

SOMMAIRE

PARTIE 1. Aspects technologiques

1. Objectifs et définition de la pasteurisation	10
1.1. Objectifs	10
1.2. Définition	10
2. Cinétique de destruction des micro-organismes	10
2.1. Facteur temps	10
2.1.1. Courbe de survie	10
2.1.2. Temps de réduction décimale D_0	11
2.1.3. Taux de réduction décimale	12
2.1.4. Détermination graphique de D_0	12
2.2. Facteurs de variation de la thermorésistance	12
2.3. Facteur température	12
2.3.1. Droite de résistance thermique	12
2.3.2. Facteur d'inactivation thermique z	14
2.3.3. Exemples de valeurs de D_0 et z	14
2.3.4. Notion de barème	14
2.4. Valeur pasteurisatrice	14
2.4.1. Définition	14
2.4.2. Choix de la valeur pasteurisatrice	16
2.4.3. Intérêt de la valeur pasteurisatrice	16
2.4.4. Calcul de la valeur pasteurisatrice	17
3. Cinétique de dégradation du produit	18
4. Détermination d'un barème de pasteurisation	20
5. Pasteurisateur : description et fonctionnement	20
5.1. Sections du pasteurisateur	20
5.2. Échangeurs	20
5.2.1. Définition	20
5.2.2. Principe	20
5.2.3. Les catégories d'échangeurs	24
5.2.4. Problèmes d'exploitation	28
5.3. Conditionnement	28
5.3.1. Produits traités en vrac	28
5.3.2. Traitement après conditionnement	28

PARTIE 2. Applications

1. Applications industrielles	32
1.1. Pasteurisation en industrie	32
1.2. Pasteurisation du lait	32
1.2.1. Bactéries du lait	32
1.2.2. De la collecte à la pasteurisation	32
1.2.3. Traitements de pasteurisation	32
1.2.4. Dégradation des constituants du lait	32
1.2.5. Place de la pasteurisation dans un exemple de procédé	33
1.2.6. Contrôles microbiologiques	34
1.3. Pasteurisation des jus de fruits	36
1.3.1. Traitements de pasteurisation	36
1.3.2. Place de la pasteurisation dans un exemple de procédé	36
1.4. Pasteurisation de la bière	36
1.5. Pasteurisation des ovoproduits	36

2. Mise en œuvre à l'échelle pilote	
Activité 1 - Étude d'un pasteurisateur pilote	39
Fiche 1.1 - Identification des différents éléments du pilote de pasteurisation	40
Fiche 1.2 - Étude du plan de l'installation	42
Fiche 1.3 - Étude d'une documentation technique	44
Activité 2 - Fonctionnement et mise en œuvre d'un pilote de pasteurisation	47
Fiche 2.1 - Mise en route, mise en œuvre de la pasteurisation et arrêt du pilote	48
Fiche 2.2 - Étude d'une documentation technique	50
Activité 3 - Vérification de l'efficacité de la procédure de désinfection d'un pilote	51
Fiche 3.1 - Mise en œuvre de la procédure de désinfection en vue d'un contrôle microbiologique des eaux de rinçage	52
Fiche 3.2 - Réalisation des contrôles microbiologiques	53
Fiche 3.3 - Étude de cas	54
Activité 4 - Détermination du temps de réduction décimale et du facteur d'inactivation thermique d'un micro-organisme dans une denrée alimentaire	57
Fiche 4.1 - Mise en œuvre des pasteurisations d'un lait artificiellement contaminé par <i>S. aureus</i> à 55 °C, 60 °C et 65 °C	58
Fiche 4.2 - Réalisation des analyses microbiologiques en vue de la détermination de D et z de <i>S. aureus</i> dans le lait	59
Fiche 4.3 - Étude de cas	60
Activité 5 - Détermination de l'efficacité et de la valeur pasteurisatrices	63
Fiche 5.1 - Mise en œuvre de la pasteurisation d'un lait artificiellement contaminé par <i>E. faecalis</i>	64
Fiche 5.2 - Détermination de l'efficacité pasteurisatrice	65
Fiche 5.3 - Calcul de la valeur pasteurisatrice atteinte	66
Fiche 5.4 - Étude de cas	68
Activité 6 - Pasteurisation d'une denrée alimentaire	75
Fiche 6.1 - Mise en œuvre de la fabrication de lait pasteurisé à partir de lait cru	76
Fiche 6.2 - Réalisation du contrôle microbiologique : dénombrement des <i>Enterobacteriaceae</i> d'après ISO 21528-1:2004	77
Fiche 6.3 - Recherche de l'activité phosphatase alcaline d'après ISO 3356:2009 - FIL 63:2009	79
Fiche 6.4 - Comparaison des méthodes de détermination de l'activité de la phosphatase alcaline	81
Fiche 6.5 - Étude de cas	83
Éléments de correction des exercices et des études documentaires	88
Annexes	99
Annexe 1 - Schémathèque de génie chimique	99
Annexe 2 - Fiche de prise en charge, de fonctionnement et de libération du pilote	100
Annexe 3 - Fiche de fabrication et de contrôle	102
Annexe 4 - Taux de létalité. D'après ALINORM 95/13	103
Annexe 5 - Indices NPP et limites de confiance à 95 %. Table de Mac Grady	104
Bibliographie	105