

**Document  
d'accompagnement  
du référentiel  
de formation**

Enseignement agricole  
*Formations grandeur nature*



**Inspection de l'Enseignement Agricole**

**Diplôme :**

Seconde professionnelle Alimentation – Bioindustries - Laboratoire

**Module :**

EP3 Contrôles en agriculture, environnement et bioindustries

**Objectif général du module :**

Découvrir l'environnement du laboratoire et la pratique analytique appliqués aux différents domaines des agro-bioindustries : agriculture, alimentation, pharmacie, cosmétique, biotechnologies, environnement (eau air sol), santé

Indications de contenus, commentaires,  
recommandations pédagogiques

**Objectif 1– Identifier les objectifs des contrôles dans les différents secteurs**

Les secteurs sont ceux présentés dans l'objet général du module : agriculture, production alimentaire, pharmacologie, cosmétologie, biotechnologies, environnement et santé animale et éventuellement humaine.

**Objectif 1.1- Présenter les différents types de contrôles**

À partir d'exemples pris dans les différents secteurs, il s'agit de montrer qu'il existe plusieurs critères pour classer les contrôles :

- en fonction de l'objectif général de vérification de la qualité, on rencontre :
  - des contrôles officiels
  - des autocontrôles
  - des contrôles prévus et réalisés en dehors de la réglementation (recherche des causes d'un accident de fabrication, contrôles en expérimentation et recherche...)
- en fonction des modalités de réalisation :
  - contrôles de paillasse (dosages à la burette, ensemencements en boîtes de Petri...)
  - contrôles faisant intervenir des méthodes instrumentales (HPLC, CPG, spectrométrie...)
  - tests organoleptiques (observation visuelle, analyse sensorielle...)

- en fonction de l'objectif analytique :
  - contrôles physiques
  - contrôles chimiques
  - contrôles microbiologiques
  - contrôles biologiques...

### Objectif 1.2- Associer les contrôles aux activités des secteurs

Mettre en relation les différents contrôles avec les objectifs particuliers principaux des différents secteurs :

- agriculture : santé animale, qualité de la production végétale (qualité des blés par exemple), qualité de la viande...
- environnement : contrôle de la qualité de l'eau, de l'air, des sols
- alimentation : contrôle de la qualité sanitaire des aliments et de leur valeur nutritionnelle etc....

### Objectif 2– Participer à l'organisation d'un laboratoire

L'élève doit pouvoir se repérer facilement à l'intérieur du laboratoire en identifiant les règles à respecter, les différentes parties (type, place) et les matériels présents.

#### Objectif 2.1- Citer les principes généraux de l'accréditation

Les points suivants peuvent être cités en les illustrant pour bien faire comprendre l'importance de l'accréditation :

**L'accréditation est la reconnaissance formelle** de la compétence d'un laboratoire pour effectuer des analyses spécifiques. Elle garantit le respect des conditions d'impartialité, d'indépendance et de confidentialité des analyses effectuées.

**Elle est basée sur la mise en place d'un système d'assurance de la qualité** destiné à apporter la preuve de la compétence du laboratoire au moyen de procédures et d'enregistrements formalisés, et à donner la confiance appropriée à ses clients.

Traçabilité totale des résultats et des échantillons, étalonnages réguliers et normalisés des appareils des mesures, quantification des incertitudes de mesure, formation spécifique des techniciens, processus de validation des résultats d'analyses.

**Elle est délivrée par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC)**, à la suite d'audits destinés à vérifier l'organisation des activités du laboratoire, la compétence du personnel, la conformité des méthodes d'analyse avec les normes en vigueur, la traçabilité.

**Ainsi, chaque analyse couverte par l'accréditation** est une garantie supplémentaire sur la fiabilité du résultat et son aptitude à satisfaire les attentes des demandeurs.

Il est souhaitable de citer les normes applicables.

#### Objectif 2.2- Présenter l'organisation des locaux

L'organisation des locaux pourra être présentée lors de la visite du laboratoire de l'établissement ou de celle d'un laboratoire public ou privé, en se référant aux textes réglementaires ou normatifs.

#### Objectif 2.3- Repérer la disposition des matériels

La disposition des matériels pourra être présentée lors de la visite du laboratoire de l'établissement ou de celle d'un laboratoire public ou privé. On présentera le rangement du petit matériel, du matériel commun et des instruments d'analyses plus sophistiqués. Il conviendra d'insister sur les caractéristiques de certains matériels qui nécessitent des emplacements particuliers (autoclave, CPG et bonbonnes de gaz...).

#### **Objectif 2.4- Repérer les éléments permettant la gestion des stocks**

Les locaux et/ou les rangements spécifiques des stocks de produits et réactifs seront présentés (bunker, armoires ventilées...) ainsi que le système de gestion des stocks de produits et de matériels. Les élèves pourront participer avec le technicien ou l'aide de laboratoire à la gestion des stocks.

#### **Objectif 2.5- Appliquer les connaissances de nettoyage des matériels et des locaux afin de respecter l'environnement et les règles d'hygiène et de sécurité**

Il conviendra de mettre en relation les caractères spécifiques du matériel à utiliser avec les conditions de leur nettoyage ou de leur préparation (Haut niveau de propreté pour la verrerie utilisée en chimie, propreté et stérilité pour le matériel utilisé en microbiologie...). Présenter les techniques à mettre en oeuvre pour assurer une propreté et une hygiène voire une stérilité des locaux adaptées.

#### **Objectif 2.6- Citer les principes de la métrologie**

Il s'agit de sensibiliser les élèves à la notion de métrologie, sans entrer dans le détail des techniques à mettre en oeuvre.  
Présenter la nécessité de la métrologie, les matériels de mesure concernée et les notions d'ajustage, de calibrage, d'étalonnage et de réglage ainsi que les instructions de travail et les documents d'enregistrements associés.

#### **Objectif 2.7- Repérer les différents éléments d'un poste de travail**

L'élève doit pouvoir identifier les différents éléments de son poste, se familiariser avec leur disposition.

#### **Objectif 2.8- Maintenir en état son poste de travail et le matériel associé**

Les élèves doivent être capables, à partir de la connaissance du poste et du matériel, de maintenir l'ordre et la propreté de leur poste.

### **Objectif 3- Appliquer les règles de sécurité au laboratoire**

Pour atteindre cet objectif, on pourra s'aider des fiches et des dossiers de l'INRS ainsi que des recommandations du COFRAC, de la réglementation ou des normes en vigueur.

#### **Objectif 3.1- Reconnaître les produits utilisés**

Cette reconnaissance peut passer par l'utilisation de catalogues de fournisseurs qui offrent des descriptions assez complètes des produits qui sont utilisés couramment en laboratoire. Des fiches personnelles pourront être réalisées.

#### **Objectif 3.2- Déchiffrer les pictogrammes**

Une présentation des différents pictogrammes que l'on peut rencontrer pourra être faite grâce aux documents de l'INRS ou de ceux qui sont présents dans le laboratoire. Présenter les nouveaux pictogrammes (normes REACH) en vigueur depuis le 20/01/09.  
Les fiches signalétiques des produits utilisés pour les analyses seront systématiquement utilisées pour repérer leur classement.

#### **Objectif 3.3- Repérer les circuits de gestion des déchets**

Observer et décrire les différents circuits mis en place dans le laboratoire pour gérer les produits, les réactifs et le matériel. Il conviendra d'insister sur la nécessité de la préservation de l'environnement et de la santé des personnes.

### **Objectif 3.4- Appliquer les règles de stockage des produits chimiques utilisés au laboratoire**

Les élèves doivent savoir affecter les différents produits qu'ils ont à utiliser ou à ranger dans les lieux de stockage correspondants.

### **Objectif 3.5- Repérer les différents éléments permettant d'assurer la sécurité**

L'étude de l'organisation du laboratoire doit déboucher sur le repérage des différents éléments qui permettent la prévention des accidents (lunettes, maniques ou gants de manipulation de matériel chaud, propipettes, fiches d'utilisation des matériels et des produits...) et d'intervention en cas de problème (douche, rince-œil...).

## **Objectif 4- Réaliser les préparations des matériels et des produits en vue des analyses**

En fin de classe de seconde, il est souhaitable que les élèves soient capables de réaliser les préparations de base en chimie, microbiologie et physique. Pour cela il conviendra d'associer le technicien ou l'aide de laboratoire à la formation.

### **Objectif 4.1- Maîtriser les techniques de prélèvement des produits en choisissant le matériel en fonction de la précision recherchée**

Présenter les différents systèmes de prélèvement des produits (pipettes, doseurs automatiques, éprouvettes...) et montrer que pour chaque produit, le type de prélèvement doit être adapté en fonction d'une part des caractéristiques du produit et d'autre part du type de préparation à réaliser.

### **Objectif 4.2- Maîtriser les techniques de préparation et de dilution de solutions**

Les élèves doivent être capables de réaliser des solutions, à partir de solides ou de liquides pour les analyses chimiques et microbiologiques. Il conviendra d'insister sur la compréhension des calculs de dilution et l'utilisation des matériels spécifiques (tubes, pipettes, diluteurs...).

### **Objectif 4.3- Maîtriser la préparation des milieux de culture**

On pourra initier les élèves à cette préparation en les associant à la fabrication des milieux pour les séances de travaux pratiques ou en leur faisant préparer eux-mêmes ceux dont ils ont besoin. Il sera important de présenter les critères permettant de juger de la qualité du produit fini (volume, pH, couleur, réactivité, sélectivité...).

### **Objectif 4.4- Participer à la stérilisation de matériel et de milieu**

Cette participation pourrait se faire par la présentation du matériel nécessaire à la stérilisation (four Pasteur, autoclave...) et de leurs conditions d'utilisation. Les élèves n'étant pas habilités à utiliser certains matériels comme les autoclaves par exemple se contenteront alors de l'observation de la manipulation. On présentera à cette occasion, les différents systèmes qui permettent de garantir la stérilité.

### **Objectif 4.5- Réaliser le lavage et le stockage du matériel**

Chaque séance de travaux pratiques sera mise à profit pour insister sur les manipulations à réaliser pour maintenir le matériel dans un état de propreté et de fonctionnement optimal.

## **Objectif 5- Présenter les techniques analytiques de base permettant les contrôles chimiques, biochimiques et microbiologiques**

En fin d'année, les élèves doivent pouvoir maîtriser les gestes de base des manipulations.

### **Objectif 5.1- Présenter les grands groupes de techniques permettant la recherche des micro-organismes**

On pourra présenter les techniques microbiologiques en fonction des types de méthodes utilisées ou des objectifs :

- types de méthodes: microscopiques, culture en milieu liquide ou solide, recherche de traces d'activité ou de présence microbienne.
- objectifs : estimation quantitative ou semi-quantitative des populations, mesure d'activité ou identification.

### **Objectif 5.2- Présenter les techniques chimiques de dosage**

On abordera les grands principes des techniques sans entrer dans le détail des réactions qui seront étudiées de façon plus approfondie en première et en terminale. Ce sera l'occasion d'indiquer que les techniques chimiques classiques utilisent la plupart du temps le changement de couleur des solutions.

### **Objectif 5.3- Présenter les techniques physiques et physico-chimiques de base**

On abordera les techniques potentiométriques et spectrophotométriques sans entrer dans les aspects théoriques et technologiques.

## **Objectif 6– Utiliser des techniques analytiques de base pour le contrôle de la qualité**

Cet objectif peut être atteint en travaux pratiques, en même temps que le précédent. Il conviendra d'insister sur la rigueur de la pratique des méthodes, l'hygiène, le respect de l'environnement et la sécurité. Pour la partie pratique, on pourra partir de différents produits, milieux ou matières premières dans le but de contextualiser la mise en oeuvre des analyses.

### **Objectif 6.1- Identifier les différentes étapes de l'analyse**

À l'aide d'exemples, on pourra montrer que l'analyse est constituée de nombreuses étapes :

- prélèvement de l'échantillon
- préparation des différents individus de l'échantillon pour analyse (broyage, dilution, extraction...)
- conservation éventuelle des échantillons
- réalisation de la manipulation
- lecture des résultats
- présentation des résultats
- utilisation des résultats

### **Objectif 6.2- Utiliser les techniques physiques de base**

On se limitera à des techniques simples permettant l'utilisation du matériel de base :

- mesure de pH
- utilisation du spectrophotomètre pour un dosage colorimétrique
- utilisation de la réfractométrie, de la densimétrie....

### **Objectif 6.3- Effectuer les techniques chimiques de dosage**

On se limitera à des techniques simples permettant l'utilisation du matériel de base et l'acquisition des gestes techniques :

- dosage acide base,
- dosage d'oxydoréduction,

L'utilisation de l'outil informatique est recommandée (ExAO, logiciels dédiés...).

### **Objectif 6.4- Utiliser les techniques microbiologiques de base**

On se limitera à des techniques simples permettant l'utilisation du matériel de base et l'acquisition des gestes techniques :

- observation microscopique : état frais, coloration au bleu de méthylène, coloration de Gram
- techniques de culture : l'utilisation de culture en milieu liquide (BLBVB par exemple) et en milieu solide. Dans ce dernier cas, on pourra montrer qu'il existe différents types de milieux que l'on pourra choisir en fonction de l'objectif analytique (milieux généraux, milieux sélectifs, milieux différentiels...).
- techniques de mesure d'activité ou de présence microbienne : on pourra utiliser la mesure de l'acidification lors de la culture de ferments lactiques, l'utilisation de la rézaurine pour apprécier la qualité du cru et citer les techniques enzymatiques, immunologiques et celles faisant appel à la biologie moléculaire.