

Sciences et Technologies Bioindustrielles
--

L'enseignement de Sciences et technologies bioindustrielles sera assuré par un professeur de Biochimie-Génie Biologique. Il est recommandé que ce professeur intervienne également dans un autre enseignement professionnel (cours et/ou activités technologiques) de cette formation.

Module 1 Qualité

Cet enseignement a pour objectif d'apporter au technicien supérieur bioanalyses et contrôles les connaissances lui permettant :

- d'accomplir ses activités conformément aux exigences de qualité ;
- de mieux appréhender le rôle du laboratoire dans le système qualité de l'entreprise.

Contenus	Commentaires
1. Les différents concepts qualité 1.1. Contrôle qualité 1.2. Maîtrise de la qualité 1.3. Système qualité 1.4. Management de la qualité	On abordera ces concepts en insistant sur leurs niveaux d'exigence et de performance.
2. Les signes de la qualité 2.1. Qualité des produits 2.2. Qualité d'entreprise 2.3. Reconnaissances officielles - Certification - Accréditation 2.4. Référentiels - Cahier des charges - Bonnes Pratiques de Fabrication - Bonnes Pratiques de Laboratoire - Normes ISO	On présentera : - les principales certifications de produits, - la certification des entreprises et l'accréditation des laboratoires. A partir d'exemples de certification produits, on expliquera le contenu du cahier des charges et on soulignera l'importance des spécifications et des plans de contrôle. On évoquera les principes des Bonnes Pratiques de Fabrication et on précisera les exigences des Bonnes Pratiques de Laboratoire. On insistera tout particulièrement sur l'obligation de traçabilité. On abordera les normes ISO relatives : - au management de la qualité, - au management de l'environnement, - à l'accréditation des laboratoires.
3. Méthodologie 3.1. Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) 3.2. Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC)	On présentera succinctement ces méthodes. A l'aide d'exemples, on expliquera le rôle du laboratoire dans leur mise en place et leur suivi.

<p>4. Le contrôle de qualité</p> <p>4.1. Outils statistiques</p> <p>4.2. Métrologie - Instruments de mesure - Méthodes de mesure</p> <p>4.3. Contrôle en cours de fabrication</p> <p>4.4. Contrôle à réception</p>	<p><i>Pour l'étude de ce chapitre, on s'appuiera au maximum sur les normes NF en vigueur.</i></p> <p>On rappellera la loi de Laplace Gauss et on expliquera son utilisation dans le contrôle en cours de fabrication et la Maîtrise Statistique des Procédés.</p> <p>On étudiera les performances des moyens de mesure et leur évaluation. On abordera l'étalonnage et la vérification des instruments de mesure ainsi que la validation des méthodes alternatives.</p> <p>On citera les différents types de carte de contrôle et on choisira le contrôle statistique aux mesures pour expliquer la réalisation d'une carte de contrôle à la moyenne. On présentera les paramètres d'échantillonnage : effectif et fréquence.</p> <p>On abordera les notions de risque et d'efficacité d'un plan d'échantillonnage. On évoquera les différents types de contrôle (normal, renforcé, réduit) et niveaux de prélèvement (I, II, III). A partir d'exemples on expliquera la détermination des paramètres d'un plan d'échantillonnage.</p>
---	--

Module 2

Filières, produits, procédés

Le choix des filières proposées permet :

- d'appréhender la diversité du secteur des bioindustries ;
- d'aborder les principales opérations unitaires ;
- de placer les analyses et contrôles dans un contexte de production ou de recherche développement.

L'approche de chaque filière comprendra l'étude :

- des matières premières et additifs, leurs évolutions au cours du temps et durant les opérations de transformation ;
- des opérations unitaires et de leur enchaînement (diagramme de production) ;
- des mécanismes des altérations physicochimiques et biologiques des matières premières, des produits en cours de transformation et des produits finis ;
- des analyses et contrôles réalisés sur les installations et produits, dans un objectif de qualité ou d'optimisation.

La nature des processus biologiques se déroulant au cours des transformations ou des altérations nécessite que cet enseignement soit réalisé en étroite collaboration avec les autres enseignements professionnels. Ainsi, les méthodologies des analyses mises en œuvre sur les produits sont étudiées dans les enseignements

de biochimie, microbiologie, biologie cellulaire et moléculaire et des exemples d'analyses sont vus durant les activités technologiques.

Chacune des opérations unitaires du programme est mentionnée en association avec l'une des filières. Ces associations sont des exemples. D'autres associations peuvent être choisies, l'objectif étant d'étudier l'ensemble des opérations suivantes :

- stabilisation : congélation, pasteurisation, stérilisation, atomisation, lyophilisation, séchage, fumage ;
- séparation : centrifugation, filtration, procédés membranaires (osmose inverse, ultrafiltration), échange d'ions ;
- mélange et mise en forme : agglomération, émulsion, mélange ;
- conditionnement : conditionnement aseptique et sous atmosphère modifiée ;
- fermentation.

Contenus filières, produits	Contenus procédés
<p>1. Industrie pharmaceutique</p> <p>1.1. Le médicament 1.1.1. Définition, composition 1.1.2. Réglementation, pharmacopée 1.1.3. Procédure de mise sur le marché</p> <p>1.2. Recherche-développement : étapes et études intervenant dans la mise au point d'un médicament</p> <p>1.3. Différentes formes galéniques 1.3.1. Formes solides 1.3.2. Formes liquides injectables et non injectables 1.3.3. Formes pâteuses</p> <p>1.4. La fabrication 1.4.1. Les Bonnes Pratiques de Fabrication 1.4.2. Les opérations de fabrication</p> <p>1.5. Analyses et contrôles</p> <p>1.6. Exemple d'une production : la production d'un antibiotique 1.6.1. Diagramme de production 1.6.2. Opérations unitaires 1.6.3. Analyses et contrôles</p>	<p>Fermentation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Différents procédés - Equipements - Paramètres de fonctionnement et leur optimisation - Capteurs, leur régulation - Analyses en ligne - Acquisition et traitements de données - Extraction et purification des produits <p>Lyophilisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principe - Cycle de la lyophilisation - Equipements

<p>2. Industrie cosmétique</p> <p>2.1. Les produits cosmétiques</p> <p>2.1.1. Classification, réglementation</p> <p>2.1.2. Composition, substances interdites et substances soumises à restriction</p> <p>2.1.3. Tests d'innocuité</p> <p>2.1.4. Altérations</p> <p>2.2. La fabrication</p> <p>2.2.1. Formulation</p> <p>2.2.2. Opérations unitaires</p> <p>2.3. Analyses et contrôles</p> <p>2.4. Exemple de fabrication : production d'une crème</p> <p>2.4.1. Diagramme de production</p> <p>2.4.2. Opérations unitaires</p> <p>2.4.3. Analyses et contrôles</p>	<p>Emulsion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition, différents types d'émulsion - Equipements - Stabilité des émulsions, autres contrôles <p>Mélange</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paramètres intervenant dans les mélanges - Equipements - Contrôle de l'homogénéité des mélanges - Conservation des mélanges
<p>3. Industrie alimentaire</p> <p>3.1. Les produits alimentaires</p> <p>3.1.1. Classification : les différentes gammes</p> <p>3.1.2. Additifs</p> <p>- Définition et classification :</p> <ul style="list-style-type: none"> . agents sensoriels : édulcorants et colorants ; . agents de texture : hydrocolloïdes, épaississants, gélifiants ; . agents de conservation : conservateurs, antioxygènes ; . agents à finalité nutritionnelle : vitamines, minéraux, acides aminés. <p>- Demande d'autorisation : dossier technique et toxicologique.</p> <p>3.1.3. Aspects réglementaires</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etiquetage - Durée de conservation (date limite de consommation,...) <p>3.2. Le lait et les produits laitiers</p> <p>3.2.1. Le lait</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition, composition - Propriétés physico-chimiques - Qualité du lait 	<p>Ionisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réglementation, domaines d'application et doses utilisées - Effets des radiations ionisantes - Equipements <p>Centrifugation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principe - Paramètres de fonctionnement et leur influence sur les produits - Equipements

<ul style="list-style-type: none"> - Altérations - Analyses et contrôles <p>3.2.2. Laits traités thermiquement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définitions, réglementation - Lignes de fabrication, opérations unitaires - Evolution de la microflore - Influence du traitement sur les qualités sanitaires, nutritionnelles et organoleptiques - Analyses et contrôles <p>3.2.3. Lait en poudre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ligne de fabrication et opérations unitaires - Analyses et contrôles <p>3.2.4. Lait fermenté : exemple du yaourt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition, réglementation - Lignes de fabrication et opérations unitaires - Analyses et contrôles <p>3.2.5. Fromages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classification, réglementation - Ferments utilisés (<i>en liaison avec le cours de microbiologie</i>) - Un exemple de fabrication : lignes de fabrication, opérations unitaires, analyses et contrôles <p>3.2.6. Produits dérivés : lactosérum, lactose, concentrés de protéines</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lignes de fabrication, opérations unitaires - Analyses et contrôles <p>3.3. Les œufs et les ovoproduits</p> <p>3.3.1. Œufs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structure, composition, caractéristiques physiques, chimiques et microbiologiques - Propriétés fonctionnelles <p>3.3.2. Ovoproduits</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définitions, réglementation - Cassage d'œuf - Contamination et altération - Traitements : pasteurisation, concentration, ultrafiltration et osmose inverse, désucrage, séchage 	<p>Pasteurisation, stérilisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définitions - Principes - Définitions de D (temps de réduction décimal) et Z - Détermination des valeurs stérilisatrice et pasteurisatrice - Influence et optimisation des paramètres - Appareillages : traitement thermique des produits conditionnés et des produits en vrac <p>Conditionnement aseptique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procédés - Contrôles <p>Atomisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principe - Influence et optimisation des paramètres de fonctionnement - Equipements. <p>Osmose inverse, ultrafiltration</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principes, définition - Paramètres de fonctionnement - Différents types de membranes et modules - Equipements <p>Séchage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principe, objectifs - Paramètres de fonctionnement et leur influence sur la qualité du produit - Equipements
--	--

<ul style="list-style-type: none"> - Analyses et contrôles - exemples d'utilisation <p>3.4. Les viandes et les produits carnés</p> <p>3.4.1. Les viandes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Composition - Obtention des viandes : abattage, éviscération, maturation, stockage ; - Contaminations, altérations - Analyses et contrôles <p>3.4.2. Un exemple de produit carné : le saucisson sec</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matières premières, ferments de maturation, additifs - Etapes de fabrication - Analyses et contrôles <p>3.5. Les produits de la pêche</p> <p>3.5.1. Poissons, crustacés, mollusques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classification - Altérations, contaminations - Analyses et contrôles <p>3.5.2. La conservation du poisson</p> <ul style="list-style-type: none"> - Congélation, fumage, appertisation, salage, séchage <p>3.6. Le blé, la farine</p> <p>3.6.1. Blé</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structure et composition d'un grain de blé - Identification variétale - Analyse de la qualité des céréales <p>3.6.2. Farine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - préparation, composition ; - contrôles. <p>3.7. Les eaux</p> <p>3.7.1. Eaux de consommation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classification, réglementation - Critères organoleptiques - Critères physicochimiques - Critères microbiologiques <p>3.7.2. Eaux de procédés</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition - Traitement, désinfection, adoucissement, déminéralisation, dessalement - Exemple d'utilisation : brasserie 	<p>Conditionnement sous atmosphère modifiée</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principes et objectifs - Procédés et équipements <p>Congélation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principe - Paramètres de fonctionnement et leur influence sur le produit - Equipements <p>Fumage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principe - Composition des fumées - Effets recherchés et effets indésirables - Equipements <p>Echange d'ions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principe - Différents échangeurs - Equipements
--	--

<p>3.8. La bière</p> <p>3.8.1. Matières premières, levures, additifs</p> <p>3.8.2. Lignes de fabrication, opérations unitaires</p> <p>3.8.3. Analyses et contrôles</p>	<p>Filtration</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principe - Paramètres de fonctionnement - Adjuvants de filtration - Equipements
<p>4. Maîtrise des rejets des bioindustries</p> <p>4.3. Effluents liquides</p> <p>4.3.1. Caractéristiques</p> <p>4.3.2. Réglementation</p> <p>4.3.3. Un exemple de traitement</p> <p>4.4. Effluents gazeux</p> <p>4.4.1. Nature</p> <p>4.4.2. Analyses et contrôles</p> <p>4.4.3. Un exemple de traitement</p> <p>4.5. Déchets</p> <p>4.5.1. Réglementation</p> <p>4.5.2. Un exemple de valorisation de coproduits</p>	