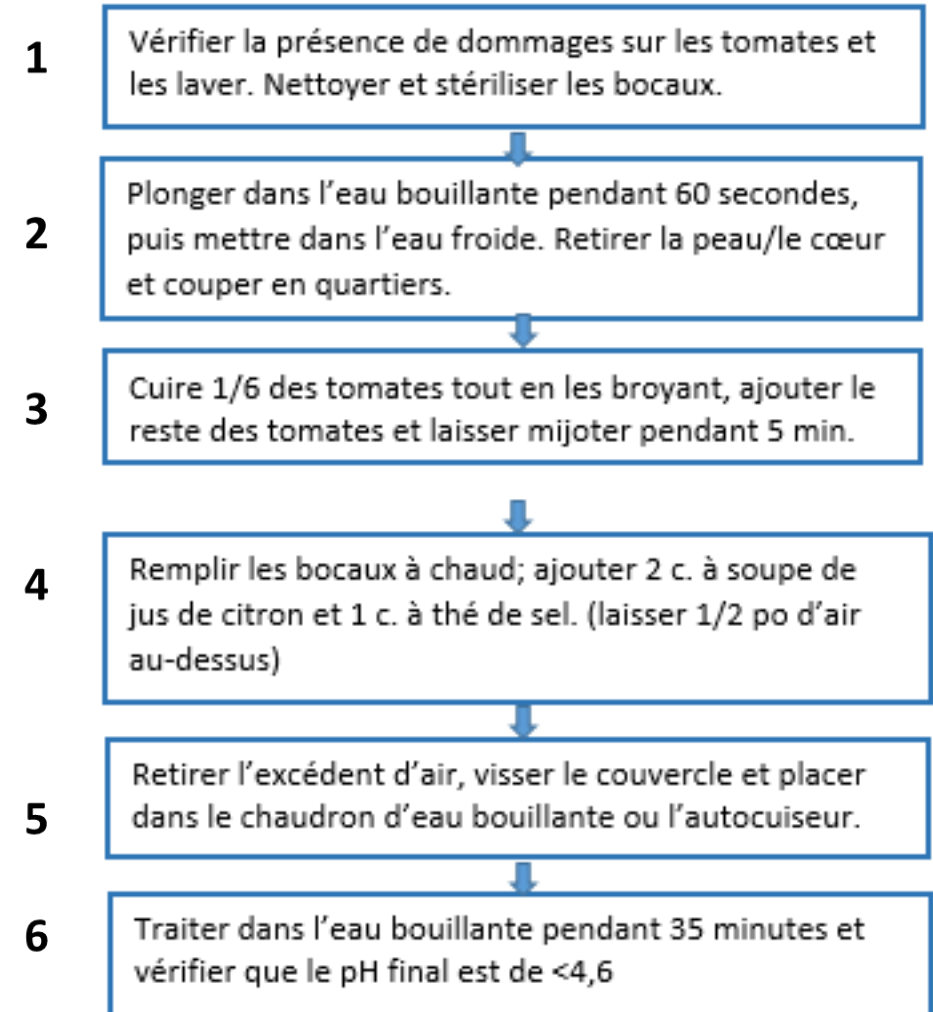


M^{me} Laconserva veut être certaine de respecter les exigences du bureau de santé. Elle a créé le flux de traitement ci-contre et veut savoir quels sont les points critiques de maîtrise.



Lesquelles de ces étapes sont les points critiques de maîtrise?

- a) 1, 3, 5, 6
- b) 1 à 6
- c) 2, 4, 6
- d) 2, 3, 5, 6



Examen des points critiques de maîtrise

**Vérifier la présence de dommages sur les tomates et les laver.
Nettoyer et stériliser les bocaux.**

- Points critiques de maîtrise :
 - Vérifier s'il y a des parties souillées ou des dommages causés par des insectes.
 - Utiliser de l'eau potable.
 - Utiliser des ustensiles propres.
 - Les bocaux et couvercles pourraient être contaminés par des agents pathogènes; il faut les laver et les placer dans de l'eau chaude frémissante.

Examen des points critiques de maîtrise

3. Cuire 1/6 des tomates tout en les broyant, ajouter le reste des tomates et laisser mijoter pendant 5 minutes.

- Point critique de maîtrise :
 - Un traitement par la chaleur est essentiel pour diminuer la charge microbienne.

5. Retirer l'excédent d'air, visser le couvercle et placer dans le chaudron d'eau bouillante ou l'autocuiseur.

- Point critique de maîtrise :
 - Utiliser suffisamment de force pour bien sceller les bocaux.

Examen des points critiques de maîtrise

6. Traiter dans l'eau bouillante pendant 35 minutes et vérifier que le pH final est de $< 4,6$

- Point critique de maîtrise :
 - S'assurer que la température de l'eau et le temps de traitement sont adéquats et que le pH est analysé.

En bref

Pour produire des conserves maison qui sont salubres :

- Choisissez d'abord une recette validée.
- Élaborez un plan de salubrité alimentaire, basé sur l'analyse des risques aux points critiques, qui prévoit :
 - l'atteinte des valeurs requises de température, d'activité de l'eau et d'acidité
- Vérifiez que la mise en œuvre de ce processus est adéquate.
 - Vérification et consignation des points critiques de maîtrise du traitement

Remerciements

- Robert Blenkinsop, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario

Information supplémentaire sur les conserves maison :

- Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). Mise en conserve domestique des aliments : Une analyse documentaire. Toronto, ON: Imprimeur de la Reine pour l'Ontario; 2014. Disponible à : <https://www.santepubliqueontario.ca/-/media/documents/h/2014/home-canning.pdf>
- Gouvernement du Canada. Conseils de salubrité sur la mise en conserve des aliments [En ligne]. Ottawa, ON: gouvernement du Canada; [modifié le 8 févr. 2013; cité le 9 nov. 2021]. Disponible à : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/conseils-generaux-salubrite/conseils-salubrite-mise-conserve-aliments.html>

Pour en savoir plus sur la présentation, communiquer avec :

Naghmeh Parto

naghmeh.parto@oahpp.ca

Santé publique Ontario assure la sécurité et la santé de la population de l'Ontario. Visitez santepubliqueontario.ca