



ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES

DEPARTEMENT DES INDUSTRIES AGRICOLES ET ALIMETAIRES

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention de diplôme d'Ingénieur Agronome

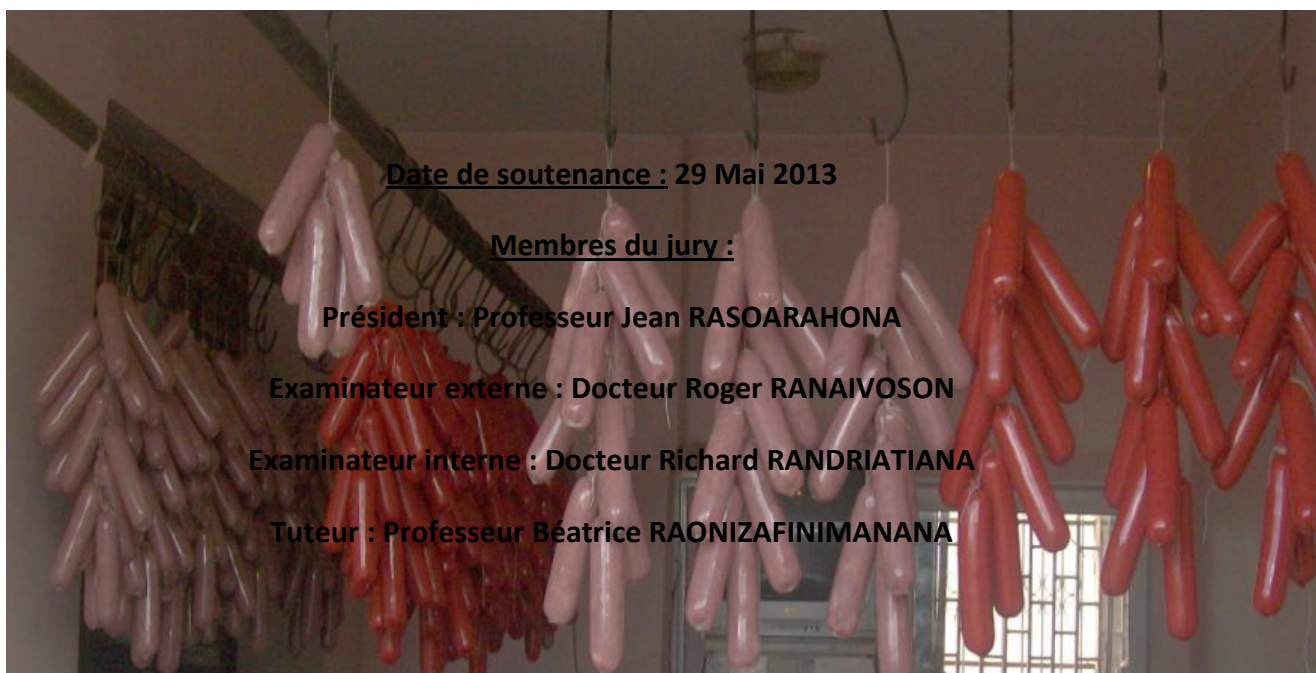
Option : Industries Agricoles et Alimentaires

CONTROLE DE LA QUALITE AU SEIN D'UNE CHARCUTERIE ARTISANALE

ET

CONTRIBUTION AU DEVELOPPEMENT ET A L'AMELIORATION :

CAS DE LA SOCIETE TSARAVAOTRA



Date de soutenance : 29 Mai 2013

Membres du jury :

Président : Professeur Jean RASOARAHONA

Examineur externe : Docteur Roger RANAIVOSON

Examineur interne : Docteur Richard RANDRIATIANA

Tuteur : Professeur Béatrice RAONIZAFINIMANANA

Présenté par : **ANDRIANALIJAONA Andry Herivola**

Promotion *Ambioka*



2008-2013

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, sont intervenus dans l'élaboration de ce mémoire.

Au terme de ce travail, ma reconnaissance va en particulier aux membres du jury qui font l'honneur de juger ce travail :

- ❖ **Professeur Jean RASOARAHONA**, Directeur de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, qui malgré ses lourdes responsabilités, il m'a fait le plus grand honneur de présider le jury de ma soutenance.
- ❖ **Docteur Roger RANAIVOSON**, Chef du Département Recherches Technologiques du FOFIFA, il a bien voulu accepter de siéger parmi les membres du jury.
- ❖ **Docteur Richard RANDRIATIANA**, Enseignant chercheur au sein du département des Industries Agricoles et Alimentaires, il a bien voulu siéger parmi les membres du jury et examiner ce travail.
- ❖ **Professeur Béatrice RAONIZAFINIMANANA**, Chef du Département Industries Agricoles et Alimentaires, mon tuteur, je la remercie pour son aide, ses conseils et ses directives inestimables dans la réalisation de la présente étude.

Je ne saurais oublier d'exprimer ma profonde gratitude à :

- ❖ **Monsieur RIVOSOA Njakason Romeo**, propriétaire de la société TSARAVAOTRA.
- ❖ **Tous les enseignants de l'ESSA**, en particulier ceux du département IAA.
- ❖ Tout le personnel du laboratoire de l'IAA et de l'Elevage de l'ESSA.
- ❖ Laboratoire de l'ACSQDA.
- ❖ Tout le personnel administratif du Département IAA de l'ESSA.
- ❖ Tout le personnel de la bibliothèque de l'ESSA.

Et finalement toutes les personnes que j'aurais malencontreusement oubliées mais à qui je témoigne toute mon affection

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE	1
I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE	2
II. GENERALITE SUR LA CHARCUTERIE	3
III. METHODOLOGIE D'ETUDE.....	5
IV. ETUDE DES MATIERES PREMIERES UTILISEES PAR LA SOCIETE ET LEUR PROVENANCE ..	7
V. PROCESSUS GENERALE DE FABRICATION DE CHARCUTERIES DE LA SOCIETE	11
VI. CONCLUSION PARTIELLE.....	16
DEUXIEME PARTIE : QUALITE AU SEIN DE LA SOCIETE	17
I. QUALITE	17
II. CONTROLE DE L'HYGIENE ET DE LA PROPRETE DANS L'ATELIER DE FABRICATION	22
III. PRINCIPAUX DEFAUTS DE FABRICATION DU SALAMI CUIT ET DU CERVELAS	25
IV. ANALYSE DES DANGERS ET MESURES PREVENTIVES	28
V. APPROCHE DE LA NORMALISATION DANS LA CHARCUTERIE	31
VI. CONCLUSION PARTIELLE.....	33
TROISIEME PARTIE : ETUDE DES CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET MICROBIOLOGIQUES DES PRODUITS DE LA SOCIETE	34
I. PRESENTATION DES ECHANTILLONS	34
II. CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES	34
III. CARACTERISTIQUES MICROBIOLOGIQUES	45
IV. DLC – DLUO – Délai de vente	48
V. CONCLUSION PARTIELLE.....	49
QUATRIEME PARTIE : SUGGESTION D'AMELIORATION	50
I. PERSONNEL.....	50
II. UTILISATION DU FROID.....	51
III. REAMENAGEMENT DE LA SOCIETE.....	53
IV. PRATIQUE DU NETTOYAGE ET DESINFECTION	54
V. MAITRISE ET CONTROLE DE LA QUALITE.....	56
VI. CONCLUSION PARTIELLE.....	64

CONCLUSION	50
BIBLIOGRAPHIE.....	66
WÉBOGRAPHIE	68
SUPPORT DE COURS	68
PARTIE EXPERIMENTALE	69
ANNEXES	69

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1: Classification de la viande [5]	7
Tableau 2 : Matières premières et quantité journalière utilisées	11
Tableau 3: Quantité de matière première utilisée lors des fabrications de salami cuit et cervelas.....	14
Tableau 4: Concept de management de la qualité [7]	19
Tableau 5: Analyse des dangers des produits de charcuterie, méthode HACCP [10]	26
Tableau 6: Analyse des dangers et des mesures préventives.....	29
Tableau 7: Valeur des critères physico-chimiques des salamis et des cervelas	36
Tableau 8: Teneur en eau des produits.....	38
Tableau 9: Teneur en lipide des produits.....	40
Tableau 10: Teneur en cendres des produits	41
Tableau 11: Teneur en nitrites et nitrates de produits	44
Tableau 12: Teneur en protéines des produits	45
Tableau 13: Critères microbiologiques relatifs aux produits de charcuterie [4]	47
Tableau 14 : Résultat des analyses bactériologiques.....	48
Tableau 15: Température d'entreposage [3]	51
Tableau 16: Dangers microbiologiques	58
Tableau 17: Dangers physiques.....	59
Tableau 18: Dangers chimiques	59
Tableau 19: Tableau de détermination des CCPs [9]	60
Tableau 20: Identification des points critiques de TSARAVAOTRA.....	60
Tableau 21: Limites critiques pour chaque CCP	61
Tableau 22: Fiche de contrôle des matières premières.....	89
Tableau 23: Fiche de hachage	89
Tableau 24: Fiche de cutterage	89
Tableau 25: Fiche de poussage	89
Tableau 26: Fiche de cuisson.....	89
Tableau 27: Fiche de contrôle des produits finis	90
Tableau 28: Fiche de suivi, d'entretien et de réparation	90
Tableau 29: Fiche de suivi du personnel	90

LISTE DES FIGURES :

Figure 1: Méthodologie de travail	6
Figure 2: Diagramme de fabrication du salami cuit et du cervelas.....	13
Figure 3: Diagramme de contrôle de production [14]	33
Figure 4: Schéma simplifié du mécanisme de la formation de la couleur des salaisons [25]..	42

LISTE DE LA PARTIE EXPÉRIMENTALE :

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU	69
DETERMINATION DE LA TENEUR EN CENDRES	70
DETERMINATION DE LA TENEUR EN MATIERES GRASSES	71
DETERMINATION DE LA TENEUR EN NITRITES ET EN NITRATES	73
DETERMINATION DE LA TENEUR EN MATIERE AZOTEE TOTALE	76

LISTE DES ANNEXES :

ANNEXE 1: DECRETS MINISTERIELS SUR LES PRODUITS D'ORIGINE ANIMALE	78
ANNEXE 2: DETAIL DES RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES	83
ANNEXE 3: BULLETINS D'ANALYSE	85
ANNEXE 4 : CERTIFICATS DE CONSOMMABILITE	87
ANNEXE 5: FICHES TECHNIQUES	89
ANNEXE 6: PROPOSITION D'ENGAGEMENT POUR LES DISTRIBUTEURS	91

LISTE DES ABRÉVIATIONS :

ACSQDA : Agence de Contrôle et de la Sécurité sanitaire de la Qualité des Denrées Alimentaires

AFNOR : Association Française des Normes

BPF/BPH : Bonne Pratique de Fabrication / Bonne Pratique de l'Hygiène

CCP : Critical Control Points

DLC : Date Limite de Consommation

DLUO : Date Limite d'Utilisation Optimale

ESSA : Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques

FAMT : Flore Anaérobie Mésophile Totale

HT: Humidité totale

HPD: Humidité du Produit Dégraissé

IAA: Industries Agricoles et Alimentaires

ISO : International Standards Organization

MG : Matières Grasses

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PSE: Pale Soft Exsudative

DFD: Dark Firm Dry

GLOSSAIRE

Additifs : Substances que l'on ajoute au produit principal dans un but technologique donné et non consommées comme aliment.

Boyaux : Enveloppe de protection servant pour embosser et protéger les aliments.

Conservateurs : Substances ajoutées au produit principal dans un but de conservation.

Gras : Ensemble des tissus adipeux.

Ingrédients : Produit généralement végétaux dotés d'une saveur, de goût ou d'arôme particulier que l'on cherche à introduire dans le produit principal.

Mêlée : Ensemble de gras et de maigres hachés dans de proportion définie comportant les additifs et ingrédients prêt pour le poussage.

Pâte : Mélange de gras et de maigres hachés dans de proportion bien définie.

Salpêtre : Nom usuel du nitrate de potassium et du nitrate de sodium.

Sel nitrité : Mélange de 0,6% de nitrite de sodium et de 99,4% de chlorure de sodium.

Sel rougisseur : Mélange de sucre en semoule, nitrate, acide ascorbique, dextrose, lactose, de carmin en poudre dans de proportion bien définie.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Le secteur de la charcuterie connaît actuellement un essor grandissant à Madagascar. Des produits de charcuterie variés et spécialement des produits de masse tels que le salami, la mortadelle, le cervelas, abondent sur les marchés urbains et même ruraux, avec des qualités diverses.

Dans le contexte de saturation du marché en ces produits de charcuterie, la qualité est devenue une variable de positionnement et d'action dans un univers concurrentiel pour les sociétés œuvrant dans ce domaine. Aussi que pour satisfaire les besoins des consommateurs en termes de qualité et en quantité, en vue d'obtenir un meilleur rapport qualité/prix, l'application des normes doit être prise en compte dans ces sociétés.

Dans le but de professionnaliser son métier et pour faire face à la concurrence, la société TSARAVAOTRA doit faire en sorte que ses produits répondent aux exigences de la clientèle en matière de qualité et aux normes en vigueur dans la fabrication de charcuteries.

Ainsi, la société TSARAVAOTRA a sollicité notre contribution pour établir des diagnostics sur la qualité existante dans la société et sur la qualité de ses produits, des recommandations pour améliorer la société.

L'étude de l'hygiène et de la qualité au niveau de la société, des matières premières, de la technologie de fabrication, des produits finis s'avère indispensable pour atteindre cet objectif.

Ainsi, la première partie du présent mémoire répertorie la présentation de la société TSARAVAOTRA, s'enchainant par une petite généralité concernant la charcuterie, puis la technologie de fabrication de deux produits de charcuterie et enfin, d'une sur les matières premières. La seconde partie traitera la qualité, l'hygiène au niveau de l'entreprise ainsi que les normes en charcuterie. La troisième partie parlera des études physico-chimiques et microbiologiques de 2 types de charcuterie de la société. Et la dernière partie présentera les suggestions pour l'amélioration de la qualité et de la société.

Première partie :

**CONTEXTE GENERAL DE
L'ETUDE**

PREMIERE PARTIE : CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

I.1 Historique

L'entreprise TSARAVAOTRA a été créée en 2005. Elle se trouve à Andavamamba.

I.2 Situation juridique

TSARAVAOTRA est une entreprise individuelle.

I.3 Activités

L'entreprise TSARAVAOTRA a pour activité principale la fabrication de charcuterie, principalement le salami cuit et le cervelas. Les autres types de charcuterie comme le pâté, le saucisson se font sur commande ou en fonction des matières premières disponibles.

I.4 Objectifs

L'entreprise a pour objectifs :

- De fabriquer des produits de qualité pouvant concurrencer les autres entreprises locales ;
- D'augmenter la quantité de charcuterie produite ;
- D'étendre sa gamme de produits charcutiers.

I.5 Ressources humaines

Le personnel de l'entreprise est composé de :

- 1 gérant qui est à la tête de l'entreprise. Il dirige et supervise toute les activités de l'entreprise. Il coordonne et planifie la production.
- 4 ouvriers permanents qui assurent la production journalière.

I.6 Production

La société traite en moyenne 100 Kg de maigre de bœuf et 15 kg de gras de porc par jour. Ceci correspond à une production journalière de 1000 pièces de cervelas et de salami. Une pièce de cervelas ou de salami pèse en moyenne 275 g.

I.7 Matériels et équipements

L'entreprise utilise les matériels suivants :

- 1 cutter de 120l: c'est une machine pouvant servir pour le hachage, et comme mélangeur lors de l'adjonction de gras et des assaisonnements à la pâte. Cette machine tourne grâce à un moteur diesel ;
- 2 congélateurs ;
- 2 hachoirs : Ce sont des machines électriques qui servent à hacher les viandes. Le degré de hachage est fonction des lames utilisées et de l'ouverture à la sortie de l'appareil ;
- 1 mélangeur ou malaxeur ;
- 1 poussoir de 30 kg : Appareil servant à embosser les mêlées et les pates dans le boyau ;
- 1 balance de grande charge ;
- 2 grandes marmites : Servant à la cuisson des produits ;
- Les ustensiles tels que couteaux, thermomètres, seaux, cuvettes, balances...

I.8 Atouts de l'entreprise

L'entreprise a une situation économique favorable. Sa clientèle est composée principalement des petits vendeurs de charcuterie qui sillonnent dans la capitale et dans les autres régions de l'île, des épiceries et des gargotes.

1000 pièces de charcuterie (environs 500 pièces de cervelas et 500 pièces de salami) sont produites chaque jour et sont presque toutes vendues le jour même de leur production. Le prix d'une pièce de cervelas coûte 1500 Ar, le salami coûte 1600 Ar. On peut donc estimer que l'entreprise à environs 800000 Ar de chiffre d'affaire par jour.

II. GENERALITE SUR LA CHARCUTERIE

II.1 Définitions

La charcuterie est l'art de produire des salaisons et des préparations à base de viandes hachées, en particulier celles du porc, additionnées de graisses et aromates et ayant subi ou non une cuisson. Ce sont des produits à base de viande stabilisés, ayant subi un traitement qui leur permet de conserver une vie économique [21].

La charcuterie industrielle est une charcuterie dont l'utilisation des ingrédients et additifs est réglementée par le code des usages de la charcuterie, de salaison et des conserves de viandes, et dont la fabrication est assurée uniquement par des machines.

La charcuterie artisanale est différente des charcuteries industrielles car, l'utilisation des ingrédients et additifs n'est pas réglementée et le procédé de fabrication n'est pas totalement maîtrisé.

II.2 Classification des produits de charcuteries

Les produits de charcuterie peuvent être classés en 5 classes:

- Les jambons cuits : jambon classique avec couenne ou découenné et dégraissé, jambon supérieur, jambon fumé, ...
- Produits de salaisons : saucisse, saucisson sec, jambon cru, salami, chorizo,...
- Les pâtés, terrines, rillettes : pâté de foie, mousse de canard, rillettes, ...
- Les charcuteries volailles : blanc de dinde, jambon de volaille,...
- Les aides culinaires : lardons, allumette jambon, émincées,...

II.3 Salami cuit

Le salami est un type de saucisson originaire d'Italie. Son nom provient de l'italien *salare* qui signifie saler. Il a tout d'abord été fabriqué à partir de morceaux de porc et de sel séchés à l'air dans une peau. Il est de nos jours présenté de multiples façons et est fabriqué dans plusieurs pays [21].

Presque tous les types de salami sont assaisonnés avec un mélange d'épices et de fines herbes en plus du sel. Il est parfois également fumé ou cuit avant d'être séché. Certaines variétés sont faites avec du bœuf, alors que d'autres utilisent un mélange de bœuf et de porc.

II.4 Cervelas

Le cervelas (de l'italien *cervellata*, du latin *cerebellum*, le diminutif de *cerebrum*, « cerveau ») est une saucisse consommée notamment en Suisse, en Allemagne, en Alsace et dans le Nord de la France ainsi qu'en Belgique. À l'origine, le cervelas est une charcuterie faite de viande et de cervelle de porc. C'est une composante de saucisse Francfort cuite dont la pâte fine est embossée dans un boyau [21].

III. METHODOLOGIE D'ETUDE

III.1 Choix du sujet

Le thème du présent mémoire a été choisi conjointement avec le directeur de l'entreprise qui a préalablement déterminé dans ses objectifs l'étude de la qualité au sein de son entreprise et de ses produits.

En effet, depuis sa création, l'entreprise n'a fait l'objet d'aucune étude de qualité et aussi que ses produits n'ont pas fait l'objet d'aucune analyse bactériologique et physico-chimique.

III.2 Problématique

La présence des germes pathogènes dans un aliment provoque des maladies graves chez les consommateurs, de même, ils altèrent le produit.

La demande en produits sains et hygiéniques, et l'augmentation des consommateurs de produits de charcuteries favorisent la concurrence sur le marché national. Donc pour faire face à cette concurrence, la solution efficace est la production de produits de bonne qualités physico-chimique et surtout microbiologique.

La problématique qui se pose donc pour la société est la suivante : Est-ce que la qualité au sein de l'entreprise est satisfaisante pour produire des charcuteries de qualité, respectant les normes ?

III.3 Méthodologie de recherche

III.3.1 Hypothèses de travail

La réalisation de l'étude est fondée sur les hypothèses suivantes :

- **H1** : La qualité finale des produits dépend surtout de celle des matières premières qui sont principalement la viande ;
- **H2** : Cette qualité est dépendante du traitement des matières premières tout au long de la chaîne de fabrication ;
- **H3** : Les sources de contamination sont les matières premières utilisées, les méthodes adoptées, les matériels et machines utilisés, le personnel qui manipule le produit, le milieu où s'effectue la manipulation.

III.3.2 Méthodes d'approche adoptées

Les étapes suivies pour réaliser l'étude sont résumés dans la figure suivante :

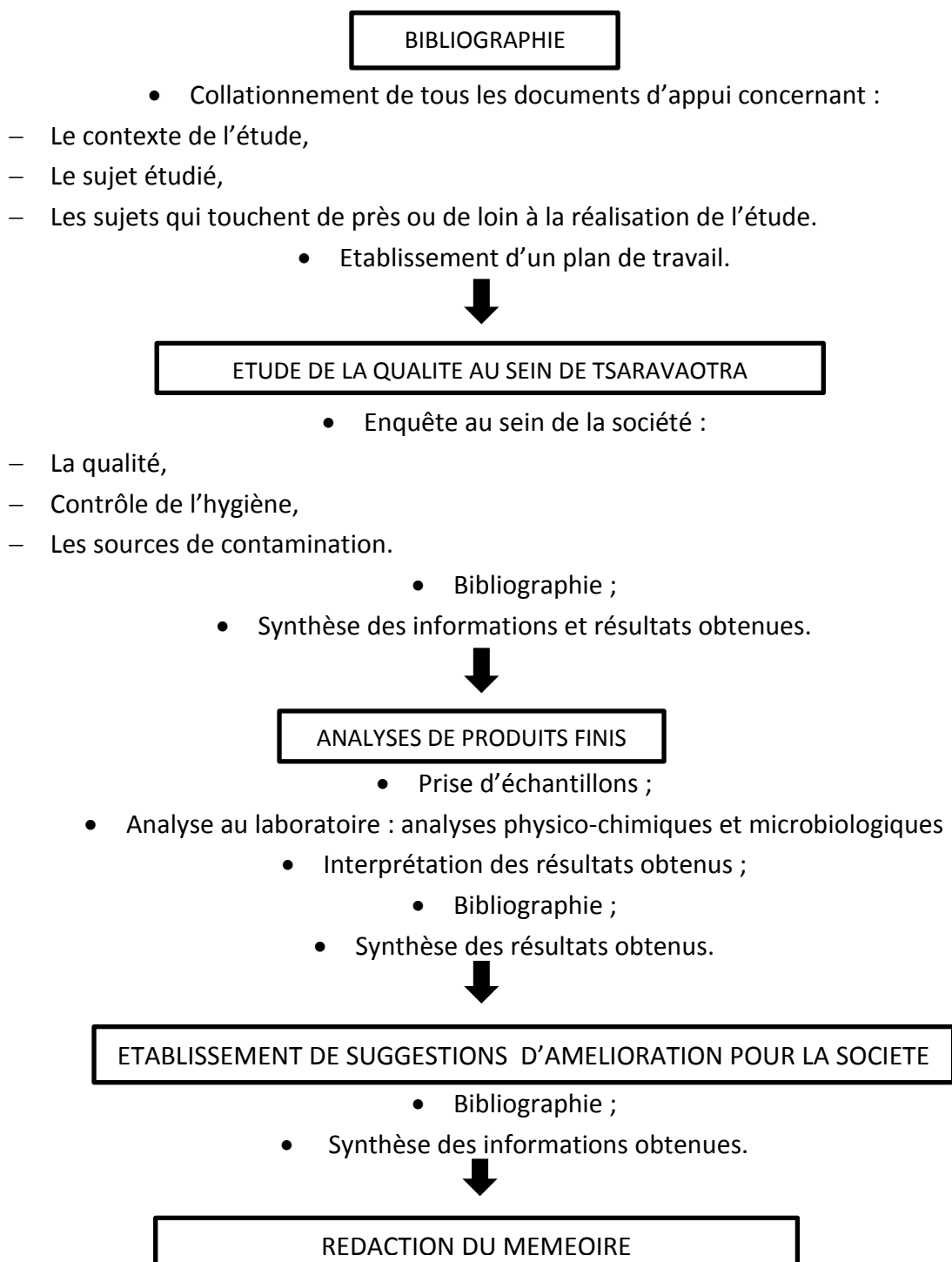


Figure 1: Méthodologie de travail

IV. ETUDE DES MATIERES PREMIERES UTILISEES PAR LA SOCIETE ET LEUR PROVENANCE

Vu que la qualité des produits finis dépend surtout de la qualité des matières premières, il est intéressant de faire des études sur ces dernières. Ces études ont pour but de déterminer à l'avance la qualité finale des produits ainsi fabriqués.

IV. 1 Viande

IV.1.1 Définition

La définition est assez large ; selon *BARRACO et al*, (1990), c'est un ensemble de matière alimentaire que l'homme obtient par la mise à mort des mammifères comestibles.

Le code des usages en charcuterie propose selon la définition sanitaire, toutes les parties consommables des animaux de boucherie et de charcuterie, industrie et commerce, carcasses et morceaux de carcasses obtenus par une coupe ou demi-gros et un parage de forme.

En sens restreint, la viande est le composant du produit de charcuterie en pâte constituée de maigre et de gras.

IV.1.2 Valeur alimentaire et classification

La valeur alimentaire de la viande dépendra de sa qualité et de sa catégorie. La qualité de la viande est en fonction de l'âge, de la race, du sexe et de l'état d'engraissement de l'animal tandis que la catégorie est en fonction de l'utilisation de cette dernière.

Le tableau suivant nous montre la classification de la viande selon *DETERVILLE*, (1986).

Tableau 1: Classification de la viande [5]

1 ^{ère} qualité	2 ^{ème} qualité	3 ^{ème} qualité
Viande ayant une bonne tenue	Viande légèrement plus molle	Viande dure
Couleur claire (rose ou légèrement plus foncée)	Couleur claire (plus pâle et souvent pisseuse)	Couleur très soutenue
Grain fin et serré	Grain plus grossier et légèrement plus humide	Grain rude et légèrement sec ou très humide
Gras ferme	Gras plus mou	Gras nerveux
Odeur agréable de viande	Odeur plus neutre due à l'humidité	Odeur plus forte moins agréable
Viande persillée	Viande très peu persillée	Viande non persillée
Très bonne conformation de la carcasse	Bonne conformation de la carcasse	Mauvaise conformation de la carcasse

IV.1.3 Différents types de viande

L'évolution biochimique de la viande est très importante car elle détermine le type de viande avec l'état physiologique de l'animal avant l'abattage. En général, il existe trois types de viandes :

- Les viandes acides ou viandes exsudatives ou pisseuses (PSE) :

Viande provenant d'animaux ayant fourni un effort physique intense ou violent avant l'abattage. Par la suite, il y a accumulation rapide d'acide lactique et le pH se trouve alors abaissé rapidement après l'abattage.

- Les viandes fiévreuses ou viande à pH élevé (DFD) :

Se rencontre chez les animaux ayant subi une maladie ou chez les animaux excitables par suite des déséquilibres hormonaux. Les viandes des animaux âgés se comportent de la même façon. Son pH est supérieur à 6.2 et elle a une couleur rouge pourpre à section sèche.

- Les viandes normales :

Viande de pH de 5.6 à 6.8 pour le bœuf et 5.8 à 6.8 pour le porc.

IV.1.4 Provenance des viandes utilisées par la société :

- a) Viande de bœuf : maigre

Maigre : ensemble des muscles squelettiques, entier ou morcelé, de la carcasse après désossage et parage en vue de leur utilisation dans la fabrication.

Le maigre de bœuf que la société utilise vient principalement des boucheries du marché d'Anosibe. Toutefois, il y a d'autres fournisseurs qui approvisionnent la société, ces autres fournisseurs sont des bouchers venant d'Ampasika ou d'Ankadifotsy.

Les viandes dont on obtient le maigre sont toutes issues de tueries privées d'Ampasika. Dans ces tueries, la viande de bœuf subit des examens systématiques obligatoires de la rate, la carcasse, la tête et la langue, le poumon, le cœur, le foie, les viscères, les filets, les reins, les muscles de la cuisse et de l'épaule.

Si ces examens ne signalent aucune anomalie, il y a autorisation de commercialisation délivrée par le service vétérinaire. Le service vétérinaire tamponne la viande et le carnet d'abattage.

Les maladies qui peuvent entraîner la non commercialisation de la viande de bœuf sont :

- La tuberculose bovine,
- Le charbon bactérien,
- Le charbon symptomatique,
- La cysticercose,

- Le kyste hydatique,
- La distomatose hépatique ou fasciolose hépatique.

b) Viande de porc : lard

Gras : ensemble des tissus adipeux situés soit à la surface du corps, soit à l'intérieur du corps autour des viscères, soit entre les muscles et faisceaux musculaires.

Le lard de porc que la société utilise vient des boucheries d'Anosibe. Ces boucheries s'approvisionnent en viandes de porc dans les tueries privées d'Ampasika.

Les contrôles obligatoires sur les viandes de porcs dans ces tueries se portent sur la carcasse, le poumon, le cœur, le foie, la rate, l'intestin.

Tout comme la viande de bœuf, si ces contrôles ne signalent aucune anomalie, il y a autorisation de commercialisation délivrée par le service vétérinaire.

Les maladies qui peuvent entrainer le non commercialisation de la viande de porc sont :

- L'entérite infectieuse,
- Le rouget,
- Le charbon bactérien,
- La tuberculose,
- La mélioïdose.

IV.2 Additifs et ingrédients de fabrication

IV.2.1 Conservateurs

Ce sont essentiellement des agents de salage : le sel, les nitrites et nitrates. Ils ont un effet de sapidité, colorant, aromatisant et inhibiteur à l'égard de plusieurs souches de bactéries.

- Le sel : La société utilise deux types de sel : le chlorure de sodium (Na Cl) et le salpêtre (KNO₃).

Le NaCl utilisé est le sel fin de Taf en sachet de 200g tandis que KNO₃ provient de Kazik Tanjombato ou d'Agrivet.

- Le nitrite : La société s'approvisionne en nitrite chez Kazik Tanjombato ou chez Agrivet

IV.2.2 Aromatisants

Ce sont les épices, ils sont employés pour leurs propriétés aromatiques, antiseptiques et thérapeutiques. Les épices les plus employées par la société sont :

- L'ail : la société s'approvisionne sur le marché d'Anosibe
- Le poivre : le poivre employé par la société est le poivre noir moulu de Taf

IV.2.3 Liants :

Ce sont les matières amylacées ; elles sont des liants et des épaississants. Ceux-ci sont utilisés afin d'augmenter la cohésion entre les grains de la pâte fine pour assurer la tenue de tranche du produit final mais aussi d'accroître le rendement à la transformation.

La société utilise comme liant la fécule de manioc Taf en sachet de 500g

IV.2.4 Agent de rétention d'eau

Utilisé pour améliorer la capacité de rétention en eau de la viande et pour accroître le rendement de fabrication. Il influence la solubilité des protéines, la qualité organoleptique et microbiologique des produits carnés.

Comme agent de rétention d'eau, la société utilise le sodium tripolyphosphate. Elle s'en approvisionne chez Kazik Tanjombato

IV.2.5 Antioxydant

Utilisé pour renforcer le pouvoir réducteur du milieu musculaire, pour protéger la myoglobine et les lipides de l'oxydation, pour stabiliser la couleur et la qualité des gras dans les produits.

Les antioxydants permettent de réduire les teneurs résiduelles en nitrites et limitent la formation de nitrosamines réputés être cancérigènes.

La société utilise l'acide ascorbique comme antioxydant et s'en approvisionne chez Kazik ou Agrivet.

IV.2.6 Eau

C'est un ingrédient de fabrication des charcuteries. Elle influence fortement les qualités physicochimique, microbiologique et organoleptique de ces produits.

La société ne disposant pas d'eau courante, elle est obligée de s'en approvisionner auprès des fontaines publiques.

IV.2.7 Boyaux

La société utilise des boyaux synthétiques fournis par la société KaziK.

IV.3 Tableau récapitulatif des matières premières

Le tableau suivant montre les matières premières utilisées par la société avec leurs fournisseurs et la quantité journalière utilisée.

Tableau 2 : Matières premières et quantité journalière utilisées

Désignation		Fournisseur	Quantité journalière
Viandes	Maigre de bœuf	Boucherie d'Anosibe Boucherie d'Ankadifotsy Boucherie d'Ampasika	100 kg
	Lard de porc	Boucherie d'Anosibe	15 Kg
Epices	Ail	Marché d'Anosibe	2 Kg
	Poivres	Taf	180 g
Boyaux		Kazik Tanjombato	-
Eau		Fontaines publiques d'Andavamamba	-
Conservateurs	Na cl	Taf	2,5 kg
	Salpêtre	Kazik Tanjombato Agrivet	20 g
	Nitrite	Kazik Tanjombato Agrivet	6 g
Fécule de manioc		Taf	10 kg
Acide ascorbique		Kazik Tanjombato Agrivet	30g
Sodium tripolyphosphate		Kazik Tanjombato	1,5 Kg

Les études nous permettent de conclure que les matières premières utilisées par la société ont des qualités satisfaisantes pour produire des charcuteries répondant aux normes qualités. Ce qui confirme l'hypothèse 1 : La qualité finale des produits dépend surtout de celle des matières premières qui sont principalement la viande.

V. PROCESSUS GENERALE DE FABRICATION DE CHARCUTERIES DE LA SOCIETE

V.1 Matières premières

Les matières premières utilisées lors de la fabrication du cervelas et du salami cuit sont :

- Le maigre de bœuf (figure 2);
- Le lard de porc (figure 2);
- Les additifs et les ingrédients de fabrication : ail, poivre, sel, acide ascorbique, salpêtre, fécule de manioc, nitrite, nitrate, sodium tripolyphosphate.

La quantité des additifs et des ingrédients de fabrication utilisée pour la fabrication du cervelas et du salami cuit sont identiques.

V.2 Technologies de fabrication

La « Bonne Pratique de Fabrication » est la méthode la plus sûre pour avoir des produits finis sains et de qualité, et lors de la manipulation et conditionnement des matières premières, il faut maîtriser tous les paramètres qui peuvent nuire à la qualité des produits finis.

D'une manière générale, le déroulement des opérations de fabrication de charcuterie se décompose en 3 grandes phases :

- Phase 1 : opérations préliminaires (réception matière première, triage)
- Phase 2 : préparation de la mée et mise en boyau
- Phase 3 : cuisson, refroidissement

Pour l'entreprise, les modes opératoires pour la fabrication du cervelas et du salami sont presque semblables.

La figure 3 résume le procédé de fabrication de cervelas et de salami de la société.

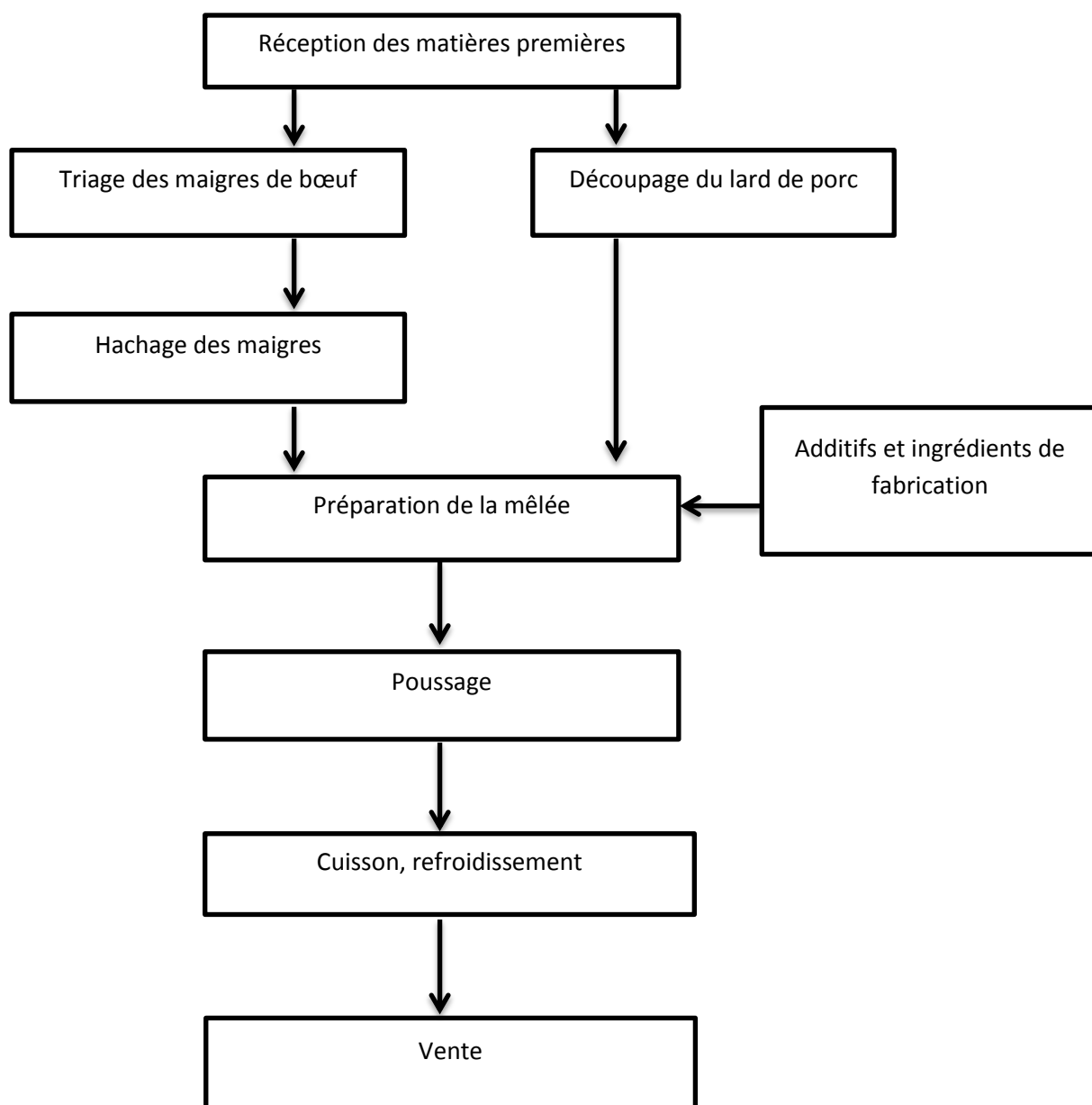


Figure 2: Diagramme de fabrication du salami cuit et du cervelas

En ce qui concerne la quantité de matière première utilisée lors des processus de fabrication des 2 types de charcuterie, elle est résumée dans le tableau suivant.

Tableau 3: Quantité de matière première utilisée lors des fabrications de salami cuit et cervelas

Matières premières	Quantité	
	Salami cuit	Cervelas
Maigre de bœuf	40 Kg	40 kg
Gras de porc	8 Kg	5 kg
Ail	250 g	250 g
Sel	1000 g	1000 g
Fécule de manioc	4000 g	4000 g
Poivre	60 g	60 g
Sodium tripolyphosphate	500 g	500 g
Acide ascorbique	8 g	8 g
Salpêtre	8 g	8 g
Nitrite	3 g	3 g
Eau	20 l	20 l

V.2.1 Opérations préliminaires

La matière première qui est la viande doit d'abord subir des traitements avant son utilisation.

- **Réception**

Les viandes désossées provenant des bouchers d'Anosibe ou des fournisseurs sont livrées dans des sacs en jutes. Elles sont pesées, analysées visuellement et retournées en cas de non-conformité. Ces viandes comprennent :

- Les maigres de bœuf
- Les gras de porc

- **Triage des maigres de bœuf**

Après la réception, les maigres de bœuf sont triés. Durant l'opération de triage, les maigres sont séparés en deux :

- Les parties présentant des morceaux durs, des nerfs, des tendons, des aponévroses pour la fabrication du cervelas ;
- Les parties tendres dites de « première qualité » pour la fabrication du salami.

- **Hachage des maigres**

Après l'opération de triage, les maigres sont hachés à l'aide d'un hachoir électrique. Et on ajoute de l'ail au maigre avant de passer au hachage.

Il est à noter que les maigres prévus pour la fabrication de cervelas sont hachés deux fois, c'est-à-dire ils passent deux fois au hachoir tandis que les maigres prévus pour la fabrication de salami ne sont hachés qu'une seule fois.

- **Découpage des gras de porc**

L'opération consiste à couper les gras en petit morceau.

V.2.2 Préparation de la mûlée et mise en boyau

- **Préparation de la mûlée ou cuttérage**

Après les opérations préliminaires, la préparation de la mûlée proprement dite est effectuée à l'aide du cutter. Pour cela, les viandes hachées sont mélangées aux additifs et ingrédients de fabrication. Lorsque la viande, les additifs et ingrédients de fabrication sont bien mélangés ou cuttés, on ajoute le gras découpé en petit morceau.

Pour la fabrication de cervelas, les gras sont cuttés avec les autres matières premières, tandis que pour la fabrication de salami, les gras sont seulement malaxés avec les autres matières premières. Donc dans la mûlée pour le cervelas, les gras ne sont pas visibles car ils sont broyés, et dans la mûlée pour le salami, les gras en petit morceau sont visibles.

Le passage des matières premières dans le cutter s'effectue dans l'ordre suivant :

- Ingrédients et additifs de fabrication ;
- Eau ;
- Maigre haché ;
- Gras en petit morceau.

Il est à noter que pour le salami, la quantité de gras ajouté dans la mûlée est nettement plus élevée que pour le cervelas.

- **Mise en boyau ou poussage**

La mûlée obtenue est ensuite passée au poussoir pour être mise dans des boyaux synthétiques.

Le boyau pour le cervelas est de couleur rouge et le boyau pour le salami est transparent.

V.2.3 Cuisson et refroidissement

- **Cuisson**

La cuisson s'effectue après poussage de la mêlée. Elle s'effectue dans des grandes marmites durant 2 heures à une température de + 75 °C.

La cuisson est un point déterminant de la fabrication du salami cuit et du cervelas. Elle a pour but de développer et de stabiliser la texture et la saveur de ces types de charcuterie. Elle stabilise également la qualité bactériologique des produits.

- **Refroidissement**

Dès la fin de la cuisson, les salamis et les cervelas sont plongés dans de l'eau pour être refroidies.

La manipulation et le conditionnement des matières premières tout au long du processus de fabrication conduisent à la production de charcuterie qui doit être dit de qualité, ce qui vérifie l'hypothèse 2 : La qualité finale des produits est dépendante du traitement des matières premières tout au long de la chaîne de fabrication.

VI. CONCLUSION PARTIELLE

La société TSARVAOTRA est l'une des dernières nées des sociétés œuvrant dans la production de charcuterie, elle a été créée en 2005. Sa principale activité est la production de charcuterie cuite.

Les deux types de charcuterie qu'elle produit quotidiennement sont le salami et le cervelas. Le choix de ces deux types de charcuterie repose surtout sur la demande du marché local et sur la disponibilité des matières premières qui servent à leur production.

Vu la concurrence avec les autres sociétés nationales et internationales productrices et la demande des consommateurs en produits sains, de qualité et non nuisible pour la santé, les sociétés productrices de produits charcutiers veulent toujours améliorer la qualité de leurs produits. Pour le cas de TSARVAOTRA, elle veut un diagnostic de la qualité au sein de l'entreprise tout en s'efforçant d'améliorer la qualité de ses produits pour satisfaire sa clientèle.

Cela exige une démarche rigoureuse car la qualité des produits de charcuterie constitue un tout. En effet, des contrôles stricts doivent être réalisés au niveau de l'hygiène des locaux, des matériels, du personnel et aussi sur la qualité des matières premières.

A cet effet, un diagnostic sur la qualité au sein de la société mérite d'être développé dans la deuxième partie.

Deuxième partie :

**QUALITE AU SEIN DE LA
SOCIETE**

DEUXIEME PARTIE : QUALITE AU SEIN DE LA SOCIETE

La qualité est définie par la norme ISO 8402 comme la capacité que possède un produit, bien ou service à satisfaire les exigences de l'utilisateur.

Elle vise à donner satisfaction au client, c'est-à-dire à répondre au mieux à ses attentes.

La qualité des aliments constitue un élément primordial de leur aptitude à satisfaire les consommateurs. Les besoins des consommateurs en matière de qualité sont, entre autres :

- Une qualité microbiologique satisfaisante
- Une qualité organoleptique et physicochimique
- Une présentation qui permet une facilité d'utilisation

Ce sont ces exigences qui ont conduit à la création des normes et références auxquelles tout opérateur doit répondre actuellement en matière d'hygiène alimentaire.

I. QUALITE

I.1 Généralités sur la qualité

Selon la norme ISO ; la qualité est un ensemble de caractéristiques d'une entité que lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites [7].

Ces besoins peuvent être :

- Ceux des utilisateurs d'un produit ou service ;
- Ceux des exigences d'une société ;
- Ceux de la bonne gestion interne d'un organisme

L'objectif de la qualité est donc de satisfaire les besoins de l'utilisateur. Cet engagement se traduit par la mise en œuvre de dispositions destinées à garantir :

- D'une part que les spécialisations nécessaires à la réalisation du produit répondent bien aux besoins exprimés ;
- D'autre part que le produit fabriqué soit conforme aux spécifications établies.

1.1.1 La maîtrise de la qualité

La maîtrise de la qualité est définie par des techniques et activités à caractères optionnels utilisées pour satisfaire aux exigences pour la qualité. Ces actions permettent à la fois de piloter en processus et d'éliminer les non-conformités tout au long du processus.

1.1.2 Le contrôle de la qualité

Le contrôle de la qualité est une opération de maîtrise de la qualité, à un stade donné du processus considéré, et qui a pour but de déterminer si les résultats obtenus à ce stade sont conformes aux exigences spécifiées.

1.1.3 L'assurance de la qualité

L'assurance de la qualité est l'ensemble des dispositions préétablies et systématiques mises en œuvre dans le cadre du « système qualité ».

Elle est démontrée en tant que besoin donné, la confiance appropriée en ce qu'une entité satisfera aux exigences pour la qualité. Ces actions permettent à l'organisme d'avoir confiance et de donner confiance aux clients en l'obtention de la qualité.

1.1.4 La planification de la qualité

La planification de la qualité repose sur les cinq impératifs suivants :

- La conformité : caractérisée par la conformité des produits aux exigences des clients. La réalisation de la conformité nécessite :
 - L'identification des vrais besoins des clients à partir de leurs attentes exprimées,
 - La transcription de ces besoins en spécification,
 - La réalisation de ces produits suivants les spécifications.
- La prévention : les actions préventives ont pour rôle d'éviter l'application des événements préjudiciables à la réalisation des produits. Le système AMCADER et le système HACCP sont des méthodes permettant de planifier les actions préventives et d'améliorer par conséquent l'assurance de la qualité.
- La mesure : c'est une opération permettant d'apprécier la réalisation des actions, d'établir les politiques d'amélioration ou la dégradation de la qualité des produits. L'établissement d'un tableau de bord contenant ces indicateurs est nécessaire pour constater l'évolution dans le temps des travaux accomplis.
- La responsabilité : l'application d'une politique de la qualité est impossible sans la responsabilisation et la mobilisation de tout le personnel de l'entreprise pour la réalisation des objectifs établis.
- L'excellence : c'est la recherche permanente du progrès, du zéro défaut à tous les niveaux. C'est la traque incessante de non qualité la moins visible. Les erreurs observées seront utilisées pour progresser.

1.1.6 Le management de la qualité

Le management de la qualité est défini par l'ensemble des activités de la fonction générale de management qui détermine la politique qualité, les objectifs et les responsabilités et les met en œuvre par des moyens tels que la Planification de la qualité, la Maîtrise de la qualité, l'Assurance de la qualité et l'amélioration de la qualité dans le cadre du système qualité.

Dans le tableau suivant est enregistré le concept de ce management.

Tableau 4: Concept de management de la qualité [7]

Management de la qualité (organigramme ou entreprise) Politique et objectifs qualité Planification et amélioration de la qualité	
Système qualité (organisation – procédure – processus – moyens)	
Besoins du client pour un produit	
Maitrise de la qualité Obtention 1. Prévoir ce que l'on va faire 2. Ecrire ce qui a été prévu 3. Faire ce qui a été écrit 4. Contrôler et corriger les déviations 5. En conserver la trace	Assurance de la qualité Confiance 6. Démontrer que l'on a respecté les points 1, 2, 3, 4, 5 7. Vérifier par audit que le système est adéquat et que chaque point de la vérification existe et fonctionne 8. Corriger les dérives
Conformité du produit ou service	Confiance en la conformité
SATISFACTION DU CLIENT	

1.1.7 La démarche qualité

Mettre en place une démarche qualité est une véritable aventure que considère l'entreprise dans son ensemble, c'est-à-dire, en simultané, ce qu'elle est du point de vue de ses objectifs, de son fonctionnement, de sa structure et dans ce qui l'environne (clients, marché, concurrence).

C'est une appréhension générale et exhaustive qu'il faut au préalable avoir le courage d'entamer au regard de son entreprise dans ses multiples réalités, afin de les connaître plus précisément et de les reconnaître dans leur signification en terme de fonctionnement, orientation et devenir.

1.2 Diagnostic de la qualité

De type participatif, il porte sur la qualité et met en évidence les points forts et les points faibles de l'entreprise vis-à-vis de la norme.

La qualité ne se sépare pas de l'organisation de l'entreprise, du style de management et de l'identification des activités en fonction de l'entreprise.

1.2.1 Points forts

- Effort dans le nettoyage du local, des matériels et des équipements
- Respect des paramètres de cuisson des charcuteries
- Triage de la viande lors de la réception

- Travail immédiat des matières premières reçues (viande et lard)
- Matériels à grande capacité de production

1.2.2 Points faibles

- a) Au niveau du personnel
 - Effets vestimentaires usés et insuffisants
 - Hygiène corporelle non respectée
 - Absence de contrôle sur la santé du personnel

- b) Au niveau des locaux
 - Absence de vestiaire
 - Absence de désinfection du local
 - Insuffisance des dispositifs de nettoyage : savon, chiffon...
 - Problème d'évacuation des eaux usées
 - Non-respect du principe de marche en avant
 - Toilettes en état rudimentaire
 - Système d'aération insuffisant
 - Absence d'eau courante

- c) Au niveau des matériels
 - Absence de récipient ou bacs à ordures
 - Insuffisance de dispositif de rangement des matériels non utilisés
 - Non renouvellement des matériels en mauvais état

- d) Au niveau de la technologie
 - Absence d'analyse (physico-chimique et microbiologique) des matières premières et des produits finis
 - Non maîtrise de la qualité des produits finis
 - Existence des défauts de fabrication
 - Livraison des viandes et de lards dans des conditions douteuses

1.3 Contrôle de la fabrication

1.3.1 Définition

AFNOR définit le contrôle comme : « une vérification de la conformité à des données préétablies, règlements ou contractuelles suivi d'un jugement, en mesurant, examinant, essayant, passant un calibre une ou plusieurs caractéristiques en les comparant aux exigences en vue d'établir leur conformité» [2].

1.3.2 Le service contrôle

a) Ses missions

Le service contrôle a pour mission de :

- Gérer les moyens de contrôle : du personnel (effectif, formation), des documents (archivage, information), des matériels (entretien, manipulation) ;
- Fournir en cas de non-conformité les éléments qui contribueront à leur correction ;
- Vérifier par des contrôles si les produits sont conformes ou non à leur définition, à chacune des étapes de la fabrication, de la réception de la matière première jusqu'au produit livré.

b) Son efficacité

L'efficacité de ce service résultera en partie de la qualité des contrôles qui dépendra elle-même de :

- La qualité des documents indiquant la méthodologie des contrôles ;
- La qualité des moyens mis en œuvre, qui doivent être adaptés et vérifiés périodiquement ;
- La qualité des contrôleurs eux même et de leur maîtrise permanente par des formations et information suffisantes.

c) Les domaines de contrôle

Les contrôles se porteront sur :

- Les achats de matières premières, des produits divers et des ustensiles ;
- Les produits en cours de fabrication ;
- Les produits finis ;
- Les différents processus de fabrication ;

Ces contrôles seront enregistrés sur des fiches qui permettront la traçabilité et le suivi de fabrication.

1.4 Le plan de contrôle

Le plan de contrôle prévoit une exploitation systématique des résultats afin de limiter ou d'éliminer les risques de défectuosité.

Il peut évoluer en fonction des résultats et doit parfaitement s'intégrer dans le processus de fabrication de façon à ce que la fabrication ne soit ni bloquée ni perturbée par le temps de réponse de l'examen ou de la norme.

I.5 Contrôle de fabrication

Lors des productions, le gérant effectue des opérations de contrôle se portant sur :

- La réception de matières premières : quantité et qualité des matières premières.
- La fabrication de la mée : aspect sensoriel, quantité des additifs et ingrédients de fabrication à utiliser;
- Le poussage : quantité de mée à être mise en boyau ;
- La cuisson : température et durée de cuisson ;
- Les produits finis : aspects sensoriels ;
- Les contrôles divers : contrôle de la propreté du local...

II. CONTROLE DE L'HYGIENE ET DE LA PROPRETE DANS L'ATELIER DE FABRICATION

L'inspection de l'environnement relatif à la fabrication des charcuteries doit impérativement être prise en compte dans le contexte du contrôle de la qualité.

Ainsi, outre le contrôle de la qualité des charcuteries, nous avons également procédé au contrôle de l'hygiène dans l'atelier de fabrication.

II. 1 Hygiène dans la fabrication

II.1.1 Définition

C'est un ensemble de mesures et de précautions à prendre pour éviter ou limiter la contamination microbiologique, afin de préserver la santé publique et améliorer la qualité de la viande, et des produits à base de viandes [18].

II.1.2 Importance

L'hygiène permet de :

- Protéger les consommateurs et la santé publique ;
- Diminuer les risques de défauts de fabrication ;
- Allonger le temps de conservation ;
- Améliorer la qualité organoleptique ;
- Avoir un meilleur climat de travail dans l'entreprise ;
- Améliorer l'image de l'entreprise.

II.1.2 Règles d'hygiène

Les maladies professionnelles et les défauts de fabrication sont les risques encourus s'il y a développement anormal de micro-organismes (dépassant les normes).

Il faut limiter les apports microbiens, ainsi que le développement de ceux existants à titre de prévention, ou assainir le produit comme mesure curative.

a) Eviter les apports de micro-organismes :

- Eviter les apports « intrinsèques » ;
- Eviter les apports « extrinsèques » :
 - Equipements adaptés et en parfait état,
 - Matières premières (viande et lard) saines et bien protégé,
 - Surveillance attentive du personnel,
 - Nettoyage fréquent des équipements.

b) Limiter le développement des germes.

c) Assainissement : Par exemple, le traitement thermique (chaleur) des matières premières de base est nécessaire avant la conservation au froid.

II.2 Hygiène des locaux

Les locaux où sont préparés les aliments doivent être conformes à des exigences particulières.

D'abord, en ce qui concerne les caractéristiques des locaux d'ateliers, les murs sont en carreaux, ce qui facilite les opérations de nettoyage et de désinfection.

Ensuite, le sol est aussi en carreau mais il n'est pas incliné (absence de pente). Ceci ne facilite pas le nettoyage (au niveau de l'évacuation des eaux). Le sol devrait donc être agencé de façon à permettre l'écoulement facile et rapide des eaux.

Ces remarques ont une importance considérable pour une usine surtout agro-alimentaires.

Par ailleurs, il a été aussi constaté l'absence de l'opération de désinfection du local de fabrication. Par contre, les employés procèdent régulièrement à un grand lavage du sol en fin de journée, à grande eau et avec des brosses. Et une fois par semaine un lavage avec du savon.

Enfin, l'état des toilettes et des installations de lavage n'est pas satisfaisant. Malgré les opérations de nettoyage, ces derniers ne sont pas constamment propres.

Ainsi, les points faibles dans la conception et dans l'organisation des locaux sont :

- Il n'y a pas suffisamment d'espace pour recevoir les machines et matériels ;
- Il n'y a pas de protection contre la contamination croisée lors de la production ;
- L'éclairage et l'aération ne sont pas convenables.

Malgré les défauts observés au niveau des caractéristiques des locaux, l'atelier de fabrication est entretenu au minimum et on veille à sa propreté.

II.3 Hygiène du personnel

Plusieurs constatations ont pu être faites sur l'hygiène du personnel.

Aucun vestiaire n'est à la disposition des employés pour le dépôt de leurs affaires personnelles.

Le personnel enfle une blouse de travail, par-dessus ses vêtements. Mais, il a été remarqué que ces blouses sont sales car les employés ne les lavent qu'une fois par semaines.

En outre, il n'y a pas de port de calot ou de casquette, donc la chute de cheveux durant le travail est à craindre.

Au niveau de l'hygiène corporelle, les employés se lavent les mains aussi souvent qu'il est nécessaire, surtout ceux qui manipulent les matières premières, les ingrédients de fabrication... Mais il est à noter qu'aucune désinfection particulière des mains n'est effectuée avant de se mettre au travail ni en sortant des toilettes. Les mains sont simplement lavées avec de l'eau et parfois avec du savon.

Les mesures d'hygiène relatives au personnel les plus importantes ne sont donc pas presque toutes respectées au sein de l'entreprise.

II.4 Qualité de l'air ambiant

La qualité de l'air ambiant n'est pas très appréciable. En effet, due à l'utilisation d'une machine à gazoil pour faire tourner le cutter, il y a pollution de l'air ambiant provoqué par la fumée dégagée par ce dernier.

Heureusement que les produits sont soumis à un traitement thermique (cuisson), ce qui diminue considérablement le risque de la contamination par l'air atmosphérique.

II.5 Qualité de l'eau

Le volume d'eau utilisé en IAA est considérable. Aussi, la qualité de l'eau demeure un facteur clé pour l'obtention de produit fini de qualité. L'eau utilisée tout au long de la chaîne de production doit être saine et propre, exempte de matières indésirables pouvant nuire à la qualité finale du produit.

Par défaut d'eau courante de la JIRAMA, la société s'approvisionne en eau grâce à la fontaine publique. Mais en principe, l'eau de ces fontaines (venant aussi de la JIRAMA) doit répondre constamment aux exigences de qualité requises en IAA.

L'eau utilisée par la société est stockée dans des tonneaux. Aussi, des analyses doivent être effectuées périodiquement pour vérifier si l'eau a une qualité adéquate.

II.6 Hygiène des équipements et matériels de travail

La société s'efforce de maintenir constamment propres les équipements et les matériels utilisés lors de la production.

En effet, il a été observé que le personnel procède à un nettoyage journalier de tous les matériels. Pour ce faire, la démarche que les employés appliquent est très simple :

- Lavage à l'eau chaude
 - Nettoyage physique à l'aide d'un chiffon ou d'une brosse
- Les matériels sont lavés avec du savon une fois par semaine.
- Les points négatifs sur l'hygiène des équipements et matériels de la société sont :
- L'opération de nettoyage des matériels de la société ne comporte pas d'opération de désinfection ;
 - Les petits matériels de production ne sont pas bien nettoyés ;
 - Les mêlées se colmatent autour des machines ;
 - La société ne possède pas de procédure de nettoyage et désinfection des matériels.

III. PRINCIPAUX DEFAUTS DE FABRICATION DU SALAMI CUIT ET DU CERVELAS

Les défauts de fabrication résultent de la non maîtrise des points critiques dans la fabrication du produit. Ces points critiques sont synthétisés dans le tableau suivant, selon la logique de la méthode HACCP.

Tableau 5: Analyse des dangers des produits de charcuterie, méthode HACCP [10]

Points de contrôle à maîtriser	Cibles	Méthodes de contrôle ou de maîtrise	Actions correctives	Eléments de surveillance
Réception (viandes, gras, ingrédients divers)	- T° maxi : + 3°C - DLC - Agrément - Hygiène du transport - Aspect, couleur, odeur	- Température - Visuel et sensoriel - Etiquetage	Refus	- Cahier de réception - Bon de livraison
Découpage, parage, désossage, lavage (carcasses, viandes, abats)	- Hygiène des manipulateurs et des matériels - Potabilité de l'eau - T° du milieu de travail	- Plan de nettoyage et désinfection - Analyses et traitements de l'eau - Hygiène du personnel - Température	- Nettoyage et désinfection - Lavage des mains - Réglage de la température	Résultats d'analyse
Stockage (viandes, gras,...)	T° maxi : +4°C	Température	Correction de la température	Thermomètre, sonde thermique
Hachage, cuttage et pesées des viandes	- Hygiène du matériel et du personnel - T° du milieu du travail - Durée du cuttage	- Plan de nettoyage et désinfection - Hygiène du personnel - Température - Durée de l'opération - Pesée	- Nettoyage et désinfection - Lavage des mains - Contrôle de surface - Réglage de la température et de la durée	- Cahier de suivi - Formation
Mélange des ingrédients	- Proportion des ingrédients - Ordre d'incorporation - Hygiène du matériel et du personnel	- Hygiène du manipulateur - Densité /température /viscosité de la pâte - Pesée	- Lavage des mains - Correction de la température - Ajout d'additifs (Na cl, poly phosphates,...) - Formation	- Résultats des mesures - Cahier de suivi
Cuisson	Barème de cuisson : +78/+82°C pendant 90 à 120 minutes	- Température - Durée - Visuel	- Prolongation du temps de cuisson - Formation	- Thermomètre /sonde thermique - Chronomètre - Vue et sens
Mode de refroidissement	Barème de refroidissement à +4°C pendant une nuit	- Température - Durée - Aspect	- Destruction du lot - Recyclage	- Thermomètre/ sonde thermique - Chronomètre - Vue et sens

D'une manière générale, les points critiques devant faire l'objet de maîtrise dans la fabrication des produits de charcuterie sont donc les suivants :

- Le plan de nettoyage et désinfection,
- L'hygiène du personnel,
- La réception des matières premières,
- La teneur en sel, nitrite et nitrate,
- La technique de pressage (embossage)
- Le barème de cuisson
- Le mode de refroidissement
- Le stockage et le type de conditionnement final.

La non maîtrise d'un ou de plusieurs de ces points critiques peut engendrer des défauts de fabrication plus ou moins importants des produits de charcuterie, pouvant aller jusqu'à la non consommabilité du produit.

Les principaux défauts de fabrication du salami et du cervelas sont de quatre ordres différents :

- **Défauts de gout** : le défaut de saveur rencontré couramment est un manque ou excès d'agent de salage (sel, nitrite, nitrate). Le gout salé est dû à un excès de sel tandis que le goût amer est dû à un excès de nitrate. Le gout rance est causé par la qualité déficiente du gras et par la qualité de stockage des produits finis. Le goût anormal (putride) est dû à la mauvaise qualité de la viande.
- **Défauts de coloration** : une couleur bleu verdâtre est signe d'une insalubrité des viandes utilisées ou d'une détérioration avancée du produit due à un défaut de cuisson ou de stockage. L'apparition de tache anormale de couleur jaune est due à l'emploi de gras présentant un début de rancidité. Et la couleur est liée à la teneur en nitrites et nitrates employés, à la qualité des viandes utilisées qui sont liées à leur pH (viandes pales PSE ou sombre DFD), à la teneur en gras des pâtes fines et à leur état de division : durée d'action du cutter.
- **Défauts de consistance de la pâte** : un manque de consistance est provoqué par l'utilisation de viandes humides ou à l'emploi de gras huileux tandis qu'une consistance trop ferme est due à une liaison importante de la pâte.
- **Défaut de tenue de tranche et de texture** : des viandes trop acides, une faible quantité de sel entraînant une mauvaise solubilisation des protéines ainsi qu'une cuisson insuffisante peuvent causer des défauts de tenue de tranche. Une texture trop molle est causée par l'emploi de viandes trop acides ou par un excès d'eau.

IV. ANALYSE DES DANGERS ET MESURES PREVENTIVES

Dans le cas précis d'une fabrication, on fait l'approche de l'analyse des dangers suivant la méthode des 5 « M » :

- Matériels,
- Méthodes,
- Matières premières,
- Milieu,
- Main d'œuvre.

Ces dangers peuvent être microbiologiques, physiques ou chimiques et sont tous sources de contamination pour les produits finis.

Le tableau suivant montre l'analyse des dangers possibles dans la fabrication de cervelas et de salami cuit de la société et montre aussi les mesures préventives.

Tableau 6: Analyse des dangers et des mesures préventives

Etape	Matière première	Machine/ Matériel	Milieu	Méthode	Main d'œuvre	Mesures préventives
Réception des matières premières	Maigre de bœuf, gras de porc provenant d'animaux malade ou livrés dans des conditions douteuses	- Contamination par l'environnement - défaut d'hygiène des conditions de livraison	Apport de microorganismes par les souillures (poussière,...)	Non-respect des procédures	Attente trop longue d'où développement microbien et altération des viandes	- sélection des fournisseurs - propreté des matières premières - état des viandes et des lards : sains, frais, exempts de maladies - contrôle visuel - analyse périodique des matières premières - cahier de charge des fournisseurs
Découpage Triage	Maigre de bœuf, gras de porc	Contamination par contact avec le matériel	Apport de microorganismes par les souillures (poussière,...)		- Contamination microbienne - Défaut d'hygiène du personnel	- Port de gants et de blouse - santé et hygiène du personnel
Hachage	Maigre de bœuf, ail	Contamination par contact avec le matériel	Contamination microbienne par les locaux		- Contamination microbienne - Défaut d'hygiène du personnel	- Port de gants et de blouse - santé et hygiène du personnel - Maintenance et hygiènes des équipements

Cutterage	Maigre de bœuf hachée, gras de porc en petit morceaux, eau, additifs et ingrédients de fabrication	Contamination par contact avec le matériel	Contamination microbienne par les locaux	Non-respect des températures et durée de cutterage	- Contamination microbienne - Défaut d'hygiène du personnel	- Port de gants et de blouse - santé et hygiène du personnel - Maintenance et hygiènes des équipements - Formation du personnel
Poussage		Contamination par contact avec le matériel	Contamination microbienne par les locaux	Attente trop longue d'où développement microbien	- Contamination microbienne - Défaut d'hygiène du personnel	- Port de gants et de blouse - santé et hygiène du personnel - Maintenance et hygiènes des équipements
Cuisson				Non-respect des paramètres de cuisson : durée, température.	Absence de contrôle	Formation du personnel
Refroidissement Vente			Contamination par les locaux	Temps de refroidissement trop court	Défaut d'hygiène du personnel	- Port de gants et de blouse - santé et hygiène du personnel - Maintenance et hygiènes des équipements

Les matières premières, les machines et matériels, le milieu, la méthode et la main d'œuvre sont tous des sources de contamination (microbiologique, physique, chimique) lors de la fabrication des 2 types de charcuterie. Ce qui vérifie l'hypothèse 3 : Les sources de contamination sont les matières premières utilisées, les méthodes adoptées, les matériels et machines utilisés, le personnel qui manipule le produit, le milieu où s'effectue la transformation.

V. APPROCHE DE LA NORMALISATION DANS LA CHARCUTERIE

V.1 Définition « norme »

Selon la norme ISO Internationale 1978, la norme est un document accessible au public établi par coopération et le consensus ou l'approbation de toutes les parties intéressées, fondées sur les résultats conjugués de la science, de la technologie et de l'expérience visant à assurer un avantage optimal de la communauté dans son ensemble et approuvé par un organisme sur le plan international [7].

D'après une autre définition, la norme est une règle qui définit le processus et les conditions de fabrication, de manipulation et le mode d'emploi d'un produit déterminé en vue de son utilisation pratique, d'un produit conformément à la dite règle. La normalisation connaît donc certains objectifs sur le plan technique [14].

V.2 Objectifs de la normalisation

Elle consiste à établir des règles qui permettent une utilisation rationnelle du produit concerné et ceci en tenant compte des techniques valables du moment.

La normalisation du processus de transformation s'avère donc nécessaire car elle définit la nature du produit final.

V.3 Buts de la normalisation

La normalisation établit un lien entre les exigences des utilisateurs, les possibilités techniques des producteurs, les contraintes économiques des uns et des autres et l'intérêt général représenté par l'administration, protection des consommateurs, amélioration de la balance commerciale.

Toute fabrication devrait obéir à l'ensemble des règles définies pour une usine agroalimentaire telle que :

- La conception des locaux qui respectent l'hygiène de la transformation,
- La nécessité d'instaurer une opération quotidienne de nettoyage et de désinfection,
- Le contrôle systématique des matériels et équipements

V.4 Application des normes

La normalisation peut être définie comme l'établissement des mesures et la mise en œuvre des actions visant à unifier, simplifier et spécifier les caractéristiques du produit ou des services. Elle permet sur la base des techniques du moment une production et une utilisation rationnelle du produit concerné. A cet effet, elle requiert la participation des productions, des transformations et des utilisateurs.

On peut trouver 2 sortes de produits :

- Produits aux normes ;
- Produits hors normes ou non conforme aux normes.

A Madagascar, plusieurs organismes (public ou privé) peuvent assurer le suivi et le contrôle de l'application des normes. Mais le contrôle de qualité dans notre pays est dérisoire puisqu'il connaît des problèmes de réglementation, d'organisation. D'où une application confuse des normes qui crée des conséquences graves sur la santé de la population.

V.5 Normalisation technique

La normalisation technique consiste à établir des règles qui permettent une utilisation rationnelle du produit concerné et ceci en tenant compte des techniques valables du moment.

a) Contrôle des matières premières

L'absence de spécifications des matières premières favorise l'inconstance de la qualité des produits finis et le goût des consommateurs s'en trouve affecté.

Le contrôle de réception des matières premières est effectué dans le but de pouvoir accepter ou refuser, aux vues de la conformité de ces derniers par rapport aux normes ou dispositions préalablement définies.

b) Contrôle de qualité pendant la production

Le contrôle porte sur l'évolution du produit au cours de la transformation, en effectuant des analyses physico-chimiques et bactériologiques.

Le contrôle consiste à obtenir un produit constant à partir des matières retenues d'une part, et agir sur le réglage des machines et équipement d'autre part.

La figure suivante illustre ce contrôle de production

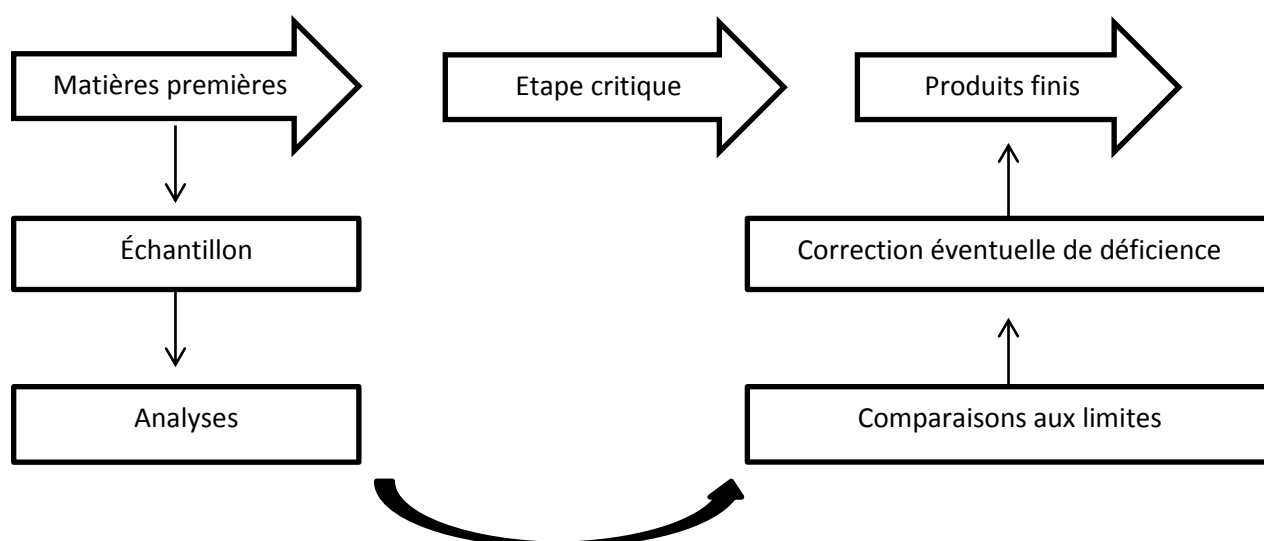


Figure 3: Diagramme de contrôle de production [14]

c) Contrôle des produits finis

Il a pour but de respecter les dispositions légales. Son efficacité consiste en l'élimination des produits défectueux ou nuisibles aux clients. Son rôle est donc préventif.

VI. CONCLUSION PARTIELLE

La qualité se définit comme un ensemble de caractéristiques d'une entité qui lui confère l'aptitude à satisfaire les besoins implicites et exprimés. Le diagnostic de la qualité met en évidence les points forts et les points faibles de la société vis-à-vis de la norme.

En ce qui concerne la qualité de l'environnement de fabrication des charcuteries, nous pouvons avancer que les principales mesures d'hygiène et de propreté sont respectées, malgré l'état des locaux de l'usine, qui est loin d'être réglementaire.

Par ailleurs, suite à l'analyse des dangers possibles lors de la fabrication de cervelas et de salami, un système de contrôle et de promotion de la qualité au sein de la société doit être développé. Pour cela, nous avons défini le système AMCADER et la bonne pratique de l'hygiène, qui permet de s'assurer la maîtrise de la qualité microbiologique des aliments.

Et afin de s'assurer si les charcuteries de TSARAVAOTRA répondent aux différents critères de qualité exigés, nous avons procédé au contrôle des qualités physico-chimiques et microbiologiques du salami et du cervelas, ce qui constituera l'objet de la troisième partie de notre étude.

Troisième partie :

**ETUDE DES
CARACTERISTIQUES PHYSICO-
CHIMIQUES ET
MICROBIOLOGIQUES DES
PRODUITS DE LA SOCIETE**

TROISIEME PARTIE : ETUDE DES CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET MICROBIOLOGIQUES DES PRODUITS DE LA SOCIETE

I. PRESENTATION DES ECHANTILLONS

I.1 Echantillonnage

Toute détermination effectuée dépend de l'échantillonnage

Pour bien opérer lors de l'échantillonnage, il faut considérer certains facteurs. Tout d'abord, l'examen doit se porter sur un échantillon du produit. Opérer sur deux échantillons différents pour un même produit peut donner des résultats hétérogènes car l'homogénéité de la répartition de la mûlée ne peut être garantie. Cela vient de la nécessité hygiénique de la préparation qui accélère la manipulation.

Ensuite, comme la matière première viande est très variable, les contrôles en fabrication peu précis sont impossibles à effectuer de façon systématique.

Enfin, étant donné que la production est considérée comme semi-industrielle, même si les résultats sont distincts, ils doivent se rapprocher pour chaque produit. En effet, la production doit être constante à tout moment et pour tous produits. C'est une condition obligatoire des produits fabriqués industriellement.

I.2 Constitution des échantillons

Les échantillons sont formés par des cervelas et des salamis cuits. Dans le but d'avoir des résultats fiables, les échantillons sont constitués par des lots différents si possibles car vu le coût élevé des analyses, on ne peut opérer à l'analyse de divers lots de produits.

Dans le souci d'obtenir des données exploitables et intéressantes, les échantillons sont pris au hasard dans le lot de production. Le hasard a l'intérêt de présenter un produit quelconque dans tout le lot. Ce produit est considéré comme représentatif de toute la production.

II. CARACTERISTIQUES PHYSCO-CHIMIQUES

II.1 Généralités

Pour être vendus sous le nom de salami cuit ou cervelas, ces derniers doivent répondre à des critères physiques et chimiques.

De manière générale, les analyses physico-chimiques à effectuer, pour les produits de charcuterie et de salaison sont :

- La teneur en eau,
- La teneur en Matières Grasses,
- Le collagène,
- Les sucres et l'amidon,
- Les nitrites et nitrates
- Le sel et le phosphore,
- Les acides organiques (en particulier l'acide ascorbique),
- Les protides.

A partir de ces déterminations, les valeurs des critères caractéristiques des produits carnés tels que HPD ou Humidité du Produit Dégraissé, HPDA ou Humidité du Produit Désamidonné et rapport collagène / protides sont obtenues.

Les analyses physico-chimiques présentent beaucoup d'intérêts. Elles permettent de :

- Avoir une idée sur l'efficacité du procédé de fabrication et/ou de valider s'il s'est correctement déroulé (humidité);
- Se fixer quant à l'usage des additifs (nitrites et nitrates, acide organique) ;
- Savoir la composition de la mée.

II.2 Normes physico-chimiques

En matière de normes, les produits de charcuterie et de salaison doivent être conformes à deux règles :

- Utilisation des additifs dans la pâte ;
- Etiquetage ou dénomination.

Pour ces dernières, les produits doivent être conformes, d'une part aux propriétés physico- chimiques des salamis et des cervelas, et d'autre part, aux divers ingrédients qu'ils doivent contenir.

A Madagascar, on trouve 2 types de normes. Ce sont :

- **Les normes nationales :**
 - L'arrêté n° 3054 du 14 Septembre 1966 : concerne la fourniture des denrées alimentaires et autres produits nécessaires aux établissements scolaires et hospitaliers de Madagascar.
 - Le Décret n° 93 – 844 du 16 Novembre 1993 : relatif à l'hygiène et à la qualité des aliments et produits d'origines animales.

- L'arrêté interministériel n° 24657/2004 du 23 Décembre 2004 : relatif au contrôle de la salubrité et de la qualité des produits et denrées alimentaires d'origine animale dans les communes.

- **Les normes internationales :**

- Le code des usages des charcuteries – salaisons et des conserves de viandes.
- Norme ISO 22000 (9001 + HACCP).
- Le *codex alimentarius*, concernant les normes alimentaires internationales.

Le tableau ci-dessous résume les valeurs pour chacun des critères physico-chimiques des salamis et des cervelas suivant trois types de normes.

Tableau 7: Valeur des critères physico-chimiques des salamis et des cervelas

	<i>Codex alimentarius</i>	Code des usages des charcuteries	Arrêté n° 30540 du 14 Septembre 1966
HPD (%)	-	≤ 77	≤ 75
Teneur en lipides (%)	≤ 35	≤ 40	≤ 25
Teneur en protéines (%)	≤ 32		
Nitrites de sodium (mg/kg)	≤ 125	≤ 150	-
Nitrate de potassium (mg/kg)	≤ 150	< 500	-

II.3 Expérimentation

Limiter par les moyens financiers, le nombre de dosages a été porté sur le taux d'humidité, la teneur en matières grasses, les nitrites et nitrates, les cendres et les protéines.

Et pour ces dosages, les analyses ont été effectuées dans divers laboratoires :

- les dosages de l'humidité et des matières grasses au laboratoire du Département IAA de l'ESSA,
- la teneur en cendre au laboratoire du Département Elevage de l'ESSA,
- la teneur en nitrites et nitrates au laboratoire de l'ACSQDA,
- la teneur en protéine au laboratoire de l'ACSQDA.

Les dosages réalisés aux laboratoires des Départements IAA et Elevage suivent les protocoles expérimentaux présentés dans la partie expérimentale.

II.4 Teneur en eau

II.4.1 L'eau dans les denrées alimentaires

L'eau est le principal élément constitutif de tous êtres vivants. Chaque être vivant est constitué, dans la plupart des cas, de plus de 50 % d'eau. Pour toutes les denrées

alimentaires, la teneur en eau joue un rôle important car elle agit sur le développement des microorganismes d'altération et d'intoxication.

Dans les denrées alimentaires, l'eau se présente sous trois formes :

- L'eau libre qui conserve les propriétés de l'eau pure,
- L'eau capillaire et l'eau absorbée en surface qui sont les formes intermédiaires,
- L'eau de constitution qui est liée intimement aux molécules chimiques et biochimiques. Elle ne peut être enlevée que par des techniques très sévères nécessitant de l'énergie.

II.4.2 Utilité de la mesure de la teneur en eau des produits

La mesure de la teneur en eau des produits alimentaires répond aux quatre nécessités suivant :

- Nécessité technologique, pour la détermination et la conduite rationnelle des opérations de transformation et la conservation des aliments,
- Nécessité analytique, pour rapporter les résultats des analyses de toute nature à une base fixe (matière sèche ou teneur en eau standard),
- Nécessité commerciale qui limite la teneur en eau à ne pas dépasser,
- Nécessité réglementaire qui fixe la teneur en eau que doit comporter un aliment.

II.4.3 L'humidité en charcuterie

En charcuterie, on distingue surtout deux types d'humidités :

- L'humidité totale ou HT qui correspond à la perte de poids par dessiccation du produit,
- L'humidité du produit dégraissé ou HPD, calculé d'après la formule :

$\text{HPD} = \frac{\text{humidité totale}}{(100 - \text{teneur en matière grasse})}$

La teneur en eau du salami cuit et du cervelas provient essentiellement des viandes, qui contiennent en moyenne 70% d'eau, et de l'eau ajoutée à la pâte. Une partie est évaporée et/ou perdue lors de la cuisson pour donner un produit stable, à conservation plus prolongée. Cette quantité perdue est fonction de la durée, de la température de cuisson et à l'état de division de la pâte fine.

Et la teneur en eau détermine :

- La qualité bactériologique du produit fini : peut-être mauvaise à cause de l'activité de l'eau élevée, favorisant le développement des microbes, surtout les FAMT.

- La DLC et la DLUO du produit : peuvent être raccourcies car elles dépendent de la qualité microbiologique du produit et de certaines réactions enzymatiques (protéolytiques, lipolytiques et fermentation) favorisées par la présence d'eau.

II.4.4 Principe de la détermination de la teneur en eau

La teneur en eau du produit correspond à la teneur en matières volatiles du produit.

Le principe de la détermination de la teneur en eau consiste à extraire par évaporation l'eau contenue dans le produit. Par cette évaporation, l'eau libre et l'eau liée sont éliminées. Il ne reste dans le produit que l'eau fortement liée qui ne peut être extraite. Cette eau entre dans la composition de la matière sèche du produit.

La prise d'essai est broyée avec du sable de FONTAINEBLEAU pour avoir un mélange homogène. Elle est ensuite mise en étuve pour subir la dessiccation jusqu'à poids constant.

II.4.5 Résultats et discussions

Les résultats obtenus lors du dosage du taux d'humidité sont groupés dans le tableau suivant.

Tableau 8: Teneur en eau des produits

	Salami			Cervelas		
Echantillons	1	2	3	1	2	3
Humidités totales (%)	64,80	60,49	61,60	69,26	68,86	68,48
Moyenne humidités totales (%)	62,29			68,86		
HPD (%)	64,86			73,56		

Pour les échantillons, les valeurs de l'humidité totale n'accusent pas une grande différence pour chaque type de charcuterie (salami et cervelas). Le taux d'humidité est presque constant et cela vérifie que la méthode utilisée est correcte, la teneur en eau est alors maîtrisée lors de la production.

D'après le tableau, le taux d'humidité totale du salami (62,29 %) est inférieur à celui du cervelas (68,86 %). Cela est dû au fait de la structure des gras, pour le salami, les lards sont seulement malaxés avec la mûlée et sont visibles dans le produit fini tandis que pour le cervelas, ces lards sont broyés avec la mûlée. Or il se trouve que les gras ont une capacité de rétention d'eau assez faible. Il est donc normal que le salami retiendra moins d'eau, sa teneur en eau assez basse par rapport à celle du cervelas est par conséquent justifiée.

En ce qui concerne l'HPD, le salami (64,86 %) et le cervelas (73,56 %) suivent la norme qui ne doit pas dépasser 75 %, selon l'arrêté national et 77 %, selon le code des usages de la charcuterie. Mais on doit noter que plus la valeur de HPD est faible, plus le produit gagne en qualité et en stabilité.

II.5 Teneur en lipides

II.5.1 Généralités sur les lipides

Comme le protide et le glucide, le lipide est un élément essentiel pour l'organisme. Il apporte les acides gras essentiels et entre dans l'apport calorique à l'organisme. Toutefois, trop de lipide nuit à la santé. En effet, les lipides sont difficiles à digérer. Avec un coefficient de digestibilité assez bas, 95% contre 97% pour le protide et 98% pour le glucide, les lipides sont difficilement assimilables par l'organisme. De plus, leur consommation en grande quantité lors d'un repas gêne la digestion.

Une autre crainte des gens est le fait que la consommation de gras accélère et favorise même l'apparition de certaines maladies. Aussi que, les charcuteries sont un des facteurs de l'hypercholestérolémie et des maladies cardiovasculaires, on dit aussi que ces dernières sont aussi responsables de la goutte. Mais ces maladies sont en rapport direct avec la teneur en lipides des produits de charcuterie.

II.5.2 Utilité de la mesure du lipide en charcuterie

La teneur en matière grasse des charcuteries dépend de celle apportée par le lard. En effet, plus la teneur en lard sera élevée, plus le produit sera riche en matière grasse.

L'analyse du lipide en charcuterie a trois intérêts :

- Connaître la teneur globale en lipide du produit afin de présenter un produit moins gras au consommateur,
- Déterminer la composition du lipide pour prouver que l'aliment offert ne présente pas tant de danger sur la santé du consommateur,
- Déterminer la qualité du lipide pour voir son évolution dans la fabrication.

II.5.3 Principe de la détermination de la teneur en matières grasses

Pour le salami, on a effectué deux extractions à l'hexane : l'une avec les lardons et l'autre seulement avec le maigre (on sépare les lardons du maigre, le maigre restant est ensuite pesé puis on extrait les matières grasses contenues dans ce dernier).

Pour le cervelas, ils sont tout de suite pesés puis les matières grasses sont extraites à l'hexane.

Les extraits de ces trois produits (salamis sans lardons, salami avec lardons, cervelas) sont ensuite distillés pour éliminer le solvant.

II.5.4 Résultats et discussions

Les diverses expérimentations pour le dosage des matières grasses ont donné les résultats suivants.

Tableau 9: Teneur en lipide des produits

	Salami sans lardons			Salami avec les lardons			Cervelas		
Echantillons	1	2	3	1	2	3	1	2	3
M G (%)	2,33	4,12	3,81	14,98	7,79	12,41	8,88	6,30	4,02
Moyenne MG (%)	3,42			11,72			6,40		

L'arrêté national n°3054 fixe le maximum de teneur en lipides à 25% tandis que le codex alimentarius est beaucoup plus tolérant à ce sujet : inférieur à 35%. Les salamis et les cervelas sont donc censés contenir moins de matières grasses.

Le gras provient essentiellement de la bardière et de la panne de porc, découpées en petit dés. La teneur en matière grasse du salami et du cervelas dépend surtout de celle apporté par le lard. Des pertes de gras peuvent être observées lors de la cuisson.

Ainsi, les deux produits de la société sont dans les normes. Le salami et le cervelas possèdent respectivement 11,72 et 6,40% de lipides. Mais ces teneurs peuvent être relevées dans le but d'améliorer la consistance, la texture, les qualités organoleptiques des produits.

II.6 Teneur en cendres

II.6.1 La cendre en charcuterie

En enlevant l'eau et les matières organiques du produit alimentaire, il ne reste que les cendres. Les cendres renferment alors les matières minérales et les vitamines contenues dans les produits.

En charcuterie, les cendres comprennent essentiellement le sel, les phosphates et les petites quantités de minéraux ainsi que les vitamines. Etant donné que l'eau et les matières organiques représentent la majeure partie du produit, le taux en cendres est alors minime.

C'est dans les cendres qu'on extrait les sels dans les charcuteries. Généralement, le taux de sel pour 100g dans les produits charcutiers non séché sillonne entre 1,5 à 2g (BARRACO et al. 1990).

II.6.2 Principe de la détermination de la teneur en cendres

Les cendres sont obtenues par calcination du produit.

Le produit est incinéré à 650°C dans un four à moufle. Après le refroidissement dans le dessiccateur, il est pesé. Les cendres sont alors déterminées par le poids des résidus d'incinération.

II.6.3 Résultats et discussions

Les résultats trouvés sont donnés par le tableau suivant.

Tableau 10: Teneur en cendres des produits

	Salami			Cervelas		
Echantillons	1	2	3	1	2	3
Cendres (%)	2,63	2,46	2,56	2,96	2,87	2,79
Moyenne cendres (%)	2,55			2,87		

Ce tableau montre que les salamis et les cervelas analysés présentent une teneur en cendre moyenne de 2,55 et 2,87, le cervelas a donc un teneur en cendre plus élevé que le salami.

Mais aucune législation ne tient compte de la teneur en cendre comme critère de qualité. On ne peut pas alors situer les échantillons analysés.

II.7 Teneur en nitrites et nitrates

II.7.1 Généralité sur les nitrates et nitrites

Les nitrates et les nitrites, sels rougisseurs des salaisonniers et des charcutiers constituent les piliers de ce secteur de la transformation de la viande [6].

Les nitrates utilisés sont sous forme de sels de potassium(KNO_3), de salpêtre ou de nitrate de sodium($NaNO_3$). Le nitrite, sous forme de sel de sodium($NaNO_2$), et se trouve généralement en mélange avec du sel de cuisine (Na Cl).

La nomenclature C.E.E. les classe dans la catégorie des conservateurs, dans laquelle, les codes correspondants sont :

- Nitrite de sodium : E 250
- Nitrate de sodium : E 251
- Nitrate de potassium : E252

II.7.2 Utilisation des nitrites et des nitrates

Ces additifs sont utilisés pour leur effet :

a) Antibactérien

Le mode d'action du nitrite contre les bactéries n'est pas bien connu. Différents auteurs attribuent cette action bactériostatique à la formation d'acide nitreux.

Cette action bactériostatique dépend surtout du pH. Elle est amplifiée par l'action du sel et de la température. Ces facteurs réunis ensemble permettent d'inhiber les croissances bactériennes ou de les détruire. Elle augmente avec l'acidité.

Le nitrite est microbiologiquement actif à des pH compris entre 5.6 et 5.8 (pH normal des salaisons de viande).

L'abaissement de la température augmente l'efficacité du nitrite. Les températures élevées produisent l'effet inverse.

Le nitrite peut aussi modifier le métabolisme des germes (par exemple le clostridium botulinum) tandis que les bactéries lactiques sont très résistantes au nitrite.

La dose maximale de nitrite nécessaire pour obtenir un effet antibactérien est estimée à 100 – 120 p.p.m dans les produits à base de viande [6].

b) Colorant

La réaction de coloration de ces additifs se divise en trois étapes :

- Réduction du nitrate en nitrite, par action bactérienne ;
- Réduction du nitrite en oxyde d'azote, par action bactérienne ou par voie chimique ;
- Fixation du monoxyde d'azote par l'ion ferreux de la myoglobine du muscle :
Cette troisième étape se fait suivant le schéma réactionnel suivant :

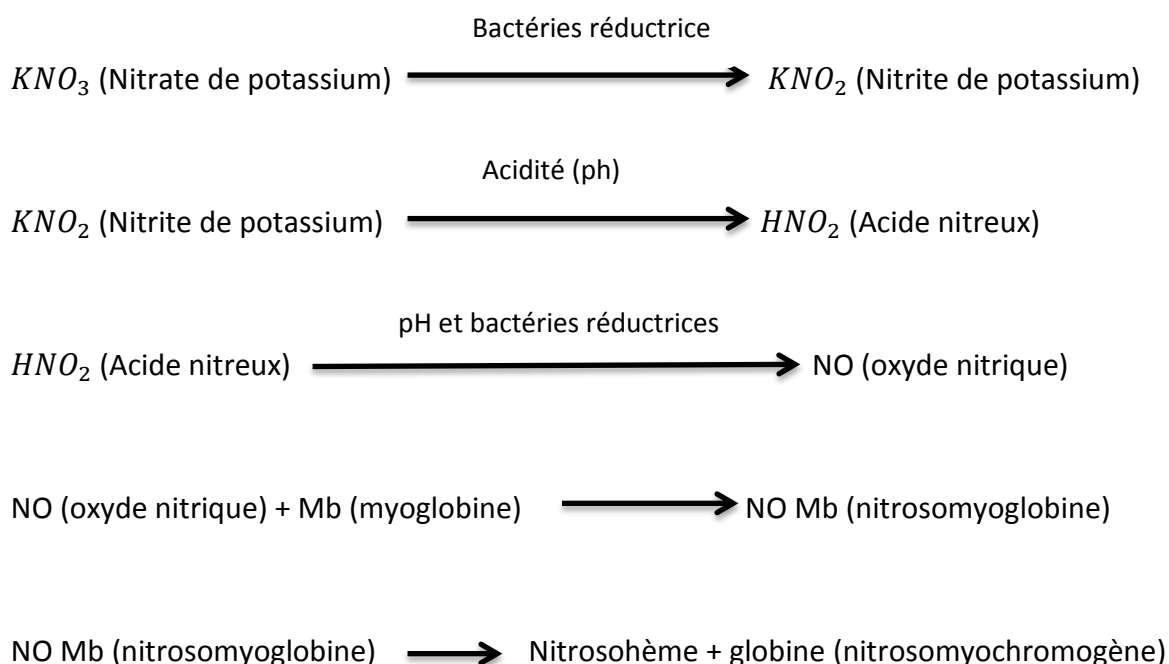


Figure 4: Schéma simplifié du mécanisme de la formation de la couleur des salaisons [25]

C'est la formation du nitrosomyochromogène qui donne la couleur rouge rose stable, caractéristique des charcuteries-salaisons.

L'emploi du nitrite présente donc un certain avantage par rapport à celui du nitrate. Il évite le premier stade qui est aléatoire. Il donne un bon rendement en diminuant la durée de salaison et les accidents de fabrication (mauvaise coloration...).

c) Effet aromatisant :

L'action aromatisant est sous l'influence d'un certain nombre de facteurs :

- La dose de nitrite utilisée,
- Le temps de salaison,
- L'éventuel fumage.

Le nitrate apporte un arôme supplémentaire, nettement apprécié sur les salaisons durant plus d'un mois.

L'addition de nitrite intensifie le goût mais l'influence du nitrite est imperceptible sous l'action de la fumée (la fumée interfère à ce goût).

Malgré ces rôles importants, le nitrite est doué de toxicités :

- Toxicité directe : due au pouvoir oxydant du nitrite, qui ingéré, transforme les pigments héminiques en méthmyoglobine, par oxydation du fer. Le transfert d'oxygène se trouve donc empêché : l'individu est asphyxié.
La dose mortelle est de quelques grammes pour l'adulte et de 0.2 à 0.5 g pour l'enfant.
- Toxicité indirecte par formation de nitrosamine : les nitrosamines sont des produits cancérigènes. Leur action sur l'ADN (Acide désoxyribonucléique) provoque une perturbation au niveau du patrimoine génétique, d'où le cancer. Dans les produits de charcuterie-salaison, ces nitrosamines se trouvent en quantité très faible ou même nulle mais les effets d'accumulation sont à craindre.

Des précautions sont donc à prendre vis-à-vis de l'utilisation de ces deux additifs. Une dose journalière admissible a été fixée par l'O.M.S :

- Pour le nitrate : 5 mg/Kg de poids corporel,
- Pour le nitrite : 0.2 mg/Kg de poids corporel.

II.7.3 Principe de la détermination de la teneur en nitrites - nitrates

Les nitrites et nitrates sont tout d'abord extraits avec de l'eau chaude en portant au bain marie. Le liquide obtenu est ensuite purifié par défécation et filtration. Le filtrat est ensuite coloré et son intensité de coloration est mesurée au spectrophotomètre. Cette intensité est enfin comparée avec celle des solutions étalons.

La coloration est basée sur la formation d'un sel de diazonium en milieu acide puis l'association de ce sel avec une amine aromatique pour donner un dérivé coloré.

Dans le cas du nitrate, le salicylate de sodium en présence d'acide sulfurique concentré a été employé ; pour le nitrite, le réactif de ZAMBELLI. Le développement de la coloration s'obtient par addition d'ammoniaque concentrée.

II.7.4 Résultats et discussions

Les résultats des analyses sont montrés dans le tableau suivant.

Tableau 11: Teneur en nitrites et nitrates de produits

	Salami	Cervelas
Nitrates (mg/kg)	225,2	225,6
Nitrites (mg/kg)	75,6	76,1

L'arrêté national ne fixe aucune valeur pour la teneur en nitrites et nitrates dans les produits charcutiers. Tandis que le codex alimentarius fixe la valeur résiduelle en nitrates à 150mg/Kg et celles des nitrites à 125mg/kg, et le code des usages de la charcuterie les fixes à 500mg/Kg pour le nitrate et 150 mg/kg pour le nitrites.

a) Nitrates

Les teneurs en nitrates des deux produits s'avèrent trop élevé (225,6 mg/kg pour le cervelas et 225.2 mg/kg pour le salami cuit). Ceci peut expliquer en grande partie les très bonnes qualités organoleptiques et bactériologiques des deux produits. Donc, la consommation excessive de ces produits pourrait représenter un réel danger sanitaire.

b) Nitrite

Les teneurs en nitrites des deux produits sont toutes dans les normes, la teneur résiduelle en nitrite est de 76,1mg/kg pour le cervelas et 75,6mg/kg pour le salami cuit.

La société devra donc abaisser la teneur résiduelle en nitrates de ses produits et substituer les nitrates (salpêtre) par du sel nitrité. Et en raison du caractère cancérigène des nitrosamines, composés issus de la combinaison des nitrites avec les protéines de la viande, et qui sont sources de la toxicité indirecte des nitrites, ceux-ci ne doivent être utilisés que sous forme de sel nitrité.

II.8 Teneur en protéines

II.8.1 Les protéines en charcuterie

Après la matière grasse et l'eau, les protéines constituent l'élément majeur des charcuteries. Elles donnent l'image nutritionnelle des produits, plus un produit en contient, plus il a une bonne valeur nutritionnelle.

Pour les salamis et cervelas, diverses modifications transforment les protéines mais les plus importantes sont leur solubilisation par le sel, leur gélification par l'acidification. Et

par ces différentes transformations, le salami et le cervelas sont devenus un aliment de digestion facile.

II.8.2 Principe de la détermination de la teneur en protéines

Comme les protéines font partie des matières azotées totales, on peut estimer la teneur en protéines par la méthode de Kjeldahl, qui est une méthode conventionnelle pour déterminer la quantité de protéines dans les aliments.

Cette méthode comporte différents étapes :

- La minéralisation sulfurique transformant les azotes en sulfate d'ammonium,
- La distillation qui transforme le sulfate d'ammonium en hydroxyde d'ammonium,
- La collecte de l'ammoniaque avec de l'acide sulfurique titré en excès de volume,
- Le titrage de l'acide sulfurique n'ayant pas fixé de l'ammoniaque.

II.8.3 Résultats et discussions

Les résultats des analyses sont montrés dans le tableau suivant.

Tableau 12: Teneur en protéines des produits

	Salami	Cervelas
Protéines (%)	9,57	10,66

La teneur en protéine du salami est de 9,57 et tandis que le cervelas a une teneur plus élevée de 10,66. Cette différence est due à la présence importante de gras dans le salami or le gras à une teneur faible en protéine. Suivant donc l'importance du gras ou du maigre incorporée, le produit sera plus riche ou non en protéines.

En matière de législation, seul le Codex alimentarius fixe la teneur maximale de protéine qui est de 32% donc les deux produits suivent les normes.

III. CARACTERISTIQUES MICROBIOLOGIQUES

III.1 Généralité sur la microbiologie

III.1.1 Qualité microbiologique des aliments

La qualité microbiologique d'un produit alimentaire peut être visionnée sous deux angles :

- La qualité hygiénique qui caractérise le risque pour la santé du consommateur.
- La qualité commerciale relative au risque d'altération.

La bonne pratique de fabrication, de stockage et de distribution conditionne ces qualités.

Un contrôle microbiologique permet de garantir une sécurité hygiénique et un niveau organoleptique déterminés, dans la mesure où ils dépendent des microorganismes

III.1.2 Sources de contamination microbienne des charcuteries

La source des microbes peut être très diverse et la contamination peut s'effectuer à tous les niveaux de l'élaboration du produit. Les charcuteries sont des produits carnés et donc les germes qu'elles contiennent proviennent :

- Des viandes, qui peuvent être contaminées par :
 - les germes du tractus intestinal des animaux qui migrent par le système lymphatique vers le tissu musculaire, après abattage et découpage des carcasses,
 - les germes des poils, cuirs et poils des animaux,
 - le sol, l'air et l'eau.

Les types de germes les plus rencontrés sur les viandes sont : les *Micrococcus*, les *Pseudomonas*, les *Staphylococcus*, les *Acinetobacter*, les *Clostridium*, les Entérobactéries (*Escherichia Coli*, *Salmonella*).

- De l'usine de transformation. Les surfaces de travail, les matériels et équipements, le personnel, l'eau, l'air sont autant de sources de contamination pour le produit.
- Des lieux de commercialisation. L'absence ou la présence d'emballages, leur étanchéité, le personnel commercial peuvent contaminer aussi le produit.

III.1.3 Germes hôte des charcuteries

Les germes contenus dans les viandes peuvent presque tous se trouver sur les produits de charcuterie. Mais en fonction des traitements technologiques appliqués sur les viandes, des additifs utilisés, ces germes peuvent être détruites.

Pour l'analyse microbiologique des charcuteries, les microbes les plus recherchés au laboratoire sont :

- La Flore totale ou microorganismes aérobies à 30°C : ils regroupent les bactéries, les levures et certaines moisissures se développant en aérobiose, à la température de 30°C.

Ces microorganismes sont capables d'altérer la qualité marchande du produit.

Ils renseignent sur :

- La propreté lors des manipulations,
- Les conditions de conservation,
- La fraîcheur du produit,
- L'efficacité des procédés de traitement.

- Les coliformes à 30°C ou indicateurs technologiques : Ce sont les entérobactéries. Ils vivent dans l'intestin des animaux et de l'homme, on les retrouve aussi dans les milieux extérieurs : eau, sol,... Ils sont sensibles à la chaleur, donc ils ne doivent plus être présents dans les aliments ayant subi un traitement thermique. Ils renseignent sur :
 - L'efficacité des procédés de traitement : pasteurisation...
 - L'hygiène des locaux et des matériels.
- Les bactéries témoins de contamination fécale : ce sont les coliformes thermorésistants à 44°C. ils sont d'origine fécale, que ce soit animal ou humain. Leur présence implique que des bactéries pathogènes sont présentes dans l'aliment. Ils renseignent sur :
 - Le respect des règles d'hygiènes
 - L'hygiène du personnel
 - La propreté des locaux et des matériels.
- Les germes potentiellement pathogènes : *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* et *Listeria monocytogenes*. Ils sont responsables des toxi-infections alimentaires collectives pouvant causer la mort. Dans la plupart des cas, ces germes produisent des toxines ou forment des spores qui résistent à des températures élevées et qui sont responsables des toxi-infections alimentaires.

III.1.4 Normes microbiologiques en charcuterie

Les produits de charcuterie-salaison doivent être conformes à la réglementation sur l'hygiène. Ils doivent respecter les normes microbiologiques, lesquelles ne sont autres que celles appliquées sur le plan international. Les normes sont des valeurs choisies entre la tolérance et l'excessif pour chaque produit, pour une catégorie donnée de microorganismes. Les critères microbiologiques relatifs aux produits de charcuterie sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 13: Critères microbiologiques relatifs aux produits de charcuterie [4]

Microorganismes	Produits de charcuterie cuits	Produits de salaison crus salés-séchés
Microorganismes aérobies 30°C (/g)	3.10^5	10^5
Coliformes 30°C (/g)	10^3	-
Coliformes fécaux (/g)	10	10^3
<i>Staphylococcus aureus</i> (/g)	10^2	5.10^2
Anaérobies sulfite-réducteur (/g)	30	50
<i>Salmonella</i> (dans 25g)	Absence	Absence

III.2 Analyses bactériologiques

III.2.1 Expérimentation

L'analyse microbiologique des échantillons de salami et de cervelas a été réalisée au laboratoire de l'ACSQDA.

Ces deux produits sont analysés pour la recherche et le dénombrement des germes suivants :

- Staphylocoque coagulase +
- *Escherichia coli*
- *Salmonella sp.*
- *Clostridium perfringens*

III.2.2 Résultats et discussions

Le résultat des analyses microbiologiques des deux produits sont montrés dans le tableau suivant.

Tableau 14 : Résultat des analyses bactériologiques

Germes recherchés	Résultats		Critères
	salami	cervelas	
<i>Staphylocoque coagulase +</i>	<1	<1	10 ² UFC/g
<i>Escherichia coli</i>	<1	<1	10 UFC/g
<i>Salmonella sp.</i>	Absence	Absence	Absence/ 25g
<i>Clostridium perfringens</i>	<1	<1	10 ² UFC/g

Aucune colonie de Staphylocoque coagulase +, d'*Escherichia coli* et de *Clostridium perfringens* n'a été suspectée. Ainsi, les échantillons de salami et de cervelas ne renferment pas de germes pathogènes tels que : *Escherichia coli*, *Salmonella*. Les germes indicateurs de contamination fécale sont également absents.

Les produits de la société se trouvent donc dans les normes microbiologiques.

IV. DLC – DLUO – Délai de vente

Les trois paramètres DLC – DLUO – Délai de vente permettent d'avoir une idée sur la durée de vie d'un produit donné, de savoir quand peut-on le consommer au plus tard, quand peut-on le consommer de préférence ou quand peut-on le mettre sur le marché au plus tard.

La DLC indique la date à partir de laquelle la consommation du produit présenterait un danger pour la santé du consommateur. La DLUO correspond à la date à partir de laquelle le produit aurait perdu ses qualités organoleptiques. DLC et DLUO dépendent de la flore initiale contenue dans le produit, de la température et du mode de stockage du produit.

Pour le salami et le cervelas, le délai de vente est le même, il est de 20 jours à la température de garde de + 5°C. Mais la DLC et la DLUO de ces deux produits sont raccourcies par la tranche de la pièce et par une augmentation de la température ou un stockage inadéquat du produit

V. CONCLUSION PARTIELLE

Les analyses physico-chimiques montrent que l'eau est le constituant majeur du salami et du cervelas. Elle s'y trouve à une teneur de 64,86% pour le salami et 73,56% pour le cervelas. Le salami a une teneur en cendre de 2,55%, tandis que pour le cervelas, cette teneur est de 2,87%.

En ce qui concerne la valeur nutritionnelle, le salami a un taux de lipides de l'ordre de 11,72% et un taux de protéine de 9,57%. Pour le cervelas, le taux de lipide est de 6,4% et le taux de protéine est de 10,66%.

Les valeurs résiduelles en nitrites et nitrates sont presque les mêmes pour les deux types de charcuterie, 75,6 et 225,2mg/kg pour le salami, 76,1 et 225,6mg/kg pour le cervelas.

Donc, les résultats des dosages physico-chimiques ont permis de constater que le salami et le cervelas possèdent presque la même qualité physico-chimique.

Les analyses microbiologiques des échantillons de salami et de cervelas ont révélé que ces deux produits sont dans les normes microbiologiques requises. Ces deux produits ne renferment pas de germes pathogènes tels que : *Escherichia coli* et les germes indicateurs de contamination fécale comme le *Salmonella sp.* sont également absents.

Ces analyses ont permis de constater que les deux produits sont satisfaisants par ses caractères déterminés et sont propres à la consommation humaine. Et d'après ces deux constatations, des certificats de consommabilités ont été délivrés pour les deux types de charcuterie.

Comme les possibilités d'améliorations dans une entreprise existent toujours, nous essaierons, dans la quatrième et dernière partie de notre étude, d'établir pour la société des suggestions afin d'améliorer sa production.

Quatrième partie :

SUGGESTION D'AMELIORATION

QUATRIEME PARTIE : SUGGESTION D'AMELIORATION

I. PERSONNEL

I.1 Formation du personnel

Dans une entreprise, les formations et les recyclages sont des actions courantes en vue d'augmenter la performance du personnel. Pour être compétitif sur le marché, il faut disposer d'un personnel instruit donc connaissant les conduites demandées par le code de bonne pratique. Pour cela, il faut le responsabiliser et lui apprendre ce dont il a besoin.

Un petit cursus de formation rapide doit être programmé pour les mains d'œuvre d'une entreprise artisanale.

I.1.1 Enseignement théorique

Un enseignement théorique sur la matière première est donné au personnel par un formateur spécialiste afin qu'il connaisse la quantité, l'altérabilité des viandes. Ensuite un cours sur le rôle technologique des différents adjuvants et ingrédients, ainsi que les attitudes à respecter dans la salle de travail.

I.1.2 Travaux pratiques

Des travaux pratiques sous l'égide et la surveillance d'un connaisseur ou d'un technicien sont nécessaires, jusqu'à ce que le personnel assimile le processus de fabrication, et sache parfaitement manipuler les machines et les outils.

I.3 Evaluation de la formation

Avant de laisser le personnel fabriquer les produits à sa guise, le formateur doit s'assurer de la transmission du savoir-faire.

Des manuels de procédure peuvent fournir des leçons théoriques à la portée du personnel, mais la pratique est une autre paire de manches qui demande la surveillance et le conseil d'un fabricant chevronné.

II.2 Hygiène et santé du personnel

La définition préalable des règles d'hygiène à respecter par le personnel est un des éléments permettant de maîtriser la contamination des produits finis.

II.2.1 Formation en matière d'hygiène

Toutes les personnes chargées de la manipulation de viandes devraient être formées et informées de façon permanente sur les règles d'hygiène à respecter. Le personnel devrait se sentir responsable de la qualité et de l'innocuité des produits qu'il fabrique.

II.2.2 Santé

Les personnes en contact avec les matières premières au cours de leur transformation devraient subir un examen médical régulier.

II.2.3 Propreté personnelle

Le personnel travaillant à l'usine devrait avoir des vêtements particuliers : blouse, tablier, gants, calotte, bottes. Elle devrait respecter un niveau élevé de propreté personnelle pour empêcher la contamination des produits.

II.2.4 Surveillance

Une personne qualifiée devrait être chargée de veiller à ce que tout le personnel respecte l'ensemble de toutes les dispositions énoncées concernant les exigences préalables en matière d'hygiène.

II. UTILISATION DU FROID

Suivant son intensité, on distingue les différents états des produits soumis au froid.

Tableau 15: Température d'entreposage [3]

Etats des produits	Frais	Réfrigérés	Congelés	Surgelés
Températures (°C)	+4 à +10	0 à +4	Inférieur à -10	Inférieur à -18

L'emploi du froid repose sur trois principes fondamentaux :

- Produit sain,
- Froid précoce,
- Froid continu.

La maîtrise du froid permet la fabrication de charcuterie pendant toute l'année, et le passage du stade artisanal au stade industriel.

Avant, c'était pour une raison économique que l'on a recours au froid. Plus tard, les hygiénistes démontrent la nécessité d'application impérative du froid au circuit de la viande en chaine de froid continue, de l'abattoir jusqu'au consommateur. Entre outre, la protection des qualités microbiologiques, organoleptiques, nutritives du produit pour la préparation, la fabrication et le stockage sont les objectifs de la soumission au froid.

II.1 Action sur les microbes

Après un séjour au froid, même en congélation, on retrouve un nombre de microorganisme sensiblement égal à celui dénombré à l'entrée.

Les microorganismes replacés en température favorable se reproduisent aussi vite que si les produits n'avaient pas été réfrigérés.

Certaines bactéries peuvent se développer même à des températures de congélation. Il est donc extrêmement important pour la qualité microbiologique du produit que :

- La contamination initiale soit la plus faible possible : respect de condition d'hygiène au transport, à la fabrication.
- Le froid soit appliqué rapidement ;
- La chaîne de froid soit ininterrompue.

II.2 Action du froid sur les parasites et les ravageurs

Le froid peut détruire quelques parasites de la viande :

- Les cysticerques (larves du ténia) ;
- Les embryons et trichines ;
- Les larves de mouche et d'acariens.

Et l'action du froid sur ces parasites dépend de la température et la durée d'application de ce dernier.

II.3 Action du froid sur les activités enzymatiques

Les enzymes endogènes ou bactériennes ont un rôle important dans :

- La maturation de la viande et son évolution ;
- Le rancissement de gras.

Ce rancissement est très souvent le facteur limitant de la conservation des viandes, du fait des caractéristiques organoleptiques qu'il confère au produit.

Les phénomènes enzymatiques indésirables sont essentiellement l'oxydation, dont l'importance varie suivant :

- L'emballage des viandes congelées dans un film plastique imperméable au gaz et résistant au froid comme le polyéthylène ;
- L'emploi d'antioxydant comme l'acide ascorbique.

L'action des enzymes est accélérée, dans une certaine limite, par l'augmentation de la température. L'application des basses températures diminue l'activité enzymatique, mais il y a reprise de cette activité dès que le produit est placé à des températures favorables.

II.4 Utilisation du froid proprement dite

Compte tenu de son action sur les enzymes et les microorganismes, le froid est utilisé pour la conservation des produits dans le temps. L'utilisation du froid s'avère donc important.

II.4.1 Réfrigération

Elle est utilisée pour la conservation de courte durée : quelques jours à quelques semaines.

Elle est aussi utilisée pour précéder la congélation car une congélation rapide nuira à la coloration de la viande.

II.4.2 Congélation

Elle permet une conservation de longue durée. Dans tous les cas, les produits doivent être emballés sous film plastique et autant que possible, éviter une décongélation rapide qui occasionne une exsudation du produit, donc une perte de poids.

Mais une congélation de longue durée dégrade les qualités organoleptiques du produit.

III. REAMENAGEMENT DE LA SOCIETE

III.1 Réaménagement de l'usine

Le réaménagement de l'usine devrait respecter divers principes fondamentaux, permettant d'éviter la contamination croisée et de travailler dans les bonnes conditions :

- La marche en avant : progression rationnelle du produit au cours des opérations de transformation ;
- La séparation des charcuteries préparées ou en cours de fabrication, des matières premières, des déchets ;
- La facilité de nettoyage, de la désinfection et de l'entretien des installations et des équipements ;
- Un éclairage naturel et/ou artificiel suffisant.

Le réaménagement doit être fait de manière à ce que l'aération et la ventilation à l'intérieur soient assurées afin de permettre de capter et d'éliminer les odeurs, les fumées.

Pour la société, la conception et la construction ou réaménagement de l'usine devrait prendre en compte les recommandations suivantes :

- L'usine devrait être exempte d'odeurs désagréables, fumées, poussières et autres contamination ;
- Dans l'usine, les surfaces des murs, des sols devraient être en matériaux permettant de faciliter le nettoyage et la désinfection ;
- Les raccordements entre les sols et les murs et entre les murs devraient être jointifs et arrondis pour en faciliter le nettoyage et la désinfection ;
- Des matériels ou installations appropriés devraient être prévus pour nettoyer et désinfecter les équipements et matériels ;
- La société devrait être équipée de vestiaires, de toilettes adéquates.
- L'usine devrait disposer d'un système d'évacuation des effluents et des déchets.

Un point important qu'il ne faut pas négliger est l'installation de l'eau courante. Car dans les industries alimentaires, l'eau est une des matières premières indispensables. Elle est aussi utilisée dans diverses opérations comme le nettoyage et désinfection, la cuisson...

III.2 Réaménagement des équipements, matériels et ustensiles

Les équipements, matériels et ustensiles entrant en contact avec les viandes devraient être conçus et construits de manière à pouvoir être correctement nettoyés, désinfectés et entretenus afin d'éviter les contaminations.

Les équipements devraient être solides, amovibles ou démontables pour permettre la maintenance, le nettoyage et la désinfection.

Pour la société, la construction et le réaménagement des équipements, matériels et ustensiles devraient prendre en compte les recommandations suivantes :

- Les surfaces alimentaires qui sont en contact direct avec les matières premières devraient être solides et faciles à entretenir. Elles devraient être faites en matériaux résistant à la corrosion, lisses, imperméables et non toxiques. Elles ne devraient pas réagir avec les détergents et les désinfectants ;
- Les équipements, matériels et ustensiles devraient être conçus et construits de façon à éviter les nids de saleté et démontable.

IV. PRATIQUE DU NETTOYAGE ET DESINFECTION

Le nettoyage et la désinfection ont pour but de rendre propres et saines toutes les surfaces et particulièrement celles susceptibles de contaminer les matières premières et les produits finis.

Pour obtenir une bonne désinfection du matériel, des sols, des murs et des plafonds, il est indispensable d'effectuer au préalable un bon nettoyage. Sinon, les matières organiques qui adhèrent à leur surface neutralisent les agents actifs de la désinfection et réduisent leur efficacité.

Le nettoyage et la désinfection comportent cinq opérations successives :

IV.1 Le prélavage

Cette opération s'effectue en deux temps :

- Il faut d'abord collecter par raclage, grattage et/ou brossage, les gros déchets, tels les morceaux de viande, les amas de pâte et de mûlée collés aux parois des machines.
- Et ensuite enlever toute les souillures hydrosolubles ou finement pulvérisées par projection à haute pression d'eau chaude, qui provoque par ailleurs un début de fusion des graisses.

IV.2 Le nettoyage

Il a pour but d'éliminer la couche grasseuse qui adhère aux parois des machines et des sols par l'utilisation d'eau chaude, additionnée de détergents, soit alcalins inorganiques

(carbonite ou lessive de soude, phosphate), soit agents tensio-actifs (constituants organiques).

Il est conseillé d'utiliser des produits moussants pour le nettoyage des sols et des machines car ils permettent :

- Une durée d'action plus longue ;
- Une meilleure visualisation du travail effectué ;
- Un abaissement de température de l'eau de lavage.

IV.3 Le rinçage

Il a pour but d'éliminer les produits de nettoyage. Il se fait par projection d'eau chaude à haute pression et est prescrite pour le lavage des machines.

IV.4 La désinfection

Elle a pour but d'éliminer tous les microorganismes contaminant les surfaces. Pour cela, il est conseillé d'utiliser des désinfectants, dont les plus courants sont des composés chlorés, et ceux à base d'ammonium quaternaire.

L'eau de javel ou solution d'hypochlorite de sodium a un pouvoir bactéricide dû aux actions combinées de l'acide hypochloreux libéré sur les composants des microorganismes.

Les produits chlorés tels que l'eau de javel présentent plusieurs avantages:

- Ils sont de bons marchés ;
- Ils ont une action rapide ;
- Associés aux détergents alcalins, ils renforcent leur action et leur pouvoir bactéricide.

Mais ces produits chlorés ont aussi des inconvénients :

- Ils sont corrosifs vis-à-vis des métaux
- Ils sont inactifs en présence de matières organiques, d'où nécessité d'un bon lavage préalable.

IV.5 Le rinçage final

Le rinçage, réglementairement obligatoire, constitue la dernière opération du cycle de lavage et désinfection. Il a pour but de rendre les surfaces traitées exemptes de désinfectants, qui peuvent être nuisibles à la qualité du produit. Il est complété, si possible par un séchage assuré par une ventilation.

V. MAITRISE ET CONTROLE DE LA QUALITE

V.1 Objectifs

Un produit de qualité est un produit qui satisfait les exigences des consommateurs ou utilisateurs. La maîtrise et le contrôle de la qualité permet d'apprécier la réalisation des actions qualité et d'agir en conséquence au cas où il y aurait déviation sur les objectifs fixés par la politique qualité.

Les objectifs de la maîtrise et le contrôle de la qualité sont les suivants :

- Contrôler la qualité et la quantité des matières premières, des produits finis à la sortie de l'usine ;
- Faire des contrôles statistiques sur les échantillons pris au cours du processus de fabrication ;
- Faire les rectifications et proposer des solutions en fonction des résultats obtenus.

V.2 Le système AMCADER

V.2.1 Généralité

Pour protéger la santé du consommateur et pour assurer la qualité microbiologique des aliments, un certain nombre de règles ont été établies. Elles sont connues sous le nom de « sept principes AMCADER »

Les 7 principes du système AMCADER permettent d'améliorer l'efficacité du système qualité :

A : Ateliers : planifier, construire, équiper, et faire fonctionner les ateliers industriels en respectant les règles d'hygiène ;

M : Matières premières : fournir des matières premières de la plus haute qualité microbiologique possible ;

C : Contrôle : veiller au comportement du personnel et l'entraîner à l'auto contrôle et à l'auto correction ;

A : Assainissement : veiller à l'assainissement des produits dangereux pour éviter toute contamination ;

D : Distribution : assurer la distribution des produits finis dans les conditions de transport, de stockage et de vente, empêchant toute contamination ou toute prolifération microbienne ;

E : Examens : réaliser des examens microbiologiques périodiques pour dépister et remédier sans délai à tout accident ;

R : Retrouver : retrouver la confiance du public dans l'innocuité des procédés d'assainissement appliqués dans les industries agro-alimentaire.

V.2.2 Application au sein de la société

a) L'atelier de fabrication

Il faut avoir un atelier hygiénique. Le local de fabrication de charcuterie devrait être sain et propre, bien aérée, facile à nettoyer et à désinfecter.

Les matériels utilisés doivent être faciles à laver, avant et après utilisation.

Les matériels et le local devraient être conçus suivant les règles de la marche en avant.

b) Le triage des matières premières

Les matières premières (maigre et gras) doivent être de bonne qualité. L'achat doit se porter sur des matières premières fraîches, saines et non avariées. Le transport et la livraison doivent respecter les règles d'hygiène pour ne pas contaminer ces dernières.

Un planning d'approvisionnement en fonction de la vente doit être initié.

c) Le comportement du personnel

Pour améliorer l'hygiène et le processus de fabrication de charcuterie, la formation du personnel joue un rôle capital.

Un suivi strict de l'hygiène du personnel est à recommander, ce suivi doit se porter sur l'hygiène corporelle (surtout les mains) et la propreté vestimentaire.

En fonction du type de charcuterie, des formations sur le processus de fabrication doivent être envisagées.

d) L'assainissement des produits dangereux

Afin d'éviter la contamination croisée, on doit adopter la marche en avant. A chaque étape de fabrication, on doit trouver des bacs à ordures pour permettre l'évacuation rapide des déchets.

e) La distribution

La qualité marchande des charcuteries dépend de la présentation de ces dernières dans le point de vente. Le point de vente devrait donc être propre, exempt de fumées et d'odeur.

f) L'examen microbiologique périodique

Pour avoir une bonne qualité hygiénique des charcuteries et dépister la présence des bactéries responsables des maladies d'origine alimentaire, la réalisation d'un examen microbiologique est nécessaire. L'examen devrait être périodique et réalisé auprès des laboratoires spécialisés : ACSQDA, LHAIE (Institut Pasteur de Madagascar) ...

g) La confiance du consommateur

Face au problème d'intoxication alimentaire et des maladies d'origines alimentaires, la sensibilisation des vendeurs, des consommateurs et même des autorités est très importante.

La mise en place de publicité attrayante permet d'attirer beaucoup de clients. Par exemple, l'installation d'une affiche publicitaire sur la qualité des charcuteries vendues.

V.3 Maîtrise de la qualité

Pour maîtriser la qualité, on doit procéder à l'analyse des dangers possibles associés à chaque étape du processus de fabrication de charcuterie de la société et déterminer les points critiques pour maîtrise de ces dangers. Puis, pour chaque CCP, on établit :

- Les limites critiques,
- Le système de surveillance,
- Les mesures correctives,
- Les procédures de vérification,
- Le système documentaire.

V.3.1 Analyse des dangers

a) Les dangers microbiologiques

Les dangers microbiologiques sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 16: Dangers microbiologiques

Dangers	Causes	Mesures préventives
Contamination originelle	• Achat de matières premières avariées • Existence de matières premières altérées	• Achats de matières premières provenant des fournisseurs agréées • Triage à l'achat
Contamination microbienne	• Contamination croisée par le personnel et/ou le matériel • Contamination par l'eau ajoutée comme ingrédient de fabrication • Matériels souillés • Contamination par l'air • Barème de cuisson non respecté	• Hygiène du personnel et des matériels • Sûreté de l'eau • Locale étanche et approvisionnement en air par un appareil • Respect des bonnes pratiques de fabrication
Prolifération microbienne	• Travail lent, attente prolongée • Panne technique des matériels • Coupure du courant	• Cadence de travail à respecter • Maintenance systématique des matériels • Existence d'un groupe de secours en état de marche

b) Dangers physiques

Les dangers physiques sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 17: Dangers physiques

Dangers	Causes	Mesures préventives
Présence de corps étrangers dans les produits (sable, poussière, cheveux ...)	• Achats de matières premières ne provenant pas des fournisseurs agréées • Contrôle des matières premières insuffisant • Contamination par le personnel • Contamination par l'air • Hygiène insuffisant	• Achats de matières premières provenant des fournisseurs agréées • Triage à l'achat • Hygiène du personnel et des matériels

c) Dangers chimiques

Les dangers chimiques sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 18: Dangers chimiques

Dangers	Causes	Mesures préventives
Excès de nitrate et de nitrite dans les produits	Non-respect des doses lors de la préparation de la mûlée	Respect des bonnes pratiques de fabrication
Existence de résidus de détergent et de désinfectant dans les produits	Procédure de nettoyage et de désinfection inadéquate	Respect des bonnes pratiques de fabrication

V.3.2 Détermination des points critiques pour la maîtrise de ces dangers (CCP ou Critical Control Points)

Afin de faciliter la détermination des CCPs au fil du procédé, le *Codex Alimentarius* a conçu un arbre décisionnel. Mais il ne devrait être interprété que par des personnes qui ont de l'expérience dans ce domaine. Heureusement, de nombreux autres outils peuvent servir à cette fin.

Pour la détermination des CCPs, on peut utiliser le tableau suivant.

Tableau 19: Tableau de détermination des CCPs [9]

Etape du procédé	Danger	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP : oui ou non
Etape du procédé et danger recensé selon la feuille de travail de l'analyse des dangers		Répondre à chaque question dans l'ordre				Déterminer si l'étape de transformation est un CCP

Q1 : Existe-t-il des mesures préventives ? (Non: pas de CCP ; Oui: passer à la Q2).

Q2 : Cette étape est-elle expressément conçue pour éliminer ce danger ou réduire son occurrence possible à un niveau acceptable ? (Non: pas de CCP ; Oui: passer à la Q2).

Q3 : Est-il possible que la contamination associée aux dangers recensés dépasse un niveau acceptable ou qu'il y ait accroissement jusqu'à un niveau acceptable ? (Non: pas de CCP ; Oui: passer à la Q2).

Q4 : Une étape subséquente peut-elle éliminer les dangers recensés ou réduire son occurrence possible à un niveau acceptable ? (Non : CCP ; Oui : pas de CCP).

Le tableau suivant détermine les CCPs de la société.

Tableau 20: Identification des points critiques de TSARAVAOTRA

Etape du procédé	Dangers	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP : oui ou non
Réception des matières premières	Contamination originelle Prolifération microbienne	Oui	Non	Oui	Non	CCP : oui
Traitement des produits (préparation de la mûlée et mise en boyau)	Contamination microbienne (eau)	Oui	Oui			CCP : oui
	Contamination chimique (nitrite et nitrate)	Oui	Oui			CCP : oui
Cuisson, refroidissement	Prolifération microbienne	Oui	Oui			CCP : oui

Après avoir parcouru ces différents points, on a les différents points critiques de maîtrise suivants :

- CCP1 : les matières premières
- CCP2 : les nitrites et nitrates
- CCP3 : la qualité de l'eau
- CCP4 : la cuisson

V.3.3 Limites critiques pour chaque CCP

Le tableau suivant qui résume les différentes valeurs cibles ou limites critiques pour chaque CCP.

Tableau 21: Limites critiques pour chaque CCP

CCP	Limites critiques ou valeur cibles
Matières premières	• Viandes fraîches
Nitrites et nitrates	• Dose résiduelle de nitrites : $\leq 125\text{mg/kg}$ • Dose résiduelle de nitrates : $\leq 150\text{mg/kg}$
Qualité de l'eau	Absence de germes pathogène
Cuisson	• Température de cuisson : 78 à 82 °C • Durée de cuisson : 90 à 120 minutes

V.3.4 Système de surveillance pour chaque CCP

a) CCP1 : Matières premières

Il faut réaliser un contrôle visuel pour s'assurer de la bonne qualité des matières premières. Les viandes doivent être fraîches, saines et non avariées.

b) CCP2 : Nitrites et nitrates

Faire en sorte que la quantité de nitrite et de nitrate apporté à la mûlée ne dépasse pas les normes (125mg/kg pour le nitrite et 150mg/kg pour le nitrate).

c) CCP3 : Qualité de l'eau

Il faut employer de l'eau pure. Ainsi, il est nécessaire d'effectuer différentes analyses, suivant les types de contamination, qui sont citées ci-après :

- Contaminations chimiques : analyses physico-chimiques ;
- Contamination microbiologiques : analyses microbiologiques.

d) CCP4 : Cuisson

Les données concernant chaque cuisson doit être systématiquement relevées.

- Début de cuisson :
 - L'heure de début de cuisson ;
 - La température au début de cuisson à l'aide d'un thermomètre.
- Fin de cuisson :
 - L'heure de la fin de cuisson au terme du temps nécessaire ;
 - La température en fin de cuisson.
- Température au cours de la cuisson

V.3.5 Mesures correctives pour chaque CCP

a) CCP1 : Matières premières

- Attitude à l'égard des denrées :

Les produits ne répondant pas à l'un des critères définis dans les procédures de surveillance sont refoulées.

- Attitude à l'égard des fournisseurs :

Si la livraison d'un ou de plusieurs lots est non conforme à l'un ou plusieurs critères, en fonction de la gravité et de la fréquence des non-conformités, le fournisseur concerné serait soumis à un degré d'avertissement.

b) CCP2 : Nitrites et nitrates

- Recherche de nitrite et de nitrate résiduels

Cette opération doit être réalisée périodiquement par les laboratoires de référence. Si le taux dépasse le taux maximal admissible, il faut revoir les procédures de préparation de la mûlée.

c) CCP3 : qualité de l'eau

Dans le cas où les résultats d'analyse physico-chimique et/ou microbiologique seraient défavorables, il faut refaire les analyses et informer les autorités compétentes qui procèdent aux investigations nécessaires et prescrivent des recommandations.

Et s'il y a l'existence de problème majeur, dans l'attente de l'assurance d'une distribution ou approvisionnement en eau potable, il faut arrêter la production.

d) CCP4 : cuisson

Si la température de cuisson du produit est inférieure à 78°C, il faut prolonger la durée de cuisson jusqu'à atteindre cette température.

V.3.6 Procédures de vérification

Pour vérifier le bon fonctionnement et l'efficacité du système, on doit procéder à des inspections et contrôles régulier des 5 principes précédents.

L'instauration des fiches techniques est nécessaire pour la vérification. Ces fiches sont utiles pour savoir avec précision les facteurs entrant dans le processus de fabrication :

- Matières utilisées,
- Intrants utilisés,
- Matériels de conditionnement utilisés.

Cette rubrique sera développée en annexe 5.

V.3.7 Système documentaire

La société devrait posséder un système documentaire, constituer par :

- Un manuel de contrôle qualité,
- Des relevés de chaque CCP.

La tenue précise et rigoureuse des registres est indispensable à la maîtrise de la qualité. .

V.4 Bonne Pratique de l'Hygiène :

La sécurité des aliments est très importante en industrie agro-alimentaire. La bonne la bonne pratique d'hygiène (BPH) contribue à la maîtrise de la qualité des aliments.

V.4.1 Hygiène du personnel

Pour l'hygiène du personnel, des contrôles sont nécessaires :

- Des contrôles visuels portant sur :
 - Le respect du port et de la propreté des tenues vestimentaires ;
 - Le respect des interdictions ;
 - La propreté des mains, des ongles ;
 - L'absence de lésions cutanées.
- Des contrôles de routine : destinés à vérifier l'efficacité du lavage des mains.

Lors d'un non-respect de l'un ou de plusieurs critères relatifs à l'hygiène du personnel, au moment des contrôles, il y aura application des mesures correctives suivantes :

- Rappel des connaissances relatives à l'hygiène et à la sécurité des aliments ;
- Correction immédiate aux observations formulées (lavage des mains, tenue vestimentaire ...)
- Renforcement des contrôles sur l'employé concerné durant les jours suivants ;
- L'application d'une sanction en fonction de la gravité et de la fréquence des fautes.

V.4.2 Nettoyage et désinfection

Pour les opérations de nettoyage et désinfection, on effectue des :

- Contrôles d'exécution

Surveiller la mise en œuvre des opérations de nettoyage et de désinfection. Vérifier les procédures, la conformité du mode opératoire, les concentrations des produits et le temps d'action.

Relever toutes les observations relatives à d'éventuelles erreurs d'exécution et les enregistrer sur une fiche de contrôle.

- Contrôles visuels

A l'issue des opérations de nettoyage et de désinfection, procédé à un examen visuel minutieux des surfaces. Ce contrôle visuel consiste à :

- Vérifier l'absence de résidus et de taches ;
- Apprécier la brillance des surfaces ;

- Passer un chiffon dans les angles ou les jonctions du matériel (salissures résiduelles) ;
- Passer le doigt sur le dessus des surfaces de travail pour la détection des poussières.

Lors d'un contrôle, le constat des procédures de nettoyage et de désinfection défailtantes serait dû à une exécution non conforme ;

Par conséquent, il est essentiel d'appliquer les actions correctives suivantes :

- Rappel des procédures ;
- Corrections des observations formulées lors du contrôle d'exécution
- Renouvellement des opérations au moment d'un contrôle visuel non satisfaisant.

Les opérations de nettoyage et désinfection devrait être effectué au moins une fois par semaine.

Pour s'assurer du devenir des produits de la société, et pour préserver la qualité des charcuteries auprès des consommateurs. Une proposition d'engagement pour les distributeurs sera proposée en annexe 6. Et ceci afin de garantir auprès des consommateurs que les produits ne présentent aucun risque.

VI. CONCLUSION PARTIELLE

Les différentes suggestions élaborées au cours de cette dernière partie visent tous à assurer la qualité des produits fabriqués par la société TSARAVAOTRA.

En appliquant ces différentes suggestions, nous pouvons garantir la qualité des produits finis de la société. Ces produits ne feront plus douter les consommateurs, vont concurrencer les autres produits charcutiers de marques.

Par ailleurs, l'implantation d'une démarche de maîtrise de la qualité n'est pas forcément coûteuse. En effet, les coûts relatifs aux différents contrôles de la qualité, afin de vérifier la conformité des produits seront réduits.

CONCLUSION

CONCLUSION

Dans le contexte actuel, toute production industrielle ou agricole est marquée par une demande de plus en plus du consommateur d'un produit sans défaut. En outre, on remarque aussi un accroissement des cas d'intoxication alimentaire. Tout ceci conduit les entreprises à analyser la qualité au sein de leur unité de production, à installer les principes et la mise en œuvre d'une politique d'assurance qualité.

Dans le cas de la fabrication de charcuterie, on remarque qu'il y a une évolution de sa consommation par tête et par an à Madagascar. Aussi bien que les charcuteries sont devenues une habitude alimentaire de la population. Cette évolution a entraîné un accroissement du nombre des entreprises producteurs de charcuteries, dont la société TSARAVAOTRA.

Depuis ses 7 ans d'existence, l'entreprise n'a fait l'objet d'aucune étude qualité que ça soit au niveau de l'usine ou au niveau de ses produits. Or, la qualité est le but vers lequel doivent tendre toutes les entreprises agro-alimentaires.

Au travers de cette étude, nous avons constaté que la société s'efforce d'appliquer les normes de fabrication existant en matière de charcuterie. Mais, le diagnostic qualité que nous avons effectué au sein de la société nous a permis de révéler des anomalies.

Par la mise en application des principales règles d'hygiène de base. Les qualités physico-chimiques et bactériologiques des charcuteries fabriquées par la société se sont révélées convenable dans l'ensemble. Les analyses effectuées auprès des laboratoires ont permis de dire que les cervelas et les salamis cuits produits par la société sont satisfaisantes par leurs caractères déterminés, propres et sains à la consommation humaine. Et ces analyses ont permis d'obtenir des certificats de consommabilité venant du ministère de la santé.

Par ailleurs, nombreuses sont les entreprises malgaches qui désireraient se développer et assurer en même temps la qualité de leurs produits, afin de donner entière satisfaction à leurs clients et accroître leur chiffre d'affaires.

Parmi celles-ci se trouve la société TSARAVAOTRA.

Aussi, après avoir constaté l'état actuel de la qualité au sein de l'entreprise et de l'état de ses charcuteries. Nous avons essayé d'établir pour la société des suggestions d'amélioration et les principaux documents nécessaires pour qu'elle puisse maîtriser d'avantage la qualité. Et, en vue d'une mise en place prochaine d'un système d'Assurance qualité.

Car le système d'assurance de la qualité offre des avantages certains, aussi bien pour les consommateurs que pour la société concernée.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

BIBLIOGRAPHIE

1. ANDRIAMIFIDY A.R., 2001, Mise en place d'un système de contrôle et de promotion de la qualité au sein d'une charcuterie Artisanale, cas de la société LEWIS Ambohidahy, mémoire de fin d'étude, département IAA, ESSA Ankatso, 121 p.
2. AFNOR, 1990, Contrôle de la qualité des produits alimentaires : conservation et stockage des grains, PARIS, 227p.
3. BARRACO P., BERGER Y., CHANSAC D., COTTENCEAU M., DURAND P., FRENTZ J.C., GIRON J., GUERIN J., JACQUET B., JUILLARD A., MONGE M., PINEL M., POTERRE P., SIRAMI J., SOLIGNAT G., ZERT P., 1990, Encyclopédie de la charcuterie, JACQUES LANORE – SOUSSANA, 850 p.
4. DEHOVE R-A. et SOROSTE A., (1996), Lamy Dehove : Réglementation des produits, qualité, répression des fraudes, Tome I, 1145p.
5. DETERVILLE P., 1986, Technologie de la viande, PARIS : CASTELLA, 750p.
6. FROUIN, 1978, Nitrates et nitrites en charcuterie salaison, 293 p.
7. ISO 8042, 1994, Management de la qualité et assurance de la qualité – vocabulaire, comité Européenne de Normalisation
8. LALATIANA N., 1994, Contribution à l'étude d l'application des normes dans la charcuterie, mémoire de fin d'étude, département IAA, ESSA Ankatso, 121p.
9. RABENANDRIANINA M.S., 2005, Diagnostic évaluation du système HACCP de la SICOCEAN en vue de l'agrément de l'Union Européenne, mémoire de fin d'étude, département IAA, ESSA Ankatso, 112p.
10. RAELINERA K., 2008, Etude comparative des mortadelles mélangées des unités de charcuterie artisanales et semi-industrielles d'Antananarivo, Contribution à l'amélioration de leurs qualités et à l'application des normes en charcuterie, mémoire de fin d'étude, département IAA, ESSA Ankatso, 132 p.
11. RASOAMIARAMANANA N., 2001, Contribution à l'étude de la valeur nutritionnelle de quelques produits charcutiers, cas de CODAL, mémoire de fin d'étude, département IAA, ESSA Ankatso, 89p.
12. RAKOTONDRAMANANA M.H., 1998, Aperçu sur la qualité bactériologique des aliments préparés et vendus sur la voie publique à Antananarivo, mémoire de fin d'étude, département IAA, ESSA Ankatso, 68p.
13. RAKOTOARIVELO T.M., 2006, Etude préalable pour la mise en place du système HACCP sur une ligne de fabrication de pain, Cas de la boulangerie industrielle MOUF'REY, mémoire de fin d'étude, département IAA, ESSA Ankatso, 139p.
14. RANDRIANAVOSON H., 2000, Essai de mise en place de HACCP dans la fabrication de l'Achard de légumes, cas de la société CODAL, mémoire de fin d'étude, département IAA, ESSA Ankatso, 90p.

15. RAKOTONIRINA A., 1996, Place des saucisses suivant la technologie de fabrication, Cas d'une unité de production siégeant à Antananarivo, mémoire de fin d'étude, département IAA, ESSA Ankatso, 89 p.
16. RANDRIANIRINA J., 2009, Mise en place d'un système de gestion de la qualité de la filière fromagère, Cas de la ferme Don Bosco Ijely, mémoire de fin d'étude, département IAA, ESSA Ankatso, 146 p.
17. RAMANANTSOA F V., Contrôle de la qualité au sein d'une confiserie artisanale, Initiation à la mise en place d'un système de d'assurance qualité, Cas de la société GAM, mémoire de fin d'étude, mémoire de fin d'étude, département IAA, 113p.
18. CNERA, 1982, Hygiène et technologie de la viande fraîche, Centre nationale de recherche scientifique, Paris, 352p.
19. RAZAFIMANJARY G.E., 1984, études sur la technologie et sur la qualité des produits de charcuterie-salaison à Madagascar, mémoire de fin d'étude, département IAA, ESSA Ankatso, 156p.
20. ZERT P., 1969, Code des usages en charcuterie et conserves de viandes, Centre technique de la salaison, de la charcuterie et des conserves de viandes, Paris, 102p.

WEBOGRAPHIE

21. www.wikipedia.org

- ARNAUD, BRADIPUS, CHICOBOT, DSANT, FAGAIROLLES, GILAN, GRONICO, HASHASBOT, HEGESIPPE C., INSIRAF, JB, COURTOIS J., LAOUZAS, LUCYIN, MEDBOT, MOUMOU, NYKHO, TREANNA, YURIKBOT, 2006, La Charcuterie, in line 05/01/13, navigation du 30/01/13.
- ARNAUD, BRADIPUS, CHICOBOT, DSANT, FAGAIROLLES, GILAN, GRONICO, HASHASBOT, HEGESIPPE C., INSIRAF, JB, COURTOIS J., LAOUZAS, LUCYIN, MEDBOT, MOUMOU, NYKHO, TREANNA, YURIKBOT, 2006, Le cervelas (saucisse), in line 16/09/12, navigation du 30/01/13.
- ARNAUD, BRADIPUS, CHICOBOT, DSANT, FAGAIROLLES, GILAN, GRONICO, HASHASBOT, HEGESIPPE C., INSIRAF, JB, COURTOIS J., LAOUZAS, LUCYIN, MEDBOT, MOUMOU, NYKHO, TREANNA, YURIKBOT, 2006, Le salami, in line 18/09/12, navigation du 30/01/13.

SUPPORT DE COURS

22. FAWBUSH F., 2011, Cours de Chimie et Biochimie Alimentaire I, 4^{ème} année, département IAA, ESSA Ankatso.
23. FAWBUSH F., 2011, Cours de Chimie et Biochimie Alimentaire II, 5^{ème} année, département IAA, ESSA Ankatso.
24. RANDRIATIANA R., 2012, Cours de nettoyage et désinfection, 5^{ème} année, département IAA, ESSA Ankatso.
25. RAONIZAFINIMANANA B., 2012, Cours de transformation des viandes, 5^{ème} année, département IAA, ESSA Ankatso.
26. RASOARAHONA J., 2012, Cours de gestion de la qualité, 5^{ème} année, département IAA, ESSA Ankatso.

PARTIE EXPERIMENTALE

PARTIE EXPERIMENTALE

DETERMINATION DE LA TENEUR EN EAU

REACTIF

Sable propre, sec et tamisé

MODE OPERATOIRE

- Prendre 5g d'échantillon.
- Mettre dans une soucoupe tarée.
- Ajouter une quantité de sable égale à 3 à 4 fois la masse de la prise d'essai.
- Peser l'ensemble.
- La triturer et bien mélanger, l'étendre en couche homogène.
- Placer la soucoupe et son contenu dans l'étuve à dessiccation à la température de $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ pendant 4 heures.
- Sortir la soucoupe de l'étuve, la mettre dans un dessiccateur.
- Laisser la refroidir à la température ambiante et peser.
- En déduire la teneur en eau du produit.

CALCUL

L'humidité de l'échantillon en pourcentage en masse est égale à :

$$H\% = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} * 100$$

Dans laquelle :

m_0 = masse du sable et de la soucoupe.

m_1 = masse de l'ensemble soucoupe, sable et prise d'essai après étuvage.

m_2 = masse de l'ensemble soucoupe, sable et prise d'essai avant étuvage.

DETERMINATION DE LA TENEUR EN CENDRES

MODE OPERATOIRE

- Prendre 5g de l'échantillon.
- Le mettre dans une capsule tarée pouvant résister à la température de 650°C dans le four à moufle.
- Pré-incinérer la capsule contenant la prise d'essai sur une plaque chauffante à 100°C.
- Attendre jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de fumée.
- Introduire alors la capsule pré-incinérée dans le four à mufle à 650°C.
- Attendre 4 heures.
- Sortir la capsule incinérée contenant l'échantillon.
- La refroidir dans le dessiccateur.
- La peser.
- En déduire la teneur en cendres du produit.

CALCUL

La teneur en cendres est donnée par la formule :

$$CE \% = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} * 100$$

Dans laquelle :

M0= masse de la capsule

M1= masse de la capsule et de prise d'essai avant incinération

M2= masse de la capsule et des cendres après incinération

REMARQUES

- La manipulation de la capsule jusqu'à la fin des pesées se fait avec une pince.
- On ne doit pas introduire quelque chose dans le four à moufle en action.

DETERMINATION DE LA TENEUR EN MATIERES GRASSES
--

REACTIFS

Hexane et sable

MODE OPERATOIRE

- Prendre 5g de l'échantillon découpé en petits dés minces.
- Mettre cette prise d'essai dans une soucoupe tarée.
- Enlever le lard, le mettre dans une autre soucoupe tarée.
- Peser les deux parties et en déduire leur poids.
- Broyer la partie maigre avec une quantité de sable égale à 3 fois son poids
- Préparer la cartouche
- Transvaser quantitativement dans la cartouche le maigre broyé. Essuyer la capsule avec un coton imbibé d'hexane que l'on met ensuite dans la cartouche.
- Mettre la cartouche remplie dans l'extracteur SOXHLET.
- Installer le ballon d'extraction dans lequel on a mis des billes de verre et l'extracteur SOXHLET.
- Verser la quantité de solvant d'extraction nécessaire.
- Mettre en place le réducteur, puis le réfrigérant. Bien adapter.
- Faire circuler l'eau de réfrigération et chauffer pendant 4 heures.
- Prendre le ballon contenant le liquide provenant de l'appareil d'extraction, éliminer le solvant par distillation.
- Lorsque le liquide du ballon devient plus ou moins concentré, le transvaser dans une fiole conique tarée, bien rincer.
- Continuer la distillation et enfin le terminer en utilisant le vide.
- Laisser refroidir la fiole à la température ambiante.
- En déduire la quantité de matière grasse extraite.

CALCUL ET FORMULE

La quantité de matière grasse libre = matière grasse apparente (m1) * matière grasse extraite (m2)

Avec $m1 = m0 * k$

$m0$: masse de lards enlevés.

k : facteur de conversion, car en effet, le lard ne contient pas 100% de MG

Et $m2 = m4 - m3$

m3 : masse de la petite fiole conique servant à l'évaporation sous vide.

m4 : masse de la fiole et de la graisse extraite.

Si M est la masse de la prise d'essai, la teneur en matière grasse libre TMG exprimée en % de matière grasse est égale à $TMG \% = \frac{m1+m2}{M} * 100 = \frac{\text{total matière grasse}}{\text{prise d'essai}} * 100$

DETERMINATION DE LA TENEUR EN NITRITES ET EN NITRATES

REACTIFS

- Ferrocyanure de potassium à 10%
- Acétate de zinc à 22% dans l'acide acétique à 3%
- « Réactif de Zambelli » : dissoudre au bain-marie successivement dans un mélange d'acide chlorhydrique concentré – eau (25/48)
- Acide sulfanilique 1g
- Phénol 1.5g
- Après dissolution et refroidissement, ramener le volume final à 200ml par une solution saturée à froid de chlorure d'ammonium
- Ammoniaque concentrée
- Urée à 1% dans l'acide acétique à 20%
- Salicylate de sodium à 1%
- Acide sulfurique concentré

MODE OPERATOIRE

Extraction : extraire les nitrites et nitrates à partir de 10g de prise d'essai avec de l'eau et en portant au bain-marie à 100°C

Purification : défécation – filtration

- Ajouter un mélange refroidi : 2ml de ferrocyanure de potassium à 10% + 2ml d'acétate de zinc à 22% dans l'acide acétique à 3%
- Porter le volume final à 200ml avec l'eau
- Filtrer après 30mn

Réactifs de coloration

- **Dosage des nitrites**

- Prendre 10ml de filtrat
- Ajouter 0.2ml de « Réactif de Zambelli »
- Après 15mn, ajouter 0.2ml d'ammoniaque concentrée
- Effectuer les mesures à 530nm.
- En déduire la teneur en nitrites à partir de courbe étalon

- **Dosage des nitrates**

- Purifier encore le filtrat en éliminant les nitrites : pour cela, prendre 20ml de filtrat et ajouter 5ml d'urée à 1% dans l'acide acétique à 20%. Chauffer à ébullition
- Pour la réaction de coloration proprement dite, verser la solution dans une capsule
- Ajouter 1ml de salicylate de sodium à 1%

- Mettre dans l'étuve jusqu'à évaporation à sec, puis laisser refroidir
- Ajouter 1ml d'acide sulfurique concentré en le remplissant uniformément sur le résidu sec
- Redissoudre le résidu sec avec 15ml d'eau
- Additionner 15ml d'ammoniaque concentrée
- Effectuer les mesures colorimétriques à 510nm.
- En déduire la teneur en nitrates à partir de courbe étalon
- **Mesures colorimétriques**

La quantité de nitrate ou nitrite est déterminée par l'intensité de la coloration due à la présence des complexes colorés de l'élément NO_2^- et NO_3^- formés de la réaction de coloration.

L'intensité de la coloration est proportionnelle à la concentration du nitrite et du nitrate dans le produit. Selon la loi de Beer-Lambert, cette intensité, exprimée par la densité optique, est donnée par la formule $\log(I_0/I_t) = E \cdot L \cdot c$, dans laquelle :

I_0 : intensité du flux de lumière frappant la solution

I_t : intensité du flux de lumière traversant la solution

L : épaisseur de la solution traversée par la lumière

E : constante fonction de la nature de la substance et de la longueur d'onde de la lumière

c : concentration de la substance

Pour la mesure en spectrophotomètre, on procède de manière à avoir E , L et I_0 constants. Seuls I_t et c sont donc variables. On a donc une relation $D_0 = f(c)$

Pour les solutions étalons, on a $D_{01} = \log(I_0/I_{t1}) = E \cdot c_1 \cdot L$ et $D_{02} = \log(I_0/I_{t2}) = E \cdot c_2 \cdot L$

On a alors une courbe qui est en principe une droite passant par l'origine.

Ainsi si D_{02} est la densité optique d'une solution et si elle a la même densité optique qu'une solution étalon de concentration :

$$D_0 C = E \cdot c_e \cdot L$$

$$D_0 e = E \cdot c_{et} \cdot L$$

$$D_0 e = D_0 e \cdot E \cdot c_e \cdot L = E \cdot c_{et} \cdot L$$

$$C_e = C_{et}$$

Donc pour avoir la concentration en nitrate ou nitrite du produit analysé, on rapporte la D.O trouvée sur la courbe étalon et la concentration est indiquée par l'abscisse du point correspondant sur la courbe étalon.

SOLUTIONS ETALONS

Partir d'une solution mère à concentration bien déterminée en NaNO_2 ou KNO_3 et diluer en fonction des concentrations voulues :

Solution de nitrite : 5, 10, 15, 30, 45 et 60mg/l

Solution de nitrate : 25, 50, 125, 250, 500mg/l

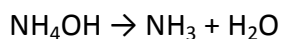
DETERMINATION DE LA TENEUR EN MATIERE AZOTEE TOTALE

DEFINITION

La matière azotée est égale à la quantité de N en grammes dosée par la méthode de KJELDAHL multiplié par 6,25.

Cette méthode comporte 4 étapes :

- **La minéralisation sulfurique** : $2 R - NH_2 - H_2SO_4 \text{ concentré} \rightarrow SO_4 (NH_4)_2$
- **La distillation** : $SO_4 (NH_4)_2 + 2 NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2 NH_4OH$



- **Collecte de NH_3 avec du H_2SO_4 titré et en excès de volume** : $2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$
- **Titration du H_2SO_4 n'ayant pas fixé du NH_3** : $H_2SO_4 + 2 NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2 H_2O$

Notons que :

A 1 ml de H_2SO_4 N combiné avec du NH_3 correspond à 0.014g de N

A 1 ml de H_2SO_4 N/5 combiné avec du NH_3 correspond à 0.0028g de N

A 1 ml de H_2SO_4 N/10 combiné avec du NH_3 correspond à 0.0014g de N

A 1 ml de H_2SO_4 N/14 combiné avec du NH_3 correspond à 0.001g de N

MODE OPERATOIRE

- Peser 2 g d'échantillon à analyser et introduire cette matière dans une fiole de KJELDAHL

Soit à la quantité exacte de cet échantillon.

- Ajouter une cuillerée de catalyseur à base de sélénium (poids environ 0.2g de sélénium + 2g de sulfate de potassium)
- Verser dans la fiole : 30 ml de H_2SO_4 concentré
- Chauffer dans le minéralisateur après avoir enclenché le ventilateur et la pompe à vide
- Retourner la fiole de temps en temps
- Quand le contenu de la fiole vire au blanc, compté 1 heure d'attente
- Ajouter quelques (3) granulés de zinc et 20ml de H_2O distillée
- Poser la fiole sur l'appareil à distiller

- Préparer l’erlenmeyer servant à recevoir le distillat :
 - Verser dans l’erlenmeyer 50ml de H_2SO_4 N/14 (une plus grande quantité si l’échantillon est présumé riche en matière azotée). Soit x la quantité de cet acide versé.
 - Ajouter 3 gouttes de réactif de KOLTHOFF puis un peu d’eau distillée
 - Positionner l’erlenmeyer ainsi préparé sous l’appareil à distiller. Le bout de l’appareil doit être plongé dans le contenu de l’erlenmeyer
 - Enclencher le robinet du réfrigérant de l’appareil à distiller
 - Verser dans un tube gradué : 100ml de NaOH 32% et 20ml de K_2S 10%
- Introduire cette dernière solution dans la fiole. La réaction débute dès que la NaOH est versée. Alors, on a intérêt à refermer immédiatement le bouchon de la fiole dès que le contenu du tube gradué est versé. Autrement, une perte de NH_4OH risque se fausser le résultat.
- Quand le contenu de la fiole bout, compter 1 heure
- Pour arrêter la distillation : enlever le bouchon de la fiole et rincer avec de l’eau distillée le tuyau se trouvant à l’intérieur du réfrigérant. L’arrêt du chauffage doit se faire en dernier lieu.
- Prendre l’erlenmeyer et titrer l’ H_2SO_4 N/14 restant avec du NaOH N/14. Noter que la quantité de NaOH N/14 utilisée (soit y ce volume).

MODE DE CALCUL

$$(F_{\text{Ac}} \cdot x - F_{\text{base}} \cdot y) 0.001 - \text{g de N}$$

$$\% \text{ MAT} = \frac{\text{g de N} \cdot 6,25}{a} \cdot 100$$

Avec F_{Ac} : facteur de correction pour l’acide

F_{base} : facteur de correction pour la base

Tolérance = 0.2%

ANNEXES

ANNEXES

ANNEXE 1: DECRETS MINISTERIELS SUR LES PRODUITS D'ORIGINE ANIMALE
--

MINISTERE DES AFFAIRES CULTURELLES

ARRETE N°3054

Le président de la république, chef du Gouvernement

Vu la constitution

Vu le Décret n°61-065 du 2 Février 1961 portant la réglementation des marchés administratifs de toute nature passée au nom de l'Etat Malagasy et des collectivités publiques de Madagascar et ses modifications notamment le Décret n° 55-006 du 5 janvier 1965.

Vu l'avis favorable émis par la commission centrale des marchés administratifs.

ARRETE

Art. 1 : est rendu obligatoire le cahier des prescriptions commune pour la fourniture des denrées alimentaires et de combustibles aux établissements scolaires et hospitaliers de Madagascar tel qu'il est annexé au présent arrêté.

Art. 2 : Le Directeur général des services académiques et le Directeur administratif des services sanitaires et médicaux sont chargés chacun en ce qui concerne de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au JORM.

Tananarive le 14 Septembre 1966

II – Ministère des affaires culturelles et Secrétariat d'état chargé de la santé publique et de la population

CAHIER DE CHARGES COMMUNES

Pour la fourniture des denrées alimentaires et autres produits nécessaires aux établissements scolaires et hospitaliers de Madagascar.

Art. 1 : Les fournitures doivent satisfaire aux conditions sommaires ci-après mentionnées. La liste des produits n'a aucun caractère limitatif, elle concerne seulement les produits les plus généralement employés, il y aurait lieu s'en inspirer pour la fourniture de tous autres produits d'un usage moins fréquent ou moins répandu.

Dans le cadre de la politique de la République Malagasy, la priorité est accordée aux produits d'origine locale faisant objet du présent cahier de prescriptions communes.

CHARCUTERIE

En raison des intoxications alimentaires que les produits manipulés de charcuterie peuvent entraîner et surtout des fraudes faciles dont peut être l'objet de leur fabrication, il conviendra de se montrer très prudent dans leur emploi. Il y a lieu d'éliminer des achats, certains produits manipulés, tels que galantine, fromage de tête, andouillettes qui se prêtent facilement aux falsifications et de s'en tenir aux jambons et épaules de porc (frais ou en conserve), aux saucissons (frais, sec ou salés), aux saucisses et aux pâtés en boîtes métalliques ou en terrine.

Le produit de charcuterie doit être muni d'un plomb ou d'une étiquette indiquant le nom et la marque du fournisseur.

A chaque appel d'offre, la charcuterie doit faire l'objet d'un lot différent de celui de la viande. Elle doit provenir d'un atelier fabrication agréé pour l'expert.

Jambon cuit

Le jambon doit provenir de porcs parfaitement sains. La coupe doit offrir une section nette sans aucune cavité. La partie grasse est répartie sans excès dans la masse. La partie maigre doit présenter une couleur rosée, franche et uniforme.

Jambon de conserve

Le jambon de conserve devra provenir d'un porc parfaitement sain, avoir un bel aspect, la coupe devra offrir une section nette, la partie grasse sera d'un couleur franche, la partie maigre de couleur rosée.

Le jambon sera livré en boîtes métalliques (forme mandoline ou autre) soudées qui doivent indiquer :

- Le nom et l'adresse du fabricant
- Le poids net

La stérilisation des boîtes doit être conduite à une température de 80 à 85°C à raison d'une durée de 3/4h/kg de jambon contenu dans la boîte.

Les commandes et les appels d'offres ne doivent concerner que les conserves de fabrication locale.

Les boîtes ne devront avoir aucune trace de bombage.

Saucissons secs

Les saucissons secs sont composés uniquement de viande et de graisse de porc (à l'exclusion de tous abats et issues), ils sont ainsi appelés saucissons de pur porc.

La surface extérieure devra être parfaitement sèche au toucher et exempt de traces gluantes qui sont l'indice d'un séchage défectueux.

Le saucisson doit être ferme à la main, avoir une pâte bien liée, une coupe du teinte rosée au vif, ne présentant ni tache noire ni trous.

Les parties tendineuses, aponévrotiques, dures résistant sous la dent ou décelables sur la coupe ne sont pas admises.

Le lard incorporé sous forme de lardon dans la pâte doit être blanc, sans odeur de rance.

Le saucisson ne doit pas contenir plus de 75g d'eau pour 100g de produit dégraissé.

Saucissons divers

La fabrication des saucissons est très variée suivant les méthodes de préparation et les régions.

Les types les plus caractéristiques sont les suivants :

- Saucissons frais dits de ménage, cuits dits de Bretagne à cuire, dits de Paris, avec ou sans ail.
- Saucissons fumés crus dits de Morteau, dits de Lorrain

Les saucissons sont composés de viande et de graisse de porc (à l'exclusion de tous abats et issues) et de viande maigre de bovin ainsi que d'épices ou d'aromates.

La proportion des viandes à provenir des différentes espèces d'animaux doit être indiquée.

Le saucisson doit être fermé, bien rempli, la pâte sera rosée ou rouge bien homogène, sans trous, ni vides quelconque sur la coupe, les parties tendineuses, aponévrotiques ou dures résistant sous la dent ou décelables sur la coupe ne sont pas admises.

On devra toujours indiquer si le saucisson est cuit ou cru ou fumé avec ou sans ail.

La proportion de gras ne doit pas dépasser de 25.

Le saucisson ne doit pas contenir plus de 75g d'eau pour 100g de produit dégraissé.

L'introduction des matières amylacées dans la fabrication des saucissons est interdite par l'arrêté local.

Pâté de foie

Le pâté de foie est une préparation composée de foie de porc, de bovin ou de mouton, de graisse de porc et chair à saucissons.

Le produit doit être rose et ferme, d'une coupe franche et lisse sans excès de graisse ou gras d'enrobage.

La proportion totale de matières grasses à admettre dans la pâte ne doit pas être supérieure à 40g pour 100g du produit.

La proportion d'eau ne doit pas dépasser 50%.

La teneur maximum en matière amylacée (féculs, amidon, gruau, semoule, farine diverses) sera de 5g.

Les pâtés de foie en boîtes métalliques sont soumis à la stérilisation à une température de 110 à 112°C durant un temps variant d'une heure quinze à cinq heures.

Chaque boîte devra porter une étiquette indiquant le nom du fabricant et son contenu net.

Les boîtes ne doivent pas être bombées.

Pâté de viande

Le pâté de viande est une préparation contenant de viandes, abats ou issues (à l'exclusion des mamelles, poumons et rates).

Les viandes, abats et issues peuvent provenir du porc, du mouton, de la viande de taureau, du veau ou de bœuf et de tout autre animal, à condition que, dans ce dernier cas, la dénomination du produit soit accompagnée d'une mention faisant connaître expressément le nom de l'animal ou des animaux ayant servi aux préparations.

Le pâté doit être rose et ferme, d'une coupe franche et lisse et de composition homogène.

La proportion totale de matières grasses à admettre dans la pâté de viande ne devra pas être supérieure à 25g pour 100g de produit

La teneur maximum de matières amylacées sera de 5.

Les pâtés de viande en boites métalliques sont soumis à la stérilisation à une température de 110 à 112°C durant un temps variant d'une heure quinze à trois heures.

Chaque boite devra porter une étiquette indiquant le nom du fabricant et son contenu net.

Les boites ne doivent pas être bombées.

Tananarive, le 14 Septembre 1966

Pour le président de la République

Chef du Gouvernement et par délégation

Le Ministre des affaires culturelles

Laurent BOTOKEY

Le Secrétaire d'Etat aux affaires sociales

chargés de la santé publique et de la production

Célestin ARIDY

ANNEXE 2: DETAIL DES RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES
--

Teneur en eau :

- **Humidité totale**

	Salami			Cervelas		
Echantillons	1	2	3	1	2	3
M_0	95.0558	99.1190	97.3076	99.4147	99.3836	97.5836
M_1	92.9489	96.6790	95.3332	97.8165	97.7606	95.8552
M_i	5.9870	5.2440	5.1426	5.1995	5.2128	5.4845
M_f	2.1069	2.0715	1.9744	1.5982	1.623	3.7284
Humidité totale %	64.80	60.49	61.60	69.26	68.86	68.48
Moyenne HT %	62.29			68.86		

$M_0(g)$: masse de la soucoupe et de l'échantillon

$M_1(g)$: masse de la soucoupe et de l'échantillon après 4h dans l'étuve à $103 \pm 2^\circ\text{C}$

$M_i(g)$: masse initiale de la prise d'essai

$M_f(g)$: masse finale de la prise d'essai

$$\% \text{ Humidité totale} = \left(\frac{M_i - M_f}{M_i} \right) * 100$$

D'où la teneur moyenne en eau des produits

	Salami	Cervelas
Humidité totale %	62.29	68.86

- **L'humidité du produit dégraissé**

$$\text{HPD} = \left(\frac{\text{HT \%}}{100 - \text{MG\%}} \right) * 100$$

D'où le tableau suivant :

	Salami	Cervelas
Humidité totale %	62.69	68.86
Matières grasses %	3.42	6.40
HPD %	64.90	73.56

Teneur en lipides

	Salami			Salami			Cervelas		
Echantillons	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PE	10.4621	10.3147	10.5403	10.3697	11.3504	10.3147	11.1283	11.9424	11.2545
B1	96.1865	125.6795	123.3492	96.1115	95.9443	97.2778	123.0557	123.1572	123.1928
B2	96.4310	126.1046	123.7514	97.6659	96.8290	98.5582	124.0447	123.9097	123.6456
% MG	2.33	4.12	3.81	14.98	7.79	12.41	8.88	6.30	4.02
Moyenne % MG	3.42			11.72			6.40		

PE (g): Prise d'essai des échantillons

B1 (g): Poids du ballon vide + celui des pierres ponce

B2 (g): B1 + matières grasses extraites

$$\% \text{ MG} = \left(\frac{B2 - B1}{PE} \right) * 100$$

Teneur en cendres

	Salami			Cervelas		
Echantillons	1	2	3	1	2	3
PE	5.7839	5.2400	6.0279	5.1517	5.1676	5.5921
PC	36.2233	35.7727	34.1427	37.7782	36.6833	39.7413
PE+PC	42.0072	41.0127	40.1706	42.9299	41.8509	45.3334
PC + Ce	36.3759	35.9017	34.2974	37.9312	36.8318	39.8978
Ce	0.1526	0.1290	0.1547	0.1530	0.1485	0.1565
% Ce	2.63	2.46	2.56	2.96	2.87	2.79
Moyenne % Ce	2.55			2.87		

ME (g) : masse de l'échantillon

MC (g) : masse de la capsule

ME + MC (g): masse de l'échantillon et de la capsule

MC + Ce (g) : masse de la capsule et des cendres

Ce (g) : masse des cendres = (MC + Ce) - MC

$$\% \text{ Ce} = \left(\frac{Ce}{ME} \right) * 100$$

ANNEXE 3: BULLETINS D'ANALYSE

REPUBLIKANT MADAGASIKARA
Fitaviana-Tanindrazana-Fandrosoana

MINISTRE DE LA SANTE PUBLIQUE

SECRETARIAT GENERALE

**AGENCE DE CONTROLE DE LA SECURITE
SANITAIRE ET DE LA QUALITE DES DENREES
ALIMENTAIRES**

Monsieur ANDRIANALUAONA Andry

BULLETIN D'ANALYSE N°842/13

DENOMINATION ET IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de CERVELAS, adressé par Monsieur ANDRIANALUAONA Andry, enregistré au laboratoire sous le N°842/13 du 22/02/13

DESCRIPTION ET CARACTERES ORGANOLEPTIQUES

- Aspect :	Solide	- Quantité :	267g
- Texture :	Molle	- Date de fabrication :	-
- Couleur :	Saumon	- Date de consommation :	-
- Saveur :	Salée	- Lot :	-
- Odeur :	Caractéristique	- Origine :	LOCALE
- Emballage :	Conforme	- Scellage :	-
- Dénomination :			

CARACTERES PHYSICO-CHIMIQUES

Humidité %	74,7
Protéines %	10,66
Lipides %	7,4
Glucides %	0
Chlorure de sodium %	1,17
Nitrates mg/kg	225,6
Nitrites mg/kg	76,1

CARACTERES MICROBIOLOGIQUES

	Résultats	Critères
Staphylocoque coagulase +	< 1	$1,0.10^2$ UFC/g
Escherichia coli	<1	10 UFC/g
Salmonella sp.	Absence	Absence/ 25g
Clostridium perfringens	<1	$1,0.10^2$ UFC/g

INTERPRETATION ET CONCLUSION

Echantillon de produit satisfaisant par ses caractères déterminés

Echantillon de produit propre et sain à la consommation

Communiqué le : **27 FEB 2013**

Le Chef de Division



ANDRIANALUAONA Andry
Ensigne: Delphin

Le Chef de Service d'Analyse
et de Surveillance des Aliments



RAVAMONJISON
Ensigne: Delphin

REPUBLIQUE MALAGASIKARA
Fivaviana-Tanindrazana-Fandrosoana

MINISTRE DE LA SANTE PUBLIQUE

SECRETARIAT GENERALE

AGENCE DE CONTROLE DE LA SECURITE
SANITAIRE ET DE LA QUALITE DES DENREES
ALIMENTAIRES

Monsieur ANDRIANALUAONA Andry

BULLETIN D'ANALYSE N°843/13

DENOMINATION ET IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de **SALAMI CUIT**, adressé par Monsieur ANDRIANALUAONA Andry, enregistré au laboratoire sous le N°843/13 du 22/02/13

DESCRIPTION ET CARACTERES ORGANOLEPTIQUES

- Aspect :	Solide	- Quantité :	271g
- Texture :	Molle	- Date de fabrication :	-
- Couleur :	Saumon	- Date de consommation :	-
- Saveur :	Salée	- Lot :	-
- Odeur :	Caractéristique	- Origine :	LOCALE
- Emballage :	Conforme	- Scellage :	-
- Dénomination :			

CARACTERES PHYSICO-CHIMIQUES

Humidité %	68,3
Protéines %	9,57
Lipides %	12,54
Glucides %	0
Chlorure de sodium %	1,04
Nitrates mg/kg	225,2
Nitrites mg/kg	75,6

CARACTERES MICROBIOLOGIQUES

	Résultats	Critères
Staphylocoque coagulase +	< 1	$1,0.10^2$ UFC/g
Escherichia coli	<1	10 UFC/g
Salmonella sp.	Absence	Absence/ 25g
Clostridium perfringens	<1	$1,0.10^2$ UFC/g

INTERPRETATION ET CONCLUSION

Echantillon de produit satisfaisant par ses caractères déterminés

Echantillon de produit propre et sain à la consommation

Communiqué le : **27 FEB 2013**

Le Chef de Division



ANDRIANALUAONA Andry
Ensigne de la Santé

Le Chef de Service d'Analyse
et de Surveillance des Aliments



RAYAMONJISON
Edouard Delphin

ANNEXE 4 : CERTIFICATS DE CONSOMMABILITE



REPUBLIQUE MALAGASY
FIVAVANA - FANINDRANA - FANALOSAGAN

MINISTRE DE LA SANTE PUBLIQUE

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL

AGENCE DE CONTRÔLE DE LA SÉCURITÉ
SANITAIRE ET DE LA QUALITÉ DES DENRÉES
ALIMENTAIRES

N° 653 13/MSANP/SG/ACSODA

CERTIFICAT DE CONSOMMABILITE

Le directeur de l'Agence de Contrôle de la Sécurité Sanitaire et de la qualité des Denrées Alimentaires (ACSODA) certifie que l'échantillon de CERVELAS, adressé par Monsieur ANDRIANALIAONA Andry, enregistré au laboratoire sous le N° 842/13 du 22/02/13, est propre et sain à la consommation humaine d'après les résultats d'analyses faits au laboratoire de l'Agence de Contrôle de la Sécurité Sanitaire et de la Qualité des Denrées Alimentaires.

Ce certificat est délivré à Monsieur ANDRIANALIAONA Andry pour faire valoir et servir ce que de droit.

Antananarivo, le 27 FEB 2013



Dr RAZAFINDRANONY JEAN
Médecin Diplômé d'Etat

Copie à :
-DCPC
-Intéressé
-A.C.D



REPUBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fijavaha - Tanindrazana - Fandrosoana

MINISTRE DE LA SANTE PUBLIQUE

SECRETARIAT GENERAL

AGENCE DE CONTROLE DE LA SECURITE
SANITAIRE ET DE LA QUALITE DES DENREES
ALIMENTAIRES

N° 654 13/MSANP/SG/ACSQDA

CERTIFICAT DE CONSOMMABILITE

Le directeur de l'Agence de Contrôle de la Sécurité Sanitaire et de la qualité des Denrées Alimentaires (ACSQDA) certifie que l'échantillon de **SALAMI CUIT**, adressé par Monsieur **ANDRIANALIAONA Andry**, enregistré au laboratoire sous le N° **843/13** du **22/02/13**, est propre et sain à la consommation humaine d'après les résultats d'analyses faits au laboratoire de l'Agence de Contrôle de la Sécurité Sanitaire et de la Qualité des Denrées Alimentaires.

Ce certificat est délivré à Monsieur **ANDRIANALIAONA Andry** pour faire valoir et servir ce que de droit.

Antananarivo, le **7 FEB 2013**



Le Directeur
RAZAFINDRAMONJY JEAN
Médecin Diplômé d'Etat

Copie à :
-DCPC
-Intéressé
-A-C-D

ANNEXE 5: FICHES TECHNIQUES

1) Fiche de contrôle des matières premières

C'est une fiche de contrôle des matières premières avant la fabrication.

Tableau 22: Fiche de contrôle des matières premières

Date	Désignation	Provenance	Quantité	Observation

2) Fiches de contrôle de fabrication

Ces fiches serviront à contrôler tous les stades de production, ils seront remplis par l'opérateur qui effectue l'opération unitaire au cours du processus de fabrication. Ces fiches peuvent être exploitées quotidiennement, hebdomadairement ou mensuellement.

- **Hachage**

Tableau 23: Fiche de hachage

Date	Désignation	Quantité initiale	Quantité finale	Observation

- **Cutterage**

Tableau 24: Fiche de cutterage

Date	Désignation	Quantité	Durée	Observation

- **Poussage**

Tableau 25: Fiche de poussage

Date	Désignation	Quantité	Durée	Observation

- **Cuisson**

Tableau 26: Fiche de cuisson

Date	Désignation	Quantité	Température	Durée	Observation

3) Fiche de contrôle des produits finis

C'est une technique permettant de savoir les caractéristiques des produits finis.

Tableau 27: Fiche de contrôle des produits finis

Echantillon	Date de fabrication	Eau	MG	MAT	Cendre	Nitrite	Nitrate	ABVT

4) Fiche de suivi, d'entretien et de réparation des équipements

Cette fiche permet de connaître le temps de marche d'un équipement, son état. Elle montre aussi la fréquence régulière d'entretien

Tableau 28: Fiche de suivi, d'entretien et de réparation

Date	Opération	Heure		Durée	Pièces changées	Observation
		Début	Fin			

5) Fiche de suivi du personnel

Cette fiche permet de connaître le temps d'occupation du personnel, de mieux organiser les tâches.

Tableau 29: Fiche de suivi du personnel

Nom et prénoms :					
Qualification :					
Date	Heure d'entrée	Heure de sortie	Opérations	Durée	Observation

ANNEXE 6: PROPOSITION D'ENGAGEMENT POUR LES DISTRIBUTEURS
--

LETTRE D'ENGAGEMENT POUR LA SOCIETE TSARAVAOTRA

Je soussigné Mr/Mlle

CIN Délivré le à

Adresse

Tel

Je m'engage à vendre des charcuteries fraîches, saines et propres.

Lors des ventes, je m'engage à respecter la propreté des matériaux utilisés, tels que :

- Couteau
- Plateau

Et pour que les charcuteries soient protégées contre les sources de contamination comme la poussière, les mouches, j'essaierai de mettre un couvercle sur les produits.

Dans le cas où une plainte est reçue du consommateur pour quelle que raison que ce soit par ma faute, sans rien avoir avec la société, je suis prêt à prendre ma responsabilité.

Fait à Antananarivo, le

Signature

**TITRE : « CONTROLE DE LA QUALITE AU SEIN D'UNE CHARCUTERIE ARTISANALE ET
CONTRIBUTION
AU DEVELOPPEMENT ET A L'AMELIORATION – CAS DE LA SOCIETE TSARAVAOTRA »**

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
Ecole Supérieure des sciences Agronomiques
(ESSA)
Tél : 22 228 67 BP : 175 CP : 101

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE
DIPLOME D'INGENIEUR AGRONOME
Option : **INDUSTRIES AGRICOLES ET**
ALIMENTAIRES

Auteur : Andry Herivola
ANDRIANALIJAONA
Promotion: *Ambioka* (2008-2013)



Date de réalisation : Mai 2013
Tuteur : Pr Béatrice RAONIZAFINIMANANA

FAMINTINANA

Ny tanjon'ireo orinasa mpanodina sakafo dia ny hanome vokatra ara-pahasalamana sy manana kalitao. Ary dia maro ireo asa tokony hotanteraina eo anivon'ireo orinasa ireo mba hanatrarana io tanjona io. Arak'izany, ho an'ny orinasa TSARAVAOTRA izay orinasa madinika mpamokatra "charcuterie" dia nanatanteraka fizahana momba ny kalitao sy ny fenitra eo anivon'ny orinasa izahay, nanara-maso ireo vokatra vokariny ary dia nanome hevitra sy fomba atao ampandroso ny orinasa.

Teny manan-danja: kalitao, « charcuteries », « salamis », « cervelas », fanaram-pénitra, fahadiovana.

RÉSUMÉ

Le but de toutes industries alimentaires est l'élaboration de produit sain et de qualité. Et pour atteindre ce but, des études et des contrôles doivent être réalisés au sein de ces industries. Donc, pour la société TSARAVAOTRA qui est une société œuvrant dans la production de charcuterie artisanale, en particulier, le cervelas et le salami cuit, nous avons établi des diagnostics sur la qualité existante dans la société, étudié les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques de ses produits et développé des recommandations pour améliorer la qualité au sein de la société.

Mots clés : Qualités, charcuteries, salamis, cervelas, normes, hygiènes.

ABSTRACT

The goal of all food industries is the development of healthy product and quality. And to reach this goal, some studies must be achieved within these industries. Therefore, for the TSARAVAOTRA society that is a society working in the artisanal butcher production, in particular, the cervelas and the salami cooks, we established some diagnoses therefore on the existing quality in the society, studied the physical, chemical and microbiological qualities of his products and developed of the recommendations to improve the quality within the society.

Key words: Qualities, butcher, salamis, cervelas, norms, hygiene.