

OBJECTIFS :

- Maitriser le fonctionnement de l'unité avant de travailler sur un produit alimentaire
- Réaliser un suivi de température au cours du traitement de stérilisation.
- Calculer une valeur stérilisatrice selon la méthode de Bigelow.

NE PAS RENDRE DE FICHE DE FABRICATION POUR CE TP

CONTEXTE ET CONSIGNE**CONTEXTE :**

La stérilisation est une technique destinée à conserver les aliments.

La première technique de stérilisation a consisté à porter une préparation à haute température, c'est-à-dire de 100 °C à 180 °C. Elle a été inventée par Nicolas Appert à la fin du XIX^{ème} siècle (appertisation).

A présent de nombreuses techniques de stérilisation existent.

Ainsi on distingue :

- les traitements thermiques stérilisants : appertisation, tyndallisation, à la vapeur d'eau (autoclavage) ;
- les traitements chimiques souvent avec de l'oxyde d'éthylène
- les traitements par des rayonnements ionisants par exposition à un rayonnement gamma émis notamment par le cobalt-60 de synthèse, ou à un faisceau d'électrons accélérés.

Il n'existe pas de technique de stérilisation universelle. Il faut choisir entre les différentes techniques en prenant en compte les propriétés des objets à stériliser.

Les traitements "basse température" (de 25 à 50 °C) tels que les traitements chimiques ou les traitements par rayonnement sont utilisés entre autres pour les objets ne supportant pas la chaleur.

Les traitements « haute température » sont utilisés sur des produits peu sensibles le plus souvent conditionnés en boîte de conserve ou bocaux de verre. On parle d'appertisation.

L'appertisation est un procédé de stérilisation d'un contenu et de son contenant. L'appertisation de légumes conditionnés (en boîtes ou bocaux) nécessite l'utilisation d'un autoclave.

L'application d'un barème de stérilisation dans cet autoclave correspond à un couple temps/température qui est déterminé et optimisé en fonction du type de produit.

Lorsqu'on souhaite appliquer un barème de stérilisation, celui-ci est atteint au sein d'un cycle de trois étapes :

- le CUT (*Coming Up Time*) ou montée en température ①
- le palier ou barème ②
- le refroidissement ③ et ④

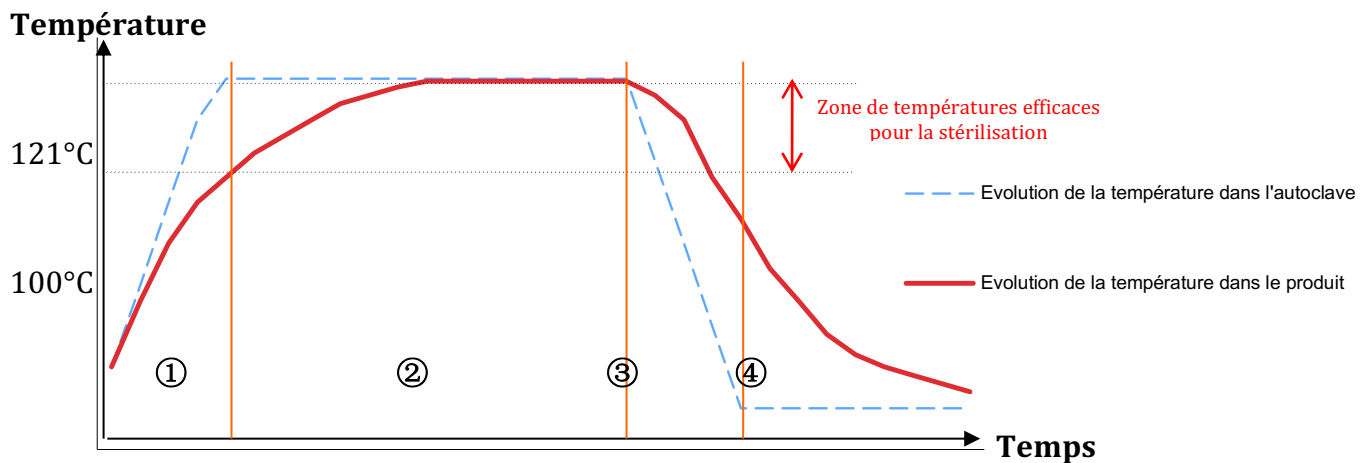


Figure 5 : Cycle de l'autoclave

Evolution de la température dans l'autoclave et le produit

① Le CUT (*Coming Up Time*)

C'est l'étape de montée en température. Celle-ci doit être la plus rapide possible pour limiter la surcuisson du produit. La température à cœur des emballages évolue plus lentement que celle de l'autoclave. Le transfert de chaleur est progressif et l'écart de température au début du plateau est dû à plusieurs paramètres :

- ✓ **L'écart de température initial entre l'autoclave et le produit.** Un empotage à chaud est donc préférable.
- ✓ **La conductivité de l'emballage et de l'aliment.** Les transferts par convection sont plus efficaces que les transferts par conduction. Le produit est donc le plus souvent placé dans un liquide de recouvrement pour favoriser le transfert par convection. La montée en température est également affectée par le volume du produit : dans une verrine de 300g de produit l'atteinte du palier au centre du produit est plus longue que dans une verrine de 180g. Concernant les matériaux de conditionnement, le verre est moins conducteur que le plastique qui est lui même moins conducteur que le métal.

② Le palier

La température de l'autoclave est maintenue pendant un temps déterminé.

C'est le barème de stérilisation que l'on paramètre sur l'appareil, il est défini par un couple durée / température.

③ Le refroidissement et la détente de pression

L'objectif est d'avoir un refroidissement le plus court possible pour éviter la surcuisson.

De l'eau froide est progressivement pulvérisée dans l'autoclave.

La température à cœur est supérieure à la température de l'autoclave donc la pression interne de la boîte est supérieure à celle de l'enceinte.

Il s'ensuit un risque de formation de bécquets ou de bombage à cause de la surpression. Il faut appliquer une contre-pression, dans l'autoclave, à l'aide d'air comprimé pour préserver les emballages.

CONSIGNE :

Comprendre le fonctionnement d'un pilote de stérilisation : l'autoclave.
Calculer un Valeur Stérilisatrice (VS).

PREPARATION

MATERIEL :

UNITE ET MATERIEL DE CONTROLE	PETIT MATERIEL
Autoclave	1 pot + Couvercle percé pour sonde
Ordinateur portable connecté à la sonde	

DOCUMENTS ASSOCIES :

INTITULE	REFERENCE
Procédure d'utilisation de l'autoclave	AQPrMa 64
Calcul de la valeur stérilisatrice par la méthode de Bigelow	Annexe 1
Fiche de suivi d'autoclavage	Annexe 2

MISE EN OEUVRE

1. PRISE DE CONNAISSANCE DU PILOTE ET OPERATIONS PRELIMINAIRES

- Faire les vérifications préliminaires tout en repérant :
 - L'alimentation en eau, en air et en électricité
 - Toutes les vannes du pilote et leur rôle
 - Les sondes de température
- Lire attentivement la procédure d'utilisation du pilote

2. REALISATION D'UNE APPERTISATION

- Programmer un bouton de relevé de température (voir avec l'enseignant).
- Remplir un bocal en verre d'eau. Placer le bouton de relevé dans le bocal puis refermer le bocal.
- Installer la boîte au centre de l'autoclave.
- Suivre les indications fournies sur la procédure de l'autoclave et compléter la fiche de suivi de l'autoclavage (**annexe 2**) pour les différentes étapes.
- Etablir un barème de stérilisation de 10 minutes à 117°C.
- Lancer la stérilisation.
- Noter toutes les minutes la température dans l'autoclave pendant toute la durée du traitement.

Rq : si le bouton de relevé de température est indisponible, utiliser les valeurs données en annexe 3.

COMPTÉ-RENDU

1. DECOUVERTE DE L'APPAREIL ET NOTIONS PRELIMINAIRES

1. Quels sont les objectifs de la stérilisation.
2. Expliquer le principe de l'appertisation en autoclave statique.
3. Indiquer la température de référence de la stérilisation.
4. Indiquer le rôle de chaque vanne.
5. Citer les éléments de sécurité de l'autoclave et indiquer leur rôle respectif.
6. Expliquer le rôle de l'air comprimé.
7. Quel est l'utilité du disque utilisé pour l'enregistrement du traitement thermique ?

2. CALCUL DE LA VALEUR STERILISATRICE

1. A l'aide d'un tableur, réaliser un tableau de suivi de température en fonction du temps :
 - pour la sonde de l'enceinte
 - pour la sonde du produit (bouton de relevé)
2. Tracer les 2 courbes de suivi.
3. A l'aide du tableur, calculer la valeur stérilisatrice obtenue (méthode de Bigelow à voir en **annexe 1**).
Données : $z = 7^{\circ}\text{C}$, $T^* = 121,1^{\circ}\text{C}$, $L_T = 10^{(T-T^*)/z}$.
4. Sur le graphe précédent, tracer l'évolution de la VS en fonction du temps.

**FICHE D'EVALUATION
ETUDE DE L'AUTOCLAVE STATIQUE**

NOMS, PRENOMS :

DATE : _____.

PENALITES	Hygiène, sécurité, utilisation des locaux	-6
	Utilisation encre effaçable, correcteur, crayon mine	-2
	Rature non visée, cases vides non rayées	-2

EVALUATION DE LA TECHNIQUE :

CRITERES EVALUES	NOTE (/10)
Etiquetage du poste	/3
Positionnement produit	/1
Maitrise des vannes	/1
Maitrise de la programmation	/2
Nettoyage	/1
Organisation générale	/2

EVALUATION COMPTE-RENDU :

CRITERES EVALUES	NOTE (/30)	Nom :	Nom :	Nom :	Nom :
Préparation compte rendu 1.1 ; 1.2 ; 1.3 ; 2.1 (tableur avec calcul sans les valeurs)	/8				
Objectifs de la stérilisation	/2				
Principe	/2				
Température de référence	/1				
Rôle des vannes	/3				
Eléments de sécurité et rôle	/3				
Rôle air comprimé	/1				
Utilité disque	/2				
Suivi de température	/1				
Courbes	/2				
Calcul VS	/4				
Courbe VS	/1				
	Note globale (/20)				