



**ETAT DES LIEUX SUR LA REGLEMENTATION RELATIVE A  
L'UTILISATION DES NITRATES ET NITRITES DANS LES  
PRODUITS A BASE DE VIANDE AU SEIN DE L'UEMOA**

**THÈSE**

Présentée et soutenue publiquement le 28 Juillet 2011 devant la **Faculté de Médecine  
, pharmacie et odontostomatologie de l'UCAD** de Dakar

Pour obtenir le Grade de  
**DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE**  
**(DIPLOME D'ETAT)**

Par

**BAMBA Laciné Kalo**

-----JURY-----

<b>Président :</b>	<b>M. Yérim Mbagnick DIOP</b>	<b>Professeur à la faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar</b>
<b>rapporteur de thèse :</b>	<b>M. Malang SEYDI</b>	<b>Professeur à L'E.I.S.M.V. de Dakar</b>
<b>Membre</b>	<b>M. Serge Niangoran BAKOU</b>	<b>Maître de Conférences Agrégé à l'EISMV de Dakar</b>
<b>Directeur de la thèse</b>	<b>M. Assiongbon TEKO-AGBO</b>	<b>Chargé de recherche à l'EISMV</b>



***ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES  
ET MEDECINE VETERINAIRES DE DAKAR***

BP 5077-DAKAR (Sénégal)  
Tel. (221) 33 865 10 08- Télécopie (221) 33 825 42

---

**COMITE DE DIRECTION**

---

**LE DIRECTEUR**

⌘ Professeur Louis Joseph PANGUI

**LES COORDONNATEURS**

⌘ Professeur Germain Jérôme SAWADOGO  
Coordonnateur des Stages et de la  
Formation Post - Universitaires

⌘ Professeur Moussa ASSANE  
Coordinateur des Etudes

⌘ Professeur Yalacé Yamba KABORE  
Coordinateur du département communication

⌘ Professeur serge Niangoran BAKOU  
Coordonnateur Recherche / Développement

***Année Universitaire 2010 - 2011***

## **PERSONNEL ENSEIGNANT**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT E.I.S.M.V**

☞ **PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)**

☞ **PERSONNEL EN MISSION (PREVU)**

☞ **PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV**

**A. DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES**  
**ET PRODUCTIONS ANIMALES**

**CHEF DE DEPARTEMENT** : Ayao MISSOHOU, Professeur

**S E R V I C E S**

**1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE**

Serge Niangoran BAKOU	Maître de conférences agrégé
Gualbert Simon NTEME ELLA	Assistant
Mr Bernard Agré KOUAKOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Valery claire SENIN	Moniteur

**2. CHIRURGIE –REPRODUCTION**

Papa El Hassane DIOP	Professeur
Alain Richi KAMGA WALADJO	Maître-Assistant
Mr Abdoulaye SOUMBOUNDOU	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Mohamadou KONE	Moniteur

**3. ECONOMIE RURALE ET GESTION**

Adrien MANKOR	Assistant
Mr PUEJEAN	Assistant
Mr Sionfoungo Daouda SORO	Moniteur

**4. PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE**

Moussa ASSANE	Professeur
Rock Allister LAPO	Maître-Assistant
Mr Adama FAYE	Moniteur

**5. PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Mr Adama SOW	Assistant
Mr Kalandi MIGUIRI	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Dieudonné TIALLA	Moniteur

**6. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION**

Ayao MISSOHOU	Professeur
Simlice AYSSIWEDE	Assistant
Mr Jean de Caspistant ZANMENOUE	Moniteur

## **B. DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE ET**

### **ENVIRONNEMENT**

**CHEF DE DEPARTEMENT** : Rianatou BADA ALAMBEDJI, Professeur

#### **S E R V I C E S**

##### **1. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)**

Serigne Khalifa Babacar SYLLA	Assistant
Bellancille MUSABYEMARIYA	Assistante
Mr Luc LOUBAMBA	Moniteur
Mr Abdoulaye DIEYE	Moniteur

##### **2. MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE**

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou BADA ALAMBEDJI	Professeur
Philippe KONE	Maître-Assistant
Mr Passoret VOUNBA	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Mathias Constantin YANDIA	Moniteur

##### **3. PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE APPLIQUEE**

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Oubri Bassa GBATI	Maître – Assistant
Mr Ziékpoho COULIBALY	Moniteur

##### **4. PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE- CLINIQUE AMBULANTE**

Yalacé Yamba KABORET	Professeur
Yaghoubba KANE	Maître de conférence agrégé
Mireille KADJA WONOU	Assistante
Mr Mathioro FALL	Moniteur
Mr Karamoko Abdoul DIARASSOUBA	Moniteur
Mr Medoune BADIANE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Omar FALL	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Alpha SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Abdoulaye SOW	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Ibrahima WADE	Docteur Vétérinaire Vacataire
Mr Charles Benoît DIENG	Docteur Vétérinaire Vacataire

## **5. PHARMACIE-TOXICOLOGIE**

Gilbert Komlan AKODA  
Assiongbon TEKOU AGBO  
Abdou Moumouni ASSOUMY

Maître-Assistant  
Chargé de recherche  
Assistant

## **C. DEPARTEMENT COMMUNICATION**

CHEF DE DEPARTEMENT : Yalacé Yamba KABORET, Professeur

### **SERVICES**

#### **1. BIBLIOTHEQUE**

Mme Mariam DIOUF

Documentaliste

#### **2. SERVICE AUDIO-VISUEL**

Bouré SARR

Technicien

#### **3. OBSERVATOIRE DES METIERS DE L'ÉLEVAGE (O.M.E.)**

## **D. SCOLARITE**

Mlle Aminata DIAGNE  
Mr Théophraste LAFIA  
Mr Ainsley LICKIBI

Assistante  
Vacataire  
Moniteur

## PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

### 1. BIOPHYSIQUE

Boucar NDONG

Assistant  
Faculté de Médecine et de Pharmacie  
UCAD

### 2. BOTANIQUE

Dr Kandiouura NOBA  
Dr César BASSENE

Maître de Conférences (Cours)  
Assistant (TP)  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 3. AGRO-PEDOLOGIE

Fary DIOME

Maître -Assistant  
Institut de Science de la Terre (I.S.T.)

### 4. ZOOTECHNIE

Abdoulaye DIENG

Docteur Ingénieur ;  
ENSA-THIES

Alpha SOW

Docteur vétérinaire vacataire  
PASTAGRI

El Hadji Mamadou DIOUF

Docteur vétérinaire vacataire  
SEDIMA

### 5. H I D A O A:

Malang SEYDI

Professeur  
E.I.S.M.V – DAKAR

### 6. PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Amadou DIOUF

Professeur  
Faculté de Médecine et de Pharmacie  
UCAD

### 7. MICROBIOLOGIE- IMMUNOLOGIE PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO  
Pape Serigne SECK

Professeur  
Docteur Vétérinaire ISRA – DAKAR

## **PERSONNEL EN MISSION (Prévu)**

### **1. TOXICOLOGIE CLINIQUE**

Abdoulaziz EL HRAIKI

Professeur  
Institut Agronomique et Vétérinaire  
Hassan II (Rabat) Maroc

### **2. REPRODUCTION**

Hamidou BOLY

Professeur  
Université de Bobo-Dioulasso  
(Burkina Faso)

### **3. PARASITOLOGIE**

Salifou SAHIDOU

Professeur  
Université Abobo-Calavy (Bénin)

### **4. ZOOTECHNIE-ALIMENTATION ANIMALE**

Jamel RKHIS

Professeur  
Ecole Nationale de Médecine  
Vétérinaire de TUNISIE

## PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

### 1. MATHEMATIQUES

Abdoulaye MBAYE

Assistant  
Faculté des Sciences et Technique  
UCAD

### 2. PHYSIQUE

Amadou DIAO

Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

#### ⌘ Travaux Pratiques

Oumar NIASS

Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 3. CHIMIE ORGANIQUE

Aboubacary SENE

Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 4. CHIMIE PHYSIQUE

Abdoulaye DIOP

Mame Diatou GAYE SEYE

Maître de Conférences  
Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

#### ⌘ Travaux Pratiques de CHIMIE

Assiongbon TECKO AGBO

Assistant  
EISMV – DAKAR

#### ⌘ Travaux Dirigés de CHIMIE

Momar NDIAYE

Maître-Assistant  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 5. BIOLOGIE VEGETALE

Dr Aboubacry KANE

Dr Ngansomana BA

Maître-Assistant (Cours)  
Assistant Vacataire (TP)  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### 6. BIOLOGIE CELLULAIRE

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé  
EISMV – DAKAR

## **7. EMBRYOLOGIE ET ZOOLOGIE**

Malick FALL

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **8. PHYSIOLOGIE ANIMALE**

Moussa ASSANE

Professeur  
EISMV – DAKAR

## **9. ANATOMIE COMPAREE DES VERTEBRES**

Cheikh Tidiane BA

Professeur  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **10. BIOLOGIE ANIMALE (Travaux Pratiques)**

Serge Niangoran BAKOU

Maître de conférences agrégé  
EISMV – DAKAR

Oubri Bassa GBATI

Maître - Assistant  
EISMV – DAKAR

Gualbert Simon NTEME ELLA

Assistant  
EISMV – DAKAR

## **11. GEOLOGIE :**

### **⌘ FORMATIONS SEDIMENTAIRES**

Raphaël SARR

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

### **⌘ HYDROGEOLOGIE**

Abdoulaye FAYE

Maître de Conférences  
Faculté des Sciences et Techniques  
UCAD

## **12. CPEV**

### **⌘ Travaux Pratiques**

Mr Ainsley LICKIBI

Moniteur

## DEDICACES

Je dédie ce travail :

A **ALLAH le Tout Miséricordieux**. Que ton Amour, ton Règne, ta Puissance, ta Gloire et ton Esprit-Saint soient toujours avec moi. Merci **ALLAH** pour la santé, la force, l'intelligence, la sagesse, le courage et les grâces multiples que tu me donnes. Accorde nous protection et assistance en tout moment. Amin !

☞ A la mémoire de ma grand-mère maternelle **Fatoumata BAMBA** pour tous les sacrifices et efforts consentis à notre égard. Nous avons toujours admiré ton courage, ta générosité, ton humilité et tes conseils nous permettent encore de mener une vie prudente.

☞ A la mémoire de mes grand-mères paternelle **Matin BAMBA** et **man Karidja**

Vous aurez été fier en ce jour mais DIEU en a décidé autrement.

Qu'Allah le tout puissant vous accueille dans son paradis.

☞ A mon père **Daouda BAMBA**

Papa, ce travail est le fruit de ta contribution à ma formation. Trouve à travers celui-ci l'expression de ma profonde reconnaissance.

☞ A ma mère **Mamboudou BAMBA**.

Maman, ton souci majeur est de voir réussir tes enfants. Ton amour pour nous, tes conseils et tes encouragements ont sans cesse guidé mes pas et m'ont toujours servi de références. Accepte ce travail comme un témoignage de ma profonde sympathie et de mon attachement filial. Que Dieu t'accorde une longue vie.



A **Maman et papa DIOP.**

Merci pour votre accueil. Que Dieu vous bénisse. Je ne vous oublierai jamais. Vous m'avez pris comme votre fils. Sincères gratitude. Qu'Allah vous accorde la Santé et ses grâces les plus immenses qui existent. Les mots ne peuvent dire réellement ce que je ressens mais sachez tout simplement que je vous porterais dans mon cœur a jamais.



A **Habib, Maïmouna, El hadji, Cheikh, Kader, Kiné, Pape Samba** Merci pour tous



A **Aminata BAKAYOKO** Ce travail est le fruit de ton soutien indéniabie et sans faille A chaque battement, mon cœur te dit je t'aime. Saches que tes attentes ne seront pas vaines...je voudrais terminer par ce proverbe arabe qui dit que «**L'amour dure autant que durent les reproches** »...



A mes frères et sœurs : **Losseny, Fatou, Ladji, Moustapha, Mouahamed, Inza**

Ce travail est le vôtre. Il est l'expression de votre soutien permanent et sans faille. Je vous assure de ma profonde reconnaissance. Soyons unis pour être plus forts.



A mon oncle **BAMBA Ali**, à sa femme, à ses enfants et à tous ses employés



A toute ma famille



A mon Directeur de thèse **Docteur TEKO AGBO, au Docteur AKODA, au Docteur ASSOUMY, à Mr Niang** en témoignage de ma profonde gratitude.



**Au Docteur KALLO Vessaly**

Ce travail est le fruit de tes conseils et soutiens continus. Trouvez à travers celui-ci, l'expression de ma profonde reconnaissance. Que Dieu te bénisse.

- ☞ Au professeur **Serge BAKOU**, au docteur **Philippe KONE** et au Docteur **ASSOUMY** pour les conseils de frères
- ☞ A mes amis d'Abidjan **Bakary KOUAME YAO**, **BAKAYOKO Lassana** ; **ACHIEPO Jean François**
- ☞ A mes pères **Dr TOKO** et **Dr SANE**, merci pour tous vos conseils trouvés à travers ce travail l'expression de ma profonde gratitude;
- ☞ A mes fils **DICKO**, **ALAWAN ISSE**
- ☞ A tous mes compatriotes de :
  - Communauté des Etudiants Vétérinaires Ivoiriens au Sénégal (**CEVIS**)
  - Amicale des Etudiants, Elèves et stagiaires Ivoiriens au Sénégal (**AMEESIS**)
- ☞ A tous nos illustres maîtres de l'EISMV, pour la qualité de leur enseignement.
- ☞ **A l'AEVD** (Amicale des Etudiants Vétérinaires de Dakar).
- ☞ A la Côte d'Ivoire, ma chère patrie et au Sénégal, mon pays hôte.

# REMERCIEMENTS

Nos sincères et chaleureux remerciements

☞ Au Directeur de l'EISMV de Dakar, le Professeur Louis Joseph PANGUI

☞ **Aux membres de notre jury de thèse :**

Pr Yérim Mbargnick DIOP

Pr Malang SEYDI

Pr Serge BAKOU

☞ Aux grandes familles **BAMBA** et **KALLO** respectivement à Frentella et à Koro

☞ **Au Dr KALLO Vessaly**

☞ **Au Commandant MALLEY et à sa famille**

☞ **Au Dr Omer AKESSE**, représentant de CEVA santé animale en Côte d'Ivoire, Directeur de MAILVAGE, Directeur du cabinet vétérinaire BIRCOVET, secrétaire général de l'ordre des vétérinaires de Côte d'Ivoire merci pour tous les efforts que vous faites pour le rayonnement du métier de vétérinaire en Côte d'Ivoire ;

☞ **Au Dr Yacouba KONE** et **Dr KEÏTA** merci pour vos conseils

☞ **Au Dr Habib SALAMI** merci d'avoir suscité en moi la vocation de ce métier. Te rappel tu le jour où en passant devant les bâtiments de COCO SERVICES on évoquait le souhait de mettre sur pied dans un avenir proche une structure identique, je pense que nous en sommes plus loin. Merci un frère que Dieu te bénisses

☞ **Au Vincent HOLSTEIN** pour sa collaboration et sa grande compréhension

☞ **Au Dr el hadj TRAORE**

☞ **A AJIMIS** (Association des Jeunes Ivoiriens Musulmans au Sénégal)

☞ Au Camarade de la même promotion: **Dr COULIBALY Zié, Dr ADJE, Dr SORO, Dr SENIN, Dr COULIBALY Fatou, Dr KONE, Dr KOFFI Hermann, Marie Thérèse, YAPI (Pipo), Dr DIARRASOUBA Abdoul, Damien**

☞ A toute la 38<sup>ème</sup> promotion, pour votre collaboration. Le formateur des formateurs vous salut et vous informe que la formation ne font que commencer.

«**Ayons foi à l'avenir car le meilleur reste à venir...** » est le thème de la prochaine formation veuillez vous inscrire après du modérateur de JOE au 1B

☞ A **Mame Fatou, Koné Ibrahim, Gladys EREPE, Salif BA, DOUA THAN Privat, Touré, DOS, CISCO, Michel DUSOM (Jumeau), KABORE Salif**, Merci pour votre amitié sincère et vos conseils, on est ensemble

☞ A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, nous disons un grand **MERCI !!!!!**

# A nos maîtres et juges

A,

**Notre Maître et Président de Jury, Monsieur Yérim Mbargnick DIOP,**

**Professeur à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar**

Vous nous faites l'insigne honneur en acceptant avec spontanéité de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Trouvez ici l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude.

A,

**Notre maître et juge et Rapporteur de thèse, Monsieur Malang SEYDI**

**Professeur à l'EISMV de Dakar ;**

Vous nous faites l'insigne honneur de rapportant cette thèse, malgré vos multiples occupations. Vos immenses qualités humaines et d'hommes de sciences suscitent respect et admiration. Veuillez trouver ici l'expression de notre profond respect.

**A,**

**Notre Maître et Juge, Monsieur Serge Niangoran BAKOU,**

**Maître de Conférences Agrégé à l'EISMV de Dakar.**

Délaissant vos obligations multiples, vous avez accepté de juger ce travail. Votre dynamisme, vos qualités intellectuelles et surtout humaines imposent respect et admiration. Profonde gratitude !

**A,**

**Notre Directeur de thèse, Monsieur Assiongbon TEKOU AGBO**

**Chargé de recherche à l'EISMV de Dakar,**

Vous avez guidé avec rigueur ce travail. Nous avons toujours trouvé auprès de vous un accueil et une constante disponibilité malgré vos multiples occupations. Nous vous rendons un hommage respectueux et vous assurons de notre indéfectible attachement. Sincères reconnaissances.

**« Par délibération, la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie et l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar ont arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation, ni improbation »**

## LISTE DES ABREVIATIONS

- BHE : Bulletin Hebdomadaire d'épidémiologie
- CAC : Codex Alimentarius Commission
- CAS : Chemical Abstract Service
- CNO : Composés N-Nitrosés
- FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nation
- IARC: International Agency for Research on cancer
- INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
- IPCSS : International Programme of Chemical Safety
- JECFA : Comité mixte FAO / OMS d'experts sur les additifs alimentaires
- NDEA : N-nitrosodiméthylamine
- NDMA : N-nitrosométhylalanine
- NPIP : N-nitrosopiperidine
- NPYR : N-nitrosopyrrolidine
- OMS : Organisation Mondiale pour la Santé
- PCSCV : Produits de Charcuterie, de Salaison et Conserves de Viandes
- ppm : Partie par million
- UCAD: Université Cheikh Anta Diop
- UEMOA : Union Economique et Monétaire Ouest Africain
- WCRF : World Cancer Research Fund

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Mécanisme de la pollution de l'eau par les nitrates.....	6
Figure 2 : Schéma du mécanisme de la formation de la coloration dans les salaisons.....	14
Figure 3 : Réponse d'un panel de dégustateurs en fonction de la concentration de nitrates et de nitrites de la saumure	16
Figure 4 : Ajout de sel nitrité à la viande.....	20
Figure 5 : Salaison dans un bac.....	20
Figure 6 : Injection manuelle de la saumure.....	21
Figure 7 : Injection automatique de la saumure .....	21
Figure 8 : Nitrosation à partir de nitrite en milieu acide.....	23
Figure 9 : Formules structurales de quelques nitrosamines.....	24
Figure 10 : Schéma générale la cancérogenèse par les composés-nitrosés .....	31

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Propriétés physico-chimiques des nitrates et nitrite.....	4
Tableau II : Teneur en nitrate de quelques légumes et fruits.....	5
Tableau III : Principaux acteurs de l'industrie des PCSCV par pays agréés dans l'UEMOA.....	10
Tableau IV : Les pays exportateurs de PCSCV en direction du Sénégal entre 2001 et 2007.....	11
Tableau V : Groupes microbiens présents dans les viandes.....	15
Tableau VI : Distribution de quelques nitrosamines dans les produits carnés...26	
Tableau VII : Incidence de quelques cancers dans certains pays de l'UEMOA..34	
Tableau VIII : Système International de Numérotation des nitrates et des nitrites.....	35
Tableau IV : Limites maximales et quantités résiduelles autorisées de nitrate et de nitrite dans les produits à base de viande.....	37
Tableau X : Doses maximales autorisées lors de l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits à base de viande.....	38
Tableau XI : Doses maximales et quantités résiduelles autorisées lors de l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits à base de viande.....	39

# **INTRODUCTION**

L'alimentation dans les sociétés modernes fait de plus en plus appel à des denrées alimentaires traitées et transformées par les industries. L'Afrique subsaharienne n'est pas en reste de ce phénomène du fait de l'urbanisation de plus en plus galopante.

La transformation industrielle des aliments entraîne généralement la perte de leur couleur, de leur texture et de leur goût. Ce qui justifie l'utilisation des additifs alimentaires dans le but de corriger et renforcer leurs propriétés organoleptiques [64].

Dans l'industrie de transformation des viandes, les additifs parmi les plus utilisés, outre les colorants, sont les nitrates et les nitrites [21]. Les nitrates et les nitrites sont utilisés comme agents de coloration, de conservation, d'apport de goût dans les produits de charcuterie [96]

A côté de leur rôle bénéfique, les nitrates et nitrites peuvent constituer un danger pour le consommateur. La dangerosité des nitrates et des nitrites réside dans leur capacité à se transformer de façon endogène et exogène en nitrosamines. La cancérogénicité des nitrosamines chez l'animal a été amplement démontrée. Chez l'homme, de nombreuses études *in vitro* et des études épidémiologiques montrent que les nitrosamines d'origine alimentaire sont très probablement impliquées dans l'initiation de certains cancers [102]. Le débat sur le rôle cancérigène des nitrates et des nitrites dans les produits de charcuterie a été relancé en 2010 à cause des résultats d'une équipe de chercheurs de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) de Toulouse. En effet, cette équipe de chercheurs a montré pour la première fois dans un modèle animal, que la consommation de viandes transformées modélisant des charcuteries, est directement responsable d'une augmentation des lésions pré-tumorales au niveau du côlon. Les charcuteries modèles en cause sont celles qui ont subi plusieurs processus de transformation (ajout de nitrites et cuisson) [94].

Ces résultats confirment les inquiétudes du World Cancer Research Fund (WCRF) qui a conclu en 2007, en se basant sur des corrélations observées lors d'études épidémiologiques que la forte consommation de charcuteries était liée au cancer du côlon, avec un facteur de certitude très élevé [14, 111].

D'autres études ont montré le rôle des nitrates et des nitrites dans l'apparition d'autres types de cancers notamment le cancer de la thyroïde, de l'œsophage, du cerveau [43, 44, 46, 71, 74].

Dans les pays développés comme la France, le cancer colorectal représente depuis plusieurs décennies un important problème de santé publique. Il se situe au troisième rang des cancers, après les cancers de la prostate et du sein. Il représente 53,8 % des cas de cancers digestifs chez l'homme et 68,5 % chez la femme [86]. En Afrique, certaines études, le plus souvent rétrospectives, ont évalué la fréquence des cancers colorectaux à 19% des cancers du tube digestif, occupant la deuxième place après ceux de l'estomac [16].

La présence des cancers de la thyroïde, de l'œsophage, du cerveau et des cancers colorectaux est signalée dans différents pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) [90].

Vu les risques encourus par les consommateurs suite à leur exposition aux nitrates et aux nitrites, l'utilisation de ces additifs alimentaires dans l'industrie de transformation des viandes est très réglementée dans les pays développés.

Cependant, dans une étude menée en 2003 portant sur la problématique de la sécurité sanitaire des aliments, SEYDI faisait état d'un manque de textes réglementaires spécifiques au contrôle ou à l'inspection des additifs alimentaires dont les nitrates et nitrites, dans les pays francophones au Sud du Sahara [75].

C'est dans ce contexte que se situe la présente étude qui a pour objectif général de dresser l'état de lieux sur la réglementation relative aux produits à base de viande et à l'utilisation des nitrates et des nitrites dans ces produits au sein de l'UEMOA.

De façon spécifique, il s'agira de :

- ✓ recenser les réglementations relatives aux produits à base de viande et à l'utilisation des nitrates et des nitrites dans ces produits au sein de l'UEMOA;
- ✓ faire une analyse comparative des forces et des faiblesses de chacune de ces réglementations selon les modalités de fabrication, d'importation et de commercialisation des produits à base de viande, et selon l'utilisation des additifs alimentaires en général et des nitrates et nitrites en particulier dans ces produits ;
- ✓ et enfin formuler des recommandations à l'endroit de l'UEMOA et des Etats membres pour une meilleure réglementation de l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits à base de viande.

Ce travail est présenté en deux parties :

- ✓ la première partie est relative aux propriétés physico-chimiques et sources des nitrates et des nitrites, à leur utilisation dans les produits à base de viande, à leur toxicité et à leur réglementation au plan international ;
- ✓ la seconde partie est consacrée au travail personnel dressant l'état des lieux sur la réglementation relative aux produits à base de viande et à l'utilisation des nitrates et des nitrites dans ces produits au sein de l'UEMOA. Elle comprend 4 chapitres à savoir matériel et méthodes, les résultats, la discussion et les recommandations.

**PREMIERE PARTIE :**  
**SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

# CHAPITRE I : PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES, SOURCES ET UTILITES DES NITRATES ET NITRITES

## I.1 Propriétés physico-chimiques

Les nitrates et les nitrites sont naturellement des ions qui font partie du cycle de l'azote. Ils ont un certain nombre de propriétés physico-chimiques présentées dans le tableau I.

**Tableau I** : Propriétés physico-chimiques des nitrates et nitrites [102].

Formule chimique	Nitrate	Nitrite
	$\text{NO}_3^-$	$\text{NO}_2^-$
N°CAS	14797-55-8	14797-65-0
Poids moléculaire (g/mol)	62	46
Propriétés acido-basiques	Base conjuguée d'acide fort : $\text{HNO}_3$ (pka = 1,3)	Base conjuguée d'acide faible : $\text{HNO}_2$ (pka = 3,4)
pH en solution aqueuse	5 à 8	~ 9
Solubilité dans l'eau	Sels très solubles	Sels très solubles
Volatilité	Non volatile	Non volatile

En plus d'être chimiquement inerte, le nitrate constitue la forme la plus stable de toutes les formes d'azote combinées à l'oxygène [102]. C'est donc en raison de cette stabilité relative que la plupart des autres formes d'azote de l'environnement auront tendance à se transformer en nitrates. Le nitrite quant à lui contient l'atome d'azote dans un état d'oxydation relativement instable.

## I.2 Sources des nitrates et nitrites

Les nitrates et les nitrites sont présents de façon naturelle dans l'environnement notamment dans le sol, les végétaux et dans l'eau. Par ailleurs, les nitrates et les nitrites peuvent être synthétisés de façon industrielle.

## I.2.1 Sources naturelles

### I 2.1.1 Nitrates et nitrites dans le sol

Il existe des minerais de nitrate naturel dans certains pays tels que le Chili et le Pérou. Dans ces minerais, les sels de nitrate sont liés à d'autres minéraux pour former des dépôts appelés caliche [91]. Pendant longtemps, la production mondiale de nitrate provenait presque exclusivement du désert d'Atacama au nord du Chili. En outre, dans le sol, les nitrates peuvent être produits par des bactéries asymbiotiques des genres *azobacter* et *Clostridium*, ayant la capacité de fixer l'azote atmosphérique [85].

### I.2.1.2 Nitrates et nitrites dans les végétaux

Certains légumes et fruits sont connus pour leur richesse en nitrate. Ils peuvent être divisés en trois groupes en fonction de leur teneur en nitrate (Tableau II). En général, la teneur en nitrite des végétaux n'est pas considérée car elle est habituellement très basse. C'est leur teneur en nitrate qui est généralement prise en compte. Par contre, si les conditions de conservation des végétaux sont défectueuses, leur teneur en nitrite augmente, par suite d'une contamination bactérienne [8].

**Tableau II : Teneur en nitrate de quelques légumes et fruits [9, 10, 48].**

<b>Teneur en nitrate (mg /kg)</b>	<b>Légumes/fruits</b>
<b>&lt; 100</b>	Asperge, oignon, tomate, poivron verts, germe de soja, cassis, groseille rouge, framboise, cerise, fraise
<b>]100 – 1000 ]</b>	Pomme de terre, haricot vert, gombo, aubergine, carotte
<b>&gt; 1000</b>	Betterave, céleri, salade verte, épinard, laitue, radi, chou chinois

La teneur en nitrate d'un végétal est fonction de l'espèce et de la variété du végétal, du type de sol, du climat [28] et des modes de culture (selon que les engrais minéraux soient utilisés ou non). La teneur en nitrate d'un végétal diminue lorsque le végétal atteint sa pleine maturité [28].

### I.2.1.3 Nitrates et nitrites dans l'eau

Dans l'eau naturelle non contaminée, la teneur en nitrate est faible, de l'ordre de 1 mg/L [102]. Les nitrites quant à eux, sont généralement retrouvés sous forme de traces du fait de leur grande instabilité [103]. La teneur en nitrate et en nitrite de l'eau peut varier en fonction de différents facteurs (Figure 1) tels que la nature du sol, les pollutions d'origine anthropique dues à l'augmentation des déchets animaux et humains, *etc.* [39, 77].

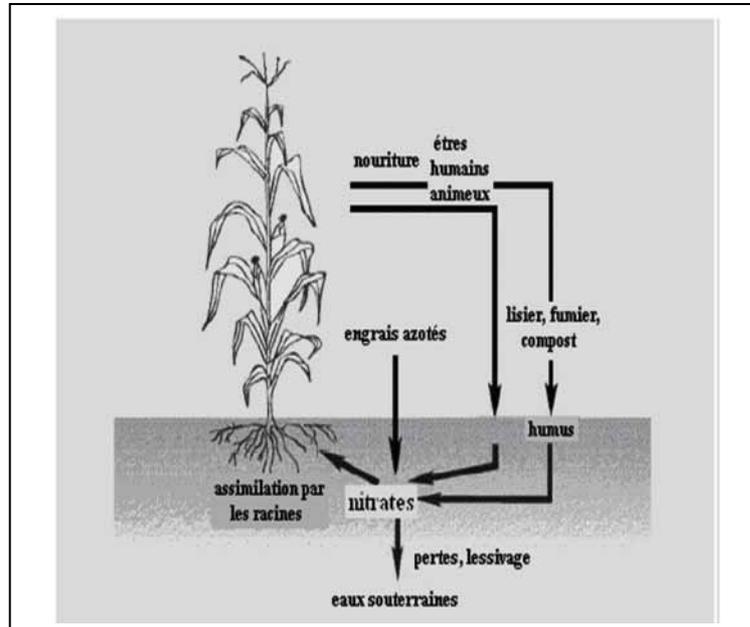


Figure 1: Mécanisme de la pollution de l'eau par les nitrates [49]

### **I.2.2 Sources industrielles**

Les nitrates et les nitrites peuvent être produits industriellement par 2 méthodes essentiellement :

- ✓ Les nitrates sont produits par la lixiviation des minerais naturels qui contiennent du nitrate (caliche) avec de la saumure, puis par cristallisation fractionnée [91]. La lixiviation est l'extraction des éléments constituant les minéraux par circulation d'une solution aqueuse [97] ;
- ✓ Les nitrates peuvent également être synthétisés par la réaction de neutralisation de l'acide nitrique avec de la soude (hydroxyde de sodium). En effet, lors de la synthèse de l'acide nitrique, le mélange résiduel (de monoxyde d'azote et de dioxyde d'azote) produit est absorbé par une solution de soude, conduisant à la formation des nitrates et nitrites [17].

En 2004, la production industrielle mondiale de nitrate était estimée à 63 000 tonnes dont 98% provenaient du Chili. Le reste avait été produit en Allemagne et au Mexique, généralement en tant que sous produit de la fabrication de l'acide nitrique [103].

### **I.3 Utilités des nitrates et nitrites**

Les nitrates sont principalement utilisés comme fertilisants inorganiques. Quant aux nitrites, ils sont utilisés dans la manufacture des teintures et du caoutchouc, dans l'industrie textile et photographique. Ils servent aussi d'inhibiteur de corrosion et d'antidote dans des cas d'empoisonnement au cyanure [95].

Les nitrates et nitrites sont également utilisés dans l'industrie agro-alimentaire comme additif alimentaire [23,56, 65]. Leur utilisation dans les produits de charcuterie, de salaison et les conserves de viande sera abordée dans le chapitre suivant.

## **CHAPITRE II : NITRATES ET NITRITES DANS LES PRODUITS DE CHARCUTERIES, DE SALAISON ET LES CONSERVES DE VIANDE (PCSCV)**

Avant d'aborder l'utilisation des nitrates et nitrites dans les PCSCV, une série de définitions ainsi que l'industrie des PCSCV dans l'UEMOA seront présentées.

### **II.1 Définitions**

Les produits de charcuterie, de salaison et les conserves de viande entrent dans la définition générale des produits à base de viande. Ils sont consommés en l'état, éventuellement après cuisson ou réchauffage, ou entrent dans la garniture des plats cuisinés [21].

#### **II.1.1 Produits à base de viande**

Selon l'article 2 de la Directive n°77/99/CEE du 21 décembre 1976 du Conseil des Communautés Européennes, les produits à base de viande sont des produits qui ont été élaborés à partir ou avec de la viande qui a subi un traitement en vue d'assurer une certaine conservation, de sorte que la surface découpée montre que le produit ne présente plus les caractéristiques de la viande fraîche [11].

#### **II.1.2 Produits de charcuterie**

Les produits de charcuterie sont un ensemble de préparations réalisées à partir de la viande additionnée de graisses, d'aromates, d'épices, traités ou non aux nitrites et/ou aux nitrates et ayant subi ou non une cuisson [21].

Parmi les produits de charcuterie, on distingue entre autres, les charcuteries crues (saucisses fumées, salami, saucissons, *etc.*), les charcuteries échaudées (saucisse de Lyon, saucisse de Francfort, saucisse blanche, mortadelle, salami cuit, pâtés, *etc.*) et les charcuteries à chair cuite (boudin, saucisse à tartiner au foie de veau, terrines, mousses, pâtés, rillettes, *etc.*) [104].

### **II.1.3 Produits de salaison**

Les produits de salaison désignent tous les produits de charcuterie traités au sel, et aux nitrates et/ou nitrites. Selon le type de salaison, on distingue les produits de salaison crus (lard cru, jambon cru, Coppa, *etc.*) et les produits de salaison cuits (jambon cuit, rippli, kasseler, *etc.*) [104].

### **II.1.4 Conserves de viande**

Une conserve de viande est une viande stérilisée et conservée dans un bocal ou une boîte en fer blanc. La caractéristique de cette catégorie de produits à base de viande est qu'elle contient exclusivement (à l'exception du sel, de l'assaisonnement et des additifs) du maigre et de gras de viande (bœuf, porc, volailles,..). Le « Corned beef » est un exemple de conserve de viande [21].

## **II.2 Industries des PCSCV dans l'espace UEMOA**

Dans l'espace UEMOA, l'activité de l'industrie des PCSCV se caractérise par sa nature oligopolistique, du fait de l'existence d'un nombre limité d'industries devant faire face à une demande élevée du marché. En effet, seuls quelques pays possèdent des industries spécialisées dans le domaine de la transformation de la viande. Ce sont la Côte d'Ivoire, le Sénégal, le Burkina Faso et dans une moindre mesure le Niger et le Mali [92].

Les industries des PCSCV agréées dans l'espace UEMOA sont installées en Côte d'Ivoire et au Sénégal [89].

### **II.2.1 Industries des PCSCV en Côte d'Ivoire**

La Société Internationale de Charcuteries et de Salaison (SICS) et le Groupe d'Industrie et de Distribution (GID) constituent les seules offres industrielles (Tableau III).

**Tableau III: Principaux acteurs de l'industrie des PCSCV par pays agréés dans l'UEMOA [89]**

<b>Acteurs</b>	<b>Pays</b>	<b>PCSCV</b>
Société Internationale de Charcuterie et de salaison (SICS)	Côte d'Ivoire	Jambon (bœuf, Porc) Pâté (foie, de bœuf) Pâté de foie de porc, Pâté campagne, Steak hâchée Saucisses (Porc, Bœuf) saucissons (Porc , bœuf)
Chaîne de Distribution Alimentaire (CDA)	Sénégal	
Groupe de Distribution et d'Industrie (GID)	Côte d'Ivoire	

### **II.2.2 Industries des PCSCV au Sénégal**

Le secteur sénégalais des PCSCV n'intéresse principalement qu'une seule entreprise de transformation industrielle (Tableau III) : la Chaîne de Distribution Alimentaire (CDA, l'ex Safina-Agrocap anciennement appelé Groupe Filfili) [15]. La CDA a réalisé en 1996 un chiffre d'affaires de 2 milliards francs CFA. Bien que la population sénégalaise soit majoritairement musulmane, cette société importe environ 400 tonnes de viande désossée (essentiellement de porc) chaque année, qu'elle transforme ensuite en produits dérivés (poitrines, jambons, saucisses, saucissons, pâtés, chorizos et charcuterie sèche). La CDA a réalisé 20 % de son chiffre d'affaires (soit 400 millions F.CFA) à l'exportation, principalement vers les autres pays membres de l'UEMOA [96].

Au Sénégal, la production locale de PCSCV n'arrive pas à couvrir les besoins des populations, entraînant ainsi une hausse des importations au fil des années d'où les importations massives [69]. Les PCSCV importés au Sénégal proviennent essentiellement de la France, de l'Espagne et du Maroc (Tableau IV).

**Tableau IV : Les pays exportateurs de PCSCV en direction du Sénégal entre 2001 et 2007 [69]**

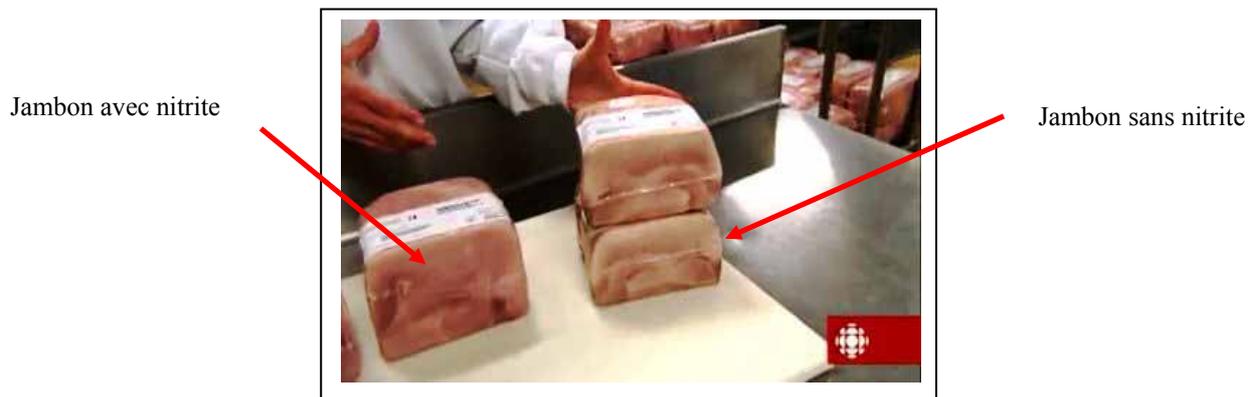
<b>Années Pays</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Total (kg)</b>
<b>France</b>	24386	28810	20359	3683 4	53075	51038	249761	464263
<b>Espagne</b>	2426	4378		1908 8	18680	15875	20011	80458
<b>Maroc</b>					11151	12858	41054	65063
<b>Egypte</b>							12930	12930
<b>Italie</b>						1219		1219

### **II.3 Rôles des nitrates et nitrites dans les produits de charcuteries, de salaison et conserves de viande (PCSCV)**

Les nitrates et les nitrites ont une influence sur la couleur, le goût et la qualité bactériologique des produits de charcuteries, de salaison et les conserves de viande.

#### **II.3.1 Influence des nitrates et nitrites sur la couleur**

Les produits à base de viande traités ou non avec les nitrates et nitrites ne présentent pas la même couleur (**photo 1**).



### **Photo 1 : jambon fabriqué avec et sans nitrate de sodium [99]**

L'action des nitrates et des nitrites sur la coloration des viandes aboutit à la formation d'une combinaison stable de l'oxyde azotique avec la myoglobine. Cette action se déroule en différentes étapes.

#### **II.3.1.1 Transformation du nitrate en nitrite**

Le nitrate se dissocie dans un milieu (viande) riche en eau de constitution. L'ion nitrate formé est réduit en ion nitrite sous l'influence des nitrates réductases produites par les germes naturellement présents dans la viande ou ajoutés sous forme de ferments [20]. En effet, la viande contient naturellement des entérobactéries, vibrions, microcoques et lactobacilles capables de produire des nitrates réductases [22].

#### **II.3.1.2 Action du nitrite sur les produits à base de viande**

Dans la viande fraîche, la myoglobine s'oxyde progressivement en méthémoglobine de couleur brune suite au passage du fer de l'hème de l'état ferreux à l'état ferrique [20].

La présence de nitrite dans la viande entraîne une phase de nitrosation qui s'explique par les réactions ci-dessous:

- ✓ La myoglobine réagit avec le radical nitrosé en milieu réducteur pour former la nitrosomyoglobine (pigment rouge observé dans la viande conservée) selon la réaction suivante :



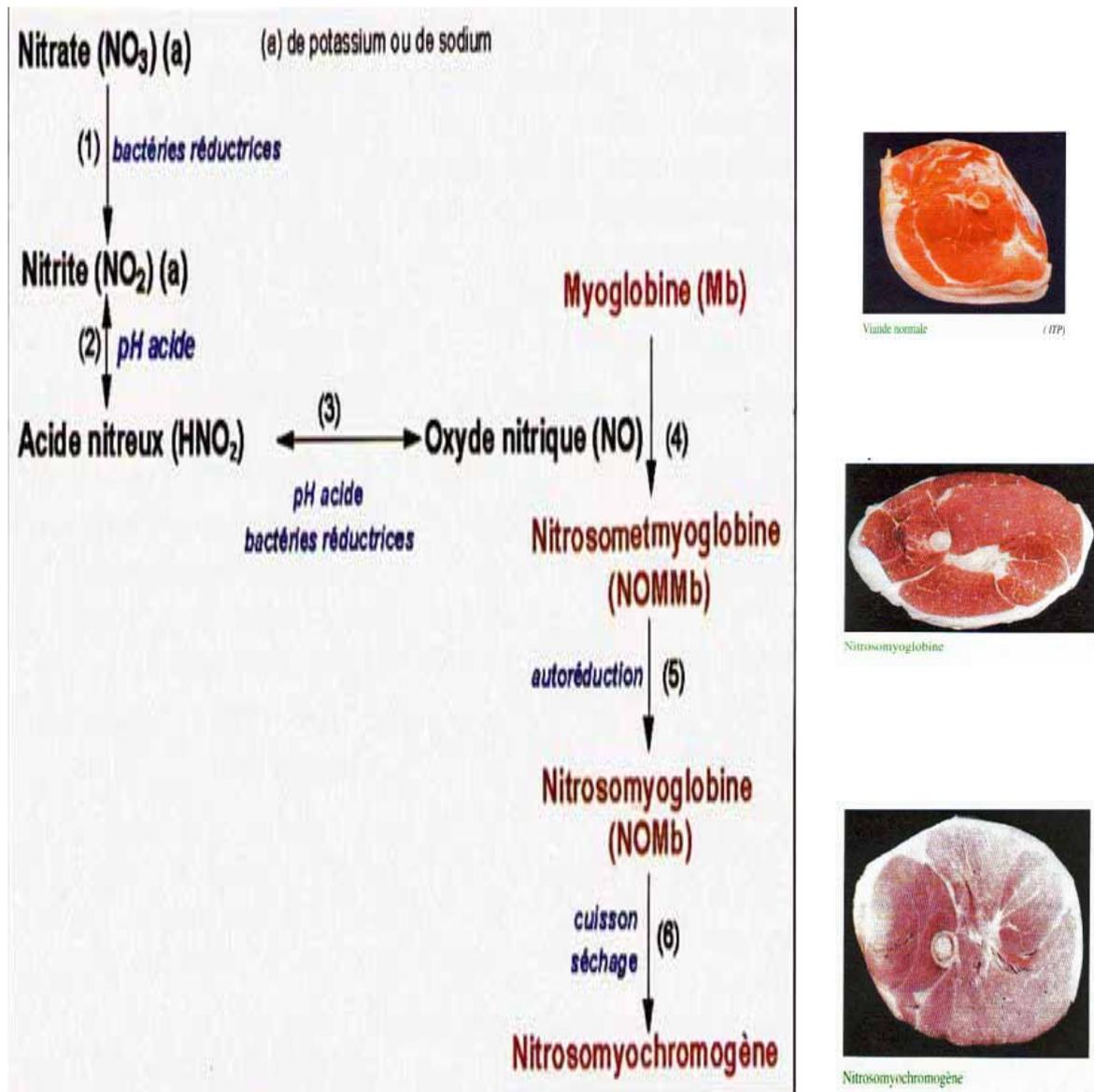
- ✓ Lorsque la méthémoglobine est déjà formée dans la viande, le nitrite entraîne sa réduction en nitrosomyoglobine et en myoglobine



- ✓ Sous l'effet de la chaleur (cuisson, séchage), une dénaturation de pigment est produite. A partir d'une température de 60°C, la partie protidique de la nitrosomyoglobine se dénature par coagulation et se dissocie du noyau chromogène. Le nitrosomyochromogène qui en résulte possède une stabilité plus élevée vis-à-vis de l'action oxydative des facteurs physiques, chimiques et microbiologiques.



Les différentes réactions précédemment décrites sont illustrées par la **figure 2**.



**Figure 2 : Schéma du mécanisme de la formation de la coloration dans les salaisons [29]**

### II.3.2 Influence des nitrites sur la qualité bactériologique du produit

Au début du  $XIX^{\text{ème}}$  siècle, l'utilisation du nitrate s'est généralisée en vue de lutter contre les intoxications dues au manque d'hygiène dans les industries charcutières [40]. En effet, la viande est un milieu très riche en germes pathogènes (Tableau V) dont *Clostridium botulinum* responsable d'intoxinations mortelles par la toxine botulinique.

**Tableau V : Groupes microbiens présents dans les viandes [27]**

<b>Gram</b>	<b>Sensibilité a l'oxygène</b>	<b>Dominants</b>	<b>Sous dominants</b>	<b>Rares</b>
<b>Gram positifs</b>	Aérobies +	<u>Micrococcus</u>	<i>Arthrobacter</i> <i>Kurthia</i> <i>Corynebacterium</i>	
	Aéro-anaérobies	<u>Staphylococcus</u> <u>Lactobacillus</u> <i>Microbacterium</i> ( <i>Brochothrix</i> )	<i>Corynebacterium</i> <i>Bacillus</i> <i>Enterococcus</i>	<i>Pediococcus</i> <i>Leuconostoc</i>
	Anaérobies +	--	<i>Clostridium</i>	--
<b>Gram négatifs</b>	Aérobies +	<u>Pseudomonas</u> <i>Acinobacter</i> <i>Flavobacterium</i>	<i>Aeromonas</i>	<i>Alteromonas</i> ( <i>Pseudomonas putrefaciens</i> ) <i>Chromobacterium</i>
	Aéro-anaérobies	<i>Flavobacterium</i> <u>Enterobacteries</u>	<i>Aeromonas</i>	<i>Alteromonas</i> <i>Chromobacterium</i>

Le pouvoir anti-microbien des nitrites est reconnu à l'égard d'un grand nombre de souches bactériennes principalement les *Clostridium*, dont *botulinum*, *perfringens* et *sporogones* mais aussi à l'égard de *Bacillus cereus*, *Helicobacter pylori* et *Listeria monocytogenes* et de certains staphylocoques [52]. Toutefois, le pouvoir inhibiteur du nitrite dépend de la teneur en sel, du pH, de la présence de nitrate, du nombre de bactéries, de la température de stockage et traitement thermique ou non du produit [35, 36,41].

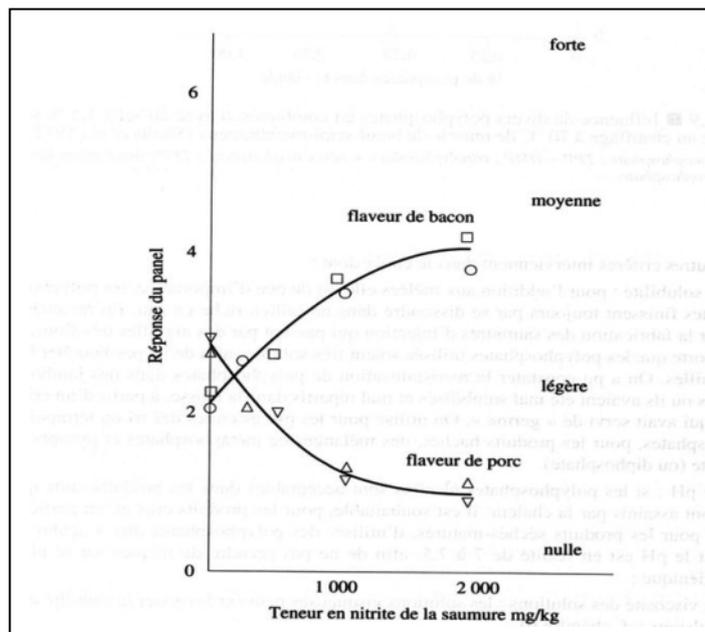
L'action des nitrites sur les microorganismes résulte de la formation intracellulaire de monoxyde d'azote qui bloque la croissance de la cellule microbienne. De plus, les nitrites forment des dérivés qui inhibent certaines enzymes de la glycolyse, empêchant ainsi la formation d'acétyl-coenzyme A au sein de la cellule microbienne [1].

### II.3.3 Influence sur le goût du produit

Les nitrites et les nitrates jouent un rôle particulier dans la formation de la saveur caractéristique des PCSCV.

En effet, la saveur d'une viande traitée avec du nitrate et/ou du nitrite est totalement différente de celle d'une viande traitée seulement par le chlorure de sodium. L'ajout de nitrate ou de nitrite à la viande s'accompagne de réactions enzymatiques de protéolyse et de lipolyse responsables de la formation de composés sapides [22].

Selon un panel de dégustateur, l'intensité de la flaveur du bacon croît avec la teneur en nitrite de la saumure (figure 4) [58].



**Figure 3:** Réponse d'un panel de dégustateurs en fonction de la concentration de nitrite de la saumure [58].

Les nitrates et les nitrites ont donc un rôle primordial dans l'industrie des PCSCV. En outre, leur utilisation permet une prolongation significative de la durée de vie des produits [19, 93]. Cette durée peut aller de 30 à 45 jours pour un jambon industriel contre tout au plus 21 jours pour un jambon biologique (jambon dit « sans nitrite ajouté »).

## II.4 Techniques d'utilisation des nitrates et nitrites dans les PCSCV

Les nitrates et nitrites sont utilisés pour la salaison des PCSCV. La salaison se définit comme tout traitement des denrées alimentaires par un mélange de nitrate et/ou de nitrite, de chlorure de sodium (NaCl), de sucre ou d'épices. Il existe différents types de salaison.

### II.4.1 Types de salaison

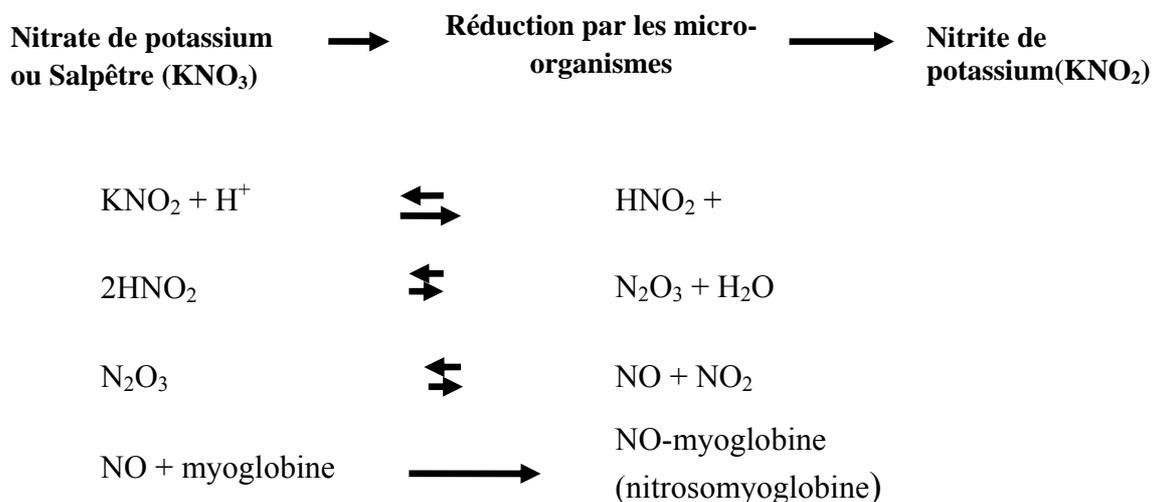
Les différents types de salaison selon la nature et la technologie du produit fabriqué sont :

- ✓ la salaison nitratée ou salaison au salpêtre ;
- ✓ la salaison nitritée ;
- ✓ la salaison mixte ;
- ✓ la salaison avec un mélange de sel nitrité et d'antioxydant.

#### II.4.1.1 Salaison nitratée ou salaison au salpêtre

La salaison nitratée est la salaison à partir du sel de cuisine et du nitrate de sodium ou du nitrate de potassium.

Depuis longtemps, le salpêtre (nitrate de sodium ou de potassium) a été utilisé pour la salaison. Pour **Hoagland (1910, 1914)** cité par **Honikel (2008) [40]**, les mécanismes qui se déroulent lors de cette salaison sont les suivantes :



Le nitrate est transformé en nitrite par les nitrates réductases bactériennes sous l'action de valeurs de pH plutôt élevées et ensuite en monoxyde d'azote et en nitrate par des processus acido-dépendants. La vitesse de transformation dépend de la quantité de salpêtre ajoutée à la saumure, de la combinaison de l'acide nitreux libérée avec la myoglobine du muscle ou à son élimination par décomposition chimique ou biochimique (dégagement de NO). Le salpêtre est généralement utilisé pour la salaison des charcuteries crues à longue maturation et pour les produits de salaison crus [105].

#### **II.4.1.2- Salaison nitritée**

Elle est, actuellement pratiquée pour tous les produits qui sont rapidement fabriqués et rapidement vendus [21]

La salaison nitritée est la salaison à partir du sel de cuisine et du nitrite de plus 0,6% de sodium ou du nitrite de potassium [108].

La salaison nitritée est le type de salaison le plus simple pour assurer d'emblée l'ensemble des fonctions technologiques souhaitées avec des apports d'importance variable selon que l'on recherche seulement la fonction couleur ou les fonctions couleur et arôme ou encore au-delà de 80 à 100mg/kg (dose d'emploi), la fonction antimicrobienne [18].

Ce type de salaison est généralement utilisé pour la salaison de charcuteries crues à maturation courte, de charcuteries échaudées (sans les saucisses blanches), des charcuteries à chair cuite, des produits de salaison cuits et d'autres produits carnés [101].

#### **II.4.1.3 Salaison mixte**

La salaison mixte consiste à l'adjonction à la fois du nitrate et du nitrite dans un même produit. Le nitrite permet d'amorcer les processus de développement de la couleur du produit, tout en laissant le soin aux bactéries de se multiplier. Les bactéries assureront par la suite la transformation du nitrate présent dans le

produit en nitrite, et parallèlement la transformation du nitrite en oxyde d'azote qui pourra se combiner à la myoglobine du muscle [20].

La salaison mixte est utilisée pour la fabrication de produits assez peu cuits et commercialisés en tranches et présentant une grande surface d'échange au contact de la lumière et, par conséquent, un risque de décoloration.[20]

#### **II.4.1.4 Salaison avec un mélange de sel nitrité et d'antioxydant**

Les antioxydants sont des composés puissamment réducteurs qui vont permettre de stabiliser et de freiner les réactions d'oxydation liées à la présence d'eau libre, à la force ionique du milieu et à la composition des produits [101]. Les antioxydants les plus utilisés sont l'acide ascorbique et l'acide érythorbique, respectivement sous forme d'ascorbate de sodium et érythorbate de sodium [100].

En présence de nitrite, l'acide ascorbique et l'acide érythorbique favorisent la formation d'oxyde d'azote et la formation de pigment nitrosé. En outre, leur action permet de réduire la teneur en nitrite résiduel dans les produits de salaison [7], diminuant ainsi la possibilité de formation des nitrosamines [14,108]. En raison des différentes propriétés de l'ascorbate (acide ascorbique) et de l'érythorbate (acide érythorbique), leur adjonction s'avère nécessaire aussi bien lors de l'utilisation de salpêtre que de sel nitrité pour saumure, soit sous sa forme pure, soit en tant qu'additif naturel [101].

Les différents types de salaison précédemment cités sont effectués selon deux techniques.

#### **II.4.2 Techniques de salaison**

Deux techniques de salaison sont employées :

- ✓ La salaison à sec ;
- ✓ Le saumurage.

### II.4.2.1 Salaison à sec

La salaison à sec est la technique la plus anciennement utilisée pour les produits cuits. Elle consiste à frotter les morceaux de viande avec un mélange de sel de cuisine et de salpêtre ou de sel nitrité, associé à un mélange d'épices (Figure 4). Les morceaux de viande sont entassés 2 à 5 semaines à une température de 5°C dans des bacs. L'eau libre qui s'écoule de la viande est régulièrement enlevée. Il est nécessaire de saler plus d'une fois (Figure 5). Après environ 4 à 8 semaines, la viande est relativement sèche et se conserve longtemps [104].



**Figure 4:** Ajout du sel nitrité à la viande [104]



**Figure 5 :** Salaison dans un bac [104]

### II.4.2.2 saumurage

Le saumurage est une technique qui consiste à conserver une denrée alimentaire dans une saumure. La saumure est une préparation aqueuse contenant en plus du sel, des ingrédients tels que les nitrates et/ou les nitrites, le sucre, des phosphates, des antioxydants.

La conservation de la viande par le saumurage peut s'effectuer selon deux procédés :

- ✓ le saumurage par injection : la saumure est injectée automatiquement ou manuellement au moyen d'injecteur dans les morceaux de viande (Figures 6 et 7) ;
- ✓ le saumurage par trempage : les morceaux de viande sont immergés dans une saumure où ils restent plus ou moins longtemps.



Injecteur  
manuel



Injecteur automatique

**Figure 6:** Injection manuelle de la saumure **Figure 7:** Injection automatique de la saumure [105]  
[105]

## **II.5 Devenir des nitrates et des nitrites dans les PCSCV**

Les nitrates sont réduits en nitrites sous l'influence de nitrates réductases produites par les germes naturellement présents dans la viande ou ajoutés sous forme de ferments [21]. Ce chapitre portera surtout sur le devenir des nitrites dans les PCSCV.

### **II.5.1 Nitrite et les composants de la viande**

#### **II.5.1.1 Réactions des nitrites avec les protéines**

Indépendamment de la myoglobine, les protéines offrent un certain nombre de sites potentiels de réactions pour le nitrite [33]. Le muscle contient un large spectre de protéines de propriétés et de composition variées. De ce fait, la notion de nitrite liée aux protéines n'est pas définie avec précision. Néanmoins, le fait qu'à pH 2-3 une réaction quantitative ait lieu entre le nitrite et la cystéine entraînant la formation de S-nitrosocystéine, a fait émettre l'hypothèse de la formation de nitrosothiols dans la viande. En effet, **Mirna et Hofman [53]** ont montré l'existence d'une telle réaction entre les groupements SH des protéines et le nitrite.

**Kubberod et al [45]** a estimé que la quantité de nitrite fixé sur les groupements SH des protéines est de 5 à 15% de la quantité totale du nitrite ajoutée à la viande.

Les travaux effectués sur des protéines purifiées ont permis d'observer une fixation d'azote de nitrite sur la myosine et le sérum albumine bovine [82]. Aussi, ces travaux ont-ils permis d'identifier la 3-Nitrosotyrosine comme l'un des produits de la réaction. Enfin, **Bonnett et Holleyhead [4]** et **Mellet [51]** ont mis en évidence l'existence de réactions potentielles entre les nitrites et les liaisons peptidiques, ainsi que la formation de nitrosamines avec le tryptophane.

### **II.5.1.2 Réactions avec le tissu adipeux**

Le tissu adipeux constitué de lipides, de tissu conjonctif et d'eau, a été longtemps considéré comme inerte vis-à-vis du nitrite. **Goutefongea et al [34]** ont effectué une étude sur les relations entre le tissu adipeux et le nitrite et ont observé que la majeure partie du nitrite ajoutée (80 à 90 %) restait libre, mais que 2 à 5 % environ étaient associés à la fraction conjonctive et une autre portion plus faible était associée aux lipides.

### **II.5.2 Formation des composés N-nitrosés**

Dans les années 1970 aux Etats- Unis, un débat a commencé sur la formation des composés N-nitrosés (CNO) tels que les nitrosamines dans les produits de salaison notamment le bacon frit. **Fiddler et al. [25]** ont montré que le bacon et son barbecue contenaient des quantités considérables de nitrosopyrrolidine (NPYR). Les nitrosamines sont formées par des liaisons entre les nitrites et les amines selon les réactions de nitrosation.

### **III.5.2.1 Nitrosation**

La réaction de la nitrosation des amines secondaires par les sels de l'acide nitreux est décrite par les cinq réactions successives (Figure 8) :

- ✓ formation de l'acide nitreux (1) ;

- ✓ protonation de l'acide nitreux (2) ;
- ✓ formation de l'espèce nitrosante (3) ;
- ✓ équilibre des formes libres et protonée de l'amine (4) ;
- ✓ formation de la nitrosamine (5).

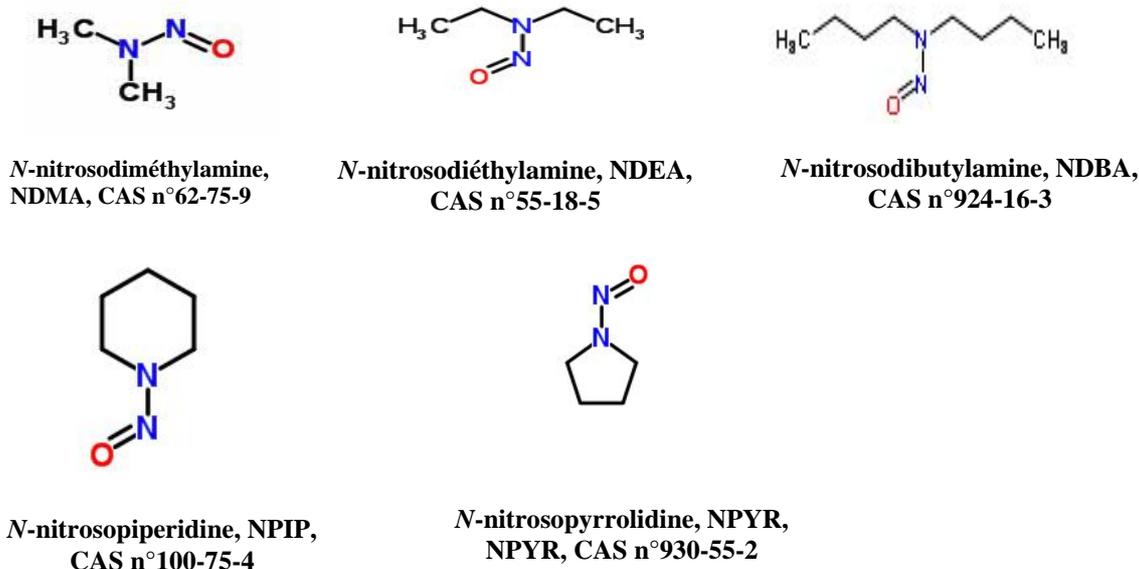


**Figure 8: Nitrosation à partir de nitrite en milieu acide [67]**

En absence d'autres nucléophiles, l'ion nitrite ( $\text{NO}_2^-$ ) agit comme une entité  $\text{Y}^-$  et dans ce cas l'espèce nitrosante est l'anhydride nitreux  $\text{N}_2\text{O}_3$  formé rapidement selon l'équilibre de figure précédente.

Les nitrosamines les plus couramment rencontrées sont la N-nitrosodiméthylamine,

NDMA, la N-nitrosopyrrolidine (NPYR) et à un moindre degré la N-nitrosodiéthylamine (NDEA), la N-nitrosopiperidine (NPIP) et la N-nitrosodibutylamine (NDBA) (Figure 9).



**Figure 9 : Formules structurales de quelques nitrosamines [101]**

Des conditions doivent être remplies pour que la réaction de nitrosation puisse se dérouler.

## II.5.2.2 Conditions préalables à la formation des nitrosamines

### II.5.2.2.1 Présence des amines

Dans les viandes fraîches, sont présentes des quantités infimes d'amines. Il s'agit de la créatine, la créatinine et des acides aminés libres tels que la proline et l'hydroxyproline, et certains produits de la décarboxylation d'autres acides aminés. Au cours du vieillissement et de la fermentation de la viande, des amines sont formées. Les amines primaires sont immédiatement dégradées en alcool et en azote. Les amines tertiaires ne réagissent pas. Ce sont donc les amines secondaires qui interviennent dans la réaction de nitrosation [30,110].

### II.5.2.2.2 pH

En milieu model, la réaction de nitrosation entre l'acide nitreux et une amine secondaire se déroule de façon optimale à un pH compris entre 3 et 3,5 [67].

### **II.5.2.2.3 Température de cuisson**

Les nitrosamines se forment dans les produits à partir de températures généralement supérieures à 100°C. Ce qui explique les quantités élevées de nitrosamines formées dans les charcuteries grillées ou frites telle que le bacon [111].

### **II.5.2.3 Catalyseurs et inhibiteurs de la N-nitrosation**

La formation de nitrosamines est catalysée par le thiocyanate mais aussi par les ions iodure, bromure, chlorure, phosphate ou carboxylate. Certaines bactéries, notamment isolées de produits alimentaires tels que le poisson séché et la viande, peuvent catalyser la nitrosation d'amines secondaires à pH neutre [66].

Une grande variété de composés ou de mélanges naturels se sont révélés inhibiteurs de la formation des CNO. Une inhibition efficace est accomplie par des composés qui piègent rapidement les agents nitrosants en les convertissant en produits inactifs. Des composés tels que les vitamines C et E inhibent la réaction de nitrosation par compétition. Les polyphénols inhiberaient également la nitrosation endogène [57, 66]. Certains composés soufrés (dioxyde de soufre, ion sulfite, acides aminés soufrés) agissent aussi comme inhibiteurs de nitrosation.

### **II.5.2.4 Les produits riches en nitrosamines**

Les produits carnés les plus pollués en nitrosamines volatiles sont ceux traités par addition de nitrate et de nitrite tels que les charcuteries et tout particulièrement lorsqu'elles sont consommées frites (Tableau VI) [67].

**Tableau VI : Distribution de quelques nitrosamines dans les produits carnés [67]**

Nitrosamines concentration moyenne (ug/kg)	Produits carnés					
	Bacon	Viandes fraîches (porc, volailles, bœuf)	Porc cuit, salé, frit	Viandes fumées (mouton, porc, volailles)	Viandes traitées pour la conservation	Saucisses
NMDA	0,25-7,2	0,1-0,9	0,9-1,1	0,5-2,1	0,7-2,0	0,26-0,91
NDEA	1	0,2	3,3	1,1-1,6	0,5-2,6	1,1-2,4
NDBA	0,17	-	-	0,24-0,45	1-50	0,26-0,42
NPYR	4,4-7,9	0,1	2,6-4,0	0,4-1,2	0,5-5	0,28
NPIP	0,11-0,2	0,25-0,7	-	0,24-2,9	1-9	0,06-0,18

En résumé, les nitrates et nitrites présentent plusieurs avantages :

- ✓ ils sont responsables de la coloration rose des PCSCV ;
- ✓ les nitrates et/ou les nitrites sont des inhibiteurs efficaces de la croissance des clostridies en particulier *Clostridium botulinum* ;
- ✓ ils confèrent aux produits de salaison une saveur particulière.

L'inconvénient majeur de l'utilisation de sel nitrité et/ou de nitrates est la formation de composés N-nitrosés qui sont toxiques.

## **CHAPITRE III : ETUDE TOXICOLOGIQUE DES NITRATES ET DES NITRITES DANS L'ALIMENTATION**

L'homme s'expose aux nitrates et aux nitrites par consommation d'aliments les contenant.

Les sources alimentaires de nitrates incluent entre autres les légumes, les produits à base de viande (saumurés), les produits céréaliers (boulangerie), et dans une moindre mesure les poissons et les produits laitiers (fromages) [37]

Les sources majeures de nitrites sont les produits à base de viandes. Ces produits seraient responsables d'environ 70% de l'apport en nitrites alimentaires, dépendamment des quantités de viandes consommées, de leurs origines et types [17].

Après leur ingestion, les nitrates et nitrites peuvent provoquer directement des effets toxiques ou indirectement après leur métabolisme.

### **III.1 Métabolisme des nitrates et des nitrites**

#### **III.1.1 Nitrates**

Dans les conditions normales, les nitrates sont rapidement absorbés au niveau de l'intestin grêle, puis partiellement recyclés au niveau des glandes salivaires et enfin éliminés par voie urinaire [85].

La voie métabolique majeure des nitrates est leur conversion en nitrites [81]. Chez l'Homme, cette conversion s'effectue dans la cavité buccale à pH 6-6,4 sous l'action des nitrates réductases bactériennes [50]. La transformation des nitrates en nitrites ne semble possible dans le tube digestif que dans les conditions pathologiques comme l'achlorhydrie gastrique (absence de sécrétion gastrique d'acide chlorhydrique dans l'estomac) et les entérites graves qui occasionnent le développement d'une flore nitrogène [96].

#### **III.1.2 Nitrites**

Les nitrites contrairement aux nitrates, sont absorbés dans toutes les muqueuses et se retrouvent dans le sang puis éliminés par les reins [87].

Au niveau de l'estomac, en raison du pH acide, les nitrites (apportés par l'alimentation ou provenant de la réduction bactérienne des nitrates au niveau buccal) peuvent se décomposer en oxyde nitreux et réagir avec les amines secondaires, les amides issus des aliments pour former des composés N-nitrosés (CNO) tels que les nitrosamines et nitrosamides [74, 79, 80, 103].

## **III.2 Toxicité des nitrates et nitrites**

### **III.2.1 Toxicité des nitrates**

La toxicité propre aux nitrates se résume principalement à leur effet sur la thyroïde, l'œsophage, l'estomac et le cerveau. Des études épidémiologiques menées sur différents continents ont permis de faire un lien entre l'ingestion de fortes quantités de nitrates et l'apparition de cancers au niveau des organes précités.

#### **III.2.1.1 Cancer de la thyroïde**

L'incidence de l'ingestion des nitrates sur la survenue du cancer de la glande thyroïde a été signalée ces dernières années. En effet, une étude épidémiologique menée par **Kilfoy et al** [44] a mis en évidence un lien statistique entre les apports en nitrates et le risque de cancer de la thyroïde uniquement chez l'homme. L'incidence du cancer de la thyroïde est 2.28 fois plus élevée chez l'homme très grand consommateur de nitrates que chez l'homme très faible consommateur de nitrates. Cette même étude a montré que la consommation de nitrates ne semble exercer aucune influence sur le risque de cancer de la thyroïde chez la femme.

#### **III.2.1.2 Cancer de l'œsophage et de l'estomac**

La survenue des cancers de l'œsophage et de l'estomac suite à l'ingestion de fortes doses de nitrates, a été montrée. **Sanz Anquela et al.** [74], **Zhang et al.** [83] et **Gilli, et al.** [32] ont mis en évidence respectivement en Espagne, en

Chine et en Italie, un lien statistique entre les apports élevés en nitrates et la survenue du cancer de l'œsophage et de l'estomac.

### **III.2.1.3 Cancer du cerveau**

Différentes études épidémiologiques dont celle de **Barette et al.** [2], menée en Angleterre ont mis en évidence un lien statistique entre les apports en nitrates et le risque d'apparition de la tumeur du cerveau chez l'homme.

Les nitrates sont également toxiques lorsqu'ils se transforment en nitrites.

### **III.2.2 Toxicité des nitrites**

Les nitrites sont très toxiques aussi bien chez l'homme que chez les animaux. Leur action s'exerce suivant deux modalités :

- ✓ la toxicité directe ;
- ✓ et la toxicité indirecte suite à la formation de composés N-nitrosés.

#### **III.2.2.1 Toxicité directe des nitrites**

La toxicité propre des nitrites est liée à leur pouvoir oxydant. En effet, les nitrites ont la propriété d'oxyder l'hémoglobine sanguine en méthémoglobine. Cette forme d'hémoglobine n'est pas apte à transporter l'oxygène et sa présence entraîne une hypoxie au niveau des tissus.

La conséquence pathologique de cette action des nitrites est connue sous le nom de méthémoglobinémie. La méthémoglobinémie est à l'origine d'une anoxie tissulaire avec cyanose [8, 70]. D'autres signes cliniques peuvent être observés notamment l'altération de la fonction hépatique, l'augmentation de l'ammoniémie et la diminution de l'urémie, et la modification de l'activité du système nerveux central [87].

### **III.2.2.2 Toxicité indirecte des nitrites**

La toxicité indirecte des nitrites est liée à leur transformation en composés N-nitrosés tels que les nitrosamines et les nitrosamides qui ont des effets cancérigènes.

#### **III.2.2.2.1 Effets cancérigènes des nitrosamines et des nitrosamides**

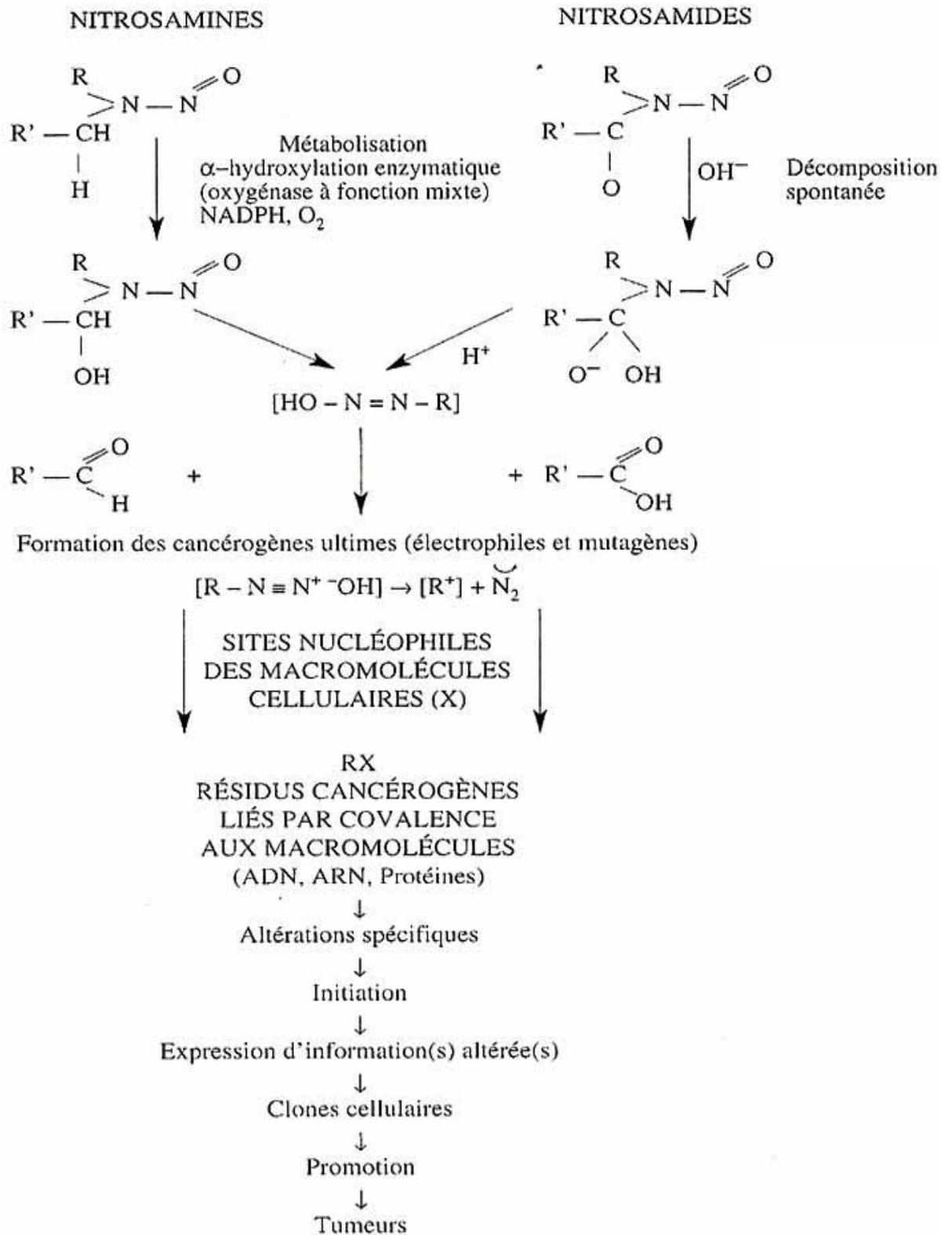
Pour évaluer la cancérogénicité des composés N-nitrosés (CNO), 209 nitrosamines et 86 nitrosamides ont été testées chez les animaux de laboratoires. Environ 85% des nitrosamines et 92% des nitrosamides se sont révélés être cancérigènes pour une panoplie d'espèces de poissons, de reptiles, d'amphibiens, d'oiseaux, de rats, de souris, de hamsters et de mammifères incluant 5 espèces de primates [7, 31, 57, 80].

##### **III.2.2.2.1.1 Mécanisme d'action cancérigène des composés N-nitrosés**

Les composés N-nitrosés exercent leurs effets cancérigènes après leur conversion métabolique (nitrosamines) ou non enzymatique (nitrosamides) en dérivés instables et réactifs qui constituent les cancérigènes ultimes (Figure 10) [67].

Les nitrosamides, cancérigènes puissants, sont des agents alkylants directs qui agissent sur leur site de formation ou d'application. C'est pourquoi elles sont capables de former des adduits avec l'acide désoxyribonucléique (ADN) sur leur site de formation [80].

Les nitrosamines quant à elles, exercent leur pouvoir cancérigène suite à une activation métabolique prônée par les Oxydases à Fonction Mixte (MFO) microsomales [31, 55]. Leur action se fait donc essentiellement *via* la formation d'intermédiaires réactifs qui réagissent avec les groupes nucléophiles des macromolécules cellulaires telles que l'ADN, l'acide ribonucléique (ARN) et les protéines [57]



**Figure 10:** Schéma général de la cancérogenèse par les composés N-nitrosés [67]

De façon générale, l'effet cancérigène des nitrosamines est organo-spécifique. En plus de cette spécificité, le site d'action des nitrosamines est grandement influencé par la structure chimique de leurs radicaux (la longueur de la chaîne alkyl par exemple) [7, 67, 80].

La cancérogénicité des CNO a été établie chez l'animal. Il apparaît important d'aborder les risques de ces composés pour l'homme.

#### **III.2.2.2.2 Risques des composés N-nitrosés pour l'homme**

Bien que la cancérogénicité des CNO soit établie chez les animaux, aucune preuve directe de cet effet n'a été démontrée jusqu'à présent chez l'homme. Malgré ce manque d'évidence, les humains se sont tout de même révélés réagir aux nitrosamines suivant un profil comparable à celui observé chez les animaux expérimentaux en terme de toxicité aiguë (nécrose hépatique et cirrhose), de disposition métabolique et de formation d'adduits à l'ADN [7]

En 1987, l'Agence Internationale de Recherche sur le Cancer (IARC, Lyon, France) a classé le N-nitrosométhylalanine (NDMA) et le N-nitrosodiméthylamine (NDEA) comme étant « probablement cancérigènes pour l'humain ». La N-nitrosobutylamine (NDBA), la N-NPPA, la N-nitrosopiperidine (NPIP), la N-nitrosopyrrolidine (NPYR) sont classées « possiblement cancérigènes pour l'humain » [107].

En outre, des études épidémiologiques menées supportent majoritairement l'existence d'une association positive entre le risque de cancer et la consommation des CNO (alimentaires ou endogène)

##### **III.2.2.2.2.1 Cas du cancer colorectal**

En 2007, le World Cancer Research Fund (WCRF) a conclu que la consommation de charcuteries était liée au cancer du côlon, avec un facteur de certitude très élevé, en se basant sur des corrélations observées lors d'études épidémiologiques.

Un nombre considérable d'études dont trois méta-analyses d'études cas témoins, ont présenté le cancer colorectal comme étant le principal type de cancer associé à une consommation élevée de viande [61, 71, 80]. Ces études ont montré qu'une augmentation de 12 à 17% du risque de cancer colorectal est associée à une augmentation journalière de 100 g de la consommation totale de viande, et qu'une augmentation de 49% du risque de cancer colorectal est associée à une augmentation journalière de 25 g de la consommation de viande transformée. Des conclusions similaires ont été tirées par **Norat et al. [61]** et par **Larsson et Wolk [46]**.

En France, le nombre estimé de nouveaux cas de cancer colorectal en 2005 est de 37 413, répartis en 19 913 cas chez l'homme et 17 500 cas chez la femme. Il se situe au 3ème rang des cancers, après ceux de la prostate et du sein. Il représente 53,8% des cas de cancers digestifs chez l'homme et 68,5 % chez la femme [86].

En Afrique, certaines études, le plus souvent rétrospectives, ont évalué la fréquence des cancers colorectaux (CCR) à 19% des cancers du tube digestif, occupant la deuxième place après ceux de l'estomac [16].

A l'INRA de Toulouse, des chercheurs ont montré pour la première fois dans un modèle animal, que la consommation de viandes transformées, modélisant des charcuteries, est directement responsable d'une augmentation des lésions pré-tumorales au niveau du côlon. Les charcuteries modèles en cause sont celles qui ont subi plusieurs processus de transformation (ajout de nitrites et cuisson), et qui sont oxydées et riches en hème [94]

L'incidence des cancers colorectaux et d'autres cancers dans certains pays de l'UEMOA est indiquée dans le tableau VII.

**Tableau VII : Incidence de quelques cancers dans certains pays de l'UEMOA [90]**

<b>Organes Pays</b>	<b>Oesophage</b>	<b>Estomac</b>	<b>Colon, rectum et anus</b>	<b>Foie</b>	<b>Poumon</b>	<b>Thyroïde</b>	<b>Cerveau</b>
<b>Burkina Faso</b>	2,21	1,72	2,46	1,22	4,42	2,21	0
<b>Côte d'Ivoire</b>	0,51	3,04	3,04	8,52	1,67	1,01	1,12
<b>Mali</b>	1,63	14,09	3,57	23,18	6,33	0,56	0,10
<b>Niger</b>	0,91	1,83	4,63	12,40	3,59	1,04	0,52
<b>Sénégal</b>	0,26	3,33	2,43	26,15	2,80	1	2,75

#### **III.2.2.2.2 .2 Autres types de cancers**

Des études épidémiologiques supportent majoritairement l'existence d'une association positive entre l'ingestion de nitrates/nitrites ou de nitrosamines et le risque de cancer gastrique [50].

Face au risque de toxicité des nitrates, des nitrites et de leurs dérivés (CNO), des réglementations ont été adoptées pour gérer leur utilisation dans les produits à base de viande.

## **CHAPITRE IV : REGLEMENTATION EN MATIERE D'UTILISATION DES NITRATES ET NITRITES DANS LES PRODUITS A BASE DE VIANDE**

La réglementation de l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits à base de viande a conduit à leur classification, à la fixation de leurs doses maximales d'ajout et de leurs quantités résiduelles autorisées dans les produits à base de viande.

### **IV.1 Cas de la Commission du *Codex Alimentarius***

La Commission du *Codex Alimentarius* (CAC) a classé les nitrates et les nitrites dans le groupe des conservateurs et il leur est attribué un numéro SIN pour Système International de Numérotation comme l'indique le tableau VIII.

**Tableau VIII : Système International de Numérotation des nitrates et des nitrites [88]**

<b>No. de SIN</b>	<b>Nom de l'additif</b>	<b>Fonction technologique</b>
<b>249</b>	Nitrite de sodium	Conservateur et fixateur de couleur
<b>250</b>	Nitrite de potassium	Conservateur et fixateur de couleur
<b>251</b>	Nitrate de sodium	Conservateur et fixateur de couleur
<b>252</b>	Nitrate de potassium	Conservateur et fixateur de couleur

Le Commission du *Codex Alimentarius*, à travers le Comité mixte FAO/OMS d'experts sur les additifs alimentaires (JECFA), élabore des lignes directrices pour un niveau maximum autorisé de résidus dans les aliments, en fonction des besoins technologiques.

Le niveau maximal autorisé pour les nitrates est de 420 mg/kg dans la viande, la volaille transformée (pièces entières et morceaux) et de 130 mg/kg dans la viande transformée et les poissons transformés [63].

Les niveaux admissibles de nitrates (utilisés comme une source de nitrite) dans les produits de viande et de volaille se situent entre 250 et 500 mg/kg. Mais ces dernières années, la tendance a été de réduire les niveaux de nitrates ou d'associer de faibles quantités de nitrates et nitrites pour inhiber la formation de nitrosamines.

#### **IV.2 Cas de l'Union Européenne**

La Directive 95/2/CE du 20 février 1995, sur les additifs alimentaires autres que les colorants et les édulcorants, autorise l'utilisation des nitrates et des nitrites en tant qu'additif dans le traitement des viandes en salaison [12]. Cette Directive classe les nitrates et les nitrites dans la catégorie des conservateurs et leur attribue un numéro d'identification ou numéro « E » pour Europe identique à ceux de la CAC comme le montre le tableau IX.

La Directive 95/2/CE fixe la quantité de nitrate pour les produits carnés traités thermiquement à 150 mg/kg et celle des nitrates résiduels à 100 mg/kg limite les quantités maximales de nitrite et de nitrate respectivement à 150 mg/kg et 300 mg/kg dans tous les produits à base de viande. Les limites maximales autorisées et les limites résiduelles de nitrate et de nitrite sont précisées dans le Tableau IX.

La tendance actuelle est la diminution de la quantité de nitrate utilisée comme source de nitrite. Ainsi, suite aux remarques faites par le Danemark à la Commission Européenne, et après avis favorable de l'Autorité Européenne de la Sécurité des Aliments (EFSA), une nouvelle Directive a été prise. Il s'agit de la **Directive 2006/95/CE du 5 juillet 2006** modifiant la Directive 95/2/CE. Cette nouvelle Directive fixe la quantité de nitrate pour les produits carnés traités thermiquement à 150 mg/kg et celle des nitrates résiduels à 100 mg/kg [13].

D'autres pays ont des réglementations semblables à celles de l'Europe.

**Tableau IX : Limites maximales et quantités résiduelles autorisées de nitrate et de nitrite dans les produits à base de viande [12]**

<b>Num E</b>	<b>Nom de l'additif</b>	<b>Produits à base de viande</b>	<b>Doses maximales autorisées (mg/kg)</b>	<b>Quantités résiduelles Autorisées (mg/kg)</b>
<b>E249</b>	<b>Nitrite de potassium</b>	Produits de charcuterie et de salaison non cuit, séchés	150	50
<b>E250</b>	<b>Nitrite de sodium</b>	Autres produits de salaison, de charcuterie, de produits de viandes, de foie gras	150	100
<b>E251</b>	<b>Nitrate de sodium</b>	Produits de charcuterie et de salaison, produits de viandes en conserve	300	250
<b>E252</b>	<b>Nitrate de potassium</b>			

#### **IV.3 Cas des Etats-Unis**

L'utilisation des nitrates et des nitrites en tant qu'additifs est autorisée aux Etats-Unis dans les produits à base de viande (y compris la volaille). Les limites maximales autorisées pour les nitrates et les nitrites sont respectivement de 500 parties par million (ppm) et de 200 ppm dans le produit fini à base de viande [109]. Toutefois, tout ajout de nitrates ou de nitrites aux denrées alimentaires produites spécifiquement pour les bébés ou jeunes enfants est strictement interdit [26].

#### **IV.4 Cas des pays du Maghreb**

Des pays du Maghreb se sont dotés de textes autorisant l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits à base de viande.

En Algérie, l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits à base de viande, est régi par l'Arrêté du 9 juin 2004, modifiant et complétant l'arrêté du 26 juillet 2000 relatif aux règles applicables à la composition et à la mise à la consommation des produits carnés cuits. Les doses maximales d'incorporation autorisées des nitrates et des nitrites dans les produits carnés sont indiquées dans le tableau X.

**Tableau X : Doses maximales autorisées lors de l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits à base de viande [84]**

<b>Dénomination des additifs</b>	<b>Doses maximales autorisées</b>	<b>Utilisation autorisée</b>
<b>Nitrite de sodium</b>	150 mg/kg seul ou 120 mg/kg en mélange avec des nitrates alcalins	Pâtés de viande
<b>Nitrate de sodium</b>	500 mg/kg ou 100 mg/kg en cas de mélange avec nitrite de sodium	Pâtés de viande
<b>Nitrate de potassium</b>		

Au Maroc, l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits de charcuteries est régentée par la **Circulaire conjointe n°0001/97** du ministère de l'agriculture et de la pêche maritime et du ministère de la santé, relative à l'utilisation des additifs alimentaires. Cette Circulaire reprend l'essentiel de la législation européenne, notamment en ce qui concerne la liste autorisée des additifs alimentaires comme le montre le tableau XI.

**Tableau XI : Doses maximales et quantités résiduelles autorisées lors de l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits à base de viande [98].**

<b>N° SIN</b>	<b>Nom de l'additif</b>	<b>Produits à base de viande</b>	<b>Doses maximales autorisées (mg/ kg)</b>	<b>Quantité résiduelle (mg/kg)</b>
<b>E249</b>	<b>Nitrite de potassium</b>	Produits de charcuterie et de salaison non cuits, séchés	150	50
<b>E250</b>	<b>Nitrite de sodium</b>	Autres produits de salaison charcuterie, produits de viandes, de foie gras	150	100
		Bacon traité en salaison		175
<b>E251</b>	<b>Nitrate de sodium</b>	Produits de charcuterie et de salaison ; produits de viandes en conserve	300	250
<b>E252</b>	<b>Nitrate de potassium</b>			

## **CONCLUSION PARTIELLE**

La synthèse bibliographique a permis dans un premier chapitre de montrer les propriétés physico-chimiques et les sources de nitrates et de nitrites.

Dans un second chapitre, les rôles des nitrates et des nitrites dans les produits à base de viande (influence sur la couleur, le goût, la qualité bactériologique) et les techniques de leur utilisation ont été présentés. Dans ce même chapitre, le devenir des nitrates et des nitrites a été décrit, avec un accent particulier mis sur les composés N-nitrosés.

Le troisième chapitre a permis de montrer les différents types de toxicités qu'engendre la consommation des nitrates et des nitrites présents dans les produits à base de viande. L'action toxique la plus grave des nitrates et des nitrites est leur effet cancérigène. En effet, les nitrates et les nitrites sont incriminés dans l'apparition des cancers colorectaux, de la thyroïde, de l'œsophage, du poumon et du cerveau. L'incidence de ces cancers en France et dans certains pays de l'UEMOA a été présentée dans ce même chapitre.

Vu les risques encourus par les consommateurs suite à leur exposition aux nitrates et aux nitrites, l'utilisation de ces additifs dans les industries de transformation de la viande a été réglementée dans de nombreux pays. Des exemples de réglementations sur les nitrates et nitrites ont été décrits dans le chapitre IV.

Ne serait-il pas intéressant de savoir la réglementation relative aux produits à base de viande et à l'utilisation des nitrates et des nitrites dans ces produits au sein de l'UEMOA?

Des tentatives de réponses à cette interrogation se trouvent bien entendu dans la seconde partie de ce travail.

**DEUXIEME PARTIE:**  
**ETATS DES LIEUX SUR LA REGLEMENTATION  
RELATIVE AUX PRODUITS A BASE DE VIANDE ET  
A L'UTILISATION DES NITRATES ET DES  
NITRITES DANS CES PRODUITS AU SEIN DE  
L'UEMOA**

## **CHAPITRE I : METHODOLOGIE DE TRAVAIL**

L'étude que nous avons entreprise sur la réglementation relative aux produits à base de viande et à l'utilisation des nitrates et des nitrites dans ces produits au sein de l'UEMOA, s'est déroulée de septembre 2010 à juin 2011.

Cette étude a consisté dans un premier temps à recueillir les textes relatifs aux denrées alimentaires d'origine animale (DAOA) et à leur sécurité sanitaire dans l'espace UEMOA. Dans un second temps, elle a consisté à ressortir de ces textes, les modalités de fabrication et de commercialisation des produits à base de viande, leur importation à partir d'un pays tiers, l'utilisation des additifs alimentaires en général et des nitrates et nitrites en particulier dans ces produits.

Pour ce faire, une recherche bibliographique ainsi que des demandes d'informations par entretiens face à face ou téléphonique, et par mail ont été effectuées auprès de personnes ressources dans les pays de l'UEMOA.

Concernant les recherches documentaires, la plus grande partie a été faite à partir :

- ✓ du centre de documentation et d'information de l'EISMV de Dakar ;
- ✓ de la bibliothèque centrale de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar ;
- ✓ de la bibliothèque de l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA) de Dakar ;
- ✓ de la bibliothèque de l'Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (FAO) de Dakar et de celle d'Abidjan ;
- ✓ des bibliothèques des ambassades de certains pays membres de l'UEMOA (Côte d'Ivoire et Mali) accrédités au Sénégal ;
- ✓ Centre de Recherche, d'Etudes et de Documentation sur les Institutions et les Législations Africaines (C.R.E.D.I.L.A) sis à la Faculté des Sciences Juridique et Politique de l'UCAD
- ✓ et d'Internet.

Concernant la recherche d'informations par entretien, nous nous sommes adressés à des personnes ressources au sein de structures en charge des productions animales, de l'hygiène des denrées alimentaires d'origine animale et de leur réglementation. Les structures dans lesquelles nous nous sommes rendus sont :

- ✓ la Direction des Services Vétérinaires (DSV) du Sénégal ;
- ✓ la Direction des Services Vétérinaires (DSV) de la Côte d'Ivoire, précisément la sous-direction de la réglementation et de l'information zoo-sanitaire ;
- ✓ la Direction de la Transformation et de la Valorisation des Produits (DTVP) du Ministère de la Production Animale et des Ressources Halieutiques (MIPARH) de la Côte d'Ivoire ;
- ✓ le Service de l'Inspection et de Contrôle Sanitaire Vétérinaire (SICOSAV) du MIPARH sis au port maritime d'Abidjan ;
- ✓ la Direction du service de l'hygiène du district d'Abidjan sis à l'abattoir de Port- Bouët (Abidjan) ;
- ✓ le laboratoire d'appui au développement agricole (LANADA) de Côte d'Ivoire précisément au Laboratoire Central pour l'Hygiène et l'Agro-Industrie (LCHAI) ;
- ✓ le laboratoire d'analyse et d'essai de l'Ecole Supérieure Polytechnique de Dakar ;
- ✓ le laboratoire de contrôle de l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA) de Dakar ;
- ✓ le laboratoire d'hygiène alimentaire de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar ;

✓ la Côte d'Ivoire Normalisation (CODINORM) ;

✓ l'Association Sénégalaise de Normalisation (ASN).

En outre, des entretiens téléphoniques ou des échanges de mail avec des personnes ressources dans les pays de l'UEMOA (sauf la Guinée-Bissau) ont complété notre recherche bibliographique.

Des photocopies de documents traitant de notre sujet ont été faites en vue de leur meilleure exploitation.

## **CHAPITRE II : RESULTATS**

### **II.1 Nature juridique des textes**

#### **II.1.1 Texte communautaire de l'UEMOA**

Au niveau communautaire, il existe un seul texte traitant de la sécurité sanitaire des aliments. C'est le Règlement n°07/2007/CM/UEMOA du 06 Avril 2007, relatif à la sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments dans l'UEMOA.

#### **II.1.2 Textes réglementaires par pays de l'UEMOA**

##### **II.1.2.1 Cas du Bénin**

Les textes relatifs aux DAOA de la République du Bénin sont les suivants :

##### **II.1.2.1.1 Lois**

- ✓ la Loi n°84-009 du 15 Mars 1984, portant sur le contrôle des denrées alimentaires, modifiée par la Loi n°87-013 du 21 Septembre 1987 portant ;
- ✓ la Loi n°87-015 du 21 Septembre 1987, portant code de l'hygiène publique au Bénin.

##### **II.1.2.1.2 Décrets**

- ✓ le Décret n°85-233 du 10 Juin 1985, relatif aux déclarations et aux autorisations préalables de production et de commercialisation des denrées alimentaires ;
- ✓ le Décret n°85-238 du 14 Juin 1985, organisant la Recherche et la Constatation des Infractions à la Loi n°84-009 du 15 Mars 1984 sur le Contrôle des Denrées Alimentaires et réglementant les Mesures Administratives prises en application de ladite Loi ;

- ✓ le Décret n°85-239 du 14 Juin 1985, portant organisation et fonctionnement du comité technique de contrôle des denrées alimentaires ;
- ✓ le Décret n°85-240 du 14 Juin 1985, portant attributions, composition et fonctionnement de la Commission Nationale du Codex Alimentarius ;
- ✓ le Décret n°85-241 du 14 Juin 1985, relatif aux additifs utilisés dans les denrées alimentaires, teneurs en contaminants et en substances indésirables dans les denrées, aux matériaux en contact avec ces denrées alimentaires et aux produits de nettoyage de ces matériaux ;
- ✓ le Décret n°85-242 du 14 Juin 1985, relatif à l'étiquetage et à la présentation des denrées alimentaires ;
- ✓ le Décret n°85-243 du 14 Juin 1985, relatif à l'hygiène de la production et de la commercialisation des denrées alimentaires ;
- ✓ le Décret n°85-244 du 14 Juin 1985, relatif à la définition des conditions de production et de commercialisation des denrées alimentaires particulières ;
- ✓ le Décret n°88-258 du 27 Juin 1988, portant organisation et réglementation des professions touchant au commerce du bétail et de la viande en République du Bénin ;
- ✓ le Décret n°91-50 du 29 Mars 1991, portant réglementation de l'importation des denrées congelées d'origine animale en République du Bénin.

### **II.1.2.1.3 Arrêtés**

- ✓ l'Arrêté Interministériel n°347/MCAT/MDRAC/MSP/CAB/DCE/DCI du 24 Décembre 1990, portant interdiction d'importation et de commercialisation des croupions de dinde en République du Bénin ;

- ✓ l'Arrêté n°067/MCAT/D-CAB/DCI du 12 Février 1991, portant réglementation de la commercialisation des denrées congelées d'origine animale en République du Bénin ;
- ✓ l'Arrêté n°019/MCT/DC/CTC du 27 Mars 1996, portant interdiction temporaire d'importation de commercialisation, de transit des volailles, parties et abats de volailles congelés, œufs et produits dérivés et aliments du bétail originaires de la Belgique et conditions complémentaires de leur importation de tous pays ;
- ✓ l'Arrêté n°579/MDR/DC/SG/CC/DE du 23 Décembre 1998, portant autorisation partielle et temporaire de la reprise des activités de charcuterie ;
- ✓ l'Arrêté Interministériel n°93/MCAT/MDR/MSP/MFE/DC/DCI/DE du 26 Mai 2000, portant levée de l'interdiction temporaire d'importation et de commercialisation de la viande et des abats de bœufs de toute origine au Bénin ;
- ✓ l'Arrêté n°075/MAEP/D-CAB/SGM/DRH/DP/DE/DSA, portant établissement des principes généraux et de prescriptions, de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires ;
- ✓ l'Arrêté n°0362/MAEP/D-CAB/SGM/DRH/DP/SA du 30 Octobre 2007, portant fixation des teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires en République du Bénin ;
- ✓ l'Arrêté n°074/MAEP/D-CAB/SGM/DRH/DP/DE/SA du 26 Février 2009, portant fixation des règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine;

- ✓ l'Arrêté n°075/MAEP/D-CAB/SGM/DRH/DP/DE/SA du 26 Février 2009, portant établissement des principes généraux et des prescriptions générales de la législation alimentaire, de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires ;
- ✓ l'Arrêté n°122/MAEP/D-CAB/SGM/DRH/DP/DE/SA du 23 Mars 2009 portant hygiènes des denrées alimentaires ;
- ✓ l'Arrêté n°123/MAEP/D-CAB/SGM/DRH/DP/DE/SA du 23 Mars 2009 portant règles spécifiques d'hygiène applicable aux denrées alimentaires d'origine animale ;
- ✓ l'Arrêté n°133/MAEP/D-CAB/SGM/DRH/DP/DE/SA du 30 Mars 2009, portant réglementation des contrôles officiels destinés à vérifier la conformité de la législation.

### **II.1.2.2 Cas du Burkina Faso**

Les textes relatifs aux des DAOA du Burkina Faso sont les suivants :

- ✓ la Loi n° 23/94/ADP du 19 Mai 1994, portant Code de Santé Publique au Burkina Faso ;
- ✓ Kiti n°AN VII - 0113/FP/AGRI-EL du 22 Novembre 1989, portant règlement de la Police Zoo-sanitaire au Burkina Faso.

### **II.1.2.3 Cas de la Côte d'Ivoire**

Les textes relatifs au contrôle des DAOA de la république du Côte d'Ivoire sont les suivants :

#### **II.1.2.3.1 Loi**

- ✓ la Loi n°96-563 du 25 Juillet 1996, relative à l'inspection sanitaire et qualitative des denrées animales et d'origine animale ;

- ✓ la Loi n° 63-301 du 26 Juin 1963, relative à la répression des fraudes dans la vente des marchandises et de la falsification des denrées alimentaires et des produits agricoles.

### **II.1.2.3.2 Décrets**

- ✓ le Décret n°69-356 du 31 Juillet 1969, déterminant les contraventions de simple police et les peines qui leur sont applicables ;
- ✓ le Décret n°86-454 du 25 Juin 1986, portant transfert de compétence de l'Etat aux communes et à la ville d'Abidjan en matière d'hygiène publique vétérinaire ;
- ✓ le Décret n°92-487 du 26 Août 1992, portant étiquetage et représentation des denrées alimentaires ;
- ✓ le Décret n°92-595 du 30 Novembre 1992 portant application de la Loi 63-301 du 26 Juin 1963 relative à la répression des fraudes en ce qui concerne le commerce des conserves et semi-conserves alimentaires ;
- ✓ le Décret n°93-312 du 11 Mars 1993, fixant les conditions d'exercice des professions touchant au commerce des animaux, des denrées animales et d'origine animale destinées à la consommation humaine ;
- ✓ le Décret n°99-447 du 07 Juillet 1999, portant application de la Loi n° 96-563 du 25 Juillet 1996 relative à l'inspection sanitaire et qualitative des denrées animales et d'origine animale ;
- ✓ le Décret n°79-139 du 17 Février 1979, portant agrément préalable des importateurs de viande, poissons et légumes frais ;
- ✓ le Décret n°92-487 du 26 Août 1992, portant étiquetage et présentation des denrées alimentaires ;
- ✓ le Décret n°93-313 du 11 Mars 1993, portant application de la Loi n°91-999 du 27 Décembre 1991 relative à la concurrence, en ce qui concerne les

conditions d'entrée en Côte d'Ivoire des marchandises étrangères de toute origine et de toute provenance, ainsi que les conditions d'exportation et de réexportation des marchandises à destination de l'étranger.

### **II.1.2.3.3 Arrêtés**

- ✓ l'Arrêté interministériel n°23 MINAGRA/ME/MEF/ du 25 Février 1998, fixant les conditions d'exportation des viandes et leurs dérivés ;
- ✓ l'Arrêté n°186 MINAGRA/CAB/du 16 Novembre 1992, organisant le Service de l'Inspection et du Contrôle Sanitaire Vétérinaire au port maritime d'Abidjan ;
- ✓ l'Arrêté n°310 MINAGRA du 18 Octobre 1993, fixant certains critères de qualité pour l'importation de viande de bœuf en Côte d'Ivoire ;
- ✓ l'Arrêté n°35/MINAGRA/MIC/INT du 08 Avril 1993, portant application du Décret n° 93-312 du 11 Mars 1993 fixant les conditions d'exercice des professions touchant au commerce des animaux, des denrées animales et d'origine animale destinées a la consommation humaine ;
- ✓ l'Arrêté n°02714/AD/EL du 4 Avril 1957, portant réglementation de l'inspection sanitaire et de salubrité des produits alimentaires d'origine animale destinés à l'alimentation humaine ;
- ✓ l'Arrête n°186/MINAGRA/CAB du 16 Novembre 1992, organisant le Service de l'Inspection et du Contrôle Sanitaires Vétérinaires (SICOSAV) au port maritime d'Abidjan;
- ✓ l'Arrête n°250/MSP/DSPH du 18 Novembre 1988, fixant les normes à respecter pour la confection de certaines denrées alimentaires et de boissons non alcoolisées.

#### **II.1.2.3.4 Circulaires**

- ✓ le Circulaire n°318/MINAGRA/INT du 08 Février 1994, relatif à la prise en charge des moyens liés à l'inspection sanitaire vétérinaire et de l'entretien des abattoirs et boucheries ;
- ✓ le Circulaire n°3403/MINAGRA/MIC/INT du 29 Octobre 1993, portant application du décret 93-312 du 11 Mars 1993 et de l'arrêté n°35/MINAGRA/MIC/INT du 08 Avril 1993 relatifs aux conditions d'exercice des professions touchant au commerce des animaux des denrées animales et d'origine animale destinés à la consommation humaine.

#### **II.1.2.4 Cas de la Guinée-Bissau**

Les textes relatifs aux denrées alimentaires d'origine animale au Guinée Bissau sont les suivants :

- ✓ Règlements coloniaux sur les conditions à tenir pour l'Hygiène des Industries et des Denrées Alimentaires d'Origine Animale ;
- ✓ le Décret n°47.235 du 3 Octobre 1966 et le Décret n°351/73 du 12 Juillet 1973 relatifs à l'importation des aliments pour bétail, productions animales et industries de transformations de leurs produits et dérivés, inspection de salubrité et fiscalité des produits alimentaires d'origine animale, importation des produits comme vaccins, sperme et autres (Législation coloniale) ;
- ✓ Projet de décret de Juin 1997, sur l'inspection sanitaire des animaux de boucherie, des viandes et carcasses.

### **II.1.2.5 Cas du Mali**

Les textes relatifs aux denrées alimentaires d'origine animale au Mali sont les suivants :

#### **II.1.2.5.1 Loi**

- ✓ la Loi n°92-013/ AN-RM du 17 Septembre 1992, portant institution d'un système de normalisation et de contrôle de qualité.

#### **II.1.2.5.2 Décrets**

- ✓ le Décret n°92-099/P-CTSP du 18 Mars 1992, portant réglementation de la profession de boucher ;
- ✓ le Décret n°92-235/P- RM du 01 Décembre 1992, portant organisation et modalités de fonctionnement d'un système national de normalisation et de contrôle de qualité ;
- ✓ le Décret n°02-404/P-RM du 14 Août 2002, portant création d'un comité de réflexion sur la sécurité sanitaire des aliments.

#### **II.1.2.5.3 Arrêtés**

- ✓ l'Arrêté n°2378/SE du 30 Septembre 1932, réglemente l'importation et l'exportation des animaux par mer, des viandes et des autres produits d'origine animale ;
- ✓ l'Arrêté n°1223/MP- MPC du 20 Décembre 1972, portant réglementation de l'abattage et de l'exportation de certaines catégories d'animaux de l'espèce bovine ;
- ✓ l'Arrêté ministériel n°2199/MDR-CAB du 5 Juin 1980, portant interdiction de l'abattage des animaux domestiques et de la vente de leur viande en dehors des endroits légalement autorisés ;

- ✓ l'Arrêté Interministériel n°7028/MRNE-MSPAS du 22 Décembre 1987, portant réglementation de l'inspection sanitaire et de salubrité des produits d'origine animale destinés à l'alimentation humaine au Mali ;
- ✓ l'Arrêté n°98-2025/ MICA- SG du 08 Décembre 1998, portant institution du comité technique de normalisation des " Denrées alimentaires d'origine animale".

### **II.1.2.6 Cas du Niger**

Les textes relatifs au contrôle des denrées alimentaires d'origine animale de la République du Niger sont les suivants :

- ✓ l'Arrêté Général n°3121/SE du 3 Septembre 1941, réglementant la préparation de viande séchée en Afrique Occidentale Française ;
- ✓ l'Accord n°77/021/OCBN du 17 Juin 1977, sur les professions touchant au commerce du bétail et de la viande ;
- ✓ l'Ordonnance n°93-13 du 02 Mars 1993, instituant un code d'hygiène publique ;
- ✓ le Décret n° 98-107/PRN/MSP du 12 Mai 1998, relatif à l'hygiène alimentaire ;
- ✓ le Décret n°98-108/PRN/MSP du 12 Mai 1998, instituant le contrôle sanitaire des denrées alimentaires à l'importation et à l'exportation.

### **II.1.2.7 Cas du Sénégal**

#### **II.1.2.7.1 Loi**

- ✓ la Loi 66-48 du 27 Mai 1966, relative au contrôle des produits alimentaires et à la répression de la fraude ;
- ✓ la Loi n°83-71 du 05 Juillet 1983, portant code de l'hygiène.

### **II.1.2.7.2 Décrets**

- ✓ le Décret n°68-507 du 7 Mai 1968, réglementant le contrôle des produits destinés à l'alimentation humaine ou animale ;
- ✓ le Décret n°68-508 du 7 Mai 1968, fixant les conditions de recherche et de constatations des infractions à la loi n°66-48 du 27 Mai 1966 relative au contrôle des produits alimentaires et à la répression de la fraude ;
- ✓ le Décret n°70-094 du 27 Janvier 1970, portant réorganisation de la commission de contrôle des produits alimentaires ;
- ✓ le Décret n°77-963 du 02 Novembre 1977, relatif à l'organisation des professions touchant au commerce du bétail et de la viande
- ✓ le Décret n°86-998 du 14 août 1986, complétant le décret portant libéralisation de certains produits à l'importation ;
- ✓ le Décret n°87-114 du 3 février 1987, portant suppression des restrictions quantitatives à l'importation des produits des secteurs de l'agro-alimentaire et de la papeterie de bureau ;
- ✓ le Décret n°89-543 du 5 mai 1989, portant réglementation de l'inspection sanitaire et de salubrité des animaux de boucherie, des viandes et sous produits destinés à la consommation humaine.

### **II.1.2.7.3 Normes et notes techniques**

- ✓ la Norme NS 03-030 Viande de boucherie et de charcuterie (1994) ;
- ✓ la Note technique N°1558/MAE/ DIREL du 7 Décembre 2000 pour le renforcement du contrôle des produits importés de la filière bovine ;
- ✓ la Note de service N°523/DGD/DEL/DRCI/BNF du 2 Avril 2001 de la direction des douanes concernant le contrôle sanitaire des viandes, abats, farines et poudres destinés à l'alimentation des animaux.

### **II.1.2.8 Cas du Togo**

Les textes relatifs aux denrées alimentaires d'origine animale du Togo sont les suivants :

- ✓ l'Arrêté n°1120 du 31 décembre 1954, relatif à l'inspection des denrées alimentaires produits et sous-produits d'origine animale complété par l'Arrêté n° 85/PM/MA du 6 avril 1959 ;
- ✓ l'Arrêté n°2/MA/EL du 4 août 1960, modifiant l'article 4 de l'Arrêté n°1120-54/AE du 31 décembre 1954 relatif à l'inspection des denrées alimentaires, produits et sous-produits d'origine animale.

## **II.2 Contenu des textes législatifs en vigueur dans l'espace UEMOA**

Le contenu des textes cités plus haut sera analysé selon les modalités de fabrication et de commercialisation des produits à base de viande, leur importation à partir d'un pays tiers, l'utilisation des additifs alimentaires en général et des nitrates et nitrites en particulier dans ces produits.

Cette analyse portera sur le seul texte communautaire de l'UEMOA et sur les textes du Bénin, de la Côte d'Ivoire et du Sénégal dont la quasi-totalité des versions électroniques ou papier ont pu être obtenues.

### **II.2.1 Textes relatifs aux modalités de fabrication et de commercialisation des produits à base de viande**

#### **II.2.1.1 Texte communautaire de l'UEMOA**

Le Règlement n°0072007/CM/UEMOA évoque les modalités de fabrication et de commercialisation des produits à base de viande dans ses articles 80, 81 et 89.

L'article 80 précise que les opérateurs économiques du secteur alimentaire sont responsables de la qualité sanitaire des denrées alimentaires qu'ils mettent sur le marché de l'Union. Ils mettent sur le marché des produits sûrs pour la santé du consommateur. Par ailleurs, ils ont une obligation de suivi adaptée aux denrées alimentaires qu'ils fournissent, en s'informant sur les risques que pourraient présenter ces denrées et en engageant des mesures propres à éviter ces risques. Les opérateurs économiques doivent veiller, à toutes les étapes de la production, de la transformation, du stockage et de la distribution des produits qu'ils mettent sur le marché, à ce que ces produits répondent aux prescriptions de la législation alimentaire applicables à leurs activités et, vérifient le respect de ces prescriptions.

L'article 81 stipule que les Etats-membres, après avoir recueilli les avis scientifiques appropriés, en particulier auprès de l'autorité scientifique et des structures et mécanismes de coopération et d'expertise de l'Union, évaluent et arrêtent les mesures concrètes satisfaisant aux obligations d'autocontrôle, de prudence et de suivi, compte tenu de la nature du produit, de ses conditions de production, de commercialisation ou de consommation.

L'article 89 indique que la production et la commercialisation d'aliments nouveaux sont subordonnées à une autorisation préalable délivrée par l'organisme national de sécurité sanitaire des aliments, à sa demande, à la personne responsable de leur préparation et de leur première mise sur le marché. Ledit organisme recueille l'avis du Conseil consultatif d'analyse des risques de sécurité sanitaire des aliments qui en informe la Commission de l'UEMOA. Cette autorisation doit répondre au principe de précaution qui s'impose particulièrement aux opérateurs économiques et aux autorités publiques, et être notamment conforme à l'avis émis par le Conseil consultatif d'analyse des risques de sécurité sanitaire des aliments. Elle peut être donnée à titre provisoire, pour une durée déterminée.

Cette autorisation peut être révoquée à tout moment sur décision motivée ou être limitée dans sa portée concernant les conditions de production, de commercialisation ou de consommation.

## **II.2.1.2 Textes nationaux**

### **II.2.1.2.1 Cas du Bénin**

Parmi les textes relatifs à la sécurité sanitaire des produits à base de viande, ceux qui mentionnent les modalités de fabrication et de commercialisation de ces produits sont :

- ✓ le Décret n°85-233 du 10 Juin 1985, relatif aux déclarations et aux autorisations préalables de production et de commercialisation des denrées alimentaires ;
- ✓ le Décret n°85-243 du 14 Juin 1985, relatif à l'hygiène de la production et de la commercialisation des denrées alimentaires ;
- ✓ le Décret n°85-244 du 14 Juin 1985, relatif à la définition des conditions de production et de commercialisation des denrées alimentaires particulières ;
- ✓ l'Arrêté n°123/MAEP/D-CAB/SGM/DRH/DP/DE/SA du 23 Mars 2009 portant règles spécifiques d'hygiène applicable aux denrées alimentaires d'origine animale ;
- ✓ le Décret n°88-258 du 27 Juin 1988, portant organisation et réglementation des professions touchant au commerce du bétail et de la viande en République du Bénin.

#### **II.2.1.2.1.1 Décret n°85-233 du 10 Juin 1985**

Les articles 2 et 4 de ce Décret prévoient que les établissements où sont produits et commercialisés des viandes ou des denrées dérivées, sont soumis au régime de la déclaration préalable ou à celui de l'autorisation préalable.

### **II.2.1.2.1.2 Décret n°85-243 du 14 Juin 1985**

Selon son article 1, ce Décret a pour objet de règlementer l'hygiène de la récolte, de la production, de la préparation, du transport, du stockage, de la distribution, de la mise en vente des denrées alimentaires, tant en ce qui concerne les établissements ou le personnel qui y travaille que les conditions de manipulation et des caractéristiques microbiologiques, hygiéniques, physico-chimiques et organoleptiques des denrées alimentaires.

L'article 3 stipule que les matières premières doivent avoir été obtenues conformément aux dispositions législatives et réglementaires applicables en matière d'abattage des animaux de boucherie, de gibier d'élevage et de volailles.

### **II.2.1.2.1.3 Décret n°85-244 du 14 Juin 1985**

L'annexe du Décret n°85-244 du 14 Juin 1985 indique une liste de produits de viande autorisés au Bénin et les règles à suivre pour leur production. Il s'agit :

- ✓ des produits de viande en conserves. Leur production doit respecter les normes internationales n°89.76 (luncheon meat) et n°88.76 (Corned beef) du *Codex Alimentarius* ;
- ✓ des produits de charcuteries, de salaisons et produits assimilés. Leur production doit être conforme aux normes internationales n°98.1978 (chopped meat), 96.1978 et 97.1978 (jambon et épaules cuits) du *Codex Alimentarius*.

L'article 3 du même Décret interdit de produire ou de commercialiser toutes denrées qui ne seraient pas conformes aux règles figurant dans l'annexe précédemment citée.

L'article 4 prévoit que cette annexe pourrait être modifiée ou complétée par arrêtés du ministre du développement rural et de l'action coopérative après avis de la commission nationale du *Codex Alimentarius* et du comité technique de contrôle des denrées alimentaires.

En outre, l'article 5 recommande, dans le cas où il n'existe aucune réglementation nationale pour une denrée ou un groupe de denrées, les dispositions suivantes :

- ✓ s'il existe une norme recommandée par la commission FAO/OMS du Codex Alimentarius, cette norme est considérée comme applicable au Bénin ;
- ✓ s'il n'existe pas de norme recommandée par le *Codex Alimentarius*, et s'il s'agit d'une denrée importée, la réglementation applicable serait celle du pays exportateur.

#### **II.2.1.2.1.4 Arrêté n°123/MAEP/D-CAB/SGM/DRH/DP/DE/SA du 23 Mars 2009**

L'annexe I de cet Arrêté définit les produits à base de viande comme étant des produits transformés résultant de la transformation de viandes de sorte que la surface de coupe à coeur permet de constater la disparition des caractéristiques de viande fraîche. Aussi stipule-t-elle que les exploitants du secteur alimentaire (de viandes fraîches, de viandes hachées, de préparations de viandes, de produits à base de viande et de viandes séparées mécaniquement) au niveau local sont tenus d'utiliser des viandes obtenues dans des abattoirs et des ateliers de découpe conformes à la législation relative aux denrées alimentaires ou dans des établissements agréés au Bénin.

#### **II.2.1.2.2 Cas de la Côte d'Ivoire**

En Côte d'Ivoire, les textes qui mentionnent la fabrication et la commercialisation des produits à base de viande sont :

- ✓ le Décret n°93-312 du 11 Mars 1993, fixant les conditions d'exercice des professions touchant au commerce des animaux, des denrées animales et d'origine animale destinées à la consommation humaine,

- ✓ la Loi n° 63-301 du 26 Juin 1963, relative à la répression des fraudes dans la vente des marchandises et de la falsification des denrées alimentaires et des produits agricoles ;
- ✓ le Décret n°92-595 du 30 Novembre 1992 portant application de la Loi 63-301 du 26 Juin 1963 relative à la répression des fraudes en ce qui concerne le commerce des conserves et semi-conserves alimentaires.

#### **II.2.1.2.2.1 Décret n°93-312 du 11 Mars 1993**

Selon ce Décret, l'Etat ivoirien reconnaît le charcutier grossiste comme toute personne physique ou morale, dont la profession consiste à acheter et à faire abattre du bétail ou acheter de la viande et des abats dans le but de les transformer par salaison et de les revendre en gros. Les professions d'importateur de viandes foraines et de produits charcutiers, de grossiste en viande, de charcutier détaillant ont été également définies.

Il est précisé dans ce Décret que l'exercice de l'activité de charcuterie en Côte d'Ivoire est soumis à une autorisation administrative préalable et au renouvellement annuel de l'agrément administratif. L'agrément est conditionné d'une part par le respect des normes sanitaires et de sécurité alimentaire et d'autre part par la régularité fiscale.

#### **II.2.1.2.2.2 Loi n° 63-301 du 26 Juin 1963 et Décret n°92-595 du 30 Novembre 1992**

Cette loi et son décret d'application prévoient des sanctions contre les personnes falsifient les denrées alimentaires parmi lesquelles sont classés les produits à base de viande. Ces textes visent les personnes qui :

- ✓ sur les produits naturels ou fabriqués détenus ou transportés en vue de la vente, mis en vente ou vendus en Côte d'Ivoire, ou sur des emballages, caisses, ballots, enveloppes, bandes, étiquettes, auront apposé ou seulement utilisé une marque de fabrique ou de commerce, un nom, un signe, ou une indication quelconque de nature à faire croire qu'ils ont une origine différente de leur véritable origine ;
- ✓ par addition, retranchement ou par une altération quelconque des mentions primitivement portées sur le produit par des annonces, brochures, circulaires, prospectus ou affiches, par la production de factures ou de certificats mensongers, par une affirmation verbale ou par tout autre moyen, auront fait croire pour tous produits, à une origine différente de leur véritable origine ;
- ✓ par addition, retranchement ou par une altération quelconque sur des produits naturels ou fabriqués, mis à la vente ou destinés à être mis en vente des appellations qu'ils savaient inexacte.
- ✓ auront vendu, mis en vente ou en exposition, des produits naturels ou fabriqués portant une appellation d'origine qu'ils savaient inexacte.

### **II.2.1.2.3 Cas du Sénégal**

Parmi les textes relatifs à la sécurité sanitaire des produits à base de viande qui ont été recueillis, ceux qui mentionnent la fabrication et la commercialisation des produits transformés à base de viande sont :

- ✓ la Loi 66-48 du 27 Mai 1966, relative au contrôle des produits alimentaires et à la répression de la fraude ;
- ✓ le Décret n°68-507 du 27 Mai 1968, réglementant le contrôle des produits destinés à l'alimentation humaine et animale ;

- ✓ le Décret n°77-963 du 02 Novembre 1977, relatif à l'organisation des professions touchant au commerce du bétail et de la viande.

#### **II.2.1.2.3.1 Loi 66-48 du 27 Mai 1966**

L'article premier de cette Loi stipule que la fabrication ou la transformation des produits destinés à l'alimentation des hommes et des animaux, ainsi que la mise en vente en gros, demi-gros ou au détail des produits ainsi fabriqués ou transformés, sont soumises à une autorisation de l'autorité administrative, et au contrôle de celle-ci.

Selon l'article 6, quiconque aura fabriqué, transformé, importé, détenu en vue de la vente des produits visés à l'article 1<sup>er</sup> de la présente Loi sans être titulaire de l'autorisation prévue au même article, sera puni d'un emprisonnement et/ou du paiement d'une amende.

#### **II.2.1.2.3.2 Décret n°68-507 du 27 Mai 1968**

Ce Décret est une application de la Loi évoquée ci-dessus. En son article 3, il dispense la charcuterie fraîche et les plats cuisinés de toute autorisation préalable.

#### **II.2.1.2.3.3 Décret n°77-963 du 02 Novembre 1977**

L'analyse du contenu de ce Décret n'a pas été faite parce que ni la version papier, ni la version électronique n'ont été obtenues.

### **II.2.2 Textes relatifs à l'importation des produits transformés à base de viande**

#### **II.2.2.1 Texte communautaire de l'UEMOA**

Dans le Règlement n°0072007/CM/UEMOA relatif à la sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments, les articles 81 et 88 évoquent l'importation des denrées alimentaires. L'article 88 stipule que toute importation de denrées alimentaires doit respecter les prescriptions suivantes :

- ✓ pour pouvoir être importées, les denrées alimentaires doivent être conformes aux prescriptions techniques, aux règlements techniques et aux mesures sanitaires en vigueur au sein de l'Union, et notamment à la réglementation de qualité et de sécurité des denrées. Il est de la responsabilité des opérateurs économiques de s'assurer de la conformité de ces aliments à l'ensemble des règlements techniques, prescriptions techniques et mesures sanitaires en vigueur ;
- ✓ sous condition de réciprocité et sauf disposition contraire, et sous réserve d'être au moins équivalentes aux normes recommandées par la Commission mixte FAO/OMS du Codex Alimentarius, tout aliments reconnus conformes à la réglementation de sécurité et de qualité du pays exportateur, peuvent circuler librement sur le territoire de l'Union. Toutefois, des restrictions peuvent être apportées à ce principe, si la commercialisation du produit est susceptible de porter atteinte à la santé publique.

L'article 81 indique que, s'agissant des denrées importées, l'obligation d'autocontrôle incombe à l'importateur suivant des modalités prenant en compte les garanties objectives et vérifiables offertes dans les échanges internationaux par le pays exportateur ou le fournisseur étranger.

## **II.2.2.2 Textes nationaux**

### **II.2.2.2.1 Cas du Bénin**

Selon l'annexe I de l'Arrêté n°123/MAEP/D-CAB/SGM/DRH/DP/DE/SA du 23 Mars 2009, les exploitants du secteur alimentaire qui importent des produits d'origine animale doivent respecter les consignes données au niveau de l'article 17. Cet article précise que les importations des denrées alimentaires d'un autre pays n'aient lieu que si :

- ✓ l'importation de ce produit en provenance du pays expéditeur est autorisée ;
- ✓ l'établissement depuis lequel le produit a été expédié, et dans lequel le produit a été obtenu ou préparé, est conforme à la législation relative aux denrées alimentaires.

L'article 5 du Décret n°85-244 du 14 Juin 1985, précédemment cité, recommande l'application de la réglementation du pays exportateur s'il n'existe aucune réglementation nationale pour une denrée ou un groupe de denrées, et s'il n'existe pas de norme recommandée par le Codex Alimentarius.

#### **II.2.2.2.2 Cas de la Côte d'Ivoire**

Les textes qui évoquent l'importation des produits transformés à base de viande sont :

- ✓ le Décret n°79-139 du 17 Février 1979, portant agrément préalable des importateurs de viande, poissons et légumes frais ;
- ✓ le Décret n°99-447 du 7 Juillet 1999, portant application de la Loi n°96-563 du 25 Juillet 1996 relative à l'inspection sanitaire et qualitative des denrées animales et d'origine animale.
- ✓

##### **II.2.2.2.2.1 Décret n°79-139 du 17 Février 1979**

L'analyse de la teneur du Décret n°79-139 du 17 Février 1979 en matière d'importation des produits à base de viande, n'a pas été faite parce que ni la version papier, ni la version électronique n'ont été obtenues.

##### **II.2.2.2.2.2 Décret n°99-447 du 7 Juillet 1999**

L'article 24 de ce Décret précise que :

- ✓ les importations et exportations des denrées animales sont assujetties aux dispositions du point 7 de l'article 5 du même Décret ;
- ✓ des Arrêtés du ministre chargé des ressources animales peuvent édicter, pour certaines catégories de denrées, l'obligation d'être accompagnées d'un document délivré par le pays d'origine et attestant que lesdites denrées sont conformes aux normes prévues au point 4 de l'article 5 du même Décret.

L'article 5 cité ci-dessus est relatif à l'attribution des agents de contrôle officiel et d'inspection sanitaire et qualitative. Il stipule que l'inspection sanitaire et qualitative porte, respectivement en ces points 4 et 7, sur :

- ✓ les normes sanitaires et qualitatives auxquelles doivent satisfaire les denrées animales pour être reconnues propres à la consommation ;
- ✓ les conditions d'importation et d'exportation des denrées animales.

#### **II.2.2.2.3 Cas du Sénégal**

L'article 1<sup>er</sup> du Décret n°87-114 du 3 Février 1987 portant suppression des restrictions quantitatives à l'importation des produits des secteurs de l'agro-alimentaire et de la papeterie de bureau, mentionne que l'importation des produits à base de viande à savoir les saucisses, saucissons et similaires, les autres préparations et conserves à base de viande est libre.

### **II.2.3 Textes relatifs à l'utilisation des additifs alimentaires dans les produits à base de viande**

#### **II.2.3.1 Texte communautaire de l'UEMOA**

Au niveau communautaire, le Règlement n°0072007/CM/UEMOA ne cite pas nommément l'utilisation des additifs alimentaires.

## **II.2.3.2 Textes nationaux**

### **II.2.3.2.1 Cas du Bénin**

La République du Bénin possède un texte régissant l'utilisation des additifs dans les denrées alimentaires. Il s'agit du Décret n°85-241 du 14 Juin 1985, relatif aux additifs utilisés dans les denrées alimentaires.

L'article 2 de ce Décret définit les additifs alimentaires, tandis que les articles 4, 5, 6 et 7 mentionnent leurs conditions d'emploi :

- ✓ l'article 2 définit l'additif alimentaire comme toute substance qui n'est pas normalement utilisée comme ingrédient caractéristique d'une denrée alimentaire, qu'elle ait ou non une valeur nutritive, et donc l'addition intentionnelle à la denrée alimentaire, dans un but technologique ou organoleptique, à une quelconque étape de la fabrication, de la transformation ou du stockage de ladite denrée ; entraîne ou peut entraîner, directement ou indirectement, son incorporation ou celle de ses dérivés dans la denrée ou peut affecter, d'une autre façon ses caractéristiques ;
- ✓ l'article 4 précise qu'une autorisation d'emploi ne peut être donnée pour un additif que s'il a été soumis aux tests et évaluations toxicologiques appropriés et seulement lorsque son emploi répond aux objectifs indiqués ci-après, à condition toutefois que ces objectifs ne puissent être atteints par d'autres méthodes économiquement et pratiquement utilisables et ne présentent aucun danger pour le consommateur. Les objectifs auxquels l'emploi d'un additif répond sont :
  - a) conserver la qualité nutritive des aliments ; une diminution délibérée de la qualité nutritive d'un aliment serait justifiée dans les circonstances mentionnées à l'alinéa b, ainsi que dans d'autres cas où l'aliment ne constitue pas un élément important d'un régime normal ;

- b) fournir les ingrédients ou constituants nécessaires à des produits alimentaires fabriqués à l'intention de groupes de consommateurs ayant les besoins nutritifs particuliers ;
  - c) accroître la conservation ou la stabilité d'un aliment ou l'amélioration des propriétés organoleptiques, à condition de ne pas altérer la nature des substances ou la qualité de l'aliment de façon susceptible de tromper les consommateurs ;
  - d) aider à la fabrication, à la transformation , à la préparation , au traitement, à l'emballage, au transport ou au stockage des aliments à conditions que l'additif ne soit utilisé aux fins de déguiser les effets de l'emploi de matières premières défectueuses ou de techniques indésirables (y compris anti-oxygéniques ) au cours de n'importe laquelle de ces activités.
- ✓ l'article 5 stipule que dans le cas où, du fait de découvertes récentes, l'utilisation d'un additif se révèle susceptible d'être dangereuse pour la santé humaine, le ministre du développement rural et de l'action coopérative peut suspendre immédiatement l'autorisation d'emploi de cet additif ou en restreindre son emploi ;
  - ✓ selon l'article 6, lorsque deux ou plusieurs additifs appartenant à une même catégorie d'emploi sont utilisés ensemble dans un aliment et lorsque la quantité qui peut être utilisée est limitée, la somme des pourcentages d'utilisation par rapport au niveau maximum permis pour chacun d'eux ne peut dépasser 100 ;
  - ✓ l'article 7 quant à lui souligne que les additifs ou leur mélange, lorsque ceux-ci ne sont pas interdits, doivent porter sur leur emballage des indications qui seront précisées par l'article 3.

L'annexe (Groupe II viande et produits de viande) du Décret n°85-244 du 14 juin 1985, précédemment cité, fait référence à certaines normes internationales pour une liste de produits à base de viande autorisés au Bénin. Il s'agit des normes n°89.76 (luncheon meat), n°88.76 (Corneed beef), n°98.1978 (chopped meat), 96.1978 et 97.1978 (jambon et épaules cuits) du *Codex Alimentarius*. Ces normes indiquent les conditions d'utilisation des additifs alimentaires.

#### **II.2.3.2.2 Cas de la Côte d'Ivoire**

Parmi les textes recueillis, aucun ne mentionne l'utilisation des additifs dans les produits transformés à base de viande.

#### **II.2.3.2.3 Cas du Sénégal**

De même que la Côte d'Ivoire, les textes sénégalais ne mentionnent pas l'utilisation des additifs dans les produits transformés à base de viande.

### **II.2.4 Textes relatifs à l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits à base de viande**

#### **II.2.4.1 Texte communautaire**

Le Règlement n°0072007/CM/UEMOA ne fait pas cas de l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits transformés à base de viande.

#### **II.2.4.2 Textes nationaux**

##### **II.2.4.2.1 Cas du Bénin**

Les textes recueillis ne mentionnent pas l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits à base de viande.

L'annexe du Décret n°85-244 du 14 juin 1985, précédemment cité, fait référence aux normes n°89.76 (luncheon meat), n°88.76 (Corneed beef), n°98.1978 (chopped meat), 96.1978 et 97.1978 (jambon et épaules cuits) du *Codex Alimentarius* pour une liste de produits à base de viande autorisés au Bénin. Ces

normes indiquent les conditions d'utilisation des nitrates et des nitrites en précisant leurs quantités maximales d'ajout.

L'article 5 du même Décret recommande l'application de la réglementation du pays exportateur s'il n'existe aucune réglementation nationale pour une denrée ou un groupe de denrées, et s'il n'existe pas de norme recommandée par le *Codex Alimentarius*.

#### **II.2.4.2.2 Cas de la Côte d'Ivoire**

Parmi les textes recueillis, aucun ne mentionne l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits transformés à base de viande.

#### **II.2.4.2.3 Cas du Sénégal**

De même que la Côte d'Ivoire, les textes sénégalais ne mentionnent pas l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits transformés à base de viande.

## **CHAPITRE III : DISCUSSION**

### **III.1 Discussion de la méthodologie**

L'approche méthodologique utilisée dans cette étude englobe à la fois l'analyse documentaire, les interviews formelles et informelles. Cette méthodologie nous a été inspirée d'un précédent travail réalisé sur l'état des lieux sur les réglementations pharmaceutiques vétérinaires dans la zone Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale [3].

La méthodologie utilisée présente l'avantage d'avoir permis de retrouver le maximum d'informations (intitulés surtout) concernant les textes relatifs aux DAOA.

Toutefois elle présente des limites. En effet, en ce qui concerne les pays comme le Burkina Faso, la Guinée Bissau, le Togo et le Niger, nous n'avons pu avoir que les intitulés des textes recherchés. Ce qui a rendu impossible l'analyse de leurs contenus. Par ailleurs les mails envoyés à des personnes ressources de certains pays, suivis parfois d'appels téléphoniques, sont restés sans suite.

### **III.2 Discussion des résultats**

#### **III.2.1 Nature des textes**

Les textes recueillis sont de natures diverses, à savoir un Règlement communautaire et des Lois, Décrets, Arrêtés, Normes, Circulaires et Notes techniques.

Sur la base des intitulés des textes relatifs aux DAOA recueillis, les pays qui comptent un nombre élevé de textes sont, principalement et par ordre décroissant, la Côte d'Ivoire, le Bénin et le Sénégal.

### **III.1.2 Contenu des textes**

#### **III.1.2.1 Textes relatifs à la fabrication et à la commercialisation des produits à base de viande**

L'analyse de l'ensemble des textes nationaux mis à notre disposition, révèle des similitudes et des différences entre ces textes. En effet, les textes du Bénin, de la Côte d'Ivoire, ainsi que ceux du Sénégal soumettent à une autorisation préalable la production et la commercialisation des produits à base de viande. En outre, des dispositions relatives à l'organisation et à la réglementation des professions touchant au commerce de la viande sont prévues dans la réglementation des trois pays. Par ailleurs, la répression des fraudes touchant au commerce des denrées alimentaires et par déduction des produits à base de viande est prévue par la législation des trois pays.

Cependant, il est important de souligner que le Décret n°68-507 du 27 Mai 1968 du Sénégal dispense certains produits de charcuterie, de toute autorisation préalable. Ceci constitue une faiblesse de la législation sénégalaise.

Les textes du Bénin semblent plus étoffés en matière de fabrication et de commercialisation des produits à base de viande, comparés à ceux de la Côte d'Ivoire et du Sénégal. En effet, les textes béninois font référence aux normes internationales notamment ceux du Codex Alimentarius voire ceux des pays exportateurs en absence de réglementations nationales pour certains produits. Tandis que les réglementations ivoirienne et sénégalaise recueillies durant l'étude, ne font pratiquement pas référence à ces normes internationales.

Il faut néanmoins souligner que la majorité des textes béninois, ivoiriens et sénégalais ne sont pas spécifiques à la fabrication des produits à base de viande. Ils citent généralement la fabrication ou la production des denrées alimentaires, les rendant ainsi moins explicites en ce qui concernent les produits à base de viande.

C'est à juste titre que l'UEMOA, soucieuse de mettre en place les mesures et actions indispensables aux fins d'harmonisation des normes techniques et sanitaires relatives aux processus de production et aux produits agricoles et alimentaires, en conformité avec les exigences internationales, a adopté le Règlement n°07/2007/CM/UEMOA du 06 Avril 2007, relatif à la sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments. Malheureusement, Ce Règlement, de même que les textes nationaux, évoque la production des denrées alimentaires en général mais ne mentionne pas spécifiquement la fabrication des produits à base de viande.

L'UEMOA exige, à travers le Règlement n°07/2007/CM/UEMOA, aux opérateurs économiques du secteur alimentaire de veiller, à toutes les étapes de la production, de la transformation, du stockage et de la distribution des produits qu'ils mettent sur le marché, à ce que ces produits répondent aux prescriptions de la législation alimentaire applicables à leurs activités, et vérifient le respect de ces prescriptions. Toutefois, le Règlement ne précise pas clairement la nature de ces prescriptions.

### **III.1.2.2 Textes relatifs à l'importation des produits à base de viande**

L'analyse du contenu des textes nationaux montre que la quasi-totalité de ces textes n'évoquent pas spécifiquement l'importation des produits à base de viande sauf le Décret n°87-114 du 3 Février 1987 du Sénégal. Ce Décret mentionne que l'importation des produits à base de viande à savoir les saucisses, saucissons et similaires, les autres préparations et conserves à base de viande, est libre.

Dans les textes nationaux recueillis, c'est plutôt l'importation des denrées alimentaires qui est mentionnée. Les produits à base de viande étant des denrées alimentaires, les règles édictées par ces textes s'appliqueraient à ces produits.

Cependant, les réglementations nationales relatives à l'importation des denrées alimentaires sont parfois imprécises. C'est le cas du Décret n°99-447 du 7 Juillet

1999 de la Côte d'Ivoire, portant application de la Loi n°96-563 du 25 Juillet 1996 relative à l'inspection sanitaire et qualitative des denrées animales et d'origine animale. En effet, l'article 24 de ce Décret précise que les importations des denrées animales sont assujetties aux dispositions du point 7 de l'article 5 du même Décret. Or, le point 7 cité stipule que l'inspection sanitaire et qualitative porte les conditions d'importation et d'exportation des denrées animales. L'article 24 fait donc référence à point qui ne donne guère les conditions d'importation des denrées animales. Par ailleurs, l'article 24 du même Décret précise que des Arrêtés du ministre chargé des ressources animales peuvent édicter, pour certaines catégories de denrées, l'obligation d'être accompagnées d'un document. Ce document, délivré par le pays d'origine, atteste que lesdites denrées sont conformes aux normes prévues au point 4 de l'article 5 du même Décret. Or, ledit point 4 indique que l'inspection sanitaire et qualitative porte sur les normes sanitaires et qualitatives auxquelles doivent satisfaire les denrées animales pour être reconnues propres à la consommation, sans toutefois décliner la nature et la teneur de ces normes. Les Arrêtés prévus par l'article 24 n'ont pas été établis, en témoigne la liste des textes ivoiriens recueillis.

En revanche, les textes du Bénin relatifs à l'importation des denrées alimentaires semblent plus explicites que ceux de la Côte d'Ivoire. En effet, ces textes fixent des conditions à remplir pour importer des denrées alimentaires.

Le texte qui évoque clairement l'importation des produits à base de viande est le Décret n°87-114 du 3 Février 1987 du Sénégal. Mais ce Décret n'est pas explicite quant aux modalités d'importation de ces produits. En effet, son article 1<sup>er</sup> précise le caractère libre des importations sans donner les conditions d'importation. En absence de contrôle à l'importation, des produits à base de viande, de qualité douteuse, pourraient être introduits au Sénégal. En effet, une étude réalisée en 2010 sur dépistage des fraudes alimentaires dans l'utilisation du tissu conjonctif et des additifs dans la fabrication des produits carnés, a

montré l'existence de produits à base de viande importés sont parfois de mauvaise qualité [18].

Le Règlement communautaire n°07/2007/CM/UEMOA du 06 Avril 2007 dont l'adoption devait combler les insuffisances des textes nationaux, n'évoque pas distinctement l'importation des produits transformés à base de viande. Mais, comme la plupart des textes nationaux, il aborde surtout l'importation des denrées alimentaires. Les conditions d'importation y sont décrites. En effet, pour pouvoir être importées, les denrées alimentaires doivent être conformes aux prescriptions techniques, aux règlements techniques et aux mesures sanitaires en vigueur au sein de l'UEMOA. Cependant, lesdits règlements techniques et prescriptions techniques ne sont pas définis dans le Règlement n°07/2007/CM/UEMOA, quoiqu'il fait parfois référence aux normes internationales, notamment celles du Codex Alimentarius.

### **III.1.2.3 Textes relatifs à l'utilisation des additifs alimentaires en général et à l'utilisation des nitrates et des nitrites en particulier dans les produits à base de viande**

L'analyse des textes du Sénégal et ceux de la Côte d'Ivoire montre qu'ils sont muets sur l'utilisation des additifs alimentaires dans les denrées alimentaires d'origine animale en général et dans les produits à base de viande en particulier. Par contre, le Bénin possède un Décret portant sur l'usage des additifs dans les denrées alimentaires. Il s'agit du Décret n°85-241 du 14 Juin 1985 qui définit les additifs alimentaires, les objectifs auxquels leurs emplois répondent et leurs conditions d'utilisation. Cependant ce texte n'est pas spécifique aux produits à base de viande. Pour combler ce vide juridique, le Bénin fait référence à certaines normes internationales du Codex Alimentarius pour une liste de produits à base de viande dans son Décret n°85-244 du 14 Juin 1985 relatif à la définition des conditions de production et de commercialisation des denrées

alimentaires particulières. Ces normes du Codex Alimentarius indiquent les conditions d'utilisation des additifs alimentaires.

Le Sénégal et la Côte d'Ivoire auraient pu, comme le Bénin, faire référence à des normes internationales pour combler le vide juridique autour de l'usage des additifs alimentaires, régnant dans leurs réglementations.

Certes, le contenu des textes des autres pays de l'UEMOA n'a pu être analysé dans cette étude, mais il serait possible de penser, avec un risque de se tromper, qu'ils sont insuffisants en matière de l'usage des additifs alimentaires. En effet, Seydi (2003) affirmait que les textes réglementaires des pays francophones au Sud du Sahara sont, en matière de sécurité sanitaire des aliments, généralement inadaptés, incomplets et imprécis. Cet auteur a également montré qu'il n'existe pas de textes spécifiques sur le contrôle et l'inspection des additifs alimentaires.

Face à l'insuffisance des textes nationaux en matière de sécurité sanitaires des aliments, l'UEMOA a adopté le 06 Avril 2007, le Règlement n°07/2007/CM/UEMOA relatif à la sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments. Malheureusement, ce Règlement est silencieux sur l'usage des additifs dans les DAOA en général et dans les produits à base de viande en particulier. Néanmoins, l'article 5 dudit Règlement précise que les Etats membres fondent leurs mesures sanitaires sur les normes, directives et autres recommandations internationales notamment celles du Codex Alimentarius, de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) à travers les Accords sanitaires et phyto-sanitaires (Accords SPS), de l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE), ainsi que celles établies par le Protocole de Carthagène sur la prévention des risques biotechnologiques. Et ce, pour permettre la libre circulation dans l'espace UEMOA des produits animaux, produits d'origine animale, des denrées alimentaires et de favoriser leur commerce international et régional dans des conditions sanitaires satisfaisantes.

Bien que les normes du Codex Alimentarius précisent les conditions d'utilisation des additifs alimentaires, il aurait été judicieux qu'elles soient reprises dans le Règlement n°07/2007/CM/UEMOA. Cette attitude a été déjà adoptée par le Maroc dans la **Circulaire conjointe n°0001/97** du ministère de l'agriculture de la pêche maritime et du ministère de la santé, relative à l'utilisation des additifs alimentaires. En effet, cette Circulaire reprend l'essentiel de la législation européenne relative aux additifs alimentaires, qui présente des similitudes avec les normes du Codex Alimentarius.

A défaut de reprendre le contenu des normes internationales dans le Règlement n°07/2007/CM/UEMOA, leurs numéros de références auraient pu être cités dans les articles dudit Règlement. Cela a été déjà fait par le Bénin qui a cité, à l'annexe du Décret n°85-244 du 14 Juin 1985, les normes n°89.76 (luncheon meat), n°88.76 (Corneed beef), n°98.1978 (chopped meat), 96.1978 et 97.1978 (jambon et épaules cuits) du Codex Alimentarius pour une liste de produits à base de viande.

En ce qui concerne les nitrates et nitrites dans les produits à base de viande, toutes les remarques précédemment faites sur les réglementations nationales et communautaires relatives aux additifs alimentaires sont valables pour ces substances. En effet, les nitrates et nitrites sont des additifs alimentaires utilisés dans la fabrication des produits à base de viande [directive 95/2/CE]. Les textes nationaux et communautaires analysés dans cette étude étant moins explicites en matière de l'utilisation des additifs alimentaires, ils le sont forcément pour les nitrates et nitrites.

En somme, les réglementations nationales et communautaires relatives à la fabrication, l'importation, la commercialisation des produits à base de viande, et à l'utilisation des additifs alimentaires en général et des nitrates et nitrites dans ces produits, sont incomplètes, inadaptées, voire inexistantes. Or les nitrates et nitrites, bien qu'ayant l'avantage d'être utilisés comme conservateurs, agents de coloration et de goût dans la fabrication des produits à base de viande [22, 28,

1], présentent des toxicités aiguës et chroniques. En effet, l'ingestion des nitrates peut être à l'origine de la survenue de cancers de la thyroïde [43], de l'œsophage, de l'estomac [70, 80, 31] et du cerveau [2]. L'ingestion des nitrites peut entraîner la méthémoglobinémie selon un processus de toxicité aiguë. Les nitrites peuvent provoquer des cancers notamment les cancers colorectaux [43, 44, 46, 71, 74].

En outre, la présence de ces cancers est signalée dans différents pays de l'UEMOA [90].

Face à l'insuffisance des textes relatifs à la sécurité sanitaire des produits à base de viande et vu le profil toxicologique des nitrates et nitrites, il est urgent que des recommandations soient formulées pour protéger les consommateurs.

## **CHAPITRE IV : RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES**

Vu l'insuffisance des textes relatifs à la fabrication, l'importation, la commercialisation des produits à base de viande et à l'utilisation des additifs alimentaires notamment des nitrates et nitrites,

Considérant le profil toxicologique des nitrates et nitrites,

Considérant la nécessité de protéger la santé des consommateurs, en mettant à leur disposition des denrées alimentaires en général et en particulier des produits à base de viande salubres, de qualité,

Il est fortement recommandé à :

✓ l'UEMOA de :

- adopter des Décisions d'exécution ou Directives communautaires visant à combler les insuffisances du Règlement n°07/2007/CM/UEMOA du 06 Avril 2007, relatif à la sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments. Ces Décisions d'exécution ou ces Directives devront porter sur les conditions de fabrication, d'importation, de commercialisation de chaque type de denrée alimentaire ou des groupes de denrées alimentaires, et sur les additifs alimentaires. L'application des Décisions d'exécution ou la transposition des nouvelles Directives par les Etats membres dans leurs corpus réglementaires permettra de poursuivre le processus d'harmonisation des réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments en cours au sein de l'Union ;
- tenir compte des normes internationales en les reprenant dans le contenu des nouveaux textes à adopter ou à défauts d'indiquer leurs numéros de référence ;
- aider les Etats membres à se doter de moyens de contrôles des additifs alimentaires dont les nitrates et nitrites dans les denrées alimentaires en général et les produits à base viande en particulier ;

✓ aux Etats membres de l'UEMOA de :

- appliquer les articles explicites du Règlement n°07/2007/CM/UEMOA du 06 Avril 2007, relatif à la sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments ;
- appliquer les futures Décisions d'exécution du Règlement n°07/2007/CM/UEMOA ; lesquelles Décisions d'exécution auront pour rôle de clarifier ou de compléter le contenu dudit Règlement;
- transposer dans leurs corpus réglementaires respectifs, les futures Directives relatives à la sécurité sanitaires des denrées alimentaires d'origine animale, notamment sur l'usage des nitrates et nitrites, qui seront adoptées par l'UEMOA ;
- de faire référence aux normes internationales relatives aux conditions de fabrication, d'importation, de commercialisation de chaque type de denrée alimentaire ou des groupes de denrées alimentaires, et relatives aux additifs alimentaires. Et ce, en attendant l'adoption des futures Décisions d'exécution portant application du n°07/2007/CM/UEMOA et des futures Directives relatives à la sécurité sanitaire des denrées alimentaires d'origine animale ;
- se doter de moyens de contrôles de la teneur des additifs alimentaires dont les nitrates et nitrites dans les denrées alimentaires en général et les produits à base viande en particulier.

Après cette étude qui a montré les insuffisances de la réglementation relative aux produits à base de viande et à l'utilisation des nitrates et des nitrites dans ces produits au sein de l'UEMOA, il serait judicieux de :

- ✓ mener des enquêtes sur la qualité des produits à base de viande en circulation dans l'Union ;
- ✓ faire une analyse de risque des produits à base de viande contenant des nitrates et nitrites. L'analyse de risque est définie par la Commission du Codex Alimentarius comme un processus comportant trois composantes :

- l'évaluation des risques qui est processus fondé sur des données scientifiques comprenant les étapes suivantes :
  - l'identification des dangers ;
  - la caractérisation des dangers ;
  - l'évaluation de l'exposition ;
  - et la caractérisation des risques ;
- la gestion des risques qui est un processus distinct de l'évaluation des risques. Elle consiste à pondérer les stratégies envisageables, en concertation avec toutes les parties intéressés, compte tenu de l'évaluation des risques et des différents facteurs pertinents du point de vue de la protection de la santé des consommateurs et de la promotion des pratiques commerciales loyales et s'il y'a lieu, choisir des mesures appropriées de prévention et de lutte ;
- la communication des risques qui est un échange interactif d'informations et de point de vue, tout au long du processus d'analyse des risques, en ce qui concerne les dangers et les risques en présence, les personnes chargées d'évaluer et de gérer les risques, les consommateurs, les industriels, les universitaires et les différentes parties intéressées. Cette tâche comporte notamment la présentation des résultats des évaluations de risque et des éléments justifiant les décisions de gestion qui s'y rapportent.

# **CONCLUSION**

La transformation industrielle des aliments entraîne généralement la perte de leur couleur, de leur texture et de leur goût. Ce qui justifie l'utilisation des additifs alimentaires dans le but de corriger et renforcer leurs propriétés organoleptiques. Dans l'industrie de transformation des viandes, les additifs les plus utilisés, outre les colorants, sont les nitrates et les nitrites.

A côté de leur rôle dans l'amélioration des qualités organoleptique et bactériologique des aliments, les nitrates et nitrites peuvent constituer un danger pour le consommateur. En effet, leur profil toxicologique est caractérisé par leur implication dans l'initiation de certains cancers notamment les cancers colorectaux (avec un facteur de certitude très élevé), les cancers de la thyroïde, de l'œsophage, du cerveau, *etc.*

Dans les pays développés comme la France, le cancer colorectal représente depuis plusieurs décennies un important problème de santé publique. Il se situe au troisième rang des cancers, après les cancers de la prostate et du sein.

La présence des cancers de la thyroïde, de l'œsophage, du cerveau et des cancers colorectaux a été signalée dans différents pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA).

Vu les risques encourus par les consommateurs suite à leur exposition aux nitrates et aux nitrites, l'utilisation de ces additifs alimentaires dans l'industrie de transformation des viandes est très réglementée dans les pays développés.

Cependant, une étude menée en 2003, portant sur la problématique de la sécurité sanitaire des aliments dans les pays francophones au Sud du Sahara, a fait état d'un manque de textes réglementaires spécifiques au contrôle ou à l'inspection des additifs alimentaires dont les nitrates et nitrites.

C'est dans ce contexte que se situe la présente étude qui a pour objectif général de dresser l'état de lieux sur la réglementation relative aux produits à base de viande et à l'utilisation des nitrates et des nitrites dans ces produits au sein de l'UEMOA. De manière spécifique, il s'est agit d'abord de recenser les

règlementations relatives aux produits à base de viande et à l'utilisation des nitrates et des nitrites dans ces produits au sein de l'UEMOA. Il s'est ensuite, de faire une analyse comparative des forces et des faiblesses de chacune de ces réglementations. Et enfin de formuler des recommandations à l'endroit de l'UEMOA et des Etats membres pour une meilleure réglementation de l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits à base de viande.

La méthodologie a consisté, dans un premier temps, en une recherche bibliographique ainsi qu'en des demandes d'informations par entretiens face à face ou téléphonique, et par mail auprès de personnes ressources dans les pays de l'UEMOA.

Dans un second temps, la méthodologie a consisté à ressortir de ces textes, les modalités de fabrication et de commercialisation des produits à base de viande, leur importation à partir d'un pays tiers, l'utilisation des additifs alimentaires en général et des nitrates et nitrites en particulier dans ces produits.

Les résultats de cette étude montrent qu'il existe au niveau communautaire, un seul texte traitant de la sécurité sanitaire des aliments. Il s'agit du Règlement n°07/2007/CM/UEMOA du 06 avril 2007, relatif à la sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments. Les Etats membres disposent également de textes relatifs à la sécurité sanitaires des aliments. Ce sont des Lois, Décrets, Arrêtés, Circulaires et Notes techniques et les Normes dont les nombres et les intitulés varient selon les pays.

L'analyse du contenu des textes aussi bien communautaire que nationaux révèle qu'ils sont incomplets, inadaptés, imprécis en matière de la fabrication, de l'importation, de la commercialisation des produits à base de viande, et de l'utilisation des additifs alimentaires en général et en particulier des nitrates et nitrites dans ces produits.

Face à l'insuffisance de ces textes, vu le profil toxicologique des nitrates et nitrites et dans le souci de protéger les consommateurs, il est urgent que l'UEMOA adopte des Décisions d'exécution ou des Directives communautaires visant à combler les faiblesses du Règlement n°07/2007/CM/UEMOA, relatif à la sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments. Ces Décisions d'exécution ou ces Directives devront porter sur les conditions de fabrication, d'importation, de commercialisation de chaque type de denrée alimentaire ou des groupes de denrées alimentaires, et sur les additifs alimentaires. L'application des Décisions d'exécution ou la transposition des nouvelles Directives par les Etats membres dans leurs corpus réglementaires permettra de poursuivre le processus d'harmonisation des réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments en cours au sein de l'Union. Il est souhaitable que l'UEMOA tiennent compte des normes internationales en les reprenant dans le contenu des futurs textes à adopter ou à défauts en indiquant leurs numéros de référence. L'UEMOA devra aider les Etats membres à se doter de moyens de contrôles de la teneur des additifs alimentaires dont les nitrates et nitrites dans les denrées alimentaires en général et les produits à base viande en particulier.

Aux Etats membres de l'UEMOA, il leur est fortement recommandé de faire référence aux normes internationales relatives aux conditions de fabrication, d'importation, de commercialisation des produits à base de viande et relatives aux additifs alimentaires. Et ce, en attendant l'adoption des futures Décisions d'exécution portant application du Règlement n°07/2007/CM/UEMOA et des futures Directives relatives à la sécurité sanitaire des denrées alimentaires d'origine animale. Les pays de l'UEMOA devraient se doter de moyens de contrôles de la teneur des additifs alimentaires dont les nitrates et nitrites dans les denrées alimentaires en général et les produits à base viande en particulier.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Abga S. M épouse Belemtougri.,-1989.** Recherches de certaines substances toxiques dans l'alimentation au Burkina Faso et au Sénégal : cas des nitrates-nitrites et colorants.-Thèse : Méd. Vét.: Dakar; 22
2. **Barrett JH, Parslow RC, McKinney PA et al.; 1998.**-Nitrate in drinking water and the incidence of gastric, esophageal, and brain cancer in Yorkshire.-England. *Cancer Causes Control*, 9:153–159.
3. **Biloua Essomba E.R. ;-2009.**-Etat des lieux sur les réglementations pharmaceutiques vétérinaires dans la zone CEMAC et perspectives.-Thèse : Med Vét: Dakar;41
4. **Bonnett R., Holleyhead R.;1975.**-The interaction of nitrite with  $\alpha$ -amino acid and peptide derivatives: the <sup>15</sup>N-nuclear magnetic resonance approach.I.A.R.C.9.107p
5. **Bown Stephen R., 2005.**-A Most Damnable invention: Dynamite, Nitrates, and the Making of the Modern World. Londres edition. Macmillan,157 p
6. **Brown C.L., Hedrick H.B., Bailey M.E.; 1974.**-Characteristics of cured ham as influenced by levels of sodium nitrite and sodium ascorbate. - J. Food. Sci (39) 977- 979.
7. **Brown JL.; 1999.** - N-nitrosamines. *Occup Med* 14(4): 839-848
8. **Chan T.Y.K.; 2011.**-Vegetable-borne nitrate and nitrite and the risk of methaemoglobinaemia. *Toxicology Letters*, 200, 107-108.
9. **Chilvers C, Inskip H, Caygill C et al.; 1984.**-A survey of dietary nitrate in well-water users. *Int J Epidemiol*, 13:324–331
10. **Chung SY, Kim JS, Kim M, Hong MK, Lee JO, Kim CM.; 2003.** Survey of nitrate and nitrite contents of vegetables grown in Korea. *Food Addit Contam*, 20:621–628.

- 11. Commission Economique Européenne ; 1976.-**Directive 77/99/CEE du Conseil, du 21 décembre 1976, relative à des problèmes sanitaires en matière d'échanges intracommunautaires de produits à base de viande JOCE ; L 026 du 31/01/1977 :. 0085 – 0100
- 12. Communauté Européenne ; 1995.-**Directive 95/2/CE du parlement européen et du conseil concernant les additifs alimentaires autres que les colorants et les édulcorants. Journal officiel n° L 061 du 18/03/1995. 0001 – 0040. p.
- 13. Communauté Européenne, 2006.-**Directive 2006/52/CE du parlement européen et du conseil du 5 juillet 2006 modifiant la Directive 95/2/CE concernant les additifs alimentaires autres que les colorants et les édulcorants et la directive 94/35/ce concernant les édulcorants destinés à être employés dans les denrées alimentaires , Journal officiel, L 204/10 du 26-07-2006
- 14. Demeyer D., Honikel K., De Smet S., 2008.-**The World Cancer Research Fund report 2007: A challenge for the meat processing industry, *Meat Science*, 80(4), 953-959
- 15. Dia S. ; 1991.-**Contribution à l'étude des produits de charcuteries, de salaison et conserves de viande(P.C.S.C.V) sur le marché dakarois.- Thèse: Med, Vét: Dakar;33
- 16. Diarra M., Konaté A., Soucko Diarra A., Kalle A., Dembele M., Diallo G. M. Ndiaye Ongoiba N., Sanogo Z., Yena S., Traore H.A., Maïga M.Y ; 2006.-**Les cancers colorectaux en milieu tropical.-Acta Endoscopique. 36 (2) : 187-193
- 17. Dietrich M., Block G., Pogoda J.M., Buffler P., Hecht S., Preston-Martin S.; 2005.-**A review: dietary and endogenously formed N-nitroso compounds and risk of childhood brain tumors. *Cancer Causes Control* 16(6): 619-635.

18. **Diouf L. ; 2010.**-Dépistage des fraudes alimentaires dans l'utilisation du tissu conjonctif et des additifs dans la fabrication des produits carnés.- Thèse 3<sup>ème</sup> cycle chimie FST UCAD: Dakar n°
19. **Durand P. ; 1996.**-Utilisation des nitrites et des nitrites dans les produits à base de viande.-Bull liaison CTSCCV, **6**:310-314
20. **Durand P. ; 1999.**-Technologie des produits de charcuterie et des salaisons.- Paris : Lavoisier ; Technique et documentation. ; 450 p
21. **Durand P. ; 2002.**-Définitions, réglementation et classification des produits de charcuteries et de salaison (10-46) *In*\_\_Technologie des produits de charcuteries et des salaisons. Paris : Lavoisier ; Technique et documentation.- : 450 p
22. **Durand P.; Rosset R. ; Vendevre J.L. ; 1989.**-Charcuterie industrielle, salaison, plats cuisinés et produits dérivés de la viande/toxicité des nitrates et des nitrites (457-489).*In* additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agro-alimentaires. Paris : Lavoisier ; Technique et documentation.-,
23. **Escargueil P. ; 2002.**-Problématique générale des additifs et auxiliaires technologiques (25-48) *In* Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agro-alimentaires. 3<sup>rd</sup>éd Paris : Lavoisier ; Technique et documentation.- ; 450 p
24. **Ferguson L.R. ; 2010.**-Review : Meat and cancer.-Meat science **84** :308-313
25. **Fiddler, W., Pensabene, J. W., Piotrowski, E. G.; 1978.**-Inhibition of formation of volatile nitrosamines in fried bacon by the use of cure-solubilized a-tocopherol.- J. of Agriculture and Food Chemistry, **26(3)**, 653–656.
26. **Food and Drug Administration; 2004.** Food Code - Annex 6: Food Processing (updated April 2004), College Park, MD

- 27. Fournaud J. ; 1982.-** Hygiène et technologie de la viande fraîche. CNRS, Paris.
- 28. Frelot E. ; 2005.-**Connaissance des aliments : base alimentaires et nutritionnelles de la diététique.-Paris : Technique et documentation – Lavoisier, 271 p
- 29. Frenzt, J.C., Juillard A. ; 2003.-** Encyclopédie de la Charcuterie.- Ed SOUSSAMA – ERTI MAE. tome 1 vol. 648 p
- 30. Fritsch P., De Saint Blanquat G. ; 1986.-**Nitrates-Nitrites- Nitrosamines (281-286) *in* Toxicologie et sécurité des aliments. Technique et documentation Lavoisier, Apria ,594 p
- 31. Gangolli S.D., Van den Brandt P.A., Feron V.J., Janzowsky C., Koeman J.H., Speijers GJA ; 1994.-**Nitrate, nitrite and N-nitroso compounds.-.Eur J Pharmacol, 292:1–38.
- 32. Gilli G., Corrao G., Favilli S. ; 1984.-**Concentrations of nitrates in drinking water and incidence of gastric carcinomas: first descriptive study of the Piemonte Region, Italy.-*Sci Total Environ*, **34**:35–48.
- 33. Goutefongea R. ; 1988** La Salaison (117-130) *In* Technologie de la viande et des produits carnés. édition. APRIA, 480p
- 34. Goutefongea R., Cassens R.G., Woolford G.; 1977.-**Distribution of sodium nitrite in adipose tissue during curing.-J. Food Sci.42-1 637
- 35. Greenberg R.A.; 1972.-**Nitrite in the control of *Clostridium botulinum*.- Proc.Meat. Ind. Rest. Conf. 25 P
- 36. Greenberg R.A.; 1973.-**The effect of nitrite on botulinal, toxin formation in bacon. Proc. Meat. ind. Res. conf,59p
- 37. Grosse Y., Baan R., Straif K., Secretan B., E.L., Ghissassi F., Coglianò V.; 2006.-**Carcinogenicity of nitrate, nitrite, and cyanobacterial peptide toxins.-The Lancet Oncology 7(8): 628-629.
- 38. Haldane, J.; 1901.-**The red color of salted meat.-Journal of Hygiene, **I**, 115–122.

- 39. Hamon M. ; 2004.**-Les nitrates peuvent- ils induire une toxicité indirecte ? Journée scientifique sur “les risques alimentaires d’origine chimique“. Dossier scientifique de l’IFN n°14.
- 40. Honikel K.O.; 2008.**-The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products.-Meat Science (78) 68–76
- 41. Ingrand M.T.; 1974.**-The microbiological effect of nitrite discussion proceeding of the first international symposium on nitrite in meat products Wageningen: KROL .and Tinbergen; PUDOC.
- 42. Jakszyn P et Gonzalez CA. ; 2006.**-Nitrosamine and related food intake and gastric and oesophageal cancer risk: a systematic review of the epidemiological evidence.-World J of Gastroenterology 12(27): 4296-4303.
- 43. Jakszyn P., Agudo A., Berenguer A., Ibanez R., Amiano P., Pera G., et al.; 2006.**-Intake and food sources of nitrite and N-nitrosodimethylamine in Spain.-Public Health Nutrition 9(6): 785-791.
- 44. Kilfoy, B.A., Zhang, Y., Park Y., Holford, T.R., Schatzkin, A., Hollenbeck, A., Ward, M.H., et al.; 2010.**-Dietary nitrate and nitrite and the risk of thyroid cancer in the NIH-AARP diet and health study.-International J of Cancer, 129(1):160-172.
- 45. Kubberod G., Cassens R.G, Greaser M.L.; 1974.**-The reaction of nitrite with sulhydryl groups of myosin.-J. Food Sci.39 (1) 228.
- 46. Larsson S.C et Wolk A.; 2006.**-Meat consumption and risk of colorectal cancer: A meta-analysis of prospective studies. Int. J .of Cancer Institute.-119 (11) 2657-2664
- 47. Magee P.N.; Barnes J.M.;1956.**-The production of malignant primary hepatic tumors in the rat dimethylnitrosamine.-Brit. J. of cancer; **10**:114-122.

48. **Malmauret L, Parent-Massin D., Hardy J.L, et al.; 2002.-** Contaminants in organic and conventional foodstuffs in France.-Food Addit. Contam, **19**:524–532.
49. **Mammeri L. ; 2007 .**Etude de la réaction de dénitrification par l'utilisation du succinate de sodium comme source de carbone Master en Chimie Analytique, Physique et Environnement.-Univ. Mentouri Constantine 100 p
50. **Mccoll K.;2007.-**Hostile environment of the gastroesophageal junction.-J Clin Gastroenterol **41(2)**: 102-107
51. **Mellet P. ; 1984.-**Devenir du nitrite dans les produits carnés: étude spectroscopique (U.V., R.M.N.)Du système tryptophane-nitrite de sodium. D.E.A.université de Nantes.
52. **Mescle J.F. ; 2002.** Additifs, conservateurs (antibactériens, antifongiques)(197-199) In Additifs et Auxiliaires de fabrication dans les Industries Agro-alimentaires.-Paris : Lavoisier Technique et Documentation,.746p
53. **Mirna A., Hofman K. ; 1969.** Über den verbleib von nitrit in fleischwaren.I.Umsetzung von nitrit mit sulfhydryl-verbindungen. Fleischwirtschaft.49.(1) 361-.
54. **Mirvish S.S.; 1975.-**Formation of N-nitroso compounds: chemistry, kinetics, and in vivo occurrence.-Toxicol Appl Pharmacol **31**: 325-351.
55. **Mirvish S.S.; 1995.-**Role of N-nitroso compounds (NOC) and N-nitrosation in etiology of gastric, esophageal, nasopharyngeal and bladder cancer and contribution to cancer of known exposures to NOC. Cancer Letter **93**: 17-48.
56. **Moll M., Moll N. ; 2002.-**Sécurité alimentaire du consommateur.-Paris : Lavoisier Technique et Documentation,442p

57. **Montesano R, Bartsch H.; 1976.**-Mutagenic and carcinogenic N-nitrosocompounds: possible environmental hazards. *Mutat Res* 32: 179-228.
58. **Mottram DS. ; Rhodes DN.; 1973.**- Nitrites and the flavour of cured meat. proceeding of the international symposium on nitrite in meat products Zeist,161-171
59. **Mouillet L. ; 2002.** Additifs utilisés dans les produits laitiers (611-626) *In* additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agro-alimentaires.- Paris : Lavoisier Technique et Documentation 746 p
60. **National research council ;1981.**-The Health Effects of Nitrate, Nitrite, and N-Nitroso Compounds, Part 1 of a 2-part Study by the Committee on Nitrite and Alternative Curing Agents in Foods, Washington DC, National Academy Press
61. **Norat T, Lukanova A, Ferrari P, et al. ; 2002.** Meat consumption and colorectal cancer risk: dose–response meta-analysis of epidemiological studies.-*Int J Cancer*, 98:241–256.
62. **OMS 2003.** Safety Evaluation of Food Additives. Nitrate. (WHO Food Additives Series No. 50; JECFA Monograph No 1058.) Geneva.
63. **OMS, 1995.** Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants (WHO Technical Report Series No. 859), Geneva, Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, pp. 29–35.
64. **Parent-Massin D.; De Saint Blanquat G. ; 2002.**-Evaluation des risques toxicologiques et nutritionnels liés à l'utilisation des additifs et auxiliaires de fabrication (103-115) *In* Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agro-alimentaires. Paris : Lavoisier Technique et Documentation 746 p
65. **Piclet G. et Loreal H. ; 2002.** Produits de la mer (699-732) *In* additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agro-alimentaires. Paris : Lavoisier Technique et Documentation 746p

66. **Pignatelli B. ; 1995.**-Formation et distributions des composés N-nitrosés (CNO) dans l'alimentation. (177-207) *In*: Moll M. et Moll N., Sécurité alimentaire du consommateur. Londres ; Paris : Lavoisier, Technique et documentation:214p
67. **Pignatelli B. ; 2002.**-Nitrosamines et autres composés N-nitrosés dans les aliments *In* Sécurité alimentaires du consommateur.- Paris : Lavoisier, Technique et documentation P
68. **Puckett L.J.;1994.**-Nonpoint and Point Sources of Nitrogen in Major Watershed of the United States (Report 94-4001), Reston, VA, Department of the Interior, Geological Survey
69. **Rakansou D.; 2008.**-Contribution à l'étude des caractères de qualités des produits carnés commercialisés sur le marché dakarois : cas du jambon.- Thèse: Méd. Vét.: Dakar;35
70. **Reichl ; 2004.**-Guide pratique de toxicologie.-2<sup>e</sup> édit.-Bruxelles : De boeck.-348p
71. **Sandhu M.S., White IR, McPherson K.; 2001.**-Systematic review of the prospective cohort studies on meat consumption and colorectal cancer risk: a meta-analytical approach. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, **10**:439-446.
72. **Santamaria P.; 2006.**-Nitrate in vegetables: Toxicity, content, intake and EC regulation (review).-J. of the Science of Food and Agriculture, **86**: 10-17
73. **Santarelli R.L., Pierre F., et Corpet D.E.;2008.**-processed meat and colorectal cancer: A review of epidemiologic and experimental evidence. *Nutrition and cancer*, **60**(2), 131-144
74. **Sanz Anquela J.M, Munoz Gonzalez M.L.; 1989.**-Correlation of the risk of gastric cancer in the province of Soria and the nitrate content of drinking water]. *Rev Esp Enferm Apar Dig*, **75**:561-565 (in Spanish).

- 75. Seydi M.; 2003.**-Problématique de la sécurité sanitaire des aliments dans les pays francophones au Sud du Sahara.-RASPA.1(2) 86-94
- 76. Spiegelhalder B, Eisenbrand G, Preussmann R.; 1976.**-Influence of dietary nitrate on nitrite content of human saliva: possible relevance to in vivo formation of N-nitroso compounds. *Food Cosmet Toxicol*, 14:545–548.
- 77. Tandia A.A., Diop E.S., Gaye CB, Travi Y.; 2000.** Nitrate pollution study in the aquifer of Dakar (Senegal). *Schriftenr Ver Wasser Boden Lufthyg*, 105:191–198.
- 78. Tannenbaum S.R, Weisman M, Fett D.; 1976.** The effect of nitrate intake on nitrite formation in human saliva. *Food Cosmet Toxicol* 14: 549-552.
- 79. Tricker A.R.; 1997.** N-nitroso compounds and man: sources of exposure, endogenous formation and occurrence in body fluids. *Eur J Cancer Prev* 6: 226-268.
- 80. Vermeer I.T.M, van Maanen J.M.S.; 2001.** Nitrate exposure and the endogenous formation of carcinogenic nitrosamines in humans. *Rev Environ Health* 16(2): 105-113.
- 81. Wagner D.A, Schultz D.S, Deen W.M et al.; 1983.**-Metabolic fate of an oral dose of <sup>15</sup>N-labeled nitrate in humans: effect of diet supplementation with ascorbic acid. *Cancer Res*, 43:1921– 1925.
- 82. Woolford G. Cassens R.G., Greaser M.L., et al.; 1976.** The fate of nitrite: reaction with protein.-*J. Food Sci.*41, 585
- 83. Zhang X.L., Bing Z., Xing Z., et al. ; 2003.**-Research and control of well water pollution in high esophageal cancer areas.-*World J Gastroenterol*, 9:1187–1190.

## WEBOGRAPHIE

- 84. Algérie. Ministère du commerce ; 2004.** Arrêté du 20 Rabie Ethani 1425 correspondant au 9 juin 2004 modifiant et complétant l'arrêté du 24 Rabie Ethani 1421 correspondant au 26 juillet 2000 relatif aux règles applicables à la composition et à la mise à la consommation des produits carnés cuits. JORA, 51 [en ligne] Accès internet <http://www.cna.dz/dmdocuments/textesjur/texte-legislatifs%20et%20regleentaires-RI/loi04-05%2014%20aout%20amenagement%20urbanisme.pdf> (page consultée le 10/06/2011)
- 85. ATSDR; 2007.** Nitrate/Nitrite Toxicity. Case Studies in Environmental Medicine (CSEM). Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 37p.Disponible à: [http://www.atsdr.cdc.gov/csem/nitrate/docs/nitrate\\_nitrite.pdf](http://www.atsdr.cdc.gov/csem/nitrate/docs/nitrate_nitrite.pdf) [ consulté le 17 Juillet 2011]
- 86. Bulletin Epidémiologique Hebdomadaires, 2009** Dépistage organisé du cancer colorectal en France. [en ligne] Accès internet : [http://www.invs.sante.fr/beh/2009/02\\_03/beh\\_02\\_03\\_2009.pdf](http://www.invs.sante.fr/beh/2009/02_03/beh_02_03_2009.pdf) (page consultée le 25 mai 2011)
- 87. Chébékoué S.F., 2008.** Évaluation du risque cancérigène associé à la contamination de l'eau potable de puits municipaux par les nitrates/nitrites dans certaines régions rurales du Québec Université de Montréal. Disponible sur <http://www.collectionscanada.gc.ca/obj/thesescanada/vol1/QMU/TC-QMU-2773.pdf> (page consultée le
- 88. Codex Alimentarius ; 1989.** Noms de Catégories et Systemes International de Numérotation Des Additifs Alimentaires CAC/GL 36-1989 [en ligne] Accès internet :

- [http://www.codexalimentarius.net/download/standards/7/CXG\\_036f.pdf](http://www.codexalimentarius.net/download/standards/7/CXG_036f.pdf) (page consulté le 17 mai 2011)
89. **Entreprises (les) agréées UEMOA** [en ligne] Accès internet : [http://www.douanes.bf/tarif.../entreprises\\_agrees\\_UEMOA.pdf](http://www.douanes.bf/tarif.../entreprises_agrees_UEMOA.pdf) (page consultée le 09 Mai 2011)
90. **IARC/WHO ; 2003. -Cancer in Africa : Epidemiology and prevention-**[en ligne] Accès internet : <http://www.iarc.fr/en/publications/pdfs-online/epi/sp153/SP153.pdf> (page consultée le 06 juin 2011)
91. **IARC/WHO, 2010 .IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans Ingested Nitrate and Nitrite, and Cyanobacterial Peptide Toxins VOLUME 94** [en ligne] Accès internet <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol94/mono94.pdf> (page consultée le 06 juin 2011)
92. **Industrie Agroalimentaire dans l'UEMOA Panorama, Problématiques...** [en ligne] Accès internet : [http://www.performancesconsulting.com/.../Publication\\_PMC\\_AgroAlimentaire.pdf](http://www.performancesconsulting.com/.../Publication_PMC_AgroAlimentaire.pdf) - (page consultée le 09 Mai 2011)
93. **INRA : La conservation des aliments, les techniques** [en ligne] Accès internet : [http://www.inra.fr/la\\_science\\_et\\_vous/apprendre\\_experimenter/attention\\_microorganismes/la\\_conservation\\_des\\_aliments\\_les\\_techniques](http://www.inra.fr/la_science_et_vous/apprendre_experimenter/attention_microorganismes/la_conservation_des_aliments_les_techniques) (consulté le 17 juillet 2011)
94. **INRA ; 2010.-Charcuteries et cancer colorectal : première démonstration expérimentale d'un effet promoteur dans un modèle animal.** [En ligne] Accès internet <http://www.vulgaris-medical.com/a-la-une/charcuterie-et-cancer-7.html> (page consultée le 31 mai 2011)
95. **IPCS ; 1999.** Nitrates and nitrites. International Programme on Chemical Safety. Poisons Information Monograph (Group Monograph) G016 Chemical. Disponible à:

- <http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/pimg016.htm> (page consultée le 17 juillet 2011)
96. **IZF – Sénégal : 5020\_carnes** secteur sénégalais de la charcuterie [en ligne] Accès internet <http://www.izf.net/pages/5020-carnes/5427/> (page consultée le 05 juin 2011)
97. **Lixiviation** [en ligne] Accès internet : <http://hr.geosciences.ensmp.fr/themes.../lixiviation> (page consultée le 05 juin 2011)
98. **Maroc. Ministère de l’agriculture et de la pêche maritime et le ministère de la sante** : Circulaire conjointe relative aux additifs alimentaires. [en ligne] Accès internet : [http://onssa.gov.ma/onssa/fr/doc\\_pdf/Circulaire\\_version\\_2009.pdf](http://onssa.gov.ma/onssa/fr/doc_pdf/Circulaire_version_2009.pdf) (consulté le 19 juin 2011)
99. **Nitrate / nitrite** [en ligne] Accès internet <http://www.agroscope.admin.ch/ernaehrung/01148/.../index.html?..> (Page consultée le 24 mai 2011).
100. **Nitrate et nitrite au canada** : [en ligne] Accès internet [http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt\\_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/water-eau/nitrate\\_nitrite/nitrate\\_nitrite-fra.pdf](http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/water-eau/nitrate_nitrite/nitrate_nitrite-fra.pdf) page (consultée le 04 juin 2011)
101. **Nitrosamines** [en ligne] Accès internet <http://www.favv.be/comitescientifique/avis/.../Annexe1-fiche1.9.Nitrosamines.p> (page consultée le 05 avril 2011)
102. **OMS; 2007.** - Nitrate and nitrite in drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. [en ligne] Accès internet : [www.who.int/entity/water\\_sanitation\\_health/dwq/chemicals/nitratenitrite2ndadd.pdf](http://www.who.int/entity/water_sanitation_health/dwq/chemicals/nitratenitrite2ndadd.pdf) (Consulté le 15 Mai 2011).

103. **Pokorny L., Maturana I, Bortle W.H.; 2006.**-Sodium nitrate and nitrite. In: Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 5th Ed, New York, John Wiley & Sons [online version].
104. **Produits carnés** [en ligne] Accès internet <http://www.agroscope.admin.ch/.../index.html?lang...> (page consultée le **24 mai 2011**)
105. **Salaison** [en ligne] Accès internet : [http://: iutlpa.u-strasbg.fr/pt3c/...B/PT\\_B\\_annexe1\\_finale\\_A2.pdf](http://iutlpa.u-strasbg.fr/pt3c/...B/PT_B_annexe1_finale_A2.pdf) (page consultée le **05 juin 2011**)
106. **Santé Canada, 1987.** Le nitrate et le nitrite. [en ligne] Accès internet : <http://www.hcsc>. (page consultée le
107. **Schuddeboom, L. J. 1993.** . Nitrates et nitrites dans les denrées alimentaires, édition du conseil de l'Europe [en ligne] Accès internet: [http://www.coe.int/T/F/Coh%C3%A9sion\\_sociale/soc-sp/Sant%C3%A9\\_pu](http://www.coe.int/T/F/Coh%C3%A9sion_sociale/soc-sp/Sant%C3%A9_pu) (page consultée le **17 juillet 2011**)
108. **Sel pour la salaison** [en ligne] Accès internet :[http://: www.esco-salt.com/fr/.../poekelsalz.html](http://www.esco-salt.com/fr/.../poekelsalz.html) (page consultée le **05 juin 2011**)
109. **USA (2005).** Code of Federal Regulations, Title 21, Volume 3, Food and Drugs. Part 170, Food Additives, 170.60, 172.175, 172.170. [en ligne] Accès internet <http://class.fst.ohio-state.edu/fst621/CFR/172170.pdf> (page consultée le **17 juillet 2011**)
110. **Vendeuvre J.L ; 2006.**-Prévention de la formation de composés néoformés dans la viande [en ligne] Accès internet [http:// www.office-elevage.fr/vpc/.../11JSMTV-N-CONF2.pdf](http://www.office-elevage.fr/vpc/.../11JSMTV-N-CONF2.pdf) (page consultée le **07 juin 2011**)

# TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
<b>CHAPITRE I : PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES, SOURCES ET UTILITES DES NITRATES ET DES NITRITES</b>	
<b>I.2 SOURCES DES NITRATES ET NITRITES.....</b>	<b>6</b>
<i>I.2.1 Sources naturelles.....</i>	<i>7</i>
<i>I.2.2 Sources industrielles.....</i>	<i>9</i>
<b>I.3 UTILITES DES NITRATES ET NITRITES .....</b>	<b>9</b>
<b>CHAPITRE II : NITRATES ET NITRITES DANS LES PRODUITS DE CHARCUTERIES, DE SALAISSON ET LES CONSERVES DE VIANDE (PCSCV) ..</b>	<b>10</b>
<b>II.1 DEFINITIONS.....</b>	<b>10</b>
<i>II.1.1 Produits à base de viande.....</i>	<i>10</i>
<i>II.1.2 Produits de charcuterie.....</i>	<i>10</i>
<i>II.1.3 Produits de salaison.....</i>	<i>11</i>
<i>II.1.4 Conserves de viande .....</i>	<i>11</i>
<b>II.2 INDUSTRIES DES PCSCV DANS L'ESPACE UEMOA .....</b>	<b>11</b>
<i>II.2.1 Industries des PCSCV en Côte d'Ivoire.....</i>	<i>11</i>
<i>II.2.2 Industries des PCSCV au Sénégal.....</i>	<i>12</i>
<b>II.3 ROLES DES NITRATES ET NITRITES DANS LES PRODUITS DE CHARCUTERIES, DE SALAISSON ET CONSERVES DE VIANDE (PCSCV).....</b>	<b>13</b>
<i>II.3.1 Influence des nitrates et nitrites sur la couleur .....</i>	<i>13</i>
<i>II.3.2 Influence des nitrites sur la qualité bactériologique du produit .....</i>	<i>16</i>
<i>II.3.3 Influence sur le goût du produit.....</i>	<i>18</i>
<b>II.4 TECHNIQUES D'UTILISATION DES NITRATES ET NITRITES DANS LES PCSCV .....</b>	<b>19</b>
<i>II.4.1 Types de salaison.....</i>	<i>19</i>
<i>II.4.2 Techniques de salaison.....</i>	<i>21</i>
<b>II.5 DEVENIR DES NITRATES ET DES NITRITES DANS LES PCSCV .....</b>	<b>23</b>
<i>II.5.1 Nitrite et les composants de la viande.....</i>	<i>23</i>
<i>II.5.2 Formation des composés N-nitrosés.....</i>	<i>24</i>
<b>CHAPITRE III : ETUDE TOXICOLOGIQUE DES NITRATES ET DES NITRITES DANS L'ALIMENTATION.....</b>	<b>29</b>
<b>III.1 METABOLISME DES NITRATES ET DES NITRITES .....</b>	<b>29</b>
<i>III.1.1 Nitrates.....</i>	<i>29</i>
<i>III.1.2 Nitrites.....</i>	<i>29</i>
<b>III.2 TOXICITE DES NITRATES ET NITRITES .....</b>	<b>30</b>
<i>III.2.1 Toxicité des nitrates.....</i>	<i>30</i>
<i>III.2.2 Toxicité des nitrites.....</i>	<i>31</i>

<b>CHAPITRE IV : REGLEMENTATION EN MATIERE D'UTILISATION DES NITRATES ET NITRITES DANS LES PRODUITS A BASE DE VIANDE .....</b>	<b>37</b>
<b>IV.1 CAS DE LA COMMISSION DU <i>CODEX ALIMENTARIUS</i> .....</b>	<b>37</b>
<b>IV.2 CAS DE L'UNION EUROPEENNE .....</b>	<b>38</b>
<b>IV.3 CAS DES ETATS-UNIS .....</b>	<b>39</b>
<b>IV.4 CAS DES PAYS DU MAGHREB .....</b>	<b>39</b>
 <b>DEUXIEME PARTIE: ETATS DES LIEUX SUR LA REGLEMENTATION RELATIVE AUX PRODUITS A BASE DE VIANDE ET A L'UTILISATION DES NITRATES ET DES NITRITES DANS CES PRODUITS AU SEIN DE L'UEMOA</b>	
<b>CHAPITRE I : METHODOLOGIE DE TRAVAIL .....</b>	<b>44</b>
<b>CHAPITRE II : RESULTATS.....</b>	<b>47</b>
<b>II.1 NATURE JURIDIQUE DES TEXTES.....</b>	<b>47</b>
<i>II.1.1 Texte communautaire de l'UEMOA.....</i>	<i>47</i>
<i>II.1.2 Textes réglementaires par pays de l'UEMOA .....</i>	<i>47</i>
<b>II.2 CONTENU DES TEXTES LEGISLATIFS EN VIGUEUR DANS L'ESPACE UEMOA.....</b>	<b>57</b>
<i>II.2.1 Textes relatifs aux modalités de fabrication et de commercialisation des produits à base de viande</i>	<i>57</i>
<i>II.2.2 Textes relatifs à l'importation des produits transformés à base de viande.....</i>	<i>64</i>
<i>II.2.3 Textes relatifs à l'utilisation des additifs alimentaires dans les produits à base de viande.....</i>	<i>67</i>
<i>II.2.4 Textes relatifs à l'utilisation des nitrates et des nitrites dans les produits à base de viande .....</i>	<i>70</i>
<b>CHAPITRE III : DISCUSSION .....</b>	<b>72</b>
<b>III.1 DISCUSSION DE LA METHODOLOGIE .....</b>	<b>72</b>
<b>III.2 DISCUSSION DES RESULTATS .....</b>	<b>72</b>
<i>III.2.1 Nature des textes.....</i>	<i>72</i>
<i>III.2.2 Contenu des textes .....</i>	<i>73</i>
<b>CHAPITRE IV : RECOMMANDATIONS ET PERSPECTIVES .....</b>	<b>80</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>83</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>87</b>

## SERMENT DES VÉTÉRINAIRES DIPLÔMÉS DE DAKAR

« Fidèlement attaché aux directives de **Claude BOURGELAT**,  
fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde, je promets  
et je jure devant mes Maîtres et mes Aînés :

- ✎ d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la  
dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;
  
- ✎ d'observer en toutes circonstances les principes de  
correction et de droiture fixés par le code de déontologie de  
mon pays ;
  
- ✎ de prouver par ma droiture, ma conviction, que la fortune  
consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que  
l'on peut faire ;
  
- ✎ de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la  
générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui  
m'ont permis de réaliser ma vocation.

**Que toute confiance me soit retirée s'il advient que je me  
parjure ».**

**LE (LA) CANDIDAT (E)**

**VU  
LE DIRECTEUR  
DE L'ECOLE INTER-ETATS  
DES SCIENCES ET MEDECINE  
VETERINAIRES DE DAKAR**

**VU  
LE PROFESSEUR RESPONSABLE  
DE L'ECOLE INTER-ETATS DES  
SCIENCES ET MEDECINE  
VETERINAIRES DE DAKAR**

**VU  
LE DOYEN  
DE LA FACULTE DE MEDECINE  
ET DE PHARMACIE  
DE L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP  
DE DAKAR**

**LE PRESIDENT  
DU JURY**

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER \_\_\_\_\_  
DAKAR, LE \_\_\_\_\_**

**LE RECTEUR, PRESIDENT DE L'ASSEMBLEE  
DE L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP  
DE DAKAR**

---

## **ETAT DES LIEUX SUR LA REGLEMENTATION RELATIVE A L'UTILISATION DES NITRATES ET NITRITES DANS LES PRODUITS A BASE DE VIANDE AU SEIN DE L'UEMOA**

---

### Résumé

Dans l'industrie de transformation des viandes, les additifs les plus utilisés, outre les colorants, sont les nitrates et les nitrites. A côté de leur rôle dans l'amélioration des qualités organoleptique et bactériologique des aliments, les nitrates et nitrites peuvent constituer un danger pour le consommateur. En effet, leur profil toxicologique est caractérisé par leur implication dans l'initiation de certains cancers notamment les cancers colorectaux (avec un facteur de certitude très élevé), les cancers de la thyroïde, de l'œsophage, du cerveau, *etc.* Or, une étude menée en 2003, portant sur la problématique de la sécurité sanitaire des aliments dans les pays francophones au Sud du Sahara, a fait état d'un manque de textes réglementaires spécifiques au contrôle ou à l'inspection des additifs alimentaires dont les nitrates et nitrites.

C'est dans ce contexte que se situe la présente étude qui a pour objectif général de dresser l'état de lieux sur la réglementation relative aux produits à base de viande et à l'utilisation des nitrates et des nitrites dans ces produits au sein de l'UEMOA.

La Méthodologie a consisté, dans un premier temps, en une recherche bibliographique ainsi qu'en des demandes d'informations par entretiens face à face ou téléphonique, par mail auprès de personnes ressources dans les pays de l'UEMOA. Dans un second temps, la méthodologie a consisté à ressortir de ces textes, les modalités de fabrication et de commercialisation des produits à base de viande, leur importation à partir d'un pays tiers, l'utilisation des additifs alimentaires en général et des nitrates et nitrites en particulier dans ces produits.

Les résultats de cette étude révèle que les textes communautaires et nationaux sont incomplets, inadaptés, imprécis en matière de la fabrication, de l'importation, de la commercialisation des produits à base de viande, et de l'utilisation des additifs alimentaires en général et en particulier des nitrates et nitrites dans ces produits.

Face à l'insuffisance de ces textes, vu le profil toxicologique des nitrates et nitrites, il est urgent que l'UEMOA adopte des Décisions d'exécution ou des Directives communautaires visant à combler les faiblesses du Règlement n°07/2007/CM/UEMOA, relatif à la sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des aliments. L'application des futures Décisions d'exécution ou la transposition des futures Directives par les Etats membres dans leurs corpus réglementaires permettra de poursuivre le processus d'harmonisation des réglementations en matière de sécurité sanitaire des aliments en cours au sein de l'Union. Il est souhaitable que l'UEMOA tiennent compte des normes internationales en les reprenant dans le contenu des futurs textes à adopter ou à défauts en indiquant leurs numéros de référence. L'UEMOA devra aider les Etats membres à se doter de moyens de contrôles de la teneur des additifs alimentaires dont les nitrates et nitrites dans les denrées alimentaires en général et les produits à base viande en particulier.

---

**Mots clés :** Réglementation/nitrates et nitrites/ produits à base de viande/UEMOA

---

**Auteur:** BAMBA Laciné Kalo

**E-mail:** [kalobamba@yahoo.fr](mailto:kalobamba@yahoo.fr)

**Tel :** (00225)05976700 / (00225)07392959 / (00221)773137066



