

## Analyse bactériologique des saucissons vendus dans les alimentations de la ville de Kisangani dans la commune Makiso

par Isaac BUDJU LOBO

Université de Kisangani

Traductions: Original: [fr](#) Source:

[Disponible en mode  
multipage](#)

UNIVERSITE DE KISANGANI

FACULTE DES SCIENCES



DEPARTEMENT DES SCIENCES

BIOTECHNOLOGIQUES

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE DES SAUCISSONS VENDUS DANS

LES ALIMENTATIONS DE LA VILLE DE KISANGANI

DANS LA COMMUNE MAKISO

Par

Isaac BUDJU-LOBO



*vos courses  
sont prêtes!*

Frais de  
préparation  
offerts pour  
votre 1<sup>ère</sup>  
commande !



Commandez 24h/24 - 7j/7



delhaize *direct*

[delhaizedirect.be](http://delhaizedirect.be)  
Annonces Google

Travail de fin d'étude

Présenté en vue de l'obtention du titre de licencié en Sciences.

Option : Biologie

**Orientation : Biotechnologie.**

**Directeur : Prof. Dr. René OLEKO WOTO**

**Encadreur : Chef de Travaux LOKONGA**

**Année académique 2009-2010**

## **DEDICACE**

Je dédie ce travail à :

A ma famille biologique naturelle et sociale que chacun se retrouve dans ce travail à travers l'effort qu'il a pu fournir pour son accomplissement ;

A mon environnement passé, immédiat et futur que le fruit de la patience soit le prix équivalent à l'effort fourni à une époque de la vie, malgré les moments de turbulence passés ensemble dans des accords et désaccords ;

A la science qui me nourrit d'un esprit critique et autocritique en me rendant objectif plutôt que subjectif, pour qu'elle ne cesse de faire tourner engrainage afin que les générations se relaient sans cesse et que la lumière du savoir ne soit point éteint ;

A tous... ;

Je dédie et réitère mon engagement de franche et sincère collaboration,

Peut être jusqu'à la fin du temps...

**Isaac BUDJU LOBO**

## **AVANT PROPOS**

Nous voulons à travers cette page exprimer, nos sincères remerciements à Monsieur le Professeur René OLEKO WOTO de la Faculté des Sciences, département de biotechnologie à l'université de Kisangani pour les efforts qu'il a déployés à fin d'assurer avec compétence et dévouement la direction de ce travail.

Nous rendons hommage à Monsieur le Chef des Travaux Jules LOKONGA et Monsieur André KITENGE technicien de laboratoire à la Faculté des Sciences qui, malgré leurs multiples occupations, nous ont encadrés tout au long du présent travail.

Nous remercions tous les Professeurs, Docteurs, Chef des travaux, Assistant et toutes les autorités de la faculté des sciences en général qui nous ont soutenus dans la réalisation du présent travail.

Nous serions ingrats si nous oublions de remercier très profondément notre père biologique le Chef des Travaux BUDJU BORIGO, notre grand frère Maître Christian BORIKANA BUDJU avocat près la cour d'appel de Kisangani et Assistant à la faculté de Droit de l'Université de Kisangani, qui nous ont soutenus, financièrement, matériellement et moralement pour la réalisation du présent travail.

Nous songions spécialement à notre mère biologique Mme LIENDI BEATRICE, notre maman sociologique Mme CHARLOTTE ONYANGUNGA ainsi que nos petits frères et soeurs, Précieux LIENDI BUDJU, Erick BUDJU, Michael ABACHUEZI BUDJU, Merveille MAVE BUDJU, Fabrice BUDJU KITARA, Moïse BUDJU, Sarah BUDJU et Judith BUDJU. Surtout nous embrassons tendrement celle qui nous donne la joie de vivre BETTY TEBOBOLE Diamant rare, la maman de Joseph BUDJU et ces frères. Et toute la famille TEBOBOLE. La liste étant longue nous portons tout le monde dans le coeur.

Nous témoignons également notre reconnaissance aux camarades d'auditoire, Donat LUTALA, KATEMBO KAMBALUME, Bibiche LOBUNZA, Rachel OKOSA, ainsi que tous ceux qui de près ou de loin se sont accordés à notre réussite.

En définitif, que tous ceux qui ont contribué d'une façon directe ou indirecte à la réussite de ce travail, trouvent en cette page l'expression de notre profonde gratitude.

**Isaac BUDJU LOBO**

## **RESUME**

Cette étude est une analyse bactériologique des saucissons vendus en alimentations dans la ville de Kisangani à la commune MAKISO. Elle a été menée dans 3 alimentations cibles, à raison de 10 échantillons par alimentation. Sur 30 échantillons prélevés dans ces alimentations, 22 souches en ont été isolées, caractérisées et identifiées. Dans cette identification on a trouvé des espèces telles qu'*Escherichia coli*, et des genres : *Proteus*, *Pseudomonas* et *Salmonella*. Ces souches ont été réparties pour toutes les alimentations sur base de pourcentage avec 40,9%, d'*Escherichia coli* soit 9 souches trouvées, 27,3% des *Salmonella* avec 6 souches trouvées, 5 souches des *Pseudomonas* correspondant à 22,8% en fin 2 souches de *Proteus* ont été trouvés et ils correspondent à 9%. Ce qui nous permet de confirmer que les échantillons des saucissons que nous avons prélevés dans les

alimentations sont quasi infectieux à un degré moyen d'altération.

## SUMMARY

This study was a bacteriological analysis of sausages sold power in the city of Kisangani to the town Makiso. It was conducted in 3 target power at a rate of 10 samples per diet. Of 30 samples collected from these feeds, 22 strains were isolated, characterized and identified. In this identification was found for species such as *Escherichia coli*, *Salmonella* and *Pseudomonas*. These strains have left for summer all power based on percentage of 40,9%, of *Escherichia coli* or 9 strains, 27,3%, of *Salmonella*, 6 strains, 22,8% of 5 strains of *Pseudomonas* and 2 strains of *Proteus* for 9%. This allows us to confirm that these sausages are almost infectious to a moderate degree of alteration

## INTRODUCTION

### 1. Problématique

La saucisse et le saucisson sont des produits de charcuterie les plus appréciées et les mieux réputés au près des consommateurs. Ils sont constitués d'un boyau rempli de viande hachée assaisonnée et sont donc des aliments prêts à manger. (Avril sd ; [http://www.inf.asso.fr/dossier\\_aliment /4-2html](http://www.inf.asso.fr/dossier_aliment /4-2html)).

Le saucisson est une grosse saucisse crue ou cuite. Généralement fait de porc, les saucisses et les saucissons peuvent aussi être fabriquées d'autres animaux (boeuf, veau, agneau, mouton, cheval, volaille, abats, tofu). Ils peuvent contenir de l'eau, des agents de remplissages, des sucres, des épices, de la fumée et des agents de conservation([http://servicevie.com/01\\_alimentation /aliment vedette](http://servicevie.com/01_alimentation /aliment vedette)).

La saucisse et le saucisson comme les autres charcuteries apportent à l'organisme humain des protéines de bonne valeur biologique, des vitamines, minéraux, lipides et de l'énergie ( [http://www.inf.asso.fr/dossier\\_aliment /4-2html](http://www.inf.asso.fr/dossier_aliment /4-2html)).

Ils sont considérés comme des aliments de choix en raison de leurs valeurs nutritives. Leurs richesses en protéines et la nature de celles-ci font de ces produits des aliments indispensables pour une ration alimentaire équilibrée. Cependant en raison même de leurs qualités nutritionnelles, la saucisse et le saucisson constituent des milieux très favorables aux contaminations. (Oumokhtar et al. ,1998).

Ces contaminations microbiennes peuvent d'une part altérer leurs qualités marchandes (le goût, l'odeur, l'aspect,...) et d'autres part, elles causent deux types des maladies alimentaires : les toxi-infections alimentaires (TIA) et les maladies infectieuses (<http://substancediet.fr/microbiologie.html>).

Les toxi-infections sont causées lorsque les germes produisent dans certaines conditions, un poison appelé toxine responsable des divers troubles : diarrhée, vomissements, fièvre douleurs abdominales,...mort. Ces toxines sont en effet parfois mortelles comme la neurotoxine botulique qui est 20000 fois plus actives que l'arsenic (Lambert, 2005 ;) (<http://substance-diet.fr/microbiologie.html>).

Les toxines sont des protéines exceptionnellement thermorésistant : il faut in vitro 3 heures à 100°C et 10 à 40 minutes à 120°C pour détruire la toxine. Elles résistent aux enzymes digestives et à l'acidité gastrique (Luxembourg, 1995).

Les principaux germes producteurs des toxines sont : les bactéries( les *Salmonelles*,*Listeria* monocytogènes, *Yersinia Campilobacter enterocolitica*, les Staphylocoques dorés, les *Clostridium perfringens Clostridium botulinum, jejuni, Escherichia coli*), les levures pathogènes (*Candida albucans...*), les moisissures et virus(Anderson, 1992 ;Oumokhtar et al.,2005).

Les maladies infectieuses d'origine alimentaires, mois fréquentes que les toxi-infections alimentaires sont dues au développement des germes dans l'organisme, après ingestion d'un aliment contaminé. Parmi ces maladies on peu citer :

- Gastro entérites (infantiles) à *Escherichia coli* ;
- Entérocolite à *Shigella, Yersinia* ;
- Listérioses : *Listeria monocytogènes* ;
- Les fièvres typhoïdes dues à *Salmonella typhi* et *paratyphi* ;
- La dysenterie bacillaire

Les produits à base de la viande et les produits carnés ont été incriminés à mainte reprise dans des foyers des toxi-infections alimentaires collectives à travers le monde. Aux états unis par exemple, le centre de contrôle des maladies (CDC) estime que 3,6 à 7,1 millions d'américains ont été victimes d'une maladie d'origine alimentaire. Parmi ces cas, 2,1 à 5 millions d'incidents sont attribués à la consommation de la viande et de volailles (Morris, 1996). Le nombre de décès attribué aux pathogènes transmis par voie alimentaire s'élève de 2695 à 6587 dont 1436 à 4236 sont liées à la consommation de la viande (Morris, 1996).

A Kisangani les toxi-infections alimentaires et les maladies infectieuses alimentaires existent mais seraient ignorées. La présence des microorganismes pathogènes dans la viande résulte de la contamination des carcasses au cours d'abattages à partir du contenu gastro-intestinal, des peaux et des animaux locaux et du matériel utilisé, des mains et des vêtements du personnel, de l'eau de lavage des carcasses et même de l'air ambiant (Plusquellec, 1991)

Des études sont menées à travers le monde et en Afrique sur la qualité des saucissons. Au Sénégal, Seydi et al. (1996) ont étudiées des flores des saucissons à l'ail de boeufs commercialisées sur le marché Dakarois.

A Kisangani, plusieurs études ont été menées pour l'appréciation de la qualité hygiénique des aliments prêts à consommer (Gakuru, 2001 ; Lambe, 2001 ; Nzaza, 2001 ; Makengo, 2002 ; Abisa ; 2004 ; Mbolikoloho ; 2004 ; Tchatchambe 2007 et Badibanga, 2008). Toutes ces études ont révélés l'existence des germes responsables des toxi-infections alimentaires et des maladies infectieuses alimentaires.

Le présent travail s'inscrit dans ce cadre et son objectif est d'évaluer le degré de contamination des saucissons vendus dans quelques alimentations de la ville de Kisangani dans la commune Makiso par le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale, des Staphylocoques, des Salmonella, et la caractérisation des ces bactéries ainsi que l'étude de leur sensibilité aux antibiotiques.

## **2. Les objectifs**

Dans le cadre de ce travail, nous sommes fixés les objectifs suivants :

- Dénombrer la flore mésophile aérobie totale, les Staphylocoques, les E. coli, les Salmonelles responsables des toxi-infections alimentaires et des maladies infectieuses alimentaires dans les saucissons vendus dans quelques alimentations de la commune Makiso dans la ville de Kisangani ;
- Caractériser les germes dénombrés dans les saucissons vendus dans les alimentations de la commune Makiso à Kisangani ;
- Tester la sensibilité des souches isolées vis-à-vis des antibiotiques.

## **3. Hypothèses**

Dans notre travail, nous allons vérifier les hypothèses suivantes :

- Les saucissons vendus dans les alimentations seraient contaminés par des germes des maladies liées aux intoxications alimentaires et des maladies infectieuses alimentaires en fonction de leur exposition ;
- Ces germes seraient nombreux d'où il serait possible de les caractériser en vue de les identifier afin d'apprécier leur ampleur dans la contamination.
- Ces germes seraient résistants aux antibiotiques

## **4. Intérêt du travail**

Ce travail revêt une grande importance dans le domaine de la biotechnologie dans son aspect microbiologique, de la santé publique, de la nutrition ; de l'hygiène alimentaire, de la recherche... Les résultats de cette étude peuvent être exploités par les autorités sanitaires pour le renforcement des mesures à prendre dans le domaine de la santé publique, de l'hygiène, de la surveillance épidémiologique et de la lutte contre les intoxications alimentaires et les maladies infectieuses d'origine alimentaire.

## **5. Subdivision du travail**

Outre l'introduction et la conclusion, ce travail est subdivisé en trois chapitres :

Le premier chapitre est consacré aux généralités, le deuxième chapitre traite de matériel et méthodes, le troisième chapitre rapporte les résultats et leurs discussions.

## **CHAPITRE PREMIER : GENERALITES**

La qualité des denrées alimentaires est devenue une préoccupation majeure pour les consommateurs des nombreux pays. En effet, ces dernières années le monde a connu des cas d'encéphalopathie spongiforme bovine, de tremblement du mouton, de poulet à la dioxine, de Listériose. Cette situation a mené les consommateurs avertis à exiger que les aliments qui leurs sont proposés, soient sans danger. Pour répondre à une telle exigence, il est nécessaire que les aliments subissent un contrôle avant d'être mis à leurs dispositions.

Par ailleurs ; la méconnaissance des règles d'hygiène fait que les manipulateurs et les consommateurs utilisent des viandes dangereuses. C'est ainsi que la préparation d'un singe malade est à l'origine au Gabon de deux vagues d'épidémies de fièvre hémorragiques d'Ebola qui ont endeuillées des nombreuses familles. C'est pourquoi pour contribuer à la prévention des risques sanitaires liés à la consommation des saucissons, nous avons préférées effectuer l'analyse bactériologique de ces derniers dans la ville de Kisangani.

## **I.1 Les saucissons**

Les saucissons sont des produits de charcuteries prêts à être consommés, constitués des boyaux remplis de la viande hachée. Ils sont fabriqués soit des viandes des porcs, des boeufs, des veaux des moutons, d'agneau ou soit encore des volailles. Ils sont fabriqués d'une manière industrielle ou artisanale. Le choix de la matière première est très important pour fabriquer un bon saucisson. La viande doit provenir d'animaux en bonne santé, bien nourris, ne soient pas non plus gras, ni trop vieux. (Lambert, 2005)

Parmi les charcuteries nous citons ; les jambons cuits, jambon secs, saucissons secs, pâtes, saucisses, rillettes, andouillettes, boudin noir... ([http://www.inf.asso.fr/dossier\\_aliment/4-2.html](http://www.inf.asso.fr/dossier_aliment/4-2.html)).

## **I.2 Sortes des saucissons**

Il existe plusieurs sortes des saucissons selon les pays, on trouve par exemple : saucisson nu, saucisson d'Adam, saucisson Ikea, saucisson à l'ail, saucisson light, saucisson militaire, saucisson alicament... (Lambert, 2005)

## **I.3 Etapes de la fabrication du saucisson**

### **1. La réception**

Lors de la réception le contrôle de pH, de taux de lipides et des niveaux bactériologiques des viandes sont effectués afin de valider la mise en fabrication du lot.

### **2. Préparation des mêlées**

Les quantités des viandes maigres et grasses sont pesées puis hachées et mélangées avec les ingrédients et additif préalablement préparée. Des contrôles de températures sont fait durant cet étape à fin d'éviter des montées de températures dangereuses pour la qualité du produit : une fois les préparations des pâtes terminées, elles sont entreposées en chambre froides.

### **3. Embossage**

Cette étape consiste à mettre les mêlées sans boyaux. Une fois poussées les saucissons sont mis sur des cadres de séchage qui seront entreposés dans des étuves.

### **4. Etuvages**

Dans ces salles à atmosphère digérée, le produit est monté en température en fin que les microorganismes internes agissent dans le but de stabiliser le produit bactériologiquement. Une fois cette étape terminée, les cadres sont mis dans des séchoirs.

### **5. Séchage**

Dans ces salles à atmosphère dirigée le produit va évoluer lentement et développer sa flore caractéristique. En fin de séchage le produit est prêt à être consommé.

### **6. Conditionnement**

Les saucissons sont talqués et mis sous cellophane à la demande du client. Ensuite, ils sont étiquetés et mis en caisse ou en box de présentation. Des saucissons cuits sont hachés par une machine présentant une accumulation excessive des résidus alimentaires. Ce qui peut entraîner. Une contamination bactérienne.

Ces étapes sont reprises dans la figure 1 ci-dessous.

Réception des boyaux

Réception des carcasses et pièces découpées

Réception des ingrédients et des additifs

Séchage

Salage

Stockage

Stockage

Stockage de la matière première

Dessalage

Préparation de la mûlée

Repos

Embossage

Pesée des ingrédients et des additifs

Réhydratation

Fumage

Etuvage

Séchage

Maturation

Emballage

Vente

**Fig.1 : Diagramme de la fabrication du saucisson.**

Les températures à respecter pendant le transport de denrées périssables sont reprises dans les 1,2 et 3

**Tableau 1: Température maximale des denrées congelées**

Nature des denrées	Température maximale pendant le transport
Viande hachée, préparation des viandes	-18°C
Autres denrées alimentaires congelées dont produits à base de viandes	-12°C

**Tableau 2 : Température maximale des denrées réfrigérées**

Nature des denrées	Température maximale pendant le transport
Viande hachée, préparation des viandes	2°C
Abats d'ongulés domestiques (d'élevage ou sauvage)	3°C
Préparations des viandes	4°C
Viandes séparées mécaniquement	2°C
Viandes des volailles, des lagomorphes, des ratites et des petits gibiers sauvages et d'élevages	4°C
Viandes d'ongulés domestiques, viandes des gibiers ongulés (d'élevage ou sauvage)	7°C
Autres denrées alimentaires périssables, dont produits à base de viande	Température définie sous responsabilité du fabricant ou du conditionneur.
Repas élaborés à l'avance livré en liaison froide.	3°C

**Tableau 3 : Température minimale en livraison**

Nature des denrées	Température maximale pendant le transport
Plats cuisinés au repas remis ou livré chauds au consommateur	63°C

#### 1.4. Importance des bactéries à l'arôme du saucisson

Lors du séchage des saucissons, l'air sec et la température favorisent la multiplication des bactéries lactiques. La fermentation de bactéries lactiques conduit à la libération de composés aromatiques mais l'acide lactique responsable de la coagulation des protéines de la viande et donc du durcissement du saucisson. Deux espèces de staphylocoques (*Staphylococcus carnosus* et *Staphylococcus xylosus*) inoffensives pour l'homme sont traditionnellement utilisées comme ferments dans la fabrication des saucissons.

Elles agissent notamment en modulant l'oxydation des acides gras enrichissant les saucissons en cétones qui ont des caractéristiques olfactives très marquées (odeurs épicées). De plus, elles limitent les quantités d'aldéhydes qui en excès conduisent à des produits rances. La production industrielle et artisanale de saucissons secs utilise comme ferments une combinaison de bactéries lactiques et de Staphylocoques. La sélection des bactéries lactiques se fait sur leur caractère acidifiant qui empêche le développement de bactéries pathogènes. Celle des Staphylocoques est basée essentiellement sur leur rôle dans le développement de la couleur. Les résultats obtenus devraient donc permettre de prendre en compte également le facteur arôme dans la sélection de ces bactéries.

La production industrielle se caractérise par une standardisation de procédé. Dans les producteurs fermiers

(artisanaux), les conditions de fermentation et de séchage ne sont pas aussi contrôlées et aucun ferment n'est ajouté. Les Micro-organismes d'altération (*Pseudomonas* et Entérobactéries) qui sont à l'origine de défaut d'apparence, d'odeur de flaveur et de consistance du saucisson. Des bactéries pathogènes, *Staphylococcus aureus* et *Listeria monocytogenes* notamment sont parfois détectées en début de production mais sont rarement mises en évidence dans le produit final. *Salmonelle* est rarement présente dans les saucissons secs.

Les qualités organoleptiques, hygiéniques et la sécurité des saucissons secs dépendant du niveau de chacune de ces microorganismes, leurs contrôles se font par la maîtrise du procédé de fabrication.

## **1.5. Effets des Micro-organismes sur les aliments (Intoxication des aliments)**

Les Micro-organismes produisent deux types d'effet sur les aliments :

- Altération des aliments : les Micro-organismes dégradent les aliments : ils altèrent le goût, l'odeur, l'aspect, en somme la qualité marchande du produit.
- Les maladies alimentaires : des Micro-organismes pathogènes se développent dans les aliments entraînant deux types de maladies alimentaires : les toxi-infections alimentaires ou intoxication et les maladies infectieuses alimentaires.

### **1.5.1. Les bactéries putréfiantes**

Les bactéries protéolytiques : les bactéries qui attaquent les protéines des aliments sont dites protéolytiques. Elles concernent les aliments riches en protéine telle que la viande, les oeufs, les poissons et les produits laitiers. La dégradation des protéines induit la libération de dérivés soufrés, ammoniacés, qui donnent une odeur caractéristique « d'oeuf pourri »,...

**a) Les bactéries lipolytiques :** les bactéries qui dégradent les matières grasses des huiles, beurres, mais aussi des poissons et viandes sont dites lipolytiques. La dégradation des triglycérides s'accompagne de la libération de substances diverses : peroxydes, acides gras. Elles confèrent à l'aliment une odeur rance.

**b) Les bactéries celluloliques et glucidolytiques :** ces bactéries vont attaquer les sucres des fruits et légumes : la cellulose et les amidons sont hydrolysés, provoquant le ramollissement puis le pourrissement des aliments.

### **1.5.2. Bactéries pathogènes**

Les bactéries pathogènes sont à l'origine de toxi-infection alimentaire (intoxication) et les maladies infectieuses d'origine alimentaire.

#### **1.5.2.1. Aperçu sur la flore mésophile aérobie totale (FMAT)**

La flore mésophile aérobie totale, regroupe tous les germes (Bactéries, levures, moisissures,.....) reviviscible. Elle donne l'idée de la charge globale des germes dans un aliment.

#### **1.5.2.2. aperçu sur le staphylocoque**

**Staphylocoques aureus :** Retrouvé dans le sol, l'air et l'eau. *Staphylococcus* est commensal de la peau et des muqueuses de l'homme. C'est un germe ubiquiste que l'on retrouve à l'état naturel dans l'oropharynx, dans les selles, un tiers des individus est porteur de ces germes au niveau de leurs fosses nasales.

Ce sont les bactéries du genre *Staphylococcus* appartenant à la famille de *Micrococaceae* avec des cocci à gram positif non sporulés, parfois capsulés aérobies facultatifs, oxydases positives. Ils sont immobiles et forment des amas irréguliers. Leur diamètre varie entre 0,5 à 1,5 µm (Monica, 2003).

Trois espèces sont individualisées, il s'agit de *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* et *Staphylococcus saprophyticus* (Oleko, 2003).

**1. Staphylococcus epidermidis :** Se développe sur des tissus morts, comme l'espèce *Staphylococcus epidermidis*. Elle ne produit pas de coagulase et n'utilise pas le mannitol comme substance fermentescible et est généralement pigmenté en blanc, mais occasionnellement en jaune ou en orange (Monica, 2000).

**2. Staphylococcus epidermidis :** sont les deux espèces non pathogènes et peuvent provoquer des infections suppurantes et même des septicémies quand les conditions locales favorisent leurs proliférations.

**3. Staphylococcus saprophyticus** (cfr *Staphylococcus epidermidis*) (Margairasz et al. 1975)

## **A. Toxines produites par les staphylocoques**

Cinq principales toxines sont décrites chez *Staphylococcus aureus* :

- Les hémolysines ont une action cytotoxique sur de nombreuses cellules eucaryotes notamment les globules rouges et les plaquettes :
- La leucocidine est formée de 2 composés, codés par des gènes distincts, agissant en synergie : elle agit sur les

polynucléaires et le macrophage chez lesquels elle provoque la perte de mobilité, de la dégranulation, la destruction nucléaire et la lyse cellulaire ;

- L'exfoliatine est une protéine thermostable des lésions d'érythrodermie bulleuse que l'on observe parfois au cours des septicémies à staphylocoques et autour de l'impétigo.

- Les entrecroisements alimentaires, dont il existe 7 sérotypes différents (A,B,C,C1 ,C3,D,E) sont des protéines thermostables d'intoxication alimentaire ( diarrhée, vomissement, douleurs abdominales, rarement un collapsus cardiaque, qui apparaissent 1 à 6 heures, après l'ingestion).

- La toxine responsable du choc toxique staphylococciques (TSST-1) : cette protéine antigénique entraîne la formation d'anticorps protecteurs présents chez 85% de sujets adultes ( Loup et al. 1988).

## B. Les entérotoxines

Après absorption par l'estomac et la première partie de l'intestin, elles agissent directement sur les centres du cerveau qui commandent les vomissements, une très petite quantité peut suffire. Les staphylocoque qui en produisent, une minorité essentiellement les coagulasse+, et surtout les *Staphylococcus aureus*. Mais d'une manière variable suivant l'espèce d'origine égale à 10% des souches sont productrices ; d'origine humaine : 30 à 60%, d'origine ovine ou caprine : 60 à 80%.

### a) Conditions de la toxinogénèse

A la fin de la phase de croissance exponentielle égale conditions de (grand confort) pour les staphylocoques. Populations importantes de bactéries ( 10<sup>6</sup> à ml), ce qui peut arriver en 4 heures à température ambiante ou à 40°.

Il faut qu'il y ait peu de compétition avec d'autres germes. Les conditions de température et de pH de la toxinogénèse sont plus restreintes que celles de la croissance. Ces conditions sont reprises au tableau 4.

### Tableau 4 : Les conditions de températures et pH de la toxicogénèse.

#### Facteurs Croissance Toxicogène

T° 6-46°C(37°C) 10-45°C(40°C)

pH 4-9,8(6-7) 5-8(6,5-7 stable)

NaCl 0,2%(0%) 0-10%(0%)

Les intoxications alimentaires ne sont pas dues aux staphylocoques eux- mêmes, mais aux entérotoxines que certaines d'entre eux peuvent parfois être dans les aliments.

## I.6. Aperçu sur les entérobactéries

Les entérobactéries sont des bâtonnets droits, Gram négatif, appartenant à la famille des « Enterobacteriaceae»ils sont mobiles par cils peritriches ou immobiles anaérobies facultatif, réduisent le nitrates en nitrites.

Toutes les entérobactéries fermentent le glucose, en produisant de l'acide et de gaz visible dont l'hydrogène ( H<sub>2</sub>) mais ne possèdent pas d'oxydase.

Ces germes sont largement répandus dans la nature. On les trouve dans l'eau, le sol, tube digestifs humains ou animaux, muqueuses *Serratia*, génitales et occasionnellement les insectes (Lambert, 1989)

### I.6.1. La famille « Enterobacteriaceae »

Regroupe en son sein plusieurs espèces. Certaines sont considérées comme pathogènes opportunistes (*Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Providencia*, *Morganella*), responsable des infections méningées et septicémiques. Tandis que d'autres sont bactéries pathogènes spécifiques (*Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia*, *Yersinia*) causant fréquemment des infections intestinales et infections alimentaires (Lambert, 1989).

Parmi les Entérobactéries, les coliformes fécaux : *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella* et plus particulièrement *Escherichia coli* sont les parfaits témoins de la contamination fécale des aliments.

Les souches E. coli associées à la diarrhée peuvent être :

- **E. coli entérotoxigène** (ETEC) cause la diarrhée due toxines LT et ST codé par un plasmide.
- **E. coli enté- invasif** (EIEEC) : produit ou non de toxines. Elles peuvent pénétrer dans les entérocytes et provoquer une diarrhée.
- **E. coli entero- pathogène** (EPEC) : cause la fièvre et les vomissements chez les enfants.
- **E. coli entero hémorragies** (EHEC) caractérisé par l'Ag 0157 et H7 provoque des diarrhées hémorragiques.
- **E. coli entero-adhérent** (EEAE) provoque une diarrhée du nourrisson

(Oleko, 2003) ; WWW. Bactéριο.cit.fr/acico/bactériogène/gram.html).

### **I.6.2. Les intoxications causées par les entérobactéries**

On a signalé un grand nombre de bâtonnets Gram négatif responsable de gastroentérites alimentaires. Cependant le plus important de ceux-ci est *Salmonella*, en plus des salmonella, on citera le *Shigella*, les Coliformes et les bâtonnets gram négatifs halophiles (Lambert, 1989).

Les symptômes sont provoqués par ingestion d'un aliment contenant les espèces spécifiques ou sérotypes. Nous cotons vomissements, diarrhée, nausée, douleurs abdominales, les mesures préventives doivent être prises à différents niveaux, notamment : abattage, transport au marché, manipulation, vente (Lambert, 1989, gentillini, 1993.)

### **I.7. salmonella**

Les *salmonella* sont des entérobactéries dont les caractères essentiels sont de ne pas fermenter la lactose et de ne pas produire d'uréase. Les salmonella sont des pathogène de l'homme, des mammifères (rongeurs) ; des oiseaux (volailles) et des animaux à sang froid (reptiles). Elles sont responsables, après pénétration par voie orale, de nombreuses infections (salmonelloses), notamment des fièvres typhoïde (maladies à déclaration obligatoire n°1), des gastroentérites et des toxi-infections alimentaires collectives.

Le principal mode de contamination chez l'homme est l'ingestion à partir de l'eau (*S. typhi* surtout). Des aliments (ex. produits laitiers, oeufs, viande) ou d'animaux familiers porteurs (tortues).

## **I.8 les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes**

### **a) Etiologie**

Les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes sont provoquées quatre sérovars de *salmonella*, strictement humains, antigéniquement distincts mais de pouvoir pathogène similaire : *S. typhi*, *S. paratyphi A*, *S. paratyphi B* et *C*. Les *Salmonella* sont dites majeurs en raison de la gravité de la pathologie qu'elles provoquent.

### **b) Physio- pathologie**

Les salmonella sont ingérées avec une boisson ou un aliment contaminé (coquillage). La dose infectante serait de l'ordre  $10^5$  bactéries, elles traversent sans la laisser la paroi intestinale et gagnent les ganglions mésentériques où elles vont se multiplier une partie de *salmonella* se lyse et libère l'endotoxine. Celle-ci provoque les signes cliniques (fièvre, tachycardies) et biologique (leucopénie) et une irritation des plaques de Peyer qui peut entraîner des hémorragies intestinales et des perforations.

A partir des ganglions mésentériques par le canal thoracique, des *Salmonella* gagnent le courant sanguin (hémoculture positive) et disséminent dans tous les organes (reins, foie, vésicules biliaires) et sont excrétées en faible nombre et de manière intermittente dans les selles (coproculture positive) finalement. L'organisme infecté produit des anticorps contre les antigènes bactériens (sérodiagnostics positifs) qui contribuent à la guérison de la maladie. Sans traitement la mortalité est environ 20%.

### **c) Gastro entérite à salmonella,**

Les *Salmonella* dites « mineurs » (*Salmonella typhi* Murium, *Eteridis* dubli,...) ubiquitaire, sont ingérées avec une boisson ou un aliment contaminé (cas sporadiques) ou après contamination fécale, souvent par les mains sales (épidémies des collectivités d'enfants).

Il peut s'en suivre des infections purement digestives. Les gastroentérites, celles-ci se traduisent par de la diarrhée, des vomissements et de la fièvre. Leur évolution est en générale bénigne. Certains sujets restent porteurs sains des *Salmonella* dans leurs tubes digestifs et peuvent dans certaines circonstances (profession de l'alimentation) disséminer leur souches.

Le diagnostic des gastro-entérites repose sur l'isolement de la *Salmonella* restant purement digestif. Chez les nouveaux nés ou les jeunes enfants, sujets âgés, l'immuno déprimé (ex SIDA), les *Salmonella* mineurs ne sont susceptibles de franchir la barrière intestinale et de provoquer un syndrome septicémique de type typhoïdique avec hémoculture positive. Le traitement de gastroentérite à *Salmonella* repose essentiellement sur la réhydratation. L'antibiothérapie per os (fluoroquinolones, cotrimaxazole) est indiquée dans les formes sévères. Le traitement antibiotique des porteurs sains de *Salmonella* est décevant. Le traitement préventif repose sur l'hygiène générale : hygiène alimentaire, hygiène de collectivités.

### **d) Toxi-infection alimentaire collective à Salmonella**

La consommation simultanée par plusieurs personnes des aliments massivement contaminés par des *Salmonella* mineurs, entraîne un tableau de gastroentérites, qui simule un véritable empoisonnement, appelé toxi-infection alimentaire collective (TIAC). La période d'incubation est de 10 à 18 heures. Les troubles durent en générales deux à cinq jours. Les complications sont rares sauf chez les sujets à faibles moyens de défense (cf gastroentérites). L'aliment responsable est identifié par enquête épidémiologique (enquête cas témoin). Le

diagnostique se fait par la recherche de la salmonella dans des maladies et dans des aliments incriminés' (s'il est encore accessible). Le traitement est le même que celui de gastroentérite.

La prévention repose essentiellement sur l'hygiène de cuisine collective (détection des porteurs sains, technique de préparation, technique de conservation « chaîne du chaud » ou chaîne du froid », etc.

### I.9 Résistance bactérienne aux antibiotiques

Le mécanisme le plus problématique de cette résistance est sans doute que l'antibiotique utilisé crée une pression de sélection qui favorise la sélection des mutations (même rares) qui confère à la bactérie une résistance à l'antibiotique en question et donc un avantage sélectif. Certaines bactéries (bactéries dites compétentes) sont capables d'intégrer de l'ADN exogène (présent dans le milieu) et donc d'acquérir potentiellement des gènes des résistance aux antibiotiques d'une autre espèce bactérienne.

### I.91 Résistance naturelle

On peut parler de résistance naturelle si toutes les souches d'une même espèce sont résistantes à un antibiotique. C'est l'expression d'une propriété innée reflétant l'empêchement d'accéder à la cible ou l'absence de la cible. Exemple : L'imperméabilité de parois des bactéries Gram ou leur absence de paroi.

### I.9.2 Résistance acquise.

Elle survient lorsque quelques souches d'une même espèce normalement sensibles deviennent résistances. Cette résistance peut être acquise par mutagenèse : c'est une résistance chromosomique.

Le phénomène de mutation est spontané avec une fréquence d'apparition de  $10^6$  à  $10^7$  c'est un événement rare. L'antibiotique n'est pas l'agent mutagène. Il sélectionne seulement les mutants devenus résistants. Cela conduit à la résistance à toute une famille d'antibiotiques.

Les mutations sont indépendantes, donc les d'avoir des résistances par mutagenèse à plusieurs antibiotiques sont rares, une double résistance multiplie les probabilités d'apparition de résistance à chaque molécule, c'est-à-dire  $10^{14}$ .

### I.9.3. Autres types de résistances

Les bactéries ont la capacité de transférer l'information génétique. La plupart de ces cas de résistances se rencontrent à l'hôpital. C'est une information génétique exogène qui est récupérée par la bactérie. Le premier cas de résistance fut observé en 1951 sur un patient japonais. Il souffrait d'une infection à *Shigella* (une entérobactérie, c'est-à-dire un bacille gram-, mobile). La *Shigella* provoquait une dysenterie qui pouvait être soignée par les sulfamides, mais elle était devenue résistante à ces sulfamides. Les chercheurs ont démontré que cette résistance était accompagnée par de résistance in vitro à d'autres antibactériens.

### I.9.4. Mécanismes de transfert d'élément génétique

Les bactéries peuvent transférer des éléments mobiles de leur génome : plasmides et transposons. Souvent les bactéries ont rassemblé plusieurs gènes de résistance sur leur plasmide et l'échangent.

- **Le transfert vertical** : est évident entre bactéries de même espèce :

- **Le transfert horizontal** : intervient en revanche dans les échanges entre bactérie Gram+ n'est pas réalisable car les gènes de Gram- ne sont pas exprimés chez Gram+.

- **La transductions** : le vecteur est un bactériophage. En se répliquant le phage intègre une paire du génome bactérien. En quittant la cellule, il emporte des gènes supplémentaires (bactériens) qui pourront être transférées dans une autre bactérie. Ce système est efficace, mais les échanges sont limités en taille ( le phage ne peut pas transférer un long morceau d'ADN bactérien) aux organismes proches physiologiquement pour la reconnaissance phage/ bactérie .

- **La conjugaison** : l'ADN est transféré d'une bactérie donatrice à une bactérie réceptrice au cours d'un contact cellulaire étroit (plus). C'est le mode de transmission de transfert horizontal (Davis et al. 1970 ; Kruegh et al. 1973 ; Watsan et al. 1976 ; Campbell et Reece, 2004)

### I.9.5. Modalité de résistance chez la bactérie

- **Le brouillage** : la bactérie synthétise des protéines qui peuvent séquestre l'antibiotique ou le dégrader pour le rendre inoffensif ( hydrolases, transférases,.....) ce brouillage peut se faire à l'extérieur ( bêta-lactamase sur les antibiotiques de la famille des pénicillines) de la cellule, comme à l'intérieur .

- **Le camouflage** : la bactérie peut modifier la cible de l'antibiotique que celle- ci n'est plus reconnue et devient insensible à l'antibiotique.

- **Le blindage** : la bactérie empêche l'accès de l'antibiotique aux cibles intracellulaires par :

a) Modification de la perméabilité membranaire ;

b) Mise en place d'un système d'expulsion de l'antibiotique, une pompe membranaire refoule l'antibiotique qui entre dans la cellule ;

c) L'esquive : la bactérie substitue une autre molécule à la cible. L'antibiotique, en se fixant sur ce leurre ne remplit pas son rôle ( [WWW.wikipédia.org](http://WWW.wikipédia.org))

### 1.9.6. résistances acquises courantes

Le pneumocoque ( *Streptococcus pneumoniae*) a développé une résistance par modification d'une protéine membranaire spécifique ou se fixent les pénicillines ( la PLP) imposant des doses plus élevées d'antibiotique (typiquement, l'amoxicilline) voire contraignant à prescrire une céphalosporine de 3<sup>e</sup> génération ( souvent la ceftriaxone). Les résistances en France sont documentées depuis 1978 en 2000, on comptait environ 50% des souches résistantes, en particulier dans les grandes villes.

Les staphylocoques méti-R, particulièrement redoutables sont insensibles aux pénicillines (chez eux aussi par modification de leurs PLP) mais aussi par production d'une bêta-lactamase et d'une méctonase. Les infections à staphylocoque, méti-R sont typiquement des infections nosocomiales sévères, responsables d'une lourde mortalité. Les glycopéptides sont une alternative thérapeutique classique.

La production de bêta-lactamase concerne plusieurs souches bactériennes : gonocoques, *Haemophilus influenzae*, anaérobies, entérocoques.

Les spécialistes critiquent dans ce contexte la prescription parfois trop à la légère fréquente (contre les virus par exemple). Le phénomène serait aussi par l'usage de doses trop faibles (y compris dans des mécanismes en vente libre) ou sur une durée courte (moins de 8 jours) ou trop longues. Ainsi que par la présence d'antibiotiques dans les viandes d'élevage industriel (ils sont utilisés massivement pour accéder la croissance des bovins par exemple). Les résistance mènent parfois les épidémiologistes à préconiser un usage raisonné des antibiotiques (un peu à la manière de la gestion internationale concertée par l'OMS des médicaments antipaludéens). Les antibiotiques sont sans effet sur le virus si toutefois , il arrive que ceux-ci soient prescrits dans les cas où l'organisme est affaibli, pour éviter que celui-ci ne devienne vulnérable à des bactéries. Malheureusement, encore trop nombreux sont les médecins qui prescrivent systématiquement des antibiotiques pour des infections virales, alors qu'ils ne seront pas efficaces et qu'ils ne font que renforcer la résistance des bactéries aux antibiotiques.

Ces résistances aux antibiotiques deviennent extrêmement préoccupantes, elles sont l'objet d'avertissements réguliers des agences gouvernementales et internationales. Par exemple :

- Plus d'un tiers des affections au staphylocoque doré sont désormais impossibles à traiter avec les antibiotiques, causant amputations et décès ;

- La résistance à la pénicilline G est passée en France, de 0,5% à 45% entre 1984 et 2001. La France qui est un pays le plus grand consommateur d'antibiotique, compte le plus grand nombre d'échecs thérapeutiques et totalement résistants à la pénicilline ( [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

### 1.9.7. critères microbiologiques de saucissons

Un critère microbiologique est un critère définissant l'acceptabilité d'un produit, d'un lot de denrées alimentaires ou d'un procédé, sur la base de l'absence, de la présence ou du nombre de micro-organismes et /ou sur la base de la quantité de leurs toxines/ métabolites, par unité (s) ,masse, volume, surface ou

Les denrées alimentaires que les producteurs ou les fabricants destinent à la consommation humaine directe, ne nécessitant pas une cuisson ou une autre transformation efficaces pour éliminer ou ramener à un niveau acceptable les microorganismes dangereux. Les critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire les diverses catégories d'aliment (charcuterie, ovo produit, conserves, produits laitiers pour être « propre à la *Consommation humaine* » sont définis.

Ex : L'arrêté du 30 mars 1994 relatif aux critères microbiologiques doivent satisfaire les laits de consommation et autres produits à base lait lors de leurs mise sur le marché.(Selon la législation française). Nous proposons à travers le tableau 5, ci-dessous le critère microbiologique exigé selon la législation française.

**Tableau 5 : Critère microbiologique selon la législation française**

	<i>Listeria</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Staphylococcus</i>	Coliformes 30°C	Germes 30°C
Poudre de lait		Abs/25g n=10 C=0	M=100 m=10 N=5 C=2	M=100 m=10 N=5 C=2	M=100 m=10 N=5 C=3
Autre produits en poudre à base de lait	Abs/1g	Abs/25g N=5 C=0		M=100 m=10 N=5 c=4	

Produits glacés à base de lait	Abs/1g	Abs/25g N=5	M=100 m=10	M=100 m=10	M=500.000
		C=1	N=5 C=4	N=5 C=5	M=100.000
					N=5, C =2

Légende : C= Colonies, M= Maximum, m=minimum, N= Nombre des souches.

Outre les germes ci-dessous les microorganismes pathogènes et leurs toxines ne doivent pas être présents en quantité affectant la santé des consommateurs.

Les interprétations se font généralement sur la base de 5 analyses comme il est difficile pour des raisons économiques de réaliser 5analyses consécutives sur un même lot on utilise souvent 5 échantillons pris sur plusieurs lots.

Plan en deux classe : Ex : Absence des Salmonella : 0,25g :

- Présence : résultat insatisfaisant »aliment impropre à la consommation humaine »

- Absence résultat satisfaisant

L'interprétation finale dépend des autres résultats : La flore totale, la bactérie fécale. Ce n'est pas parce que l'on n'en trouve pas des Salmonella dans les échantillons qu'il y n'en a pas dans l'aliment final. Le risque zéro n'existe pour palier aux erreurs : erreurs de l'échantillonnage de manipulation, de lecture ; ... les normes ont introduits des facteurs statistiques et ont définis des plans à trois classes.

m= nombre des bactéries en dessous duquel le produit est considéré comme satisfaisant

M= nombre maximum à ne pas dépasser sinon le produit est dit insatisfaisant=impropre à la consommation humaine.

(M=10m si milieu solide, m=30m si milieu liquide)

Le produit est dit acceptable si au maximum 2 échantillons sur 5 se situent entre m et M. Au-delà de 2,5 le produit est insatisfaisant. Des actions correctives dans les deux cas les deux être menées. Le dépassement des normes ne signifie pas forcément toxicité mais signifie que le produit est impropre à la consommation.

**Tableau 6 : Critère microbiologique selon (Lambert, 2005)**

FMAT	FMAT>25000/g	FMAT>50000 bactéries /g
	Satisfaisant	Non satisfaisant
Coliformes		
Salmonella	0/25g	
Staphylocoques	>50.000/g	Non satisfaisant

Légende : FMAT : Flore aérobie totale (Germes totaux)

**Tableau 7 : Normes chimiques des saucissons**

Normes chimiques	Saucisson
	Humidité du produit de graisse (HPD) <82%
	Lipides<35%
	Collagènes (protéines C/P) <30%
	Sucre<2%
	Amidon<5%

## CHAPITRE DEUXIEME : MATERIEL ET METHODES

### II.1 Prélèvement

Le prélèvement des échantillons a été fait au niveau des alimentations que nous avons ciblées. Après prélèvement, 1g d'échantillon a été dilué, homogénéisé dans 9ml d'eau physiologique stérile dans un tube à essai. En suite une série des dilutions décimales a été réalisée jusqu'à 10<sup>-3</sup>

### II.2 Dénombrement et isolement des souches.

Un milli litre de la dilution 10<sup>-3</sup> est enrobé dans la gélose nutritive contenue dans une boîte de Pétri. Après incubation, à 37°C pendant 24 heures, les colonies ont été dénombrés par comptage direct. Nous avons effectué cette opération à raison de deux boites par échantillon.

### II.3 Conservation des souches isolées

Les colonies ayant servi au dénombrement ont été repiquées dans la gélose molle et gardée à la température du laboratoire

### II.4 Caractérisation des souches isolées.

#### II.4.1 Coloration de Gram

Après préparation et fixation du frottis, nous avons procédé comme suit :

- Couvrir la lame par le cristal violet pendant 60 secondes, puis la rincer à l'eau ;
- Recouvrir la préparation avec le Lugol pendant 60 secondes et rincer de nouveau ;
- Décolorer à l'alcool pendant #177; 3 secondes et laver rapidement à l'eau ;
- Recolorer ensuite à l'aide de la safranine pendant #177; 10secondes ;
- Laver à l'eau et sécher.

Après séchage, observation au microscope à l'objectif à immersion. Les bactéries à Gram<sup>-</sup> sont colorées en roses ou orange et celles de Gram<sup>+</sup> en bleu ou violet.

#### II.4.2 Caractérisation biochimique et physiologique

Les caractérisations biochimiques et physiologiques étaient faites à travers le milieu de Kligler. Elle nous a permis de caractériser les bactéries après la mise en évidence du glucose, de la lactose, de la production du sulfure d'hydrogène et du gaz. Pour procéder à cette caractérisation, nous avons ensemencé les différentes souches à étudier par piqûre dans le culot et par strie sur la pente de la gélose de Kligler inclinée. (MARCHAL1997). Ces résultats sont liés :

- a) A la fermentation du glucose : le culot est rouge jaune s'il y a fermentation. S'il n'y a pas de fermentation du glucose et le culot est rouge.
- b) A la fermentation de la lactose : Si la pente du milieu incliné est rouge il n'y a pas fermentation de la lactose. Si c'est jaune c'est positif, il y a fermentation du lactose.
- c) A la production du gaz : Si c'est positif, on voit l'apparition des bulles d'air ou cassure d'agar de Kligler. Pas des bulles, le résultat est négatif.
- d) A la formation de Sulfate d'hydrogène : Si c'est positif on voit la formation d'un anneau noir qui contourne le culot, s'il n'y en a pas c'est négatif.

A travers ses différents renseignements on peut directement identifier la bactérie à partir d'un tableau synoptique offrant les différentes combinaisons liées à la positivité ou à la négativité d'un résultat. Ce tableau, peut être représenté de la manière ci-dessous :

**Tableau 8 : Tableau d'identification des bactéries à partir des résultats obtenus par le milieu de Kligler**

Bactérie correspondante	Formation de glucose	Fermentation du lactose	Formation de H <sub>2</sub> S (Sulfate d'hydrogène)	Production du Gaz
Citrobacter freundii	Positive	Positive	Positive	Positive
Alcali gènes	Negative	Negative	Negative	Negative
Pseudomonas spp				
Achromobacter spp	Negative	Positive	Negative	Positive
Escherichia coli				
Klebsiella spp				
Citrobacter inermidium				
Providencia spp	Positive	Negative	Negative	Positive
Proteus morgani				
Proteus rotgeri				
Salmonella typhi				

Proteus vilgaris	Positive	Negative	Positive	Positive
Arizona spp				
Proteus mirabilis				
Citrobacter				
Shigella spp	Positive	Negative	Negative	Negative
Serratia spp				

## II.5 Antibiogramme

Il consiste à la détermination de la sensibilité d'une bactérie aux antibiotiques. Pour l'effectuer on prépare des disques qui son des rondelles de cellulose de 7mm de diamètre. On prépare aussi une série d'antibiotiques qu'on soumet dans des tubes stériles à raison des doses prévues par antibiotiques.

Dans le cadre de cette recherche nous avons utilisées 7 antibiotiques. Ces antibiotiques sont : L'augmentin, le ciproxin, le negram, le cefatoxe, l'érythromycine et la chloxacilline. Ces antibiotiques sont représentés à travers la photo 1 ci-dessous selon l'ordre précité.

L'étude de la sensibilité des bactéries est faite par la méthode de diffusion sur gélose de Muller Hinton. Cette méthode consiste à déposer les disques imbibés de solution d'antibiotique sur une gélose de Muller ensemencée.

L'antibiotique contenu dans le disque va diffuser suivant un gradient de concentration et les bactéries ne ses développent pas pour les concentrations supérieures ou égales à la concentration minimale inhibitrice. On obtient une zone d'inhibition autour du disque plus ou moins grande selon la sensibilité de la souche et le pouvoir de diffusion de l'antibiotique. Cette pratique est couramment utilisée dans les laboratoires biomédical (Biomerieux, 1989, Monica, 2000).

### II.5.1 Lecture du test de sensibilité

L'effet des antibiotiques sur les germes est mis en évidence par l'apparition des zones d'inhibition. On considère comme zone d'inhibition, le halo clair autour des disques où il y a absence totale de croissance. Ainsi, la sensibilité des bactéries aux antibiotiques est appréciée en mesurant le diamètre de zone avec un compas ou une latte. La valeur obtenue est comparée à celle du diamètre critique de l'antibiotique:

- Le diamètre de la zone d'inhibition est inférieur au diamètre critique: conclure résistant;
- Le diamètre de la zone d'inhibition supérieur au diamètre critique:conclure sensible;
- Les réponses intermédiaires sont assimilées aux résistants (Institut Pasteur, 1983 ; Monica, 2000).

D'après les antibiotiques que nous avons utilisés les diamètres des zones d'inhibitions ont été mesurés (en mm) et consignés dans le tableau 9, ci-dessous :

**Tableau 9 : Diamètre critique de zone d'inhibition** (Monica, 2000)

N°	ANTIBIOTIQUES	RESISTANT	INTERMEDIAIRES	SENSIBLES
1	Augmentin	14	14 - 20	21
2	Cefatox	14	15 - 22	23
3	Ciproxin	15	16 - 20	21
4	Chloxacilline	20	#177;	20
5	Erythromycine	13	14 - 22	23
6	Negram	13	14 - 18	19
7	Rufampicine	14	14 - 18	19

## CHAPITRE TROISIEME: RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats de nos investigations relatifs au dénombrement, à la caractérisation au test de sensibilité des souches aux différents antibiotiques, ainsi qu'à l'identification se trouvent regroupés dans les tableaux 10 à 16, ci-dessous ainsi que les graphiques 1 à 3.

### III.1 Dénombrement des souches

Le résultat de tous les prélèvements des échantillons exprimés en nombre des colonies par gramme se trouve inscrits dans le tableau10 (Cfr annexes).

**Tableau 10 : Dénombrement des échantillons prélevés exprimés en nombre des colonies par gramme (Cfr annexes).**

Il ressort de ce tableau 10 que le nombre des colonies par gramme et de 22 à 67 avec une moyenne de 52,6 pour l'alimentation All D. M. Nos valeurs sont inférieures à celles trouvées par Seydi et al (1996) et celles de Badibanga (2008). La différence trouvée avec Badibanga, serait due au fait que nos échantillons d'échantillon a varié respectivement de 43 à 92 avec une moyenne de 69,9 pour l'alimentation Penouele, de 46 à 71 avec une moyenne de 56,6 pour l'alimentation Kingdom proviennent des saucissons conservés au frais dans les alimentations alors que ceux de Badibanga étaient exposés à la voie publique.

Selon les critères de Lambert (2005), dans les conditions d'hygiène normale la flore mésophile aérobie totale tourne autour de 25000 germes/g et au-delà de 50000 germes/g les saucisson est considéré comme impropre à la consommation .

Plusieurs facteurs expliqueraient l'origine des contaminations des saucissons analysés. On peut citer entre autre :

- la rupture de la congélation exposant les saucissons à des températures favorables à la multiplication des germes ;
- la manipulation par les fabricants et les vendeurs,
- les conditions d'expositions et de ventes dans l'alimentation.

### III.2 Caractérisation et identification des souches

Les résultats de la caractérisation et de l'identification des différentes souches sont regroupés dans le tableau 11 ci-dessous

**Tableau 11: Caractérisation morphologique, physiologique et identification des souches isolées(cfr annexes).**

La caractérisation des soches repris dans le tableau 11 a abouti à la reconnaissance de l'espèce *Escherichia coli* et des genres *Proteus*, *Pseudomonas* et *Salmonella*.

Ces souches trouvées avec leur nombre et leur pourcentage sont inscrites dans le tableau 12 ci-dessous

**Tableau 12: Repartition des souches caractérisées**

Souches	Nombre trouvé	Pourcentage
<i>Escherichia coli</i>	9	40,9%
<i>Proteus spp</i>	2	9%
<i>Pseudomonas spp</i>	5	22,8%
<i>Salmonella spp.</i>	6	27,3%
Total	22	100%

Le tableau 12, montre qu'il y a 9 *E. coli* soit 40,9%, 6 *Salmonella spp* avec 27,3%, 5 *Pseudomonas spp* avec 22,8% et 2 *Proteus spp* soit 9% de la valeur globale.

### III.3 Fréquence des tests pour la sensibilité des souches aux différents antibiotiques.

La fréquence des tests pour la sensibilité des souches aux différents antibiotiques est donnée par les tableaux 13, 14, 15 et 16 (cfr annexes).

**Tableau 13 : Fréquence des tests pour la sensibilité des souches d' *Escherichia coli* aux différents antibiotiques** (cfr annexes).

Il ressort de ce tableau 13 que le nombre des souches sensibles aux antibiotiques est 5 pour l'Erytromycine ou 55,6%, 2 pour l'Augmentin soit 22,2 puis le Cefatox et le Ciproxin ont une souche sensible chacune, représentant respectivement 11,1%. Les autres antibiotiques sont inactifs.

**Tableau 14 : Fréquence des tests pour la sensibilité des souches des *Salmonella spp* aux différents antibiotiques** (cfr annexes).

L'observation faite au tableau 14, montre que 3 souches sont sensibles au Ciproxin soit une fréquence de 50%, 2 à la Chloxaciline avec 33,3% et une souche avec 16,6% le reste sont insensibles aux antibiotiques en présence

**Tableau 15 : Fréquence des tests pour la sensibilité des souches des *Pseudomonas spp* aux différents antibiotiques** (cfr annexes).

Le tableau 15 montre que 4 souches sont sensibles au Negram, ce qui représente une fréquence de 80% et une souche sensible à la Chloxaciline avec 20% de fréquence. Les restes sont insensibles aux antibiotiques.

Le tableau 16, montre que les *Proteus spp* présentent une souche sensibilité à l'Erythromycine soit une fréquence de 50% et une autre au Negram soit encore 50% de la fréquence de sensibilité.

Tous les résultats de la fréquence de sensibilité des souches aux différents antibiotiques sont représentés dans les figures 1 à 4 ci-dessous :

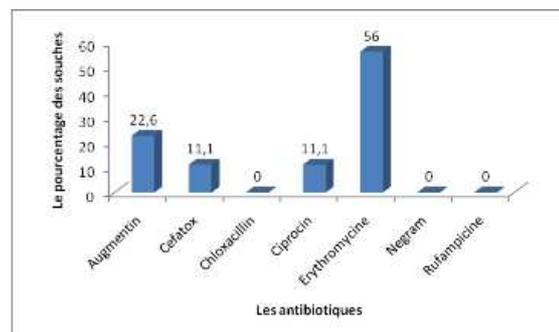


Figure 1 : Fréquence de sensibilité des souches d'Escherichia coli aux différents antibiotiques

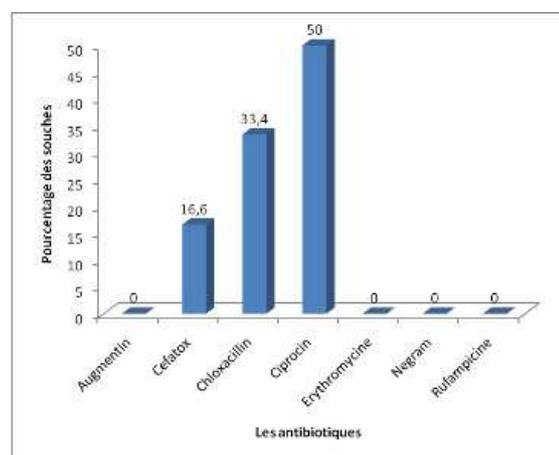


Figure 2 : Fréquence de sensibilité des souches des Salmonella aux différents antibiotiques

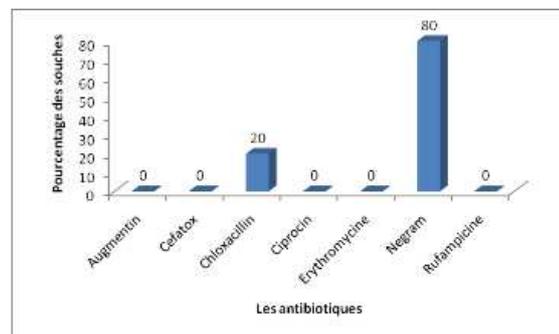


Figure 3 : Fréquence de sensibilité des souches des Pseudomonas aux différents antibiotiques

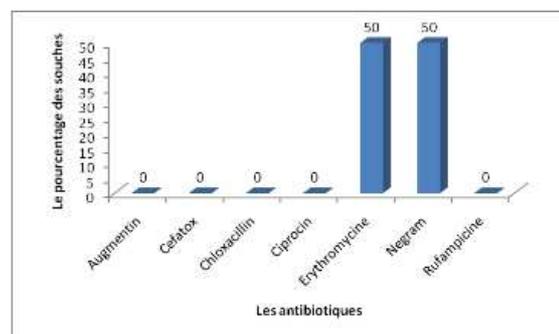


Figure 4 : Fréquence de sensibilité des souches des Proteus aux différents antibiotiques

**CONCLUSION ET SUGGESTION**

Cette étude avait comme objectif de dénombrer, caractériser et tester la sensibilité des germes isolés à partir des saucissons vendus dans les alimentations de Kisangani.

L'hypothèse de départ était que, les saucissons vendus dans les alimentations de la ville de Kisangani étaient contaminés par des germes en fonction de leurs conditions de ventes en alimentations ; de plus ces germes seraient résistants aux antibiotiques.

Nous avons procédé au dénombrement des germes par la technique de comptage des colonies après culture. Puis nous avons effectués une caractérisation des souches isolées selon le critère de Monica (2000).

Les tests de sensibilité des sept antibiotiques ont été réalisés par la méthode de diffusion sur gélose.

Après analyse des résultats nous sommes parvenus aux conclusions ci-après:

1. Ces saucissons vendus en alimentation à Kisangani sont impropres à la consommation humaine et constituent un risque potentiel pour la santé des consommateurs;
2. Les germes isolés des saucissons appartiennent aux espèces d'*Escherichia coli* et aux genres : *Salmonella* , *Proteus* et *Pseudomonas*.
3. Peu de souches isolées est sensibles aux antibiotiques que nous avons utilisés d'où ces résultats confirment nos hypothèses. Partant de ces résultats d'analyse, nous suggérons :
  - Que les personnes avisées sur ces résultats, vulgarisent les pratiques relatives aux normes d'hygiènes alimentaires, à travers toute occasion qui pourra se présenter dans leur vie quotidienne.
  - Que les scientifiques travaillant dans ce domaine ou autre corollaire, multiplient des travaux d'études ou de recherches pour découvrir des mécanismes de contrôles, de prévention, de lutte et de vulgarisation à longue échelle des leurs constats pour aider l'humanité dans ces multiples problèmes.
  - Que les services d'hygiènes alimentaires et sanitaires en général soient renforcés en moyens et capacités d'actions dans leur domaine d'intervention, pour parvenir à sauver la population contre les maladies alimentaires qui ravagent, et tuent la population à travers les épidémies et autres calamités, désastreuses.
  - Que les financements dans ce domaine soient permanent, pour que l'on parvienne à découvrir des microorganismes et autres structures microscopiques comme, les méningocoques qui ont ravagées la population boyomaise au vue des autorités étatiques et sanitaires qui n'ont pas pu sauver des vies à temps faute de moyens pour le diagnostic rapides
  - Que l'état congolais pense, à vulgariser à son tour les textes relatifs aux normes d'hygiène alimentaire et à la santé.

Lorsque ces suggestions seront mises en application, nous parviendrons à régulariser les secteurs incluant l'alimentation de façon collégiale et nous seront à mesure de nous sentir sécurisés en diététique.

TABLE DE MATIERE

Pages

**INTRODUCTION .....1**

1. Problématique ..... 1

2. Les objectifs.....3

3. Hypothèses .....3

4. Intérêt du travail.....4

5. Subdivision du travail.....4

**CHAPITRE PREMIER : GENERALITES.....5**

I.1 Les saucissons .....5

I.2 Sortes des saucissons.....6

I.3 Etapes de la fabrication du saucisson.....6

1. La réception .....6

2. Préparation des mêlées.....6

3. Embossage .....6

4. Etuvages.....	6
5. Séchage.....	6
6. Conditionnement .....	6
I.4. Importance des bactéries à l'arôme du saucisson.....	9
I.5.Effets des Micro-organismes sur les aliments (Intoxication des aliments).....	9
I.5.1. Les bactéries putréfiantes.....	10
I.5.2. Bactéries pathogènes .....	10
I.5.2.1. Aperçu sur la flore mésophile aérobie totale (FMAT) .....	10
I.5.2.2. aperçu sur le staphylocoque.....	10
1. Staphylococcus epidermidis : .....	11
2. Staphylococcus epidermidis :.....	11
3. Staphylococcus saprophyticus .....	11
I.6. Aperçu sur les entérobactéries.....	12
I.6.1. La famille « Enterobacteriaceae ».....	13
I.6.2. Les intoxications causées par les entérobactéries .....	13
I.7. salmonella.....	14
I.8 les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes .....	14
I.9 Résistance bactérienne aux antibiotiques.....	16
I.9.1 Résistance naturelle.....	16
I.9.2 Résistance acquise.....	16
I.9.3. Autres types de résistances .....	17
I.9.4. Mécanismes de transfert d'élément génétique .....	17
I.9.5. Modalité de résistance chez la bactérie .....	18
I.9.6. résistances acquises courantes .....	18
I.9.7. critères microbiologiques de saucissons .....	20
CHAPITRE DEUXIEME : MATERIEL ET METHODES.....	23
II.1 Prélèvement.....	23
II.2 Dénombrement et isolement des souches.....	23
II.3 Conservation des souches isolées.....	23
II.4 Caractérisation des souches isolées.....	23
II.4.1 Coloration de Gram.....	23
II.4.2 Caractérisation biochimique et physiologique.....	24
II.5 Antibiogramme.....	26
II.5.1 Lecture du test de sensibilité.....	27
CHAPITRE TROISIEME: RESULTATS ET DISCUSSION.....	29
CONCLUSION ET SUGGESTION .....	33
TABLE DE MATIERE	
BIBLIOGRAPHIE	

## WEBOGRAPHIE

### ANNEXES BIBLIOGRAPHIE

ABISA, 2004 : dénombrement caractérisation et sensibilité des Staphylocoques et entérobactéries isolées à partir du boudin vendu au marché central de Kisangani.

ANDERSON, 1992 : [http://www.info.asso.fr/dossier\\_aliment/4-2.html](http://www.info.asso.fr/dossier_aliment/4-2.html)

ARABA ; 1998 : Appréciation de la qualité bactériologique de la viande et des abats de taurillons fraîchement abattis dans les abattoirs de rabat, Vol 18(3).pp169-176.

ARRETE DU 30 MARS, 1994 : Relatif aux critères microbiologiques aux quels doivent satisfaire les laits et autres produits à base de lait lors de leurs mise sur la marché(selon la législation française)

AVRIL, sd, [http://www.info.asso.fr/dossier\\_aliment/4-2.html](http://www.info.asso.fr/dossier_aliment/4-2.html)

BADIBANGA, N ; 2008 : Innocuité bactériologique des saucissons vendus sur la voie publique à Kisangani, , mémoire inédit , Faculté des Sciences UNIKIS,25p.

BIOMERIEUX, 1980 : Bactériologie, Biomerieux, Bruxelles : pp83

BIOMERIEUX, 1989 : Bactériologie, Biomerieux, Bruxelles.pp70-310

BOURDON et MAREHAL. N, 1973 : Technique bactériologique, Dain, Paris, p 335

CHARLOT, G ; 1986 : Statistique appliqué à l'exploitation des mesures

, Masson, Paris, France, 411p

FRONTIER, S, 1985 : Méthode statistique, Masson, Paris, France,203p

GAKURU, M,2001 : Dénombrement des coliformes et des Staphylocoques fécaux dans le jus de lait et de Tangawisi vendus au marché central de Kisangani TFC inédit, Faculté des Sciences UNIKIS,18p.

MARGAINASZ, 1975 : Abrégé de pathologie infectieuses, Masson et Cie, Paris 406p

GENTILINI, 1993 : Médecine tropicale, Flammarion, 4<sup>ème</sup> édition, Paris ,635p.

INSTITUT PASTEUR, 1983 : Intibiogramme Pasteur, détermination de la sensibilité aux agents antibactériens, abaques de lecture, 16p.

LAMBERT, 1989 : Microbiologie des aliments,université de Louvain, Louvain - La neuve,p35-39

Lambert 2005 : ([http://www.info.asso.fr/dossier\\_aliment/4-2.html](http://www.info.asso.fr/dossier_aliment/4-2.html)).

LAMBERT, 2007 : Académie du saucisson ed Jean - Dominique Guiliani, pp1-5.

LAMBE WA LAMBE, 2001 : Analyse bactériologique de maser, mémoire inédit, IFA, Kisangani 41p

LARPENT, JPL ALTERESEV, RA, FRANC ; SANCHET, A BROCCAS, DONGADI; JARDIN,F, TACREDE, C, 1975: 1brégé de pathologie inféctieuse,Masson et CIR, Paris,406p

MBOLIKOLOHO,S : 2004 : Dénombrement, caractérisation, et sensibilité des germes isolés à partir des aliments prêts à consommer vendus sur le marché IAT de Kisangani , mémoire inédit , Faculté des Sciences UNIKIS,25p.

MAKENDO,O ; 2002 : recherche des Staphylocoques à partir de quelques aliments prêts à consommer vendus au marché central de Kisangani, mémoire inédit, faculté des Sciences

UNIKIS,31p.

MERCK, E, 1970 : Manuel de microbiologie Darmstadt RFA., 445p.

MONICA, 2000 : Aperçu sur le Staphylocoques sont de germes du genre Staphylococcus appartenant à la famille des micrococaeases, leurs diamètres varient entre 0,5 à 1,5Un

MORRIS, GJJR., 1996 : Current trands in human diseases associated with foods of animal origin . JAVMA 12:2045-2047

NZANZA, BB,2001: Appréciation de la valeur hygiénique de grillage de porc vendus sur la voie publique à Kisangani, mémoire inédit, IFA/YANGAMBI, 36p.

OLEKO, R, 2007 : Microbiologie alimentaire cours inédit, Faculté des Médecine UNIKIS.

OUMOKHTAR, BOUCHRA, Hakim KARIBA, NOURREDINE BOUCHRITI et ABDELILAH, 1998 :  
Appréciation de la qualité bactériologique de la viande et des abats de taurillons fraîchement abattus dans les  
abattoirs de Rabat, vol 18(3).pp 169-176

RODIER, J, 1978 : Analyse de l'eau ; Durnod, Paris ; 1196p.

LOUP, 1988 : La toxine responsable du choc toxique Staphylococcique 85% chez les adultes au Dakar,82p.

PLUSQUELLEC,A,1991 : Viandes et produits carnés, 360-378pp, In Bourgeois , C.M., levaue, J.M(ed)  
Technique d'analyse et de contrôle dans les I.A.A. vol 3. Tec et Doc Lavoisier, Paris, France.

SEYDI ; MINLA ` AMI OYONO J.C ; SYLLAP, 1996 : Flores bactérienne s des saucissons à l'ail de boeuf  
commercialisé sur le marché dakarois=Bacterial, Vol8,N°21, , 9-14 pp.

TCHATCHAMBE,J.,2007 : Caratérisation et sensibilité aux antibiotiques des germes isolées des poissons salées  
vendus au marché central de Kisangani.

**WEBOGRAPHIE**

[http://www.inf.asso.fr/dossier\\_aliment/4-2html](http://www.inf.asso.fr/dossier_aliment/4-2html).

<http://substance-diet.fr/microbiologie.html>.

[WWW.wikipédia.org](http://WWW.wikipédia.org)

**ANNEXES**

**Tableau 10 : Dénombrement des échantillons prélevés exprimés en nombre des colonies par gramme.**

Alimentation	Prélèvement	Nombre des colonies	Alimentation	Prélèvement	Nombre des colonies	Alimentation	Prélèvement	Nombre des colonies
<b>PENOUELE</b>	P1	97	<b>KINGDOM</b>	P11	95	<b>ALL D.M</b>	P21	67
	P2	43		P12	00		P22	00
	P3	78		P13	00		P23	66
	P4	123		P14	62		P24	56
	P5	00		P15	00		P25	59
	P6	71		P16	71		P26	99
	P7	92		17	173		P27	00
	P8	79		18	00		P28	56
	P9	00		19	66		P29	65
	P10	116		P20	99		P30	57
Totaux	10	699	10	566	10	525		
Moyenne	69,9		56,6		52,6			
Total général	Prélèvements : 30 Colonies : 1 790 Moyenne : 59							

**Tableau 11: Caractérisation morphologique, physiologique et identification des souches isolées.**

N° Souche	Caractères morphologiques		Caractères physiologiques				Identification	
	Formes	Coloration	Mobilité	Glucose	Lactose	H2S	Gaz	Espèces
1	Batonnet	Gram -	+	+	-	+	-	<i>Salmonella spp</i>
2	Batonnet	Gram-	+	+	-	+	-	<i>Salmonella spp</i>
3	Batonnet	Gram -	+	-	+	-	+	<i>Escherichia coli</i>
4	Batonnet	Gram -	+	-	+	-	+	<i>Escherichia coli</i>
5	Batonnet	Gram -	+	-	+	-	+	<i>Escherichia coli</i>
6	Batonnet	Gram -	+	-	+	-	+	<i>Escherichia coli</i>
7	Batonnet	Gram -	+	-	+	-	+	<i>Escherichia coli</i>
8	Batonnet	Gram -	+	-	+	-	+	<i>Escherichia coli</i>
9	Batonnet	Gram -	-	-	-	-	-	<i>Pseudomonas spp</i>
10	Batonnet	Gram -	-	-	-	-	-	<i>Pseudomonas spp</i>
11	Batonnet	Gram -	-	-	-	-	-	<i>Pseudomonas spp</i>

12	Batonnet	Gram -	-	-	-	-	-	<i>Pseudomonas</i>
13	Batonnet	Gram -	+	-	+	-	+	<i>Escherichia coli</i>
14	Batonnet	Gram -	+	+	-	-	+	<i>Proteus spp</i>
15	Batonnet	Gram -	+	+	-	+	-	<i>Salmonella spp</i>
16	Batonnet	Gram -	-	-	-	-	-	<i>Pseudomonas</i>
17	Batonnet	Gram -	+	+	-	+	-	<i>Salmonella spp</i>
18	Batonnet	Gram -	+	+	-	+	-	<i>Salmonella spp</i>
19	Batonnet	Gram -	+	+	-	-	+	<i>Proteus spp</i>
20	Batonnet	Gram -	+	+	-	+	-	<i>Salmonella spp</i>
21	Batonnet	Gram -	+	-	+	-	+	<i>Escherichia coli</i>
22	Batonnet	Gram -	+	-	+	-	+	<i>Escherichia coli</i>

**Tableau 13 : Fréquence des tests pour la sensibilité des souches d' *Escherichia coli* aux différents antibiotiques.**

Antibiotiques	Nombre total des souches testées	Nombre des souches sensibles	Fréquence des souches sensibles
Augmentin	9	2	22,2%
Cefatox	9	1	11,1%
Chloxaciline	9	0	0%
Ciproxin	9	1	11,1%
Erytromycine	9	5	55,6%
Negram	9	0	0%
Rufampicine	9	0	0%

**Tableau 14 : Fréquence des tests pour la sensibilité des souches des *Salmonella spp* aux différents antibiotiques.**

Antibiotiques	Nombre total des souches testées	Nombre des souches sensibles	Fréquence des souches sensibles
Augmentin	6	0	0%
Cefatox	6	1	16,6%
Chloxaciline	6	2	33,4%
Ciproxin	6	3	50%
Erytromycine	6	0	0%
Negram	6	0	0%
Rufampicine	6	0	0%

**Tableau 15 : Fréquence des tests pour la sensibilité des souches des *Pseudomonas spp* aux différents antibiotiques.**

Antibiotiques	Nombre total des souches testées	Nombre des souches sensibles	Fréquence des souches sensibles
Augmentin	5	0	0%
Cefatox	5	0	0%
Chloxaciline	5	1	20%
Ciproxin	5	0	0%
Erytromycine	5	0	0%
Negram	5	4	80%
Rufampicine	5	0	0%

**Tableau 16 : Fréquence des tests pour la sensibilité des souches des *Proteus spp* aux différents antibiotiques.**

Antibiotiques	Nombre total des souches testées	Nombre des souches sensibles	Fréquence des souches sensibles
Augmentin	2	0	0%

<b>Cefatox</b>	2	0	0%
<b>Chloxaciline</b>	2	0	0%
<b>Ciproxin</b>	2	0	0%
<b>Erytromycine</b>	2	1	50%
<b>Negram</b>	2	1	50%
<b>Rufampicine</b>	2	0	0%

---

© Memoire Online 2007 - Pour tout problème de consultation ou si vous voulez publier un mémoire: [webmaster@memoireonline.com](mailto:webmaster@memoireonline.com)

