

## CHAPITRE 5, SUJET 2

### CONSTRUCTION ET MATÉRIEL D'EXPLOITATION - CONSERVERIES

#### LISTE DES ARTICLES

#### 1. MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES

- 1.1 Applications générales
- 1.2 Équipement de dépeçage, d'éviscération, de nettoyage et d'emballage
- 1.3 Appareils de lavage des boîtes
- 1.4 Codage
- 1.5 Convoyeurs
- 1.6 Machines distributrices
- 1.7 Remplisseuses
- 1.8 Tables d'emballage et de correction
- 1.9 Préchauffeurs
- 1.10 Équipement de sertissage
- 1.11 Balances

#### 2. ÉQUIPEMENT DE MANUTENTION DES BOÎTES VIDES

- 2.1 Applications générales

#### 3. APPAREILS DE CONTRÔLE ET INSTRUMENTATION DES AUTOCLAVES

- 3.1 Applications générales
- 3.2 Manomètres
- 3.3 Thermomètres
- 3.4 Thermographes et régulateurs de vapeur
- 3.5 Chronomètres, horloges

#### 4. ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

- 4.1 Applications générales
- 4.2 Robinets de purge
- 4.3 Canalisations d'air comprimé
- 4.4 Cageots, paniers, plateaux et empileurs
- 4.5 Intercalaires ou séparateurs
- 4.6 Drains
- 4.7 Soupapes de sûreté et de détente
- 4.8 Diffuseurs de vapeur
- 4.9 Tests de distribution de la température
- 4.10 Tuyaux de ventilation
- 4.11 Tuyauterie
- 4.12 Bassin de retenue de l'eau de refroidissement (à être émis à une date ultérieure)

5                    2                    2  
nouveau            96/02/23

**5. ALIMENTATION EN VAPEUR ET CHAUDIÈRES**

5.1 Applications générales

**6. ÉQUIPEMENT DE MANUTENTION APRÈS LA STÉRILISATION**

6.1 Applications générales

6.2 Refroidissement et entreposage provisoire

6.3 Systèmes de manutention

**ANNEXES**

**ANNEXE A - TABLES**

- A.1 - TABLE DES TEMPÉRATURES ET DES PRESSIONS
- A.2 - PERFORATIONS DES INTERCALAIRES ET SÉPARATEURS
- A.3 - PERFORATIONS DANS LES DIFFUSEURS DE VAPEUR
- A.4 - GROSSEUR DES TUYAUX DE VENTILATION
- A.5 - PERFORATIONS DANS LES DIFFUSEURS D'EAU

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES**

#### **RIP, ANNEXE II, ARTICLE 27**

Les conserveries ainsi que le matériel et les ustensiles servant à leur exploitation doivent toujours être bien entretenus, propres et dans un état hygiénique.

#### **Raison**

L'état de l'équipement utilisé pour la préparation du produit, ainsi que pour le remplissage et le sertissage des boîtes, est l'un des facteurs les plus importants d'une bonne ou d'une mauvaise stérilisation. Si l'équipement n'est pas bien entretenu, nettoyé et désinfecté, il favorisera la contamination du produit ou entraînera sa non-stérilité.

Afin de permettre une désinfection efficace, l'équipement doit être de conception simple, facile à nettoyer et fait d'un matériau résistant à la corrosion.

#### **Conditions d'observation**

L'équipement est conçu et fabriqué de manière à faciliter le nettoyage et la désinfection. Les pièces mobiles et en contact avec le produit sont faciles à démonter ou à ouvrir pour faciliter le nettoyage et l'entretien.

Les joints soudés de tout l'équipement, y compris les tables, les bacs et les ferrures de support, sont continus, lisses et uniformes. Dans la mesure du possible, les joints et les coins ont un rayon de courbe minimal de 0,6 cm (1/4 po) pour faciliter le nettoyage.

Les gouttières sont bien conçues et situées à des endroits stratégiques pour empêcher la contamination par égouttement des paliers, des engrenages, des courroies d'entraînement, des moteurs aériens et sources semblables. Elles sont accessibles pour l'inspection et faciles à retirer pour le nettoyage.

L'emplacement de l'équipement et des installations techniques doit permettre l'inspection, le nettoyage et la désinfection.

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES (suite)**

Tout l'équipement et tous les ustensiles sont fabriqués d'un matériau lisse, non absorbant et résistant à la corrosion et sont toujours bien entretenus, propres et dans un état hygiénique.

Tout l'équipement fixe est soit installé à une hauteur suffisante du plancher pour faciliter le nettoyage et la désinfection en dessous, soit installé autrement de manière à empêcher la pénétration de l'eau, de la saleté et des débris sous l'équipement.

Les connexions électriques, les armoires et les tableaux de commande sont entièrement scellés pour permettre le nettoyage de l'équipement à l'eau ou à la vapeur.

Les surfaces peintes ne sont pas permises lorsqu'il y a contact avec les aliments ou risque de contamination.

L'équipement est toujours bien réglé et en bon état.

#### **Vérification**

Inspecter tout l'équipement et tous les ustensiles utilisés pour la préparation du produit et s'assurer que toutes les conditions d'observation sont respectées.

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.2 ÉQUIPEMENT DE DÉPEÇAGE, D'ÉVISCÉRATION, DE NETTOYAGE ET D'EMBALLAGE**

#### **Raison**

Tout le nettoyage et l'emballage du poisson doit être effectué dans une aire et sur des surfaces faciles à nettoyer et à désinfecter. Si ces conditions ne sont pas respectées, il y a des risques que le produit soit contaminé.

L'utilisation d'accessoires en bois comme équipement de transformation est inacceptable. Les bactéries peuvent être «ensemencées» dans les pores du bois et, une fois établies, elles peuvent contaminer les produits alimentaires.

#### **Conditions d'observation**

Le nettoyage et l'emballage du poisson s'effectue dans un endroit propre et hygiénique. Tables, récipients, surfaces de nettoyage et équipement sont fabriqués de matériaux non poreux, à l'épreuve de la corrosion (c.-à-d. pas de bois ni de métaux galvanisés) et faciles à nettoyer et à désinfecter. Tous les joints des surfaces sont lisses et étanches.

#### **Vérification**

Inspecter tout l'équipement servant au dépeçage, à l'éviscération, au nettoyage et à l'emballage et déterminer s'il satisfait aux exigences relatives aux surfaces de contact, et s'il est fabriqué de manière à être facile à nettoyer et à désinfecter.

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.3 APPAREILS DE LAVAGE DES BOÎTES**

#### **Raison**

Les matières étrangères adhérant à la surface des boîtes remplies peuvent, en cas de fuite au cours des étapes subséquentes de transformation, manutention, entreposage ou distribution, contaminer le contenu des boîtes.

#### **Conditions d'observation**

Au besoin, les boîtes scellées sont lavées avant la stérilisation, afin d'enlever les matières organiques qui pourraient y adhérer. On rince d'abord les boîtes pour éliminer les résidus de protéines et les matériaux d'emballage, puis on les lave à l'eau chaude et au détergent. Le lavage à l'eau chaude sans un rinçage préalable entraîne la coagulation des protéines solubles, rendant ainsi leur élimination difficile.

Les détergents employés doivent être approuvés pour utilisation dans les établissements de transformation des aliments. Le détergent et les brosses utilisés ne doivent pas réagir avec l'émail ou avec le fer-blanc de la boîte, ou les altérer.

#### **Vérification**

Examiner les boîtes afin de déterminer si leur surface est exempte de tout produit, huile ou protéines coagulées.

S'assurer que le lavage des boîtes est effectué avec des détergents approuvés pour le contact avec les aliments.

Vérifier que les brosses et le détergent utilisés ne réagissent pas avec l'émail ou avec le fer-blanc de la boîte, et qu'ils ne les altèrent pas.

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.4 CODAGE**

#### **RIP, DISPOSITIONS GÉNÉRALES, ARTICLE 32**

- 1) Toutes les boîtes de poisson provenant d'un établissement titulaire d'un certificat d'enregistrement doivent porter un code estampé qui :
  - a) permet de reconnaître l'établissement;
  - b) indique la date du traitement (jour, mois, année);
  - c) et permet d'identifier le produit que contiennent ces boîtes suivant le tableau figurant dans les règlements.
- 2) Chaque année, un exemplaire du code des marques prescrites par le présent article doit être envoyé au Ministre avant le début des opérations de transformation.

#### **Raison**

Les produits doivent être codés de façon à désigner l'établissement et la date d'emballage afin de faciliter la séparation des lots pouvant présenter des problèmes de salubrité et de qualité et, au besoin, de faciliter également le rappel complet et rapide de tout lot. Il est également courant d'apposer un code de lot ou de charge d'autoclave et, parfois, de période ou de sous-période de travail.

#### **Conditions d'observation**

L'équipement approprié est en place pour estamper ou marquer de façon permanente sur chaque boîte, au moment de sa fermeture, un code bien lisible indiquant l'établissement, la date de traitement (jour, mois, année) et, au besoin, le code du produit.

L'équipement est toujours bien entretenu, propre et dans un état hygiénique.

#### **Vérification**

Déterminer si le code est clair et lisible, et s'il peut nuire à l'herméticité de la boîte.

Inspecter l'équipement de codage pour vérifier s'il fonctionne correctement et s'il a été fabriqué conformément aux exigences.

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.5 CONVOYEURS**

#### **Raison**

Les convoyeurs servant à la manutention des boîtes doivent être conçus, construits et utilisés de façon à maintenir l'intégrité des boîtes.

#### **Conditions d'observation**

Les convoyeurs sont fabriqués de matériaux lisses, non poreux et à l'épreuve de la corrosion, et sont conçus pour réduire au minimum tout contact avec le serti des boîtes, les boîtes ne doivent donc pas rouler sur leur serti au cours de la manutention. Les courroies transporteuses, les ralentisseurs de boîtes et les amortisseurs usés et éraillés sont remplacés par des composants faits d'un matériau non poreux.

Les convoyeurs qui servent à la manutention des boîtes sont lisses et exempts de parties abrasives. Il est interdit d'utiliser des agrafes pour joindre les extrémités des courroies.

Les courroies et les surfaces des convoyeurs n'entraînent pas d'abrasion ou de choc pouvant nuire à l'intégrité des boîtes au niveau des sections de transbordement.

Tous les systèmes de convoyage sont conçus, construits et utilisés de façon à ne pas soumettre les boîtes, les sachets stérilisables, ni leurs extrémités à une force excessive. Ces systèmes sont exempts d'arêtes vives et de saillies pouvant endommager les boîtes ou leurs extrémités.

#### **Vérification**

Déterminer si les boîtes sont endommagées ou soumises à une force excessive par les convoyeurs et s'assurer qu'aucune agrafe n'est utilisée pour joindre les extrémités des courroies transporteuses.

Confirmer si les convoyeurs sont construits correctement.

Inspecter tout l'équipement servant à la manutention des boîtes vides lorsqu'il n'est pas en service.

Vérifier si les convoyeurs présentent des angles prononcés et des pentes assez fortes où les boîtes vides pourraient s'endommager en raison de leur vitesse de déplacement.

5            2            9  
nouveau        96/02/23

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.5 CONVOYEURS (suite)**

Confirmer si les soudures joignant les convoyeurs et les rails de guidage présentent des pointes aiguës. Déterminer si des obstacles tels que écrous, boulons et rivets font saillie le long du trajet suivi par les boîtes et entravent leur mouvement régulier.

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.6 MACHINES DISTRIBUTRICES**

#### **Raison**

L'équipement qui dispense d'autres ingrédients comme le sel, l'huile ou l'eau dans les boîtes doit être bien construit, fonctionner correctement et être toujours propre et dans un état hygiénique. Autrement, la quantité dispensée risque de n'être pas conforme aux spécifications ou d'entraîner la contamination du produit.

Si la quantité d'ingrédients dispensée n'est pas conforme aux spécifications, cela peut nuire à l'étanchéité de la boîte, à l'efficacité du traitement thermique ou encore à la qualité du produit. Un remplissage inadéquat (excessif ou insuffisant) peut nuire à l'efficacité du traitement thermique, à l'étanchéité ou à la formation du vide.

#### **Conditions d'observation**

Les distributrices sont fabriquées de matériaux acceptables, sont maintenues en bon état, fournissent des quantités d'ingrédients exactes et sont toujours propres et dans un état hygiénique.

#### **Vérification**

Inspecter les distributrices pour vérifier si elles sont bien construites, si elles sont propres et dans un état hygiénique, et si elles portent des marques de corrosion.

Passer en revue le programme de contrôle de la qualité de l'entreprise, les méthodes de contrôle, les registres et les spécifications du produit.

Vérifier à quelle fréquence la précision des machines distributrices et des instruments associés est vérifiée.

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.7 REMPLISSEUSES**

#### **Raison**

Il est primordial que le remplissage mécanique ou manuel des boîtes soit effectué conformément aux exigences relatives au protocole du procédé pour le type de conditionnement choisi. Un mauvais remplissage (excessif ou insuffisant) des boîtes peut avoir un effet nuisible sur la salubrité et la durée de conservation du produit. Un remplissage incorrect ou excessif peut se traduire par un dépôt de produit sur la collerette de la boîte, nuisant ainsi à la formation du serti. Un remplissage excessif peut faire qu'en raison du manque d'espace libre, une proportion élevée de boîtes présentent des défauts de sertissage ou un vide insuffisant.

De la même façon, tout dépôt de produit ou d'humidité sur la surface de scellage des sachets stérilisables peut entraîner des défauts d'étanchéité.

Les remplisseuses peuvent être contaminées par des bactéries thermophiles lorsqu'elles sont maintenues pendant de longues périodes dans la plage de température favorisant la croissance de ces bactéries. La contamination peut se produire au cours de l'exploitation, par contact avec des produits chauffés, ou au cours des périodes d'arrêt, par contact avec le condensat s'échappant des robinets de vapeur qui fuient. Pour prévenir la croissance des bactéries thermophiles, on doit démonter, nettoyer et désinfecter les remplisseuses le plus souvent possible.

#### **Conditions d'observation**

Les couteaux des remplisseuses sont maintenus tranchants et sans entailles.

Les remplisseuses se démontent facilement pour permettre une désinfection et un nettoyage complets.

Les remplisseuses fonctionnent conformément aux spécifications, sans entraîner de dépôt de produit sur la collerette des boîtes.

#### **Vérification**

Vérifier le remplissage des boîtes pour s'assurer que les conditions suivantes sont réunies :

**MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES****1.7 REMPLISSEUSES (suite)**

- a) un dispositif de protection empêche la contamination des boîtes pleines au cours de leur déplacement vers la sertisseuse;
- b) les remplisseuses sont faciles à démonter pour permettre le nettoyage et la désinfection;
- c) les remplisseuses doivent permettre un remplissage conforme aux spécifications.

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.8 TABLES D'EMBALLAGE ET DE CORRECTION**

#### **Raison**

Lors de l'inspection des boîtes à la table de correction, celles qui semblent être défectueuses sont retirées afin d'empêcher les problèmes graves au cours des étapes subséquentes du procédé.

On doit examiner la collerette des boîtes et enlever les os, la peau ou tout produit qui pourrait s'y trouver attaché afin de s'assurer qu'aucun obstacle n'empêchera le bon sertissage de la boîte.

En voulant corriger le poids des boîtes insuffisamment remplies, on risque de les faire déborder, sauf si on les pèse de nouveau avant de les remettre sur la chaîne de production.

La balance servant à peser les boîtes à la table de correction doit être nettoyée régulièrement pour éviter que des produits n'y adhèrent et rendent la pesée inexacte.

#### **Conditions d'observation**

Cette aire de la chaîne de production est bien éclairée, et peut recevoir le nombre de personnes nécessaire pour bien effectuer la vérification et la correction ou l'enlèvement des boîtes non conformes.

L'exactitude de la balance servant à peser les boîtes à la table de correction doit être vérifié régulièrement.

#### **Vérification**

Vérifier les tables d'inspection ou de correction pour s'assurer que l'éclairage y est suffisant.

Déterminer s'il y a suffisamment d'espace au niveau des tables pour permettre au personnel de l'entreprise d'inspecter toutes les boîtes.

Confirmer si les balances sont fabriquées adéquatement et si elles fonctionnent bien.

Vérifier la précision des balances.

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.9 PRÉCHAUFFEURS**

#### **Raison**

Les éléments de préchauffage, les supports de cuisson et les préchauffeurs doivent être conçus de manière à assurer de bonnes conditions sanitaires et être faciles à nettoyer. Les surfaces de préchauffage et les matériaux qui viennent en contact avec le poisson doivent être faciles à nettoyer et à désinfecter. Le thon ne doit pas être en contact avec un alliage de cuivre ni avec le laiton, sinon il sera contaminé. Il faut s'assurer que l'équipement et les ustensiles ne constituent pas une source de contamination (bactériologique ou autre) du produit et prévenir tout contact avec le laiton ou les alliages de cuivre pour empêcher la chair du poisson de virer au vert ou de se décolorer.

L'acier inoxydable, les alliages d'aluminium à l'épreuve de l'eau salée, le plastique haute densité et le plastique renforcé de fibre de verre sont des exemples de matériaux acceptables pour les grilles, les plateaux ou les plaques de stérilisation.

Les préchauffeurs doivent être faits de matériaux durables, non absorbants et solides qui peuvent résister à de hautes températures et à des opérations répétées de nettoyage et de désinfection. L'acier doux, par exemple, est un matériau acceptable.

#### **Conditions d'observation**

L'équipement et les ustensiles sont fabriqués avec des matériaux acceptables et sont conçus de façon à ce que tous les endroits devant être nettoyés et désinfectés soient facilement accessibles.

Dans le cas de la transformation du thon, aucun matériau renfermant du laiton ou un alliage de cuivre ne doit venir en contact avec le poisson.

#### **Vérification**

Les conditions d'observation susmentionnées constituent les exigences minimales à respecter pour satisfaire la présente réglementation.

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.10 ÉQUIPEMENT DE SERTISSAGE**

#### **RIP, ANNEXE I, PARTIE II - ARTICLE 28**

Chaque conserverie doit posséder une ou plusieurs :

- a) sertisseuses de type approuvé par le Ministre.

#### **Raison - sertissage, espace libre et vide**

La sertisseuse est l'un des équipements les plus importants dans le procédé de mise en conserve étant donné qu'un sertissage exécuté correctement assure la fermeture hermétique des boîtes.

Il est essentiel d'évacuer l'air de la boîte avant sa fermeture afin de réduire au minimum la pression créée à l'intérieur par l'expansion due au traitement thermique, et d'éliminer l'oxygène qui peut altérer le produit ou entraîner la corrosion à l'intérieur de la boîte.

Les récipients fermés hermétiquement doivent empêcher la recontamination du contenu stérilisé par des micro-organismes; l'intégrité de la boîte est donc un élément critique pour la salubrité et la durée de conservation de leur contenu.

L'espace libre dans les boîtes est essentiel à l'obtention d'un vide dans le cas de certaines sertisseuses et peut avoir un effet sur l'efficacité de traitement thermique. Il est en général d'une hauteur de 8 à 12 mm (environ 10 à 15/32 po).

Comme le vide absorbe graduellement les gaz emprisonnés dans la boîte, le vide initial est toujours plus poussé que le vide du produit fini.

Dans les bocaux de verre, il est normal que le vide soit plus poussé et que l'espace libre soit plus grand que dans les boîtes métalliques. Dans la plupart des cas, le volume de l'espace libre ne devrait pas être inférieur à 6 % de celui du récipient à la température de sertissage.

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.10 ÉQUIPEMENT DE SERTISSAGE (suite)**

Avec les sachets stérilisables, il faut soigneusement contrôler la quantité d'air résiduelle afin de prévenir tout «gonflement» excessif risquant d'endommager les soudures des sachets. Cela est particulièrement vrai dans le cas des traitements directs à la vapeur, car la quantité d'air résiduelle est un facteur critique pour le protocole du procédé.

#### **Conditions d'observation - vide et espace libre**

L'équipement est réglé pour évacuer l'air des récipients, comme suit :

- a) Préchauffage et (ou) sertissage thermique : on préchauffe le produit immédiatement avant ou après le remplissage ou une combinaison des deux. La chaleur provoque l'expansion du produit, réduit la quantité d'air (de gaz) emprisonné, occlus et dissous et augmente la tension de vapeur dans l'espace libre, chassant l'air avant la fermeture. Un vide se crée à mesure que le produit refroidit et se contracte après la fermeture.
- b) Fermeture mécanique sous vide : le produit est chauffé légèrement avant d'être mis dans la boîte. La boîte est ensuite acheminée vers la tête de sertissage qui fixe le couvercle sans le fermer hermétiquement. Enfin, le récipient passe dans une chambre à vide, qui crée un vide et ferme hermétiquement le couvercle.
- c) Fermeture sous jet de vapeur : au moment de la fermeture, de la vapeur est injectée dans l'espace libre pour chasser l'air, et, après la fermeture, la vapeur se condense et crée un vide.
- d) Fermeture des sachets stérilisables : le sachet est placé dans une chambre à vide pour un temps donné avant d'être scellé. Des scelleuses conçues spécialement pour ce type de sachet sont utilisées. Elles sont munies d'éléments de scellage inférieurs et supérieurs, de bons mécanismes de réglage des fers soudeurs et de commandes de réglage de la pression.

## MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES

### 1.10 ÉQUIPEMENT DE SERTISSAGE (suite)

Une fois établi le rapport de volume entre le contenu et l'espace libre pour un produit et un récipient donnés, l'espace libre est mesuré au moyen d'un indicateur de profondeur ou d'espace libre.

#### Conditions d'observation - sertissage

Les sertisseuses sont de type homologué et sont installées correctement et maintenues en bon état.

Les méthodes d'inspection et de mesure du serti employées doivent au minimum respecter celles que recommande le fabricant de boîtes ou, en leur absence, celles du Manuel des défauts de boîtes métalliques du gouvernement du Canada.

Les méthodes d'inspection et de mesure des soudures des sachets stérilisables employées doivent au minimum respecter celles que recommande l'Office des normes générales du Canada (*Emploi des sacs en produit laminé souple pour l'emballage des aliments stérilisés*).

#### Vérification - sertisseuses

Observer les opérations de sertissage et indiquer :

- a) Le nom du fabricant et le numéro de modèle de la sertisseuse ainsi que la vitesse maximale recommandée (c'est-à-dire le nombre de boîtes par minute). Comparer cette vitesse avec la vitesse de fonctionnement réelle, car l'emploi d'une vitesse supérieure à la vitesse recommandée peut causer des défauts de sertissage.
- b) Indiquer également si les directives du fabricant sont suivies méticuleusement en ce qui a trait à l'utilisation, à l'entretien et au réglage de la sertisseuse.

Vérifier si des inspections visuelles des sertis sont effectuées après un blocage, un réglage ou un arrêt prolongé de la sertisseuse.

5 2 18  
nouveau 96/02/23

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.10 ÉQUIPEMENT DE SERTISSAGE (suite)**

Examiner le registre d'entretien et noter les dates et les détails des dernières réparations et révisions.

En cas de doute que la sertisseuse convienne parfaitement à l'utilisation qui en est faite ou qu'elle soit bien entretenue, consulter les techniciens qualifiés de l'ACIA de sa région.

## **MATÉRIEL D'EXPLOITATION DES CONSERVERIES**

### **1.11 BALANCES**

#### **Raison**

Il est essentiel que le contenu des boîtes corresponde aux spécifications du produit et aux exigences relatives au poids net, afin que le protocole du procédé de stérilisation soit approprié.

Si les quantités ne sont pas pesées avec précision, l'intégrité de la boîte ou le protocole du procédé pourraient être compromis.

#### **Conditions d'observation**

Avant d'entreprendre la production, l'établissement fournit au ACIA les spécifications pour chaque type de produit et chaque genre de conditionnement.

#### **Vérification**

Vérifier si les balances sont propres et dans un état hygiénique, et si elles portent des marques de corrosion.

Passer en revue le programme de contrôle de la qualité de l'entreprise, les méthodes de contrôle, les registres et les spécifications du produit.

Vérifier à quelle fréquence la précision des balances et des instruments associés est contrôlée.

Vérifier la précision des balances.

## **ÉQUIPEMENT DE MANUTENTION DES BOÎTES VIDES**

### **2.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES**

#### **RIP, PARTIE I - DISPOSITIONS GÉNÉRALES, ARTICLE 7**

Sauf indication contraire de la part du Ministre, le poisson doit être placé dans des récipients neufs, propres et en bon état.

#### **RIP, ANNEXE II, ARTICLE 27**

Les conserveries ainsi que le matériel et les ustensiles servant à leur exploitation doivent toujours être bien entretenus, propres et dans un état hygiénique.

#### **Raison**

Il est très important de manipuler avec soin les boîtes vides et leurs extrémités pour ne pas les endommager, sinon des problèmes surgiront à coup sûr plus tard, au cours du processus de mise en conserve.

Les récipients qui ne sont pas en bon état, propres et dans un état hygiénique sont une source de contamination pour le produit fini. Les récipients défectueux ou dont les extrémités présentent des défauts sont souvent à l'origine de mauvais sertis des récipients et nuisent donc à la salubrité du produit.

#### **Conditions d'observation**

Tous les systèmes de convoyage sont conçus, construits et utilisés de façon à ne pas soumettre les boîtes ni leurs extrémités à une force excessive. Ces systèmes sont exempts d'arêtes vives et de saillies pouvant endommager les boîtes ou leurs extrémités. L'équipement est maintenu dans un bon état de propreté et d'hygiène.

L'équipement servant à nettoyer les boîtes vides doit effectuer les opérations suivantes :

- a) lorsqu'il y a lieu, retourner les boîtes à l'envers pour faire tomber la poussière et les matières étrangères; et
- b) par aspiration ou par jet d'air ou de vapeur, déloger et enlever la poussière et les matières étrangères; et/ou
- c) laver mécaniquement ou manuellement les boîtes avec de l'eau approuvée à cet effet.

## **ÉQUIPEMENT DE MANUTENTION DES BOÎTES VIDES**

### **2.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES (suite)**

#### **Vérification**

Observer la manutention des boîtes vides du début à la fin du processus, et évaluer l'efficacité de chaque poste de travail.

Vérifier si l'eau utilisée pour laver les boîtes provient réellement d'une source approuvée et si le lavage est effectué avec de l'eau courante non recyclée.

Vérifier la pression de l'air ou de la vapeur servant au nettoyage et s'assurer qu'elle est suffisante pour donner de bons résultats.

## **APPAREILS DE CONTRÔLE ET INSTRUMENTATION DES AUTOCLAVES**

### **3.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES**

#### **RIP, ANNEXE I, PARTIE II - ARTICLE 28**

Chaque conserverie doit posséder un(e) ou plusieurs :

- a) sertisseuses de type approuvé par le Ministre; et
- b) autoclaves munis d'instruments correctement installés, à savoir
  - i) un thermomètre à mercure,
  - ii) un manomètre,
  - iii) un diffuseur de vapeur,
  - iv) et des soupapes d'évent.

#### **RIP, DISPOSITIONS GÉNÉRALES, ARTICLE 34**

Les conserves de poisson doivent être stérilisées selon une méthode approuvée par le Ministre.

## APPAREILS DE CONTRÔLE ET INSTRUMENTATION DES AUTOCLAVES

### 3.2 MANOMÈTRES

#### Raison

Un manomètre précis doit être installé sur l'autoclave pour déterminer s'il y a équilibre approprié entre la température et la pression de la vapeur dans l'appareil. Lorsqu'il y a équilibre, cela indique que tout l'air a été évacué et que l'on peut se fier à la température indiquée sur le thermomètre.

Il doit aussi y avoir un manomètre sur la canalisation d'alimentation en vapeur pour vérifier si la pression minimale spécifiée dans le protocole du procédé est atteinte. Un manovacuumètre est souvent nécessaire pour indiquer si l'autoclave est sous pression ou sous vide. Dans certains cas, l'admission de l'eau de refroidissement dans l'autoclave condense la vapeur rapidement et crée un vide. Il est essentiel de savoir si ce vide est créé afin de prévenir l'expansion des récipients, voire leur explosion, en présence d'un vide trop poussé.

#### Conditions d'observation

Chaque autoclave est muni d'un manomètre précis à échelle de 0 à 30 lb/po<sup>2</sup> (0-200 kPa) ou d'un manovacuumètre à colonne de mercure de 0 à 15 po (pour le vide) et à échelle de 0 à 30 lb/po<sup>2</sup>. Le cadran a un diamètre de 11 cm (4 1/2 po) ou plus.

La graduation des manomètres des autoclaves comporte des divisions de 2 lb/po<sup>2</sup> (0,1 kg/cm<sup>2</sup>) ou moins.

Les manomètres sont montés sur un petit tuyau de raccordement en forme de siphon (ou de S) destiné à les protéger. Ils ne doivent pas être placés à plus de 4 pouces (10 cm) au-dessus de la partie supérieure du siphon.

Un manomètre est monté sur la canalisation principale d'alimentation en vapeur de l'autoclave.

Au moment de l'installation, et au moins une fois par année par la suite, ou plus souvent au besoin, on vérifie la précision des manomètres au moyen d'un étalon précis connu afin de garantir la précision de ces instruments. Chaque manomètre porte une étiquette, une plaque, etc. où est inscrite la date de la dernière vérification.

## APPAREILS DE CONTRÔLE ET INSTRUMENTATION DES AUTOCLAVES

### 3.2 MANOMÈTRES (suite)

Des registres tenus à jour indiquent la date des vérifications effectuées, l'étalon et la méthode utilisés, les résultats de chaque vérification et les ajustements apportés, ainsi que le nom des personnes qui ont effectué ces vérifications.

#### **Vérification**

Inspecter tous les manomètres pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement et respectent les exigences de la section Conditions d'observation.

Déterminer si l'opérateur peut facilement lire le manomètre et s'assurer qu'il n'y a pas de purgeur sur la canalisation de vapeur reliant l'autoclave au manomètre. Vérifier l'étiquette du manomètre et noter la date d'étalonnage la plus récente. S'assurer que l'intervalle prescrit pour les étalonnages n'a pas été dépassé.

Examiner les registres d'entretien et d'étalonnage pour s'assurer que les manomètres sont en bon état et précis.

Voir l'Annexe A, table A.1 pour la table des températures et des pressions.

## APPAREILS DE CONTRÔLE ET INSTRUMENTATION DES AUTOCLAVES

### 3.3 THERMOMÈTRES

#### Raison

Les instruments qui servent à mesurer, contrôler et enregistrer la durée, la pression et la température pendant le procédé sont d'une très grande importance pour garantir la stérilité commerciale d'un produit.

Le procédé thermique doit respecter les limites minimales de durée et de température pour rendre le produit stérile selon les normes commerciales et atteindre une qualité uniforme.

Les thermomètres à mercure ou à résistance sont les meilleurs types connus de thermomètre quant à la précision et à la fiabilité. Ils servent d'instruments officiels pour indiquer la température de stérilisation. Un thermographe fournit des graphiques permettant de vérifier la température de stérilisation.

Les robinets de purge permettent la circulation de la vapeur autour du réservoir du thermomètre et du capteur du thermographe. Ils servent aussi à éliminer l'air qui entre dans l'autoclave en même temps que la vapeur et favorisent la circulation de la vapeur dans l'autoclave.

Le thermographe peut être combiné avec le régulateur de vapeur, permettant ainsi le contrôle et l'enregistrement de la température dans l'autoclave.

#### Conditions d'observation

Chaque autoclave doit être muni d'au moins un thermomètre à mercure gradué dont l'écart entre les deux extrêmes est de 53 degrés C (100 degrés F) environ, de 77 °C à 130 °C (170 °F à 270 °F) environ, sur une échelle d'au moins 18 cm (7 po) de longueur, avec des divisions de 1 ou 2 degrés. Un autre instrument de précision et de fiabilité équivalentes peut être utilisé s'il est approuvé par un spécialiste du traitement thermique.

On s'assure de la précision du dispositif officiel de mesure de la température en la vérifiant à l'aide d'un thermomètre étalon lors de l'installation et au moins une fois par année par la suite, ou plus souvent au besoin. Chaque thermomètre doit être muni d'une étiquette ou autre moyen d'identification portant la date de la dernière vérification. Des registres sont tenus sur les vérifications et contiennent

## APPAREILS DE CONTRÔLE ET INSTRUMENTATION DES AUTOCLAVES

### 3.3 THERMOMÈTRES (suite)

les détails suivants : date, étalon et méthode utilisés, résultats de l'essai et ajustements éventuellement apportés, et nom de la personne ayant effectué l'essai. Les thermomètres à mercure disjoints sont enlevés dès qu'ils ont été décelés, puis réparés et étalonnés ou remplacés.

C'est le thermomètre à mercure, non le thermogramme, qui sert de point de référence officiel pour la température de stérilisation. Les thermomètres sont installés de façon à pouvoir être lus facilement et correctement par le préposé à la stérilisation.

Le réservoir de chaque thermomètre se trouve soit à l'intérieur du corps de l'autoclave, soit dans une cage extérieure fixée à l'autoclave, mais non à l'intérieur du couvercle ou de la porte. Les cages extérieures ou les tuyaux sont raccordés à l'autoclave par un orifice d'au moins 19 mm (3/4 po) de diamètre, et sont munis d'un robinet de purge de 1,6 mm (1/16 po) ou plus, placé de façon à ce qu'il y ait une circulation libre et continue de la vapeur autour de la tige du thermomètre. Les robinets de purge pour cages extérieures sont conçus pour laisser s'échapper de la vapeur sans arrêt pendant tout le processus de stérilisation.

On n'utilise qu'une seule unité de mesure de la température (Celsius ou Fahrenheit) durant toutes les étapes du procédé de stérilisation. Les spécifications du procédé doivent utiliser soit l'échelle des degrés Celsius, soit celle des degrés Fahrenheit, et ne doivent pas combiner les deux.

#### Vérification

Inspecter le thermomètre à mercure et son installation. Vérifier s'il y a bris de la colonne de mercure, mauvaise installation, absence de robinet de purge, mauvais emplacement par rapport au préposé et tout autre aspect nécessitant des mesures correctives. Vérifier les dimensions du thermomètre ainsi que la plage de température et les divisions sur l'échelle.

S'assurer que les thermomètres ont été vérifiés au moyen d'un thermomètre étalon précis, calibrés, certifiés et munis d'une étiquette indiquant la date, l'étalon utilisé et le nom de la personne ayant effectué l'essai.

## APPAREILS DE CONTRÔLE ET INSTRUMENTATION DES AUTOCLAVES

### 3.3 THERMOMÈTRES (suite)

Si la colonne de mercure est brisée, ou si le thermomètre est défectueux ou n'a pas été certifié, on doit enlever et remplacer celui-ci par un thermomètre certifié et entièrement fonctionnel avant d'autoriser toute reprise du traitement. Déterminer si l'emploi d'un thermomètre défectueux ou non certifié a nui à la salubrité du produit.

Établir à partir des registres, des thermogrammes et des préposés à la stérilisation ou à l'entretien, si les manomètres sont maintenus en bon état et si les pressions indiquées pendant les cycles de stérilisation correspondent aux températures.

Consulter la table des températures et des pressions à l'Annexe A, table 1.

Vérifier le registre du préposé à la stérilisation pour s'assurer que les températures indiquées sur le thermomètre sont consignées dans le registre et évaluer leur fiabilité.

Confirmer que l'on n'utilise qu'une seule unité de mesure de la température (Celsius ou Fahrenheit) durant toutes les étapes du procédé de stérilisation.

## APPAREILS DE CONTRÔLE ET INSTRUMENTATION DES AUTOCLAVES

### 3.4 THERMOGRAPHES ET RÉGULATEURS DE VAPEUR

#### Raison

Il est essentiel d'utiliser des thermographes précis, afin de disposer d'enregistrements adéquats des températures employées pendant la stérilisation.

#### Conditions d'observation

Chaque autoclave possède un thermographe.

Les thermographes sont placés loin des sources de chaleur et de vibrations et de manière à être lus facilement et à ne pas subir de dommages. Le tube d'amenée de la chaleur comporte le moins de coudes possible (les rouleaux ne sont pas considérés comme des coudes). Les directives d'utilisation et d'entretien fournies par le fabricant sont suivies.

Si l'autoclave est muni d'un régulateur de vapeur et que le capteur du thermographe est placé dans une cage extérieure, cette dernière doit comporter un robinet de purge qui laisse s'échapper de la vapeur sans arrêt par un orifice de 1,6 mm (1/16 po) ou plus, pendant toute la durée de la stérilisation.

Le thermographe est réglé de façon à ce que la température qu'il indique soit égale à celle du thermomètre à mercure ou inférieure dans des limites de 0,5 °C (1 °F). Le thermographe ne doit jamais indiquer une température supérieure à celle indiquée par le thermomètre.

Les graduations du thermogramme ne doivent pas dépasser 1 degré C (2 degrés F) dans une plage de 10 °C ou 20 °F pour la température de stérilisation. L'échelle graduée ne doit pas avoir plus de 12 degrés C au centimètre (55 degrés F au pouce) dans des limites de 10 degrés C (20 degrés F) pour la température de stérilisation.

L'heure indiquée sur le thermogramme doit être ajustée pour concorder, au début de chaque poste de travail, avec l'heure réelle indiquée sur l'horloge officielle fixée au mur.

Le thermogramme doit porter les indications suivantes : le numéro de l'autoclave, la date, le nom du produit, le lot, et d'autres données nécessaires, de façon que l'information qu'il contient puisse être corrélée au registre des lots traités par l'autoclave. La date, le numéro de l'autoclave et celui du thermogramme doivent être consignés sur le papier

## APPAREILS DE CONTRÔLE ET INSTRUMENTATION DES AUTOCLAVES

### 3.4 THERMOGRAPHES ET RÉGULATEURS DE VAPEUR (suite)

lorsqu'il est placé dans l'appareil. La signature ou les initiales du préposé à la stérilisation doivent être apposées sur chaque papier et, après la vérification, la signature ou les initiales du vérificateur doivent y être ajoutées.

Il faut employer les thermogrammes spécifiés par le fabricant de l'instrument, et faire en sorte qu'ils ne manquent jamais d'encre.

Des moyens sont utilisés pour empêcher le réglage non autorisé de l'appareil. Un avis de la direction est placé sur le thermographe, ou à proximité de celui-ci, stipulant que seules les personnes autorisées peuvent modifier le réglage, ou encore l'instrument est verrouillé pour prévenir les réglages non autorisés.

Les régulateurs de température pneumatiques possèdent un système de filtration approprié permettant d'assurer une alimentation en air propre, sec et exempt d'huile.

On n'utilise qu'une seule unité de mesure de la température (Celsius ou Fahrenheit) pendant toutes les étapes du procédé de stérilisation. Les spécifications du procédé et les thermomètres sont en degrés Celsius ou en Fahrenheit, et non en un mélange des deux. Une erreur de conversion pourrait se traduire par une mauvaise stérilisation.

#### **Vérification**

Inspecter le thermographe ou le régulateur et établir s'il est installé et entretenu correctement. Vérifier le registre des préposés à la stérilisation et s'assurer que les températures relevées sur les thermogrammes n'ont pas et n'ont jamais eu d'écart supérieur ou inférieur à 0,5 degré C (1 degré F) par rapport à celles du thermomètre à mercure.

Vérifier s'il existe un moyen de prévenir le réglage non autorisé de l'appareil enregistreur ou du régulateur. Vérifier si la direction a placé un verrou ou un avis près de l'appareil enregistreur à cet effet. En l'absence de verrou ou d'un avis, discuter de l'importance de ce facteur avec le transformateur, et s'assurer que les mesures qui s'imposent sont prises immédiatement.

5 2 30  
nouveau 96/02/23

## APPAREILS DE CONTRÔLE ET INSTRUMENTATION DES AUTOCLAVES

### 3.4 THERMOGRAPHES ET RÉGULATEURS DE VAPEUR (suite)

Établir si l'échelle de température employée (Celsius ou Fahrenheit) est la même pendant toutes les étapes du procédé de stérilisation.

## APPAREILS DE CONTRÔLE ET INSTRUMENTATION DES AUTOCLAVES

### 3.5 CHRONOMÈTRES, HORLOGES

#### Raison

Il est essentiel de disposer d'un chronomètre fiable pour s'assurer de la réussite du procédé de stérilisation.

#### Conditions d'observation

Chaque aire de stérilisation doit être dotée d'une horloge assez grande et facile à lire. Celle-ci doit être placée de façon à pouvoir être lue facilement par le préposé à la stérilisation à partir de l'emplacement des autoclaves.

Chaque horloge est équipée d'un dispositif d'alimentation de secours assurant le maintien du chronométrage en cas de panne de courant. Les horloges indiquent les minutes et les secondes au moyen de trotteuses ou de chiffres pour éviter une erreur éventuelle de chronométrage qui pourrait aller jusqu'à 2 minutes.

Les montres-bracelets, les enregistreurs ou tout autre type de chronomètre ne sont pas utilisés pour chronométrer la durée de stérilisation.

S'il faut plus d'un chronomètre dans l'aire de stérilisation à cause des dimensions de l'aire ou de sa configuration, leur précision et leur synchronisation doivent être vérifiées au moins une fois toutes les 24 heures d'utilisation.

#### Vérification

Observer le chronomètre pour s'assurer qu'il peut facilement être lu du poste de travail du préposé à la stérilisation, et déterminer s'il s'agit de l'instrument utilisé pour chronométrer le procédé.

Déterminer la précision des chronomètres à cadran et s'assurer que la position de la trotteuse est conforme à celle de l'aiguille des minutes. Lorsque plusieurs chronomètres sont utilisés, s'assurer qu'ils sont synchronisés.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES

#### RIP, ANNEXE I, PARTIE II - ARTICLE 28

Le matériel d'une conserverie doit comprendre un(e) ou plusieurs :

- a) sertisseuses de type approuvé par le Ministre;
- b) autoclaves munis d'instruments correctement installés, soit
  - i) un thermomètre à mercure;
  - ii) un manomètre;
  - iii) un diffuseur de vapeur; et
  - iv) des soupapes d'évent.

#### RIP, DISPOSITIONS GÉNÉRALES, ARTICLE 34

Les conserves de poisson doivent être stérilisées selon une méthode approuvée par le Ministre.

#### Raison

Un bon traitement thermique des conserves alimentaires constitue l'étape la plus importante de la mise en conserve. La présente partie traite du matériel d'exploitation couramment utilisé pour la stérilisation des conserves de poisson peu acides. Elle porte aussi sur l'installation adéquate de ce matériel pour aider les conserveurs à équiper convenablement leurs usines et à effectuer la stérilisation sans danger.

Une étude de la distribution de la température est effectuée afin de déterminer la répartition de la chaleur dans un autoclave chargé, dans les conditions normales de fonctionnement les plus exigeantes. La configuration de la tuyauterie et la façon dont les boîtes sont disposées influent sur la façon dont la vapeur circule autour des boîtes. L'emplacement du point où la température est la plus basse dans l'autoclave est la donnée la plus importante fournie par cette étude. Ce type d'étude indique la capacité d'un système d'amenée de la vapeur à éliminer tout l'air d'un autoclave grâce à une configuration spécifique de la tuyauterie et à une disposition particulière de la charge, ainsi que le temps nécessaire à cette opération. Cette étude indique le protocole de ventilation à respecter.

## **ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION**

### **4.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES (suite)**

Les résultats des études de distribution doivent être interprétés et évalués par un spécialiste du traitement thermique.

Des études de distribution de la température doivent être effectuées lorsqu'il y a des modifications de la tuyauterie ou de la disposition des récipients dans l'autoclave, ou lorsque l'on place des intercalaires. Comme on l'a vu plus haut, ces changements peuvent modifier la distribution de la température, et donc affecter la stérilisation.

#### **Conditions d'observation**

Les autoclaves doivent être installés de manière à satisfaire aux exigences minimales. Un ensemble de spécifications est formulé dans le *Code canadien de pratiques recommandées en matière d'hygiène pour les produits alimentaires peu acides, acidifiés ou non, en récipients hermétiques*.

Chaque année, une inspection de la construction de chaque installation d'autoclaves est effectuée afin de s'assurer que la disposition des tuyaux et l'agencement de l'autoclave n'ont pas été modifiés, ou qu'ils l'ont été conformément aux exigences minimales.

Des études de distribution de la température ou d'autres données fournies par le spécialiste du traitement thermique doivent exister pour chaque installation d'autoclave, chaque format de boîte et disposition des récipients dans l'autoclave, afin de confirmer que les protocoles de ventilation sont appropriés (voir la partie 4.9).

Le protocole à suivre pour la stérilisation des conserves de poisson doit être soumis et déposé au ACIA avant le début de la production commerciale.

L'entreprise doit disposer pour chacun des autoclaves pertinents de l'installation des données sur la distribution de la température pour confirmer que le protocole de ventilation est adéquat.

#### **Vérification**

Inspecter les registres des essais de distribution de la température effectués sur chaque autoclave, et vérifier si la dernière étude effectuée correspond à la présente configuration de l'autoclave.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES (suite)

Pour chaque autoclave, déterminer à quelle fréquence les études de distribution de la température (telles qu'elles sont établies par le spécialiste du traitement thermique) ont été effectuées et le nom du spécialiste du traitement thermique qui a évalué les résultats.

Dans le cas d'autoclaves «statiques», lorsque de l'air comprimé est utilisé pendant la stérilisation à l'eau, l'eau doit circuler de manière à assurer une distribution uniforme de la chaleur dans l'autoclave, conformément aux procédés établis par un spécialiste du traitement thermique.

Dans le cas d'autoclaves «statiques», lorsque de la vapeur et de l'air sous pression élevée sont utilisés pour stériliser des sachets ou des récipients semi-rigides placés dans des supports conçus pour ce type de contenants, le système de circulation doit assurer une distribution uniforme de la chaleur dans l'autoclave, conformément au procédé établi par un spécialiste du traitement thermique.

Dans le cas de la stérilisation à la vapeur avec agitation et mouvement continu des récipients, le transformateur doit obtenir du fabricant ou d'un spécialiste du traitement thermique les données sur la distribution de la température montrant que la ventilation est suffisante, et garder ces données au dossier à l'intention de l'ACIA.

Confirmer que le protocole du procédé a été déposé au ACIA.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.2 ROBINETS DE PURGE

#### Raison

Dans le cas des autoclaves n'utilisant que la vapeur comme source de chaleur, on doit employer des robinets de purge pour éliminer continuellement l'air arrivant à l'autoclave avec la vapeur et pour faire circuler cette dernière dans l'autoclave, particulièrement autour des capteurs de température.

Les robinets de purge permettent à la vapeur de circuler librement autour du réservoir du thermomètre et des capteurs du thermographe ou du régulateur ce qui permet d'assurer des mesures précises de la température dans l'autoclave.

#### Conditions d'observation

Les robinets de purge sont installés conformément aux spécifications du *Code canadien de pratiques recommandées en matière d'hygiène pour les produits alimentaires peu acides, acidifiés ou non, en récipients hermétiques*.

À l'exception des robinets de purge montés sur les autoclaves fonctionnant à l'air sous pression élevée, tous les robinets de purge restent ouverts et laissent s'échapper de la vapeur pendant le procédé de stérilisation complet, y compris pendant la ventilation. Tous les robinets de purge sont placés de manière à ce que le préposé puisse vérifier s'ils laissent échapper de l'air ou de la vapeur pendant le procédé. Un orifice de 1,6 mm (1/16 po) ou plus sert à purger la cage logeant le réservoir du thermomètre ou le capteur du thermographe. L'orifice de tous les autres robinets de purge doit mesurer 3 mm (1/8 po) ou plus.

Dans le cas des autoclaves horizontaux, les robinets de purge sont répartis sur le dessus des autoclaves à au moins 0,3 m (1 pi) environ de l'extrême limite des piles de récipients, à chaque bout des autoclaves. D'autres robinets de purge sont placés à tous les 2,4 m (8 pi) sur le dessus.

Dans le cas des autoclaves verticaux, au moins un robinet de purge doit être placé du côté opposé à l'entrée de vapeur.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.2 ROBINETS DE PURGE (suite)

Dans les autoclaves où la ventilation se fait par le bas, et l'entrée de vapeur par le haut, un robinet de purge de dimension appropriée est installé dans le fond pour permettre l'élimination complète et continue du condensat. Ce robinet de purge doit être placé de façon à ce que le préposé puisse vérifier son fonctionnement.

Dans le cas des autoclaves sans cageots à entrée de vapeur par le haut, un ou plusieurs robinets de purge de condensation de 9,5 mm (3/8 po) de diamètre ou plus sont placés au point bas dans le fond de l'autoclave. Lorsqu'un autoclave sans cageots est muni d'un double fond, il faut installer un robinet de purge d'au moins 3 mm (1/8 po) avec l'ouverture placée juste au-dessous du double fond, mais un peu plus haut que le robinet de purge du condensat.

Lorsque les robinets de purge sont munis de silencieux ou d'atténuateurs de bruit, il faut garder au dossier la preuve que ces dispositifs n'empêchent pas l'évacuation de l'air de façon significative. Cette preuve peut se présenter sous la forme de données sur la distribution de la chaleur ou d'une lettre du fabricant, du concepteur, ou d'un spécialiste du traitement thermique.

Le fonctionnement des silencieux des robinets de purge est vérifié périodiquement. Si ces derniers sont obstrués ou en mauvais état, ils sont réparés ou remplacés.

#### **Vérification**

Vérifier l'emplacement de tous les robinets de purge et déterminer si, de son poste de travail, le préposé peut facilement voir si les robinets de purge laissent s'échapper de la vapeur. Vérifier qu'ils fonctionnent et qu'ils sont en bon état.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.3 CANALISATIONS D'AIR COMPRIMÉ

#### Raison

L'air comprimé sert à assurer le fonctionnement des régulateurs et le refroidissement sous pression. Dans les autoclaves utilisés pour les récipients souples ou semi-rigides, il sert aussi au maintien d'une pression élevée au cours du processus de stérilisation. Il est essentiel que le matériel, les tuyaux et les robinets soient bien conçus pour assurer le fonctionnement sans aucune restriction des systèmes de régulation et pour empêcher l'air de pénétrer dans l'autoclave au cours de la stérilisation, ce qui pourrait nuire au procédé.

#### Conditions d'observation

Lorsque l'air sous pression est employé dans les autoclaves pour stériliser ou refroidir les récipients, on utilise un robinet à soupape ou à bille, ou l'équivalent, sur la canalisation d'air pour empêcher toute entrée d'air indue dans l'autoclave.

Le compresseur d'air utilisé pour le refroidissement sous pression des systèmes de stérilisation est distinct de celui qui alimente les instruments de régulation, il est construit de façon à fournir de l'air exempt d'huile à une pression et une capacité suffisantes pour permettre la stérilisation et est muni d'un système de filtration approprié. Comme solution de rechange à un compresseur distinct, on pourrait avoir une installation apportant un débit d'air approprié qui maintiendrait la pression des instruments et qui fournirait également de l'air propre pour le refroidissement sous pression.

Lorsque de l'air est utilisé pour maintenir une surpression pendant la stérilisation, un régulateur de pression automatique assure le maintien de la pression appropriée qui est enregistrée au moyen d'un appareil. La canalisation d'arrivée d'air est munie d'un clapet de non-retour empêchant l'eau de pénétrer dans le circuit d'air.

Lorsque de l'air est utilisé pour favoriser la circulation de la vapeur dans l'autoclave, l'entrée de l'air doit se faire par la canalisation de vapeur, entre le fond de l'autoclave et le robinet de régulation de la vapeur.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.3 CANALISATIONS D'AIR COMPRIMÉ (suite)

#### Vérification

Déterminer si des changements ou des modifications ont été apportés aux canalisations d'alimentation en air des autoclaves depuis la dernière inspection de la construction et du matériel.

Vérifier, pendant que le système d'air comprimé est sous pression, si les robinets d'arrêt laissent échapper de l'air lorsqu'ils sont fermés, cette infiltration d'air dans la vapeur de stérilisation pouvant entraîner une ventilation insuffisante ou une mauvaise stérilisation.

S'assurer que l'air employé dans les autoclaves provient d'une alimentation en air filtré et exempt d'huile, et que le compresseur utilisé pour mettre l'autoclave sous pression ou pour y faire circuler l'air est distinct de celui qui sert aux systèmes de régulation.

## **ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION**

### **4.4 CAGEOTS, PANIERS, PLATEAUX ET EMPILEURS**

#### **Raison**

Un nombre insuffisant de trous dans le fond et les côtés des cageots, des paniers et des plateaux peut empêcher une bonne distribution de la chaleur dans l'autoclave.

Les aspérités et les arêtes vives peuvent endommager les récipients.

#### **Conditions d'observation**

Tous les cageots, les paniers, les plateaux, les empileurs et les double fonds (dans les autoclaves n'utilisant pas de cageots) sont fabriqués d'un matériau approuvé et comportent un nombre suffisant de trous.

Les aspérités, les cordons de soudure, les arêtes vives et les bords aigus, ainsi que les fils métalliques dépassant du treillis des paniers, ont été lissés à la meule, afin d'éviter d'endommager les récipients.

Avec les appareils de stérilisation à l'eau, les cageots, les paniers et les plateaux sont munis d'un couvercle qui maintient les récipients sous l'eau.

Lorsque les fonds et les côtés sont en tôle perforée, les trous doivent avoir un diamètre d'environ 2,5 cm (1 po) et un écart de centre à centre de 5 cm (2 po), ou l'équivalent en taille et/ou en disposition.

#### **Vérification**

Inspecter les cageots, les paniers, les plateaux, les wagons et tout autre équipement servant à retenir les récipients dans l'autoclave et vérifier s'ils sont faits de feuillard, de tôle ou d'un autre matériau approprié et bien perforé, et s'ils comportent des aspérités ou arêtes vives pouvant endommager les récipients.

S'assurer qu'il y a un nombre suffisant de perforations pour permettre une bonne distribution du fluide utilisé pour réchauffer ou refroidir, conformément aux tests de distribution de la température (voir la partie 4.9).

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.5 INTERCALAIRES OU SÉPARATEURS

#### Raison

Les intercalaires présentant un nombre insuffisant de perforations empêchent une bonne distribution de la chaleur dans l'autoclave. La vapeur doit être distribuée uniformément dans tout l'autoclave pour que tous les récipients soient exposés à la quantité de chaleur nécessaire.

Il est préférable d'employer des intercalaires en plastique plutôt qu'en métal pour limiter l'usure des récipients.

#### Conditions d'observation

Dans les autoclaves statiques, à moins que le procédé de stérilisation établi soit conçu pour tenir compte de l'effet d'emboîtement des récipients, les contenants qui peuvent s'emboîter doivent être placés dans les paniers, les rangées étant séparées par les intercalaires appropriés pour empêcher l'emboîtement.

Quand on utilise des intercalaires, ils doivent présenter des perforations de 2,5 cm (1 po) de diamètre, à 5,0 cm (2 po) de distance d'un centre à l'autre, ou l'équivalent en taille et/ou en disposition, de manière à permettre une bonne circulation de la vapeur pendant toute la durée de la stérilisation.

Dans le cas des sachets stérilisables, on utilise des empileurs spéciaux pour limiter l'épaisseur des sachets et permettre la circulation continue du fluide chauffant (par exemple, vapeur, eau chaude) des deux côtés des sachets. Les empileurs à faux fond peuvent servir à cette fin.

Il est interdit d'utiliser des déflecteurs car ils restreignent la ventilation et la distribution de la vapeur, sauf lorsqu'ils sont utilisés sous le diffuseur de vapeur comme protection contre les projections d'eau pendant le refroidissement.

Il est défendu d'utiliser des sacs en jute, des planches, des sacs de sucre, des serviettes ou autres matériaux semblables comme intercalaires.

Voir l'Annexe A, tableau A.2, pour les spécifications de perforations des intercalaires.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.5 INTERCALAIRES ET SÉPARATEURS (suite)

#### Vérification

Comparer les modèles d'intercalaires et de séparateurs par rapport aux spécifications figurant dans le *Code canadien de pratiques recommandées en matière d'hygiène pour les produits alimentaires peu acides, acidifiés ou non, en récipients hermétiques*.

Vérifier que les intercalaires sont de la bonne taille pour les paniers afin d'éviter que les boîtes ne s'accumulent au bord des intercalaires.

Vérifier et noter le diamètre et la disposition des trous des intercalaires. Établir s'ils sont conformes aux exigences minimales.

Déterminer si la forme des récipients permet leur emboîtement. Dans l'affirmative, vérifier si le protocole du procédé l'autorise. Si non, il faut se servir d'intercalaires. Si des déflecteurs sont utilisés, déterminer s'ils sont placés et employés correctement.

Dans le cas des sachets stérilisables, vérifier si les empileurs utilisés limitent l'épaisseur des sachets de façon à ne pas dépasser l'épaisseur spécifiée dans le protocole du procédé.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.6 DRAINS

#### Raison

Les autoclaves doivent être munis de tuyaux de vidange ou de drains pour permettre l'évacuation rapide de l'eau après le refroidissement et pour purger le condensat pendant la ventilation et la stérilisation. Dans les autoclaves verticaux à entrée de vapeur par le haut, ces tuyaux peuvent aussi servir d'évents.

Une grande partie de l'air contenu dans l'autoclave est absorbée par le condensat, qui est éliminé de façon continue par le drain pendant la ventilation.

#### Conditions d'observation

Chaque autoclave doit assurer l'élimination continue du condensat pendant le processus de ventilation. Un purgeur automatique d'eau de condensation ou un «tuyau de vidange craqué» est utilisé pour éliminer le condensat de l'autoclave pendant la stérilisation.

Dans le cas d'un autoclave vertical à entrée de vapeur par le haut, le tuyau de vidange doit être mis à l'air libre lorsqu'il sert d'évent.

S'il existe un risque qu'une boîte puisse entrer dans le drain ou le bloquer, des grillages ou des grilles doivent être installés sur l'ouverture pour éviter ce genre d'incident.

Le tuyau de vidange devrait être suffisamment gros pour permettre une évacuation rapide de l'eau après le refroidissement.

Si l'on emploie un tuyau de vidange pour la purge du condensat, l'ouverture du tuyau doit être placée de façon à pouvoir être vue par le préposé à la stérilisation.

#### Vérification

Établir si les tuyaux de vidange sont conformes aux spécifications énoncées dans les diagrammes des autoclaves de la société.

Vérifier si le tuyau de vidange peut évacuer rapidement toute l'eau de refroidissement de l'autoclave. Le tuyau de vidange doit avoir au moins le même diamètre que le tuyau d'entrée d'eau pour satisfaire à cette exigence.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.7 SOUPAPES DE SÛRETÉ ET DE DÉTENTE (autoclaves, préchauffeurs et autres appareils sous pression)

#### Raison

Pour la sécurité du personnel, les appareils sous pression, notamment les autoclaves et les préchauffeurs, doivent être munis d'une soupape de détente, approuvée par l'organisme compétent et possédant un débit suffisant pour empêcher toute augmentation indue de la pression.

Pour prévenir les risques liés aux surpressions, on doit doter les autoclaves et les préchauffeurs de soupapes de sûreté de débit approprié. Ces dernières doivent être fabriquées, placées et installées de manière à ne pouvoir être mises hors de fonctionnement. La plupart des codes portant sur les appareils sous pression exigent que la capacité de décompression des soupapes de sûreté des autoclaves puisse empêcher une augmentation de pression de plus de 10 % au-dessus de la pression de fonctionnement maximale permise. La décharge des soupapes ne doit pas être orientée vers la zone de travail du préposé.

Les soupapes de détente préviennent les augmentations de pression indues. Elles empêchent automatiquement les hausses de pression excessives au cours de la commande manuelle du cycle de refroidissement sous pression. Pour les autoclaves, elles sont en général réglées à 4 ou 5 lb/po<sup>2</sup> au-dessus de la pression de stérilisation.

#### Conditions d'observation

Tout appareil utilisé sous pression doit satisfaire à certaines normes de sécurité. Il peut s'agir d'un code sur les chaudières prévu par le code ASME (*ASME Code for boilers*), ou s'il n'est pas chauffé, il peut s'agir du code ASME unifié pour les appareils sous pression (*ASME Unified Pressure Vessel Code*).

De nombreux types spéciaux de cuiseurs, de stérilisateurs et d'appareils de traitement sous pression sont utilisés dans l'industrie alimentaire, et, même si seule l'enveloppe est sous pression, elle doit être conforme à certaines spécifications.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.7 SOUPAPES DE SÛRETÉ ET DE DÉTENTE (suite)

#### Vérification

Aucun inspecteur ne doit entreprendre ni effectuer l'inspection d'un appareil sous pression qui n'est pas protégé par une soupape de détente ou de sûreté en bon état de fonctionnement. Si l'inspecteur s'interroge sur l'efficacité ou la fiabilité des soupapes de sûreté, l'entreprise doit lui fournir les renseignements provenant du service local d'inspection des chaudières ou d'une autre source compétente prouvant que les soupapes ont été vérifiées récemment et qu'elles fonctionnent bien.

Inspecter les soupapes de sûreté et s'assurer qu'aucune ne manque sur les autoclaves, qu'elles font l'objet d'un entretien annuel et (lorsqu'il y a lieu) qu'on les vérifie pendant la stérilisation, afin d'avoir la certitude qu'aucun obstacle ne gêne leur fonctionnement, comme leur fermeture avec un fil métallique destiné à les empêcher de s'ouvrir. La fréquence de la vérification des soupapes est fonction de l'utilisation de l'autoclave. En général, on les vérifie une ou deux fois par saison d'exploitation, si la saison est courte.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.8 DIFFUSEURS DE VAPEUR

#### Raison

Les diffuseurs de vapeur conçus et installés correctement assurent une distribution de la vapeur partout dans l'autoclave et, ainsi, une ventilation et un chauffage efficaces et uniformes.

#### Conditions d'observation

Dans les autoclaves horizontaux, des diffuseurs de vapeur efficaces sont installés sur toute la longueur de l'autoclave.

Les perforations du tuyau sont placées sur le dessus du tuyau à 90 N, c'est-à-dire pas plus bas que 45 N du dessus du tuyau.

Dans les autoclaves verticaux, les diffuseurs de vapeur au fond de l'autoclave, s'il y en a, sont placés en forme de croix ou en ligne droite, avec perforations sur le côté ou le dessus du tuyau.

Dans les autoclaves sans cageots à entrée de vapeur par le haut, la vapeur arrive par un diffuseur circulaire.

Le diffuseur de vapeur comporte des trous dont le nombre et le diamètre permettent de réduire la contre-pression au minimum et d'assurer un débit de vapeur uniforme.

Voir l'Annexe A, tableau A.3, pour les exigences minimales relatives aux trous des diffuseurs de vapeur.

#### Vérification

Établir si les diffuseurs de vapeur sont installés conformément aux spécifications énoncées dans le *Code canadien de pratiques recommandées en matière d'hygiène pour les produits peu acides, acidifiés ou non, en récipients hermétiques*.

Inspecter les diffuseurs de vapeur et vérifier si les tuyaux sont bien fixés et si l'intégrité d'origine de la tuyauterie, illustrée dans le diagramme de l'autoclave, a été maintenue. Vérifier l'emplacement des trous du diffuseur, leur diamètre,

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.8 DIFFUSEURS DE VAPEUR (suite)

leur espacement et leur nombre et déterminer si la surface totale des perforations représente une fois et demie à deux fois celle de la section la plus étroite du tuyau d'entrée de vapeur. La grosseur des trous peut être mesurée au moyen de forets de diamètre connu.

S'il y a des diffuseurs de vapeur placés dans le fond des autoclaves verticaux, établir s'ils sont disposés en forme de croix ou en ligne droite et si leurs trous sont répartis sur le dessus ou les côtés. Dans les autoclaves sans cageots à entrée de vapeur par le haut, la vapeur doit arriver par un diffuseur circulaire.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.9 TESTS DE DISTRIBUTION DE LA TEMPÉRATURE

#### Raison

On doit effectuer un test de distribution de la température pour établir un protocole de ventilation approprié à chaque procédé de stérilisation. Des tests doivent être réalisés pour tous les formats de récipients et tous les types de disposition de charge, ou encore le protocole de ventilation qui correspond à la taille des récipients et à la disposition les plus problématiques doit être établi et servir d'étalon.

Des thermocouples devraient être placés à divers endroits dans l'autoclave de manière à permettre au transformateur de localiser les points où l'évacuation de l'air est la plus difficile. Chaque système de stérilisation possède un protocole de ventilation établi en fonction de certains facteurs tels que la dimension de l'enveloppe de l'autoclave et son type, le diamètre et la disposition des tuyaux de vapeur et de ventilation, le débit de vapeur, la grosseur et la forme des soupapes, la méthode de chargement utilisée ainsi que la dimension et la forme des récipients.

Après avoir réalisé suffisamment de tests de distribution de la température pour établir le protocole de ventilation approprié à l'installation de stérilisation en cause, le transformateur doit spécifier dans le protocole la durée et la température qui permettent de s'assurer que la vapeur saturée est présente partout à l'intérieur de l'autoclave. Par ailleurs, d'autres facteurs, jugés essentiels par suite des tests de distribution de la température, doivent être précisés dans le protocole de ventilation. Ces facteurs essentiels peuvent être : la pression de vapeur minimale, le nombre maximal d'autoclaves pouvant être ventilés en même temps, le fonctionnement des soupapes de ventilation et des soupapes de vapeur au cours du processus de ventilation, et le chargement des paniers dans l'autoclave ou le chargement partiel des autoclaves.

#### Conditions d'observation

Les tests de distribution de la température doivent pouvoir être mis à la disposition de l'ACIA.

5	2	48
nouveau		96/02/23

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.9 TESTS DE DISTRIBUTION DE LA TEMPÉRATURE (suite)

#### Vérification

À la lumière des résultats des tests de distribution de température qui ont été consignés, déterminer si le transformateur dispose des données lui permettant de vérifier si le protocole de ventilation est satisfaisant.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.10 TUYAUX DE VENTILATION

#### Raison

Les tuyaux de ventilation sont de gros orifices de sortie commandés par des robinets et qui servent à chasser tout l'air de l'autoclave avant le début de la stérilisation proprement dite.

#### Conditions d'observation

Chaque autoclave est muni d'un nombre suffisant d'ouvertures de ventilation commandées par des robinets à ouverture intégrale comme les robinets-vannes ou à boisseau, afin de permettre d'évacuer rapidement l'air de l'autoclave pendant la ventilation.

Les robinets doivent être de bonne qualité et en bon état de fonctionnement pour assurer l'écoulement sans restriction de l'air et de la vapeur par les tuyaux de ventilation pendant ce procédé de courte durée.

Les collecteurs des tuyaux de ventilation sont tous fabriqués de manière à offrir le moins de résistance possible à l'écoulement de l'air et de la vapeur pendant la ventilation. Les tuyaux sont conçus et dimensionnés correctement pour réduire au minimum la résistance à l'écoulement et la perte par friction.

L'orifice de ventilation de l'autoclave est placé du côté opposé à l'entrée de vapeur. Les tuyaux de ventilation, les canalisations extérieures et les collecteurs sont aussi courts que possible, en évitant les coudes. Il n'y a pas d'autres robinets ni de clapets de non-retour sur les tuyaux de ventilation ou les collecteurs car ceux-ci nuisent à la ventilation.

Les tuyaux de ventilation ne sont raccordés à aucun circuit de vidange fermé. Toutes les canalisations de ventilation reliées à un tuyau de vidange sont équipées d'un casse-vide ou d'un dispositif anti-retour d'eau.

Lorsqu'un collecteur relie plusieurs tuyaux de ventilation d'un même autoclave, la surface totale de la section du collecteur doit être supérieure à celle de la section de tous les tuyaux en question (utiliser comme guide le tableau A.4 de l'Annexe A). On a recours au test de distribution de la température pour vérifier l'efficacité du protocole de stérilisation.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.10 TUYAUX DE VENTILATION (suite)

Lorsqu'un collecteur principal relie les tuyaux de ventilation ou les collecteurs de plusieurs autoclaves, il est mis à l'air libre le plus près possible du point de raccordement, en évitant les coudes. Il ne doit pas comporter de robinets. Sa section doit être au moins égale à celle de la section totale de tous les tuyaux de ventilation des autoclaves qui sont ventilés simultanément.

#### **Vérification**

Établir si les tuyaux de ventilation sont conçus conformément aux spécifications énoncées dans le *Code canadien de pratiques recommandées en matière d'hygiène pour les produits peu acides, acidifiés ou non, en récipients hermétiques*.

Consulter les schémas des tuyaux de ventilation au cours de l'inspection de la construction et de l'équipement, afin de déterminer si des modifications ont été apportées à l'un des éléments du système de ventilation.

Inspecter les tuyaux de ventilation de chaque autoclave pour s'assurer qu'il n'y a qu'un robinet sur la canalisation de ventilation et qu'il s'agit d'un robinet de sectionnement (robinet-vanne), et non d'un robinet de régulation.

Noter les types de robinets utilisés sur les tuyaux de ventilation ou les collecteurs, et déterminer s'ils constituent des robinets convenables comme les robinets-vannes ou à tournant sphérique qui s'ouvrent complètement pour évacuer rapidement l'air de l'autoclave pendant la ventilation. Les robinets à soupape ou du même type ne sont pas recommandés, leur configuration entraînant une friction interne élevée qui cause d'importantes pertes de charge.

Noter la dimension du robinet de ventilation et le diamètre et la longueur des tuyaux de ventilation et du collecteur. Déterminer si le nombre de raccords, de coudes et de collecteurs principaux a été maintenu au minimum.

Lorsque l'autoclave se ventile dans un tuyau de vidange, s'assurer qu'il n'y a pas de raccords directs entre l'autoclave et le tuyau de vidange qui pourraient permettre le refoulement du tuyau de vidange dans l'autoclave. Vérifier si le tuyau de ventilation est placé du côté opposé au diffuseur de vapeur.

5	2	51
nouveau		96/02/23

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.10 TUYAUX DE VENTILATION (suite)

Déterminer le nombre d'autoclaves amenés à la température de stérilisation en même temps, et évaluer s'il y a suffisamment de vapeur lorsque tous les autoclaves sont ventilés simultanément. Il s'agit d'un point particulièrement critique lorsqu'un certain nombre d'autoclaves fonctionnent en même temps, car l'alimentation en vapeur pour la stérilisation comme pour la ventilation doit être assurée.

## **ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION**

### **4.11 TUYAUTERIE**

#### **Raison**

Certains tuyaux servent aussi bien à la ventilation qu'à la circulation de l'eau pendant la cuisson, et au refroidissement des récipients dans l'autoclave après la stérilisation. Ils doivent être bien conçus et munis de robinets appropriés pour assurer une bonne ventilation ainsi qu'un transfert de chaleur adéquat pendant la cuisson et le refroidissement.

L'installation de dispositifs anti-retour ou de casse-vidé sur les tuyaux d'entrée d'eau de l'autoclave prévient le siphonnement qui pourrait entraîner la contamination de la source d'approvisionnement en eau de la conserverie par l'eau de refroidissement.

L'eau qui dégoutte du diffuseur d'eau pourrait nuire à la stérilisation des récipients qui pourraient se trouver directement en-dessous. On doit donc maintenir en bon état de fonctionnement les robinets de la conduite d'alimentation en eau.

Il est souhaitable d'avoir des entrées d'eau sur le dessus et au fond de l'autoclave pour permettre un refroidissement le plus efficace possible.

#### **Conditions d'observation**

Les robinets pour le réglage de l'eau devraient être des robinets à soupape ou l'équivalent à joints d'étanchéité remplaçables, maintenus en bon état. Les robinets qui doivent être complètement ouverts ou fermés devraient être des robinets-vannes, des robinets à boisseau ou l'équivalent.

Si les récipients doivent être refroidis par immersion dans l'autoclave, la pression et la dimension de la canalisation d'alimentation en eau et l'entrée d'eau sont suffisantes pour assurer un remplissage rapide de l'autoclave.

Pour le refroidissement par jet d'eau dans les autoclaves horizontaux, l'eau entre par le haut au moyen d'un diffuseur à la longueur de l'autoclave. La distribution de l'eau doit être uniforme pour assurer un bon refroidissement.

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.11 TUYAUTERIE (suite)

Le diffuseur d'eau doit compter suffisamment de trous pour permettre une bonne distribution de l'eau et un bon refroidissement des récipients. Il est suggéré de disposer d'au moins trois rangées de perforations dans le quadrant inférieur de 90 N du diffuseur pour assurer une distribution uniforme de l'eau. Alternativement, il y a au moins deux rangées de perforations vers le haut pour permettre d'arroser le dessus de l'autoclave pour couvrir de façon uniforme les récipients.

Si la ventilation de l'autoclave doit se faire par le diffuseur d'eau, la surface totale de la section des perforations est égale ou supérieure à la section du tuyau de ventilation. Voir le tableau A.5 de l'Annexe A pour le nombre de trous et leur dimension lorsque la ventilation se fait par le diffuseur d'eau.

Dans les autoclaves «statiques» horizontaux, les diffuseurs d'eau sont tels que le collecteur principal s'étend jusqu'à l'emplacement du dernier panier de l'autoclave. Par exemple, un seul trou de 6 mm ( $\frac{1}{4}$  po) de diamètre est perforé dans le bas du collecteur principal de telle sorte que l'eau sortira du collecteur loin de tout produit se trouvant dans les paniers de l'autoclave. Si un robinet fuit, ce trou constituera une indication visuelle du problème, et si le robinet fuit pendant la stérilisation, le collecteur principal ne se remplira pas et l'eau qui fuit dégouttera loin de tout produit qui est stérilisé.

Le trop-plein est situé à la partie supérieure de l'autoclave au-dessus du niveau supérieur des récipients. Des robinets-vannes ou autres robinets appropriés qui n'offrent aucune restriction à la circulation sont utilisés.

Dans le cas des autoclaves dont les systèmes de circulation utilise l'eau comme fluide chauffant, ces systèmes sont installés de manière à ce que :

- a) l'eau soit admise dans le bas de l'autoclave par un collecteur d'aspiration et distribuée dans un diffuseur placé sur toute la longueur supérieure de l'autoclave;
- b) les pompes de recirculation sont munies d'un robinet de vidange dans le corps de la pompe qui est utilisé lors de la mise en service quotidienne pour s'assurer qu'il n'y a plus d'air dans la pompe; et

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.11 TUYAUTERIE (suite)

- c) la pompe est munie d'un voyant ou autre dispositif de signalisation pour avertir le préposé lorsqu'elle ne fonctionne pas.

#### Vérification

Lors de l'inspection annuelle de la construction et de l'équipement de chaque installation de stérilisation, consigner toute modification apportée à l'autoclave et, si le système a été modifié de façon critique, procéder à des tests de distribution de la température pour établir à nouveau la validité du protocole de ventilation.

Dans le cas des autoclaves dont la ventilation s'effectue par les diffuseurs d'eau, vérifier si le nombre de perforations des diffuseurs d'eau et leur dimension correspondent aux données figurant dans le tableau de conformité. Les perforations peuvent être mesurées au moyen de forets de dimension connue.

Inspecter l'installation des diffuseurs d'eau et vérifier si la tuyauterie est solide et si les perforations ne sont pas encrassées. Dans le cas des diffuseurs d'eau dont les perforations sont orientées vers le haut, s'assurer que le tuyau du diffuseur dépasse le dernier panier de l'autoclave et que le couvercle du bas est percé d'un trou de 6 mm (¼ po) pour permettre le drainage.

S'assurer que le diffuseur d'eau ne dégoutte pas lorsque le robinet de la canalisation d'alimentation en eau est fermé.

Suivre les canalisations d'alimentation en eau jusqu'aux autoclaves et vérifier s'il y a des dérivations après le système de traitement de l'eau.

5	2	55
nouveau		96/02/23

## ÉQUIPEMENT DE STÉRILISATION

### 4.12 BASSIN DE RETENUE DE L'EAU DE REFROIDISSEMENT

À ÊTRE ÉMIS À UNE DATE ULTÉRIEURE

## ALIMENTATION EN VAPEUR ET CHAUDIÈRES

### 5.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES

#### RIP, ANNEXE I, PARTIE II - Article 27

Une conserverie doit être assurée d'un approvisionnement convenable de vapeur à pression constante et suffisante pour son bon fonctionnement.

#### Raison

La vapeur, qui est de l'eau vaporisée, est le moyen de transfert de la chaleur le plus largement utilisé dans les usines alimentaires. La vapeur peut être produite en un point central et transportée par canalisation en divers endroits. La pression de vapeur est liée à la température, à peu près dans le même rapport à l'intérieur et à l'extérieur des récipients lorsqu'elle est utilisée pour la stérilisation dans les autoclaves.

On utilise idéalement de la vapeur sèche saturée exempte de gouttelettes en suspension.

La vapeur humide renferme des gouttelettes d'eau non vaporisées en suspension qui peuvent provenir de la condensation après la sortie de la chaudière. La qualité de la vapeur humide s'exprime en pourcentage de la masse totale qui est vaporisée. Par exemple, de la vapeur à 90 % renferme 10 % d'eau.

Le protocole du traitement thermique repose sur des limites très rigoureuses de durée et de température afin d'obtenir des produits stériles selon les normes commerciales.

Un approvisionnement suffisant de vapeur est nécessaire pour assurer une ventilation complète de l'autoclave pendant le cycle de ventilation. Une pression de vapeur ou une quantité de vapeur insuffisante pourrait retarder la ventilation complète de l'autoclave et entraîner par la suite un écart au protocole du procédé.

Si la pression de vapeur dans la canalisation d'alimentation ou le débit ne permettent pas de maintenir la température nécessaire pendant la durée prescrite, le procédé établi ne sera pas respecté.

## ALIMENTATION EN VAPEUR ET CHAUDIÈRES

### 5.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES (suite)

#### Conditions d'observation

La capacité des générateurs de vapeur, et celle des tuyaux et des robinets qui alimentent les autoclaves en vapeur, est suffisante pour maintenir, pendant tout le procédé, la pression de vapeur dans l'autoclave à 90 lb/po<sup>2</sup> (6,3 kg/cm<sup>2</sup> ou 620 kPa) ou plus, la majorité des événements grands ouverts, et la ventilation des autoclaves s'effectuant conformément au protocole déposé. Si la pression de vapeur dans l'autoclave est inférieure à 90 lb/po<sup>2</sup>, les données sur la distribution de la température permettront de valider l'alimentation en eau, et la pression de vapeur minimale, dans des conditions données de fonctionnement, est considérée comme un facteur essentiel du protocole déposé.

Chaque autoclave est équipé d'un régulateur automatique de vapeur, commandé par air ou à commande électrique, qui s'ouvre ou se ferme en fonction de la température ou de la pression, afin de maintenir une température de stérilisation précise. Si le robinet du régulateur est plus petit que le tuyau d'admission de la vapeur, on peut, si on le veut, installer un tuyau de dérivation de la vapeur et il est utilisé pendant la période de ventilation lorsque la demande en vapeur est plus élevée que la quantité fournie par le régulateur automatique de la température.

Les canalisations de vapeur sont utilisées pour acheminer des volumes suffisants de vapeur, de la qualité prescrite et à la bonne pression, à chaque point d'application, dans toute l'installation. Les canalisations longues doivent être dotées de purgeurs qui assurent l'élimination rapide du condensat afin de maintenir une qualité acceptable de vapeur.

La vapeur utilisée directement en stérilisation doit être exempte de contaminants tels que les alcalis ou les acides en suspension qui pourraient contaminer le produit. La rouille ou le tartre pourrait boucher les tuyaux ou nuire au fonctionnement des robinets ou des instruments. Toute impureté qui pourrait nuire à la qualité des aliments doit être éliminée de la vapeur.

## ALIMENTATION EN VAPEUR ET CHAUDIÈRES

### 5.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES (suite)

Le système d'alimentation en vapeur doit :

- a) être isolé afin de réduire la possibilité de condensation;
- b) être muni de suffisamment de purgeurs pour éliminer parfaitement toute l'eau de condensation; et
- c) être muni de filtres appropriés pour éliminer des tuyaux toute trace de tartre, de rouille ou toute matière étrangère.

Le robinet de dérivation du régulateur automatique de la vapeur permet de fournir de la vapeur en cas de problèmes au niveau du régulateur. Dans certaines installations, le dispositif de dérivation est utilisé régulièrement pendant la ventilation ou la montée en pression, si la demande en vapeur est plus grande que la quantité fournie par le régulateur. Ceci est particulièrement vrai dans le cas d'un petit régulateur. Étant donné qu'une pression excessive non contrôlée dans l'autoclave risque d'endommager l'équipement et de causer des blessures au personnel, l'opérateur de l'autoclave ne doit jamais quitter son poste lorsque le robinet de dérivation est ouvert.

#### Vérification

L'alimentation en vapeur doit respecter les spécifications établies dans le *Code canadien de pratiques recommandées en matière d'hygiène pour les produits peu acides, acidifiés ou non, en récipients hermétiques*.

Se reporter aux schémas de l'alimentation en vapeur ou aux schémas du système pour vérifier si des modifications ont été apportées à l'une des composantes du système d'alimentation en vapeur depuis la dernière inspection annuelle de la construction et de l'équipement. Les informations suivantes doivent être conservées au dossier :

- a) le nombre de chaudières qui alimentent les autoclaves en vapeur et leur rendement (tel qu'indiqué sur la plaque signalétique du manufacturier, en cv);
- b) la dimension des collecteurs de l'alimentation principale en vapeur;
- c) la dimension et le débit de la vanne de régulation de la vapeur et des robinets de dérivation associés indiqués sur chaque autoclave;

## ALIMENTATION EN VAPEUR ET CHAUDIÈRES

### 5.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES (suite)

- d) le diamètre des tuyaux, leur longueur jusqu'à l'autoclave, le nombre de tuyaux de raccordement jusqu'au collecteur principal et leur diamètre.

Déterminer le nombre maximal d'autoclaves qui sont amenés à la température de stérilisation en même temps et s'il y a suffisamment de vapeur lorsque la ventilation du nombre maximal d'autoclaves est effectuée simultanément.

Pendant que l'autoclave fonctionne, surveiller si l'un ou l'autre des problèmes suivants se présente, ce qui pourrait indiquer que l'alimentation en vapeur est insuffisante :

- a) chute de pression excessive lorsque les autoclaves sont ventilés;
- b) impossibilité de respecter les exigences de ventilation;
- c) montée en pression trop longue; et
- d) fluctuations de température.

Vérifier s'il y a possibilité de contamination par l'eau de condensation de la vapeur qui s'accumule dans le tuyau d'alimentation en vapeur pendant les arrêts. Vérifier aussi qu'aucun additif provenant de la chaudière n'a été entraîné par la vapeur utilisée pour évacuer l'air des boîtes. Ces entraînements (contaminants) laisseront un dépôt poudreux sur les boîtes. Les boîtes chauffées au bain-marie à la vapeur vive donneront des signes de désétamage.

La quantité de vapeur qu'un tuyau peut transporter sans qu'il y ait une chute de pression excessive dépend du diamètre du tuyau, du nombre de coudes, de robinets et autres restrictions à l'écoulement qui font partie du système.

## **ÉQUIPEMENT DE MANUTENTION APRÈS LA STÉRILISATION**

### **6.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES**

#### **RIP, PARTIE IV - ARTICLE 34**

Les conserves de poisson doivent être stérilisées selon une méthode approuvée par le Ministre.

#### **RIP, ANNEXE II, ARTICLE 27**

Les conserveries ainsi que tout le matériel et les ustensiles servant à leur exploitation doivent toujours être bien entretenus, propres et dans un état hygiénique.

#### **RIP, DISPOSITIONS GÉNÉRALES, ARTICLE 24**

Il est interdit d'exporter ou d'importer, ou de tenter d'exporter ou d'importer, des boîtes de poisson

- a) qui n'ont pas été bien scellées;
- b) dont le couvercle ou le fond sont devenus convexes; ou
- c) qui sont autrement défectueuses.

#### **Raison**

La protection de nos produits alimentaires contre la détérioration bactérienne est fonction de trois conditions :

- a) l'application de chaleur au produit pendant un temps donné et à une température suffisante pour le rendre stérile selon les normes commerciales;
- b) la fermeture hermétique du contenant de manière à ce que les microorganismes ne puissent pas entrer de nouveau et contaminer le produit stérilisé;
- c) des procédés de manutention adéquats après la stérilisation qui protègent les serti contre les dommages qui peuvent causer des fuites ou une contamination ultérieure.

La présence de microbes sur les chaînes de manutention des contenants et par la suite la contamination des contenants sont liées à la teneur en humidité. Les organismes responsables de l'altération des aliments se développent en présence d'humidité, laquelle favorise le transfert des bactéries sur le serti et augmente leur capacité de pénétrer dans le contenant par le serti.

## **ÉQUIPEMENT DE MANUTENTION APRÈS LA STÉRILISATION**

### **6.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES (suite)**

La chaîne de séchage peut être un point d'inoculation. L'utilisation de la chaîne de séchage n'est pas recommandée.

Certaines méthodes de manutention, comme le transport des boîtes à vitesse rapide vers des culs-de-sacs et des tournants brusques dans la direction de la chaîne, et qui causent des chocs ou des blocages excessifs, peuvent provoquer de petites déformations du serti et l'endommager. Même une rupture momentanée du serti peut permettre la pénétration de bactéries dans la boîte.

#### **Conditions d'observation**

Il faut empêcher la manutention des boîtes chaudes et humides après la stérilisation en autoclave. Seules les boîtes refroidies (à moins de 110° F ou 43° C), non distendues et de préférence sèches peuvent être touchées par les employés ou par l'équipement, car la manutention de boîtes chaudes et humides favorisera le transfert de bactéries au contenu (par exemple, pendant le déchargement des paniers).

Il faut protéger les contenants contre la contamination pendant le refroidissement. Les sources possibles de contamination sont la poussière, la saleté, les débris, la condensation ou l'eau accumulée.

Les contenants ne doivent pas être soumis à une manutention brutale ou à des chocs qui pourraient provoquer des fuites.

Les courroies transporteuses et l'équipement doivent être maintenus en bon état de fonctionnement, et rester propres et hygiénique. Autant que possible, l'équipement doit demeurer sec.

L'aire où les paniers sont inclinés pour éliminer le surplus d'eau est à accès limité pour empêcher que le personnel, les vêtements, les tabliers, les gants, et tout autre corps étranger ne vienne en contact avec les boîtes humides et chaudes.

Des barrières périphériques sont installées autour des aires de refroidissement pour empêcher le personnel non autorisé d'y entrer.

L'équipement servant à la manutention post-stérilisation doit être parfaitement propre et hygiénique.

## ÉQUIPEMENT DE MANUTENTION APRÈS LA STÉRILISATION

### 6.1 APPLICATIONS GÉNÉRALES (suite)

En ce qui concerne tous les convoyeurs, les voies d'acheminement des boîtes, les raccords, les intercalaires, les tournants et tous les micro-interrupteurs, il n'y a pas de coins aigus, d'objets pointus, de renversements brutaux, de collisions, d'arrêts très soudains ou conditions similaires qui pourraient endommager les boîtes métalliques.

Les courroies transporteuses sont exemptes d'agrafes ou de sections brisées qui pourraient endommager les boîtes.

Il faut éviter qu'il fasse trop chaud ou trop froid dans l'entrepôt.

#### **Vérification**

Déterminer les méthodes et les procédés de post-stérilisation qui sont suivis pour s'assurer que les contenants traités par la chaleur demeurent stériles selon les normes commerciales.

Inspecter les systèmes de manutention des boîtes dans l'aire de post-stérilisation et s'assurer qu'ils satisfont aux exigences et ne causent aucun dommage aux boîtes.

Inspecter le procédé de refroidissement et de séchage des contenants. Si une courroie de séchage est utilisée, elle doit être bien entretenue.

Observer les méthodes de manutention post-stérilisation afin de détecter les manipulations brutales ou non hygiéniques. Déterminer quelles méthodes d'entreposage sont utilisées et déterminer si les contenants sont entreposés étiquetés ou non étiquetés (gerbage blanc, lorsqu'il s'agit de boîtes métalliques).

Déterminer s'il fait trop chaud ou trop froid dans l'entrepôt et le type de thermostat utilisé dans cette aire.

Rechercher la présence de rouille sur les boîtes ce qui pourrait être une indication d'une température et d'un taux d'humidité inadéquats dans l'entrepôt.

## ÉQUIPEMENT DE MANUTENTION APRÈS LA STÉRILISATION

### 6.2 REFROIDISSEMENT ET ENTREPOSAGE PROVISOIRE

#### Raison

Les boîtes chaudes et humides sont très exposées à la contamination parce que le joint n'a pas encore durci et que le refroidissement du contenant favorise l'entrée des bactéries dans la boîte, lorsque le vide est créé.

Étant donné que la présence d'humidité sur le serti ou la boîte facilite le transfert des bactéries et augmente les possibilités que les bactéries s'infiltrant à travers le serti jusque dans la boîte, l'aire d'entreposage provisoire doit être construite de manière à pouvoir être maintenue parfaitement propre et hygiénique, et exempte de sources de contamination. Tous les travailleurs présents dans l'aire de refroidissement et d'entreposage provisoire doivent connaître les bonnes méthodes de manutention des boîtes dans cet endroit.

#### Conditions d'observation

L'accès à l'aire de refroidissement et de manutention des boîtes après la stérilisation doit être réservé au personnel autorisé seulement. Les travailleurs qui y sont présents doivent s'assurer de ne pas toucher les boîtes chaudes et humides avec les mains et éviter que les boîtes reçoivent des coups pendant qu'on incline les cageots, les paniers ou les plateaux pour éliminer l'excès d'eau. Des gants propres, trempés au préalable dans une solution désinfectante doivent être portés pendant la manutention des cageots ou des paniers. Tout mouvement soudain ou choc brutal doit être évité. L'aire de refroidissement doit être propre et hygiénique, et exempte de sources de contamination comme la poussière, la saleté, les débris, la condensation ou l'eau accumulée qui pourraient entrer en contact avec les boîtes en train de refroidir.

L'aire où les paniers sont inclinés pour éliminer le surplus d'eau après la sortie de l'autoclave est conçue de manière à permettre le drainage de toute l'eau.

L'aire d'entreposage provisoire est une zone de travail sèche, et sa construction est telle qu'elle peut être maintenue sèche, propre et hygiénique. Étant donné la nature de l'opération, les planchers peuvent être de niveau; les drains ne sont pas considérés comme obligatoires si leur absence ne nuit pas à la propreté.

## ÉQUIPEMENT DE MANUTENTION APRÈS LA STÉRILISATION

### 6.2 REFROIDISSEMENT ET ENTREPOSAGE PROVISOIRE (suite)

L'air utilisé pour le système de refroidissement à air forcé provient d'une source propre et exempte de poussière et d'autres contaminants.

L'usage de bains de pied est recommandé pour le personnel qui entre dans l'aire de post-stérilisation.

L'aire de refroidissement des boîtes et de manutention après la stérilisation est séparée et réservée au personnel autorisé seulement. Toutes les personnes qui y entrent doivent connaître les exigences selon lesquelles les boîtes chaudes et humides ne doivent pas être manipulées à mains nues.

Des installations de trempage des gants et des gants de caoutchouc doivent être mis à la disposition de quiconque manipule les paniers ou les boîtes qui refroidissent. Les gants doivent avoir été préalablement trempés dans une solution désinfectante.

#### **Vérification**

S'assurer que toute aire d'entreposage provisoire utilisée pour l'entreposage ou la manutention après la stérilisation des boîtes respecte les exigences de conformité mentionnées ci-dessus.

## ÉQUIPEMENT DE MANUTENTION APRÈS LA STÉRILISATION

### 6.3 SYSTÈMES DE MANUTENTION

#### Raison

Une conception hygiénique adéquate de l'équipement de manutention des boîtes métalliques est un facteur important de prévention de la contamination après la stérilisation des conserves alimentaires. Une mauvaise conception hygiénique créera des conditions susceptibles de favoriser la croissance de microorganismes sur des surfaces humides résultant en des sources potentielles de contamination.

La protection des conserves alimentaires contre les bactéries doit s'étendre aux systèmes de manutention des contenants après le refroidissement. Des études ont indiqué qu'une prolifération bactérienne excessive peut se produire sur de l'équipement de manutention humide et souillé après le refroidissement, même si l'eau de refroidissement est chlorée et d'une bonne qualité hygiénique. Les bactéries peuvent être transférées, à divers degrés, au serti des boîtes et peuvent entraîner la contamination du produit.

Les boîtes doivent être manipulées avec soin. Si la manutention après la stérilisation est brutale, les sertis peuvent être endommagés et les corps de boîte bosselés. Les bosselures peuvent fissurer le vernis intérieur de la boîte. Les fuites causées par des bosselures ou par des sertis endommagés peuvent entraîner la contamination du produit. Les boîtes métalliques sont aussi très vulnérables à la perte de vide attribuable à une manutention brutale. Cette perte de vide peut aussi entraîner la contamination du produit.

#### Conditions d'observation

Le matériel de palettisation ou de gerbage blanc est conçu de manière à pouvoir être maintenu parfaitement propre et hygiénique en tout temps. Les parcours des boîtes sont conçus de manière à ce que les surfaces et les voies d'acheminement soient sèches lorsqu'elles sont en contact avec les sertis des boîtes métalliques.

## ÉQUIPEMENT DE MANUTENTION APRÈS LA STÉRILISATION

### 6.3 SYSTÈMES DE MANUTENTION (suite)

Les systèmes de manutention utilisés à toutes les étapes qui suivent la stérilisation sont conçus, construits et exploités de manière à être faciles à nettoyer. Une manutention brutale, les chutes, les collisions, et les renversements brusques sont évités. Tous les systèmes sont exempts de projections pointues qui peuvent endommager les contenants. Ces systèmes sont inspectés périodiquement et lorsque la manutention est brutale, l'équipement ou l'opération est réglé de façon à éliminer les problèmes. Des courroies continues sont utilisées pour les systèmes de manutention des boîtes métalliques.

#### **Vérification**

Inspecter tout l'équipement servant à la manutention des boîtes remplies pour s'assurer qu'il n'y a pas de contact inutile entre les sertis et les surfaces transporteuses.

Inspecter les courbes prononcées et les longues sections de chute où les boîtes pourraient être endommagées par les boîtes suivantes qui tombent sur elles.

Déterminer s'il y a des pointes acérées sur les soudures, aux points de jonction sur les convoyeurs ou les guides. Vérifier la présence d'obstacles comme des écrous, des boulons et des rivets qui font saillie sur le parcours des boîtes et qui empêcheraient les boîtes de circuler librement et en douceur.

**ANNEXE A  
TABLES**

**A.1 TABLE DES TEMPÉRATURES ET DES PRESSIONS**

La table suivante indique la pression manométrique correspondant à une température de stérilisation spécifiée, à diverses altitudes :

Tempér. Deg. F	Niveau de la Mer	PIEDS AU-DESSUS DU NIVEAU DE LA MER							Tempér. Deg. C
		500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	
200	---	---	----	----	----	----	----	----	93.3
205	---	---	----	----	----	----	0.5	0.9	96.1
210	---	---	----	0.4	0.9	1.4	1.8	2.3	98.9
212	0.0	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.4	2.9	100.0
215	0.9	1.1	1.4	1.9	2.4	2.9	3.3	3.8	101.7
220	2.5	2.7	3.0	3.4	3.9	4.4	4.9	5.3	104.4
225	4.2	4.5	4.7	5.2	5.7	6.2	6.6	7.1	107.2
230	6.1	6.3	6.6	7.1	7.6	8.0	8.5	9.0	110.0
235	8.1	8.3	8.6	9.1	9.6	10.0	10.5	11.0	112.8
240	10.3	10.5	10.8	11.3	11.7	12.2	12.7	13.1	115.6
242	11.2	11.4	11.7	12.2	12.7	13.1	13.6	14.1	116.7
245	12.6	12.9	13.1	13.6	14.1	14.6	15.0	15.5	118.3
248	14.1	14.3	14.6	15.1	15.6	16.0	16.5	17.0	120.0
250	15.1	15.4	15.6	16.1	16.6	17.1	17.5	18.0	121.1
252	16.2	16.4	16.7	17.2	17.7	18.1	18.6	19.1	122.2
255	17.8	18.1	18.3	18.8	19.3	19.8	20.2	20.7	123.9
260	20.7	21.0	21.2	21.7	22.2	22.7	23.1	23.6	126.7
265	23.8	24.0	24.3	24.8	25.3	25.8	26.3	26.8	129.4
270	27.3	27.5	27.8	28.3	28.8	29.3	29.8	30.3	132.2
275	30.9	31.2	31.5	32.0	32.5	33.0	33.5	34.0	135.0

**A.2 PERFORATIONS DES INTERCALAIRES**

SPÉCIFICATIONS POUR LES PERFORATIONS DES INTERCALAIRES		
Diamètre des perforations	Espacement des centres des perforations	% de la surface utile
9mm (3/8 po)	20mm (3/4 po)	20%
13mm (1/2 po)	25mm (1 po)	20%
20mm (3/4 po)	38mm (1 1/2 po)	20%
25mm (1 po)	50mm (2 po)	20%
38mm (1 1/2 po)	76mm (3 po)	20%
45mm (1 3/4 po)	88mm (3 1/2 po)	20%
9mm (3/8 po)	14mm (9/16 po) décalé	40%
13mm (1/2 po)	25mm (1 po) décalé	23%
16mm (5/8 po)	21mm (13/16 po) décalé	54%
25mm (1 po)	44 mm (1 3/4 po) décalé	30%

**A.3 PERFORATIONS DANS LES DIFFUSEURS DE VAPEUR**

NOMBRE DE PERFORATIONS DANS LES DIFFUSEURS DE VAPEUR					
Diamètre des perforations (po)	Nombre de perforations				
	Entrée de vapeur - tuyau standard (po)				
	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2
3/16	47-63	82-109	111-148	183-244	261-347
7/32	35-46	60-80	82-109	134-179	192-255
1/4	27-36	46-61	63-83	103-137	147-196
5/16	17-23	30-40	40-54	66-88	94-125
3/8	12-16	21-28	28-37	46-61	66-87
7/16	-	-	21-28	33-45	48-64
1/2	-	12-16	16-21	26-35	37-49

**A.4 LIGNE DIRECTRICE - GROSSEUR DES TUYAUX DE VENTILATION**

Grosueur du tuyau collecteur (po)	Grosueur du tuyau de raccordement (po)										
	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6
1	2										
1 1/4	[5]	[3]									
1 1/2		[4]	2								
2	6	4	2								
2 1/2	9	5	3	2							
3		8	5	3	2						
4			8	6	4	2					
5				10	6	4	2				
6					8	6	4	2			
8						10	6	4	2		
10							11	6	4	2	

Nota : Les chiffres entre [ ] dépassent la zone du tuyau collecteur. On valide toutes les installations au moyen d'un test de distribution de la température.

**A.5 PERFORATIONS DANS LES DIFFUSEURS D'EAU****VENTILATION PAR LES DIFFUSEURS D'EAU**

NOMBRE MINIMAL DE PERFORATIONS DANS LES DIFFUSEURS D'EAU UTILISÉS POUR LA VENTILATION						
Diamètre des perforations (po)	PLUS FAIBLE RESTRICTION DANS LA SORTIE D'AIR (po)					
	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2
3/16	55	74	122	174	268	359
7/32	40	55	90	128	197	264
1/4	31	42	69	98	151	202
5/16	20	27	44	63	97	129
3/8	14	19	31	44	67	90
1/2	--	11	18	25	38	51