

CHAPITRE 2 : Politique du contrôle microbiologique

1. Introduction :

La **politique de contrôle microbiologique** joue un rôle essentiel dans la garantie de la sécurité des produits destinés à la consommation humaine et animale. Elle fait partie intégrante d'un système de régulation dont l'objectif est de détecter, le plus tôt possible, toute anomalie pouvant affecter la qualité des produits, permettant ainsi de prendre des mesures préventives efficaces pour éviter toute dégradation de cette qualité.

Le système **HACCP** (Analyse des Dangers et Points Critiques pour leur Maîtrise, ADPCM) est l'un des principaux cadres qui intègre une approche systématique où le **contrôle microbiologique** occupe une place centrale. En effet, à chaque point critique, des seuils spécifiques de contamination microbienne, basés sur des critères microbiologiques, sont définis et ne doivent pas être dépassés afin d'assurer la sécurité du produit.

Le **contrôle microbiologique** a deux fonctions principales :

- **Évaluer la qualité microbiologique** d'un produit ou d'une matière première ;
- **Maîtriser un point critique** sur une chaîne de production pour garantir la sécurité des processus.

Cette politique constitue ainsi un outil indispensable pour la gestion des risques et l'assurance du respect des normes sanitaires nationales et internationales.

2. Les spécifications microbiologiques :

Les **spécifications microbiologiques** sont des critères définis pour évaluer et contrôler la qualité microbiologique d'un produit, en particulier dans des industries comme l'alimentaire, la pharmaceutique, et les cosmétiques. Elles établissent des limites sur le nombre et le type de micro-organismes acceptables dans un produit ou un ingrédient. Ces spécifications garantissent que le produit est sûr pour la consommation humaine ou pour l'utilisation et respecte les exigences réglementaires.

Les spécifications microbiologiques incluent :

- **Limites de contamination** : Elles définissent le nombre maximal acceptable de micro-organismes, comme les bactéries, levures ou moisissures, par unité de produit. Cela inclut les bactéries totales, les coliformes, E. coli, Salmonella, etc.
- **Tests spécifiques** : Des tests peuvent être réalisés pour détecter la présence de micro-organismes pathogènes, qui pourraient être dangereux pour la santé, ou de micro-organismes indicateurs qui signalent des problèmes de qualité ou de traitement.
- **Méthodes d'analyse** : Des procédures standardisées de prélèvement et d'analyse en laboratoire sont utilisées pour mesurer la charge microbiologique d'un produit.

Ces spécifications sont essentielles pour garantir la sécurité des produits et leur conformité aux normes réglementaires.

Les **spécifications microbiologiques** sont souvent basées sur des **normes de sécurité** qui fixent des seuils de contamination pour garantir la protection des consommateurs. Par exemple, la norme ISO 17025 peut être utilisée pour valider les tests microbiologiques, tandis que des normes spécifiques à l'industrie (comme les normes alimentaires Codex Alimentarius) fournissent des directives pour les niveaux microbiens acceptables dans les aliments. Les spécifications doivent donc respecter ces limites établies par les normes.

3. Organismes nationaux et internationaux de normalisation :

Plusieurs organismes, à la fois nationaux (en Algérie) et internationaux, sont impliqués dans l'établissement de critères de qualité microbiologique pour assurer la sécurité et la qualité des produits, notamment dans les secteurs alimentaire, pharmaceutique, et cosmétique. Voici une liste des principaux acteurs :

3.1. Organismes nationaux (Algérie)

- **Institut Algérien de Normalisation (IANOR)** :
 - L'IANOR est l'organisme national chargé de l'élaboration des normes en Algérie. Il établit des standards pour divers secteurs, y compris la qualité microbiologique des aliments, des produits pharmaceutiques, et des cosmétiques. Il se réfère souvent aux normes internationales et aux bonnes pratiques pour fixer des critères adaptés aux réalités locales.

- **Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire des Produits Alimentaires (ANSSPA) :**
 - Cette agence veille à la sécurité sanitaire des produits alimentaires en Algérie. Elle participe à la définition des spécifications microbiologiques pour garantir la sécurité des aliments mis sur le marché.

3.2. Organismes internationaux

- **Organisation Mondiale de la Santé (OMS) :**
 - L'OMS publie des directives concernant la qualité microbiologique des produits de santé, y compris des spécifications pour les produits pharmaceutiques et alimentaires. Ses recommandations influencent directement les normes nationales dans de nombreux pays, y compris l'Algérie.
- **Commission du Codex Alimentarius (FAO/OMS) :**
 - Le Codex est une organisation internationale qui établit des normes alimentaires globales, y compris des spécifications microbiologiques pour assurer la sécurité des aliments. Ces normes sont largement utilisées comme référence par de nombreux pays, y compris en Algérie.
- **Organisation Internationale de Normalisation (ISO) :**
 - L'ISO est une organisation internationale qui développe des normes dans divers domaines, dont la microbiologie. Par exemple, la norme ISO 4833 fixe des méthodes de dénombrement des micro-organismes dans les aliments. Ces normes sont souvent adoptées par les pays, dont l'Algérie, comme base pour établir leurs propres spécifications microbiologiques.

4. Niveaux de contrôle microbiologique

Les contrôles microbiologiques dans le cadre de la production industrielle sont répartis en trois groupes principaux :

- **Contrôles préventifs :** Ces contrôles sont effectués sur les matières premières et les adjuvants utilisés dans le processus de fabrication. Si le processus inclut une étape de fermentation, un contrôle microbiologique du levain est indispensable pour assurer la qualité microbiologique de cette étape critique. De plus, des analyses sur les matières

premières permettent de détecter d'éventuels contaminants dès le début de la chaîne de production.

- **Contrôles en cours de fabrication** : Ces contrôles incluent le suivi microbiologique du produit en cours de fabrication, mais aussi des conditions environnementales telles que l'hygiène des locaux, des équipements, et du personnel. La fréquence et le nombre de ces contrôles doivent être ajustés en fonction de la complexité et de la durée du processus de fabrication ainsi que des risques de contamination potentiels identifiés par des études HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points).
- **Contrôles des produits finis** : Ces contrôles permettent de s'assurer que le produit final respecte les normes microbiologiques établies, que ce soit les normes officielles ou celles définies par l'usine elle-même. Le respect de ces normes garantit non seulement la sécurité du produit mais également sa stabilité microbiologique pendant la durée de conservation.

5. Fréquence des contrôles

La fréquence des contrôles n'est pas universelle et dépend de plusieurs facteurs tels que le type de produit, les conditions de fabrication, et les risques spécifiques associés à chaque procédé. Il est recommandé de définir cette fréquence sur la base d'une analyse de risque. L'utilisation de méthodes d'analyse rapide et de technologies de détection modernes, telles que la PCR (Polymerase Chain Reaction) ou les tests immuno-enzymatiques, peut contribuer à ajuster la fréquence des contrôles en temps réel.

6. Paramètres à contrôler

Les microorganismes à rechercher varient selon la nature du produit, ses caractéristiques physico-chimiques (pH, teneur en eau, activité de l'eau) et les risques identifiés. Cependant, il est possible de classer les contrôles microbiologiques en deux grandes catégories :

6.1. Microorganismes pathogènes et indicateurs de contamination hygiénique :

- ✓ **Bactéries pathogènes** : Clostridium spp., Salmonella spp., Staphylococcus aureus, Streptocoques fécaux, Escherichia coli, Shigella spp., Listeria monocytogenes, Bacillus spp., Yersinia enterocolitica, Campylobacter jejuni.
- ✓ **Bactéries indicatrices de contamination** : Staphylococcus aureus (indicateur de contamination cutanéomuqueuse), streptocoques fécaux, coliformes totaux et coliformes fécaux (indicateurs de contamination fécale).

6.2. Microorganismes responsables d'une altération de la qualité commerciale :

- ✓ **Levures et moisissures** : Levures dans les produits sucrés ou acides, moisissures dans les produits peu hydratés.
- ✓ **Bactéries lactiques et acétiques** : Particulièrement dans les produits acides, elles peuvent nuire aux qualités organoleptiques du produit.

Pour les processus biotechnologiques impliquant l'utilisation de levains bactériens (ex. production de yaourts ou fromages), les bactériophages représentent une menace majeure. Leur détection et prévention sont cruciales pour assurer la qualité des levains.

7. Méthodes de contrôle

Les méthodes de contrôle microbiologique se divisent en deux catégories :

- **Techniques microbiologiques classiques** : Basées sur la culture des microorganismes, elles nécessitent un délai de réponse important, sont coûteuses et demandent des compétences techniques spécifiques. Toutefois, elles restent incontournables pour une détection fiable et une quantification précise.
- **Techniques rapides** : Les méthodes microscopiques (ex. état frais, coloration simple au bleu de méthylène, ou coloration de Gram) permettent d'obtenir des résultats plus rapidement, mais elles manquent souvent de sensibilité. Par conséquent, elles doivent être complétées par des techniques de culture pour confirmer les résultats.

Parmi les nouvelles approches, les technologies basées sur la biologie moléculaire (ex. qPCR, séquençage génétique) et les tests immunologiques (ELISA, test immuno-fluorescent) apportent une alternative plus rapide et sensible, bien que leur coût reste parfois élevé.

Enfin, des paramètres physico-chimiques comme la teneur en eau, le pH, et l'activité de l'eau peuvent être utilisés comme indicateurs indirects pour évaluer le risque de développement microbien.