

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
BIOANALYSES ET CONTRÔLES**

Épreuve U4

Sciences et technologies bioindustrielles

CALCULATRICE AUTORISÉE

ÉPREUVE U4**Sciences et technologies bioindustrielles****FABRICATION DU « SAUCISSON DE LYON »**

Le procédé de fabrication du «saucisson de Lyon» par une entreprise certifiée est présenté dans le **document 1**.

1 - Le procédé de fabrication. (24 points)

1.1 - Pour chaque étape numérotée de 1 à 6, proposer un appareil susceptible de réaliser l'opération attendue.

1.2 - Préciser les paramètres physiques qui seront contrôlés lors de ce procédé.

1.3 - Dans une démarche qualité, l'entreprise sera tenue de consigner régulièrement les résultats de la qualification de ses appareillages.

1.3.1 - Qualifier ce type de contrôle.

1.3.2 - Dans le cadre de l'étape 3, quels peuvent être les critères de performance évalués ?

1.4 - Le produit est amené progressivement à 21°C au cours de l'étuvage (étape 10).

1.4.1 - Le **document 2** présente l'évolution du pH au cours de cette étape.

1.4.1.1 - Quels sont les agents responsables de cette évolution ?

1.4.1.2 - Décrire les phénomènes biologiques et biochimiques se déroulant durant les phases 1 et 2.

1.4.2 - Dans le but de garantir la salubrité et la qualité de ses produits, l'entreprise a développé une démarche HACCP.

1.4.2.1 - Donner la signification du sigle HACCP et sa traduction française.

1.4.2.2 - Le **document 3** est un modèle HACCP relatif à l'étuvage (étape 10).

- Un exemple de danger est présenté dans la première colonne du tableau. La définition du danger figure dans la norme XP V01-002. Quels peuvent être les éléments évoqués dans cette définition ?
- Une limite critique est une valeur qui sépare un produit «conforme» d'un produit «non conforme». Illustrer cette affirmation à partir de la donnée de la deuxième colonne du tableau.

1.5 - Dans le procédé de fabrication du saucisson les étapes d'affinage et de séchage peuvent se dérouler dans le même séchoir. Le mode de séchage adopté par l'entreprise met en œuvre la convection.

1.5.1 - Donner la définition du séchage.

1.5.2 - En quoi consiste un séchage par convection ? Citer un autre mode de séchage.

1.5.3 - La température du séchoir est maintenue à 12°C. Le séchage se fait par cycles successifs. Un cycle comprend deux étapes : une ventilation (d'environ 20 min) suivie d'une étape de repos (d'environ 40 min). Le séchage d'un saucisson sec de 100 g dure plusieurs semaines.

1.5.3.1 - Justifier le choix de la température et de la durée du séchage.

1.5.3.2 - Un saucisson sec de 100 g présente une teneur en eau de 35 % (masse d'eau / masse de produit fini). Au cours du procédé de fabrication, la mûlée perd 1/3 de son poids.

En admettant qu'il n'y a que des pertes d'eau, calculer, en pourcentage, la teneur en eau de la mûlée.

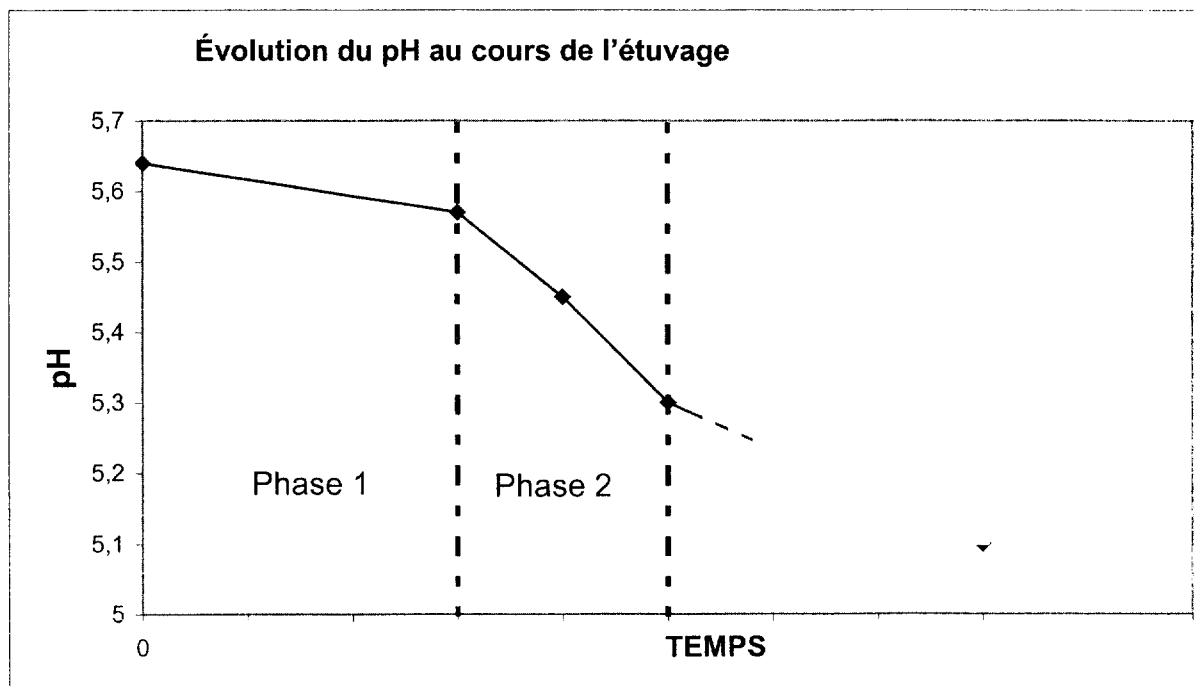
2 - Matières premières et contrôles des produits. (36 points)

2.1 - Les viandes utilisées en charcuterie sont livrées suivant la règle des «4D» qui rappelle les 4 principales opérations d'élimination d'éléments de la carcasse après l'abattage. Quels sont ces éléments ?

2.2 - La viande est le produit de maturation du muscle.

2.2.1 - Quelle est la principale réaction biochimique se déroulant lors de la maturation de la viande ?

- 2.2.2** - La tendreté de la viande dépend de cette réaction et de la composition biochimique du muscle. La structure du collagène (composition en acides aminés, structure spatiale) est présentée dans le **document 4**.
- Expliquer pourquoi, plus le rapport collagène/protéines spécifiques du muscle est grand et moins la viande est tendre.
 - La viande de veau est plus tendre que la viande de bœuf. Proposer une explication.
- 2.3** - L'assaisonnement des saucissons s'effectue par ajout d'additifs : sel, nitrates, sucres (glucose, saccharose ou lactose), épices (poivre, ail, paprika...), agents anti-oxygène...
- 2.3.1** - Donner la définition d'un additif alimentaire.
- 2.3.2** - Le sel est ajouté à raison de 30 g/kg de mûlée. Outre son rôle gustatif, expliquer l'importance du sel dans la fabrication du saucisson.
- 2.3.3** - Les nitrates sont incorporés à raison de 0,5 g de nitrate de sodium par kg de mûlée. Ils sont réduits en nitrites.
- 2.3.3.1** - Présenter les rôles des nitrites.
- 2.3.3.2** - Le **document 5** présente le bilan d'analyses effectuées par les laboratoires de la DGCCRF en 1999.
- Donner la signification des sigles NF, EN et DGCCRF.
 - Définir le seuil de quantification d'une méthode.
 - Retrouver dans ce document le taux maximal de nitrates admis dans le produit fini.
 - Malgré la réduction des nitrates en nitrites, la concentration en nitrates évolue peu. Expliquer ?
- 2.4** - L'objectif d'une qualité de produit commercialisé impose, en plus de contrôles sur le produit fini, de nombreux contrôles en cours de fabrication.
- 2.4.1** - Pour satisfaire le client, le produit fini doit répondre à des exigences. Dans quel document sont-elles spécifiées ?
- 2.4.2** - Quels sont les avantages, pour l'entreprise, des contrôles en cours de fabrication ?
- 2.4.3** - Dans le cadre de cette fabrication, on contrôle notamment la teneur en matières grasses par une technique de spectrométrie en proche infrarouge.
- 2.4.3.1** - Où peuvent se situer des contrôles de ce type dans le diagramme de fabrication du **document 1** ?
- 2.4.3.2** - Quel est l'intérêt, dans une fabrication industrielle, de choisir ce type de technique par rapport aux techniques classiques d'analyses des lipides ?
- 2.4.3.3** - Certains analyseurs infrarouge mis sur le marché ont une précision qui avoisine les 0,5 %.
- Définir la précision.
 - Par quelle démarche et quels calculs cette valeur a-t-elle été obtenue ?
- 2.4.3.4** - Certaines entreprises de salaison ne font pas cette analyse tout en garantissant une teneur en matières grasses sur le produit fini.
Expliquer en quoi les relations avec les fournisseurs de viandes «maigres» sont alors déterminantes.

DOCUMENT 2 :**DOCUMENT 3 : UN EXEMPLE DE PLAN HACCP (ÉTAPE 10)**

Description de danger	Limite critique	Procédures de surveillance	Procédures de rectification	Procédures de vérification	Dossiers HACCP
Une croissance possible d'agents pathogènes	pH descendu à 5,3 pour une montée en température de 3°C/heure	Un employé désigné - enregistre la mesure du pH à la fin de l'étape 10, - calcule le rapport degrés / heure et - compare avec les procédures pré-établies	Si le pH de 5,3 n'est pas atteint dans les 3°C/heure, le lot est retenu pour évaluation par le contrôle qualité (CQ).	Le CQ vérifie 5 fois par mois le pH et les degrés/heure	- Registre pH - Registre °C/heure

DOCUMENT 4 : STRUCTURE ET COMPOSITION DU COLLAGÈNE

Les chaînes peptidiques constituant le tropocollagène ont une composition très inhabituelle en acides aminés. Elles sont riches en glycine (35 %), alanine (12 %) et en proline ou hydroxyproline (20 %). Certains résidus de lysine peuvent être transformés et contribuer à un pontage très solide.

Structure du collagène
 a : fibrilles de collagène
 b : molécule de tropocollagène
 c : agrandissement de la molécule de tropocollagène

Structure de la lysine et de l'allylsine et formation de liaisons intercaténares au sein du collagène.

DOCUMENT 5 :**LABORATOIRES DE LA DGCCRF
BILAN 1999****Nitrates et nitrites dans les produits carnés****Contexte**

Plusieurs directives communautaires réglementant l'utilisation des additifs dans les denrées alimentaires ont été transposées en droit national par l'arrêté du 2 Octobre 1997. La teneur résiduelle dans les produits carnés a fait l'objet d'une évaluation après l'application de ce texte.

Méthodologie

95 échantillons de produits carnés de tous types ont été analysés.

La méthode utilisée pour le dosage des nitrites est la norme NF V 04-409 (méthode de référence). La méthode utilisée pour le dosage des nitrates est la prénorme EN V 12014-4 (méthode CLHP). Les seuils de quantification sont :

- pour les nitrites : 5 mg/kg (valeur exprimée en NaNO_2) ;
- pour les nitrates : 10 mg/kg (valeur exprimée en NaNO_3).

Résultats

Les quantités maximales résiduelles sont fixées par l'arrêté du 2 Octobre 1997 :

Pour les nitrites de potassium (E 249) et de sodium (E 250)

- dans les produits de charcuterie et de salaison non cuits, séchés : 50 mg /kg (valeur exprimée en NaNO_2) ;
- dans les autres produits de salaison et charcuterie, produits de viande en conserve, foies gras, foies gras entiers et blocs de foie gras : 100 mg /kg (valeur exprimée en NaNO_2) ;
- dans le bacon traité en salaison : 175 mg /kg (valeur exprimée en NaNO_2).

Pour les nitrates de potassium (E 251) et de sodium (E 252)

- dans les produits de charcuterie et de salaison et les produits de viande en conserve : 250 mg /kg (valeur exprimée en NaNO_3).