

Ministère des Enseignements  
Secondaire Supérieur et de la  
Recherche Scientifique

République du Mali  
Un Peuple - Un But - Une Foi



UNIVERSITE DE BAMAKO

Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-stomatologie

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2008-2009

N° 49

LES INFECTIONS BACTERIENNES DANS LES  
SERVICES DE TRAUMATOLOGIE A L'HOPITAL  
GABRIEL TOURE ET A L'HOPITAL DE KATI

Présentée et soutenue publiquement  
devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et  
d'Odonto - stomatologie

*Mr Oumar NIANGALY*

Pour obtenir le Grade de Docteur en Pharmacie  
(DIPLOME D'ETAT)

Président :

Pr. Amadou

DIALLO

Membres :

Pr. Tiéman

COULIBALY

Dr. Souleymane

DIALLO

Directeur de thèse : Pr. Flabou

BOUGOUDOGO

**FACULTE DE MEDECINE, DE PHARMACIE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE**  
**ANNEE UNIVERSITAIRE 2008 - 2009**

**ADMINISTRATION**

DOYEN : ANATOLE TOUNKARA - PROFESSEUR  
1<sup>er</sup> ASSESSEUR : DRISSA DIALLO - MAITRE DE CONFERENCES  
2<sup>eme</sup> ASSESSEUR : SEKOU SIDIBE - MAITRE DE CONFERENCES  
SECRETAIRE PRINCIPAL : YENIMEGUE ALBERT DEMBELE - PROFESSEUR  
AGENT COMPTABLE : MADAME COULIBALY FATOUMATA TALL - CONTROLEUR DES FINANCES

**LES PROFESSEURS HONORAIRES**

Mr Alou BA	Ophthalmologie
Mr Bocar SALL	Orthopédie Traumatologie - Secourisme
Mr Souleymane SANGARE	Pneumo-physiologie
Mr Yaya FOFANA	Hématologie
Mr Mamadou L. TRAORE	Chirurgie Générale
Mr Balla COULIBALY	Pédiatrie
Mr Mamadou DEMBELE	Chirurgie Générale
Mr Mamadou KOUMARE	Pharmacognosie
Mr Ali Nouhoum DIALLO	Médecine interne
Mr Aly GUINDO	Gastro-Entérologie
Mr Mamadou M. KEITA	Pédiatrie
Mr Siné BAYO	Anatomie-Pathologie-Histoembryologie
Mr Sidi Yaya SIMAGA	Santé Publique
Mr Abdoulaye Ag RHALY	Médecine Interne
Mr Boukassoum HAIDARA	Législation
Mr Boubacar Sidiki CISSE	Toxicologie
Mr Massa SANOGO	Chimie Analytique
Mr Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Sanoussi KONATE	Santé Publique

**LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR D.E.R. & PAR GRADE**

**D.E.R. CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES**

**1. PROFESSEURS**

Mr Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Abdou Alassane TOURE	Orthopédie - Traumatologie
Mr Kalilou OUATTARA	Urologie
Mr Amadou DOLO	Gynéco-Obstétrique
Mr Alhousseini Ag MOHAMED	O.R.L.
Mme SY Assitan SOW	Gynéco-Obstétrique
Mr Salif DIAKITE	Gynéco-Obstétrique
Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie - Réanimation
Mr Djibril SANGARE	Chirurgie Générale, <b>Chef de D.E.R</b>
Mr Abdel Kader TRAORE Dit DIOP	Chirurgie Générale
Mr Gangaly DIALLO	Chirurgie Viscérale

**2. MAITRES DE CONFERENCES**

Mr Abdoulaye DIALLO	Ophthalmologie
Mr. Mamadou TRAORE	Gynéco-Obstétrique
Mr Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
Mr Sékou SIDIBE	Orthopédie. Traumatologie
Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie - Réanimation
Mr Tiéman COULIBALY	Orthopédie Traumatologie
Mme TRAORE J. THOMAS	Ophthalmologie
Mr Mamadou L. DIOMBANA	Stomatologie
Mme DIALLO Fatimata S. DIABATE	Gynéco-Obstétrique
Mr Nouhoum ONGOIBA	Anatomie & Chirurgie Générale
Mr Sadio YENA	Chirurgie Thoracique
Mr Youssouf COULIBALY	Anesthésie - Réanimation
Mr Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale

### 3. MAITRES ASSISTANTS

Mr Issa DIARRA	Gynéco-Obstétrique
Mr Samba Karim TIMBO	ORL
Mme TOGOLA Fanta KONIPO	ORL
Mme Diénéba DOUMBIA	Anesthésie/Réanimation
Mr Zanafon OUATTARA	Urologie
Mr Adama SANGARE	Orthopédie - Traumatologie
Mr Sanoussi BAMANI	Ophthalmologie
Mr Doulaye SACKO	Ophthalmologie
Mr Ibrahim ALWATA	Orthopédie - Traumatologie
Mr Lamine TRAORE	Ophthalmologie
Mr Mady MACALOU	Orthopédie/Traumatologie
Mr Aly TEMBELY	Urologie
Mr Niani MOUNKORO	Gynécologie/Obstétrique
Mr Tiemoko D. COULIBALY	Odontologie
Mr Souleymane TOGORA	Odontologie
Mr Mohamed KEITA	ORL
Mr Bouraïma MAIGA	Gynéco/Obstétrique
Mr Youssouf SOW	Chirurgie Générale
Mr Djibo Mahamane DIANGO	Anesthésie-réanimation
Mr Moustapha TOURE	Gynécologie
Mr Mamadou DIARRA	Ophthalmologie
Mr Boubacary GUINDO	ORL
Mr Moussa Abdoulaye OUATTARA	Chirurgie Générale
Mr Birama TOGOLA	Chirurgie Générale
Mr Bréhima COULIBALY	Chirurgie Générale
Mr Adama Korioba KOITA	Chirurgie Générale
Mr Adégné TOGO	Chirurgie Générale
Mr Lassana KANTE	Chirurgie Générale
Mr Mamby KEITA	Chirurgie Pédiatrique
Mr Hamady TRAORE	Odonio-Stomatologie
Mme KEITA Fatoumata SYLLA	Ophthalmologie
Mr Drissa KANIKOMO	Neuro Chirurgie
Mme Kadiatou SINGARE	Oto-Rhino-Laryngologie
Mr Nouhoum DIANI	Anesthésie-Réanimation
Mr Aladji Seydou DEMBELE	Anesthésie-Réanimation
Mr Ibrahima TEGUETE	Gynécologie/Obstétrique
Mr Youssouf TRAORE	Gynécologie/Obstétrique
Mr Lamine Mamadou DIAKITE	Urologie

### D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES

#### 1. PROFESSEURS

Mr Daouda DIALLO	Chimie Générale & Minérale
Mr Amadou DIALLO	Biologie
Mr Moussa HARAMA	Chimie Organique
Mr Ogobara DOUMBO	Parasitologie – Mycologie
Mr Yénimégué Albert DEMBELE	Chimie Organique
Mr Anatole TOUNKARA	Immunologie
Mr Bakary M. CISSE	Biochimie
Mr Abdourahamane S. MAIGA	Parasitologie
Mr Adama DIARRA	Physiologie
Mr Mamadou KONE	Physiologie

#### 2. MAITRES DE CONFERENCES

Mr Amadou TOURE	Histoembryologie
Mr Flabou BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
Mr Amagana DOLO	Parasitologie <b>Chef de D.E.R.</b>
Mr Mahamadou CISSE	Biologie
Mr Sékou F.M. TRAORE	Entomologie Médicale
Mr Abdoulaye DABO	Malacologie, Biologie Animale
Mr Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie – Virologie
Mr Mahamadou A. THERA	Parasitologie -Mycologie

### 3. MAITRES ASSISTANTS

Mr Lassana DOUMBIA	Chimie Organique
Mr Mounirou BABY	Hématologie
Mr Moussa Issa DIARRA	Biophysique
Mr Kaourou DOUCOURE	Biologie
Mr Bouréma KOURIBA	Immunologie
Mr Souleymane DIALLO	Bactériologie-Virologie
Mr Cheik Bougadari TRAORE	Anatomie-Pathologie
Mr Guimogo DOLO	Entomologie Moléculaire Médicale
Mr Mouctar DIALLO	Biologie Parasitologie
Mr Abdoulaye TOURE	Entomologie Moléculaire Médicale
Mr Boubacar TRAORE	Parasitologie Mycologie
Mr Djibril SANGARE	Entomologie Moléculaire Médicale
Mr Mahamadou DIAKITE	Immunologie – Génétique
Mr Bakarou KAMATE	Anatomie Pathologie
Mr Bakary MAIGA	Immunologie

### 4. ASSISTANTS

Mr Mangara M. BAGAYOGO	Entomologie Moléculaire Médicale
Mr Bokary Y. SACKO	Biochimie
Mr Mamadou BA	Biologie, Parasitologie Entomologie Médicale
Mr Moussa FANE	Parasitologie Entomologie
Mr Blaise DACKOJO	Chimie Analytique

## D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

### 1. PROFESSEURS

Mr Mamadou K. TOURE	Cardiologie
Mr Mahamane MAIGA	Néphrologie
Mr Baba KOUMARE	Psychiatrie, <b>Chef de DER</b>
Mr Moussa TRAORE	Neurologie
Mr Issa TRAORE	Radiologie
Mr Hamar A. TRAORE	Médecine Interne
Mr Dapa Aly DIALLO	Hématologie
Mr Moussa Y. MAIGA	Gastro-enterologie – Hépatologie
Mr Somita KEITA	Dermato-Léprologie
Mr Boubakar DIALLO	Cardiologie
Mr Toumani SIDIBE	Pédiatrie

### 2. MAITRES DE CONFERENCES

Mr Bah KEITA	Pneumo-Phtisiologie
Mr Abdel Kader TRAORE	Médecine Interne
Mr Siaka SIDIBE	Radiologie
Mr Mamadou DEMBELE	Médecine Interne
Mr Mamady KANE	Radiologie
Mr Saharé FONGORO	Néphrologie
Mr Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
Mr Bou DIAKITE	Psychiatrie
Mr Bougouzié SANOGO	Gastro-entérologie
Mme SIDIBE Assa TRAORE	Endocrinologie
Mr Adama D. KEITA	Radiologie
Mr Sounkalo DAO	Maladies Infectieuses
Mme TRAORE Mariam SYLLA	Pédiatrie
Mr Daouda K. MINTA	Maladies Infectieuses

### 3. MAITRES ASSISTANTS

Mme Habibatou DIAWARA  
Mr Kassoum SANOGO  
Mr Seydou DIAKITE  
Mr Arouna TOGORA  
Mme KAYA Assétou SOUCKO  
Mr Boubacar TOGO  
Mr Mahamadou TOURE  
Mr Idrissa A. CISSE  
Mr Mamadou B. DIARRA  
Mr Anseime KONATE  
Mr Moussa T. DIARRA  
Mr Souleymane DIALLO  
Mr Souleymane COULIBALY  
Mr Cheick Oumar GUINTO  
Mr Mahamadoun GUINDO  
Mr Ousmane FAYE  
Mr Yacouba TOLOBA  
Mme Fatoumata DICKO  
Mr Boubacar DIALLO  
Mr Youssoufa Mamoudou MAIGA  
Mr Modibo SISSOKO  
Mr Ilo Bella DIALL  
Mr Mahamadou DIALLO

Dermatologie  
Cardiologie  
Cardiologie  
Psychiatrie  
Médecine Interne  
Pédiatrie  
Radiologie  
Dermatologie  
Cardiologie  
Hépatogastro-entérologie  
Hépatogastro-entérologie  
Pneumologie  
Psychologie  
Neurologie  
Radiologie  
Dermatologie  
Pneumo-phthisiologie  
Pédiatrie  
Médecine Interne  
Neurologie  
Psychiatrie  
Cardiologie  
Radiologie

### D.E.R. DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

#### 1. PROFESSEURS

Mr Gaoussou KANOUTE  
Mr Ousmane DOUMBIA  
Mr Elimane MARIKO

Chimie analytique, **Chef de D.E.R.**  
Pharmacie Chimique  
Pharmacologie

#### 2. MAITRES DE CONFERENCES

Mr Drissa DIALLI  
Mr Alou KEITA  
Mr Benoît Yaranga KOUmare  
Mr Ababacar I. MAIGA  
Mme Rokia SANOGO

Matières Médicales  
Galénique  
Chimie Analytique  
Toxicologie  
Pharmacognosie

#### 3. MAITRES ASSISTANTS

Mr Yaya KANE  
Mr Saïbou MAIGA  
Mr Ousmane KOITA  
Mr Yaya COULIBALY  
Mr Abdoulaye DJIMDE  
Mr Sékou BAH  
Loséni BENGALY

Galénique  
Législation  
Parasitologie Moléculaire  
Législation  
Microbiologie-Immunologie  
Pharmacologie  
Pharmacie Hospitalière

## D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

### 1. MAITRES DE CONFERENCES

Mr Moussa A. MAIGA	Santé Publique
Mr Jean TESTA	Santé Publique
Mr Mamadou Souncalo TRAORE	Santé Publique

### 2. MAITRES ASSISTANTS

Mr Adama DIAWARA	Santé Publique
Mr Hamadoun SANGHO	Santé Publique
Mr Massambou SACKO	Santé Publique
Mr Alassane A. DICKO	Santé Publique
Mr Hammadoun Aly SANGO	Santé Publique
Mr Seydou DOUMBIA	Epidémiologie
Mr Samba DIOP	Anthropologie Médicale
Mr Akory AG IKNANE	Santé Publique
Mr Ousmane LY	Santé Publique

### 3. ASSISTANTS

Mr Oumar THIERO	Biostatistique
Mr Seydou DIARRA	Anthropologie Médicale

## CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES

Mr N'Golo DIARRA	Botanique
Mr Bouba DIARRA	Bactériologie
Mr Salikou SANOGO	Physique
Mr Boubacar KANTE	Galénique
Mr Souléymanne GUINDO	Gestion
Mme DEMBELE Sira DIARRA	Mathématiques
Mr Modibo DIARRA	Nutrition
Mme MAIGA Fatoumata SOKONA	Hygiène du Milieu
Mr Mahamadou TRAORE	Génétique
Mr Yaya COULIBALY	Législation
Mr Lassine SIDIBE	Chimie Organique

## ENSEIGNANTS EN MISSION

Pr. Doudou BA	Bromatologie
Pr. Babacar FAYE	Pharmacodynamie
Pr. Mounirou CISS	Hydrologie
Pr. Amadou Papa DIOP	Biochimie
Pr. Lamine GAYE	Physiologie

# DEDICACES

**Je dédie ce travail à :**

**Ma mère Monobem Dama**

**Mon père Adiguine Niangaly**

**Mes oncles :**

Anaye Niangaly

Monobem Niangaly

Adégné Niangaly

**Mes frères et sœurs à Koro, Sévaré et Bamako**

**Mon logeur feu Aliou Badra Tall et famille à**

Médina- coura

**Mes tantes à Koro et Bamako**

**Tous les parents du village de Koro**



## **Hommage aux membres du jury**

**A notre Maître et Président de jury :**

**Professeur Amadou Diallo**

Vice – Recteur de l'Université de Bamako, Mali

Professeur Titulaire de Biologie animale et Zoologie

Responsable de cours de Biologie animale et Zoologie à la  
Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto -Stomatologie

Vous avez accepté de présider cette thèse malgré vos  
immenses charges de Vice-Recteur de l'Université de Bamako.  
C'est un grand honneur pour nous de bénéficier de ce temps  
que vous nous accordez.

**A notre Maître : Professeur Tièman  
Coulibaly**

Maître de conférence à la Faculté de Médecine, de Pharmacie  
et d'Odonto-Stomatologie

Chirurgien-orthopédiste et traumatologue à l'hôpital Gabriel  
Touré

Praticien hospitalier très occupé, vous avez toujours manifesté  
beaucoup d'intérêt pour les étudiants.

C'est une grande satisfaction pour moi de vous voir dans notre  
jury de thèse.

## **A notre Maître : Docteur Souleymane Diallo**

Chef du laboratoire de l'hôpital Gabriel Touré

Votre grande expérience et vos sages conseils n'ont jamais manqué à tous ceux qui sont passés par le laboratoire de l'hôpital Gabriel Touré.

Vous nous faites honneur de siéger dans notre jury.

**A notre Maître et Directeur de thèse :**  
**Professeur Flabou Bougoudogo**

Maître de conférence agrégé de bactériologie et virologie  
Directeur Général de l'INRSP

Vous avez accepté de diriger cette thèse malgré vos multiples occupations. Ce fut un grand honneur pour nous d'avoir bénéficié de votre encadrement et de votre patience.

## **REMERCIEMENTS**

Je remercie tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

En particulier :

Mr Seydou Diarra, Mr Boubacar Traoré, Mr Tiéwary  
Doumbia et tout le personnel de la bactériologie,  
biochimie, sérologie et hématologie de l'INRSP

# SOMMAIRE

DEDICACE	2
REMERCIEMENTS	7
ABREVIATIONS	9
INTRODUCTION	11
I. OBJECTIFS	15
II. METHODOLOGIE	17
1. Cadre de l'étude	17
2. Période d'étude	17
3. Matériel d'étude	17
4. Procédure d'analyse	19
III. RESULTATS	26
1. Caractéristiques socio-démographiques des patients	26
2. Caractéristiques liées à l'infection	28
3. Caractéristiques cliniques des cas	28
4. Caractéristiques microbiologiques des prélèvements	30
5. Sensibilité des souches isolées aux antibiotiques	35
IV. COMMENTAIRES ET DISCUSSION	42
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	50
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	53
ANNEXES	57
FICHE D'ENQUETE	
FICHE D'ANTIBIOGRAMME	
LISTE DES TABLEAUX	
FICHE SIGNALÉTIQUE	

# ABREVIATIONS

BGN	Bacille Gram négatif
S. aureus	Staphylococcus aureus
K. ozonae	Klebsiella ozonae
INRSP	Institut National de Recherche en Santé Publique
Bacille G(-)	Bacille Gram négatif
MS	Membre Supérieur
MI	Membre Inférieur
HGT	Hôpital Gabriel Touré
H. Kati	Hôpital de Kati
P. aeruginosa	Pseudomonas aeruginosa
E. coli	Escherichia coli
C. freundii	Citrobacter freundii
E. agglomerans	Enterobacter agglomerans
A. salmonicida	Aeromonas salmonicida



# **INTRODUCTION**

## INTRODUCTION

La médecine actuelle se caractérise par l'emploi de méthodes de diagnostic et de thérapie de plus en plus complexes, intéressant un nombre croissant de patients. Ces progrès entraînent malheureusement des infections liées au caractère souvent invasif de ces nouvelles techniques, et l'état immunitaire fréquemment déficient des sujets auxquels elles s'appliquent.

En traumatologie, jusqu'au Moyen âge, le caractère bénéfique et louable de la suppuration dans le processus de suppuration, relevait de l'observation empirique.

Dans le dictionnaire de l'Académie Française (première édition, 1674), « suppuration signifie écoulement de pus qui s'est formé dans une plaie ; si la plaie vient à suppurer, le sujet est guéri ».

Cette suppuration ou surinfection est due au *Staphylococcus aureus* et à divers bacilles Gram négatif (1). Elle est devenue rare pour les germes anaérobies du fait de l'emploi du métronidazole à titre préventif.

L'étude des bactéries permet de :

- Identifier les bactéries responsables de suppurations
- Etudier leur sensibilité aux antibiotiques usuels
- Identifier si possible les phénotypes de résistance de ces bactéries aux antibiotiques.

Dans les pus on rencontre les germes suivants : *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella ozonae* et *Escherichia coli*.

Le *Staphylococcus aureus* est l'une des bactéries les plus fréquemment isolées en clinique ; c'est le type de bactérie pyogène. Il a été pour la première fois découvert par Robert Koch en 1878. Il fut ensuite découvert par Pasteur en 1881 dans le pus d'un furoncle, puis dans celui d'une ostéomyélite.

Du fait de la morbidité, invalidité voire mortalité, prolongation du séjour hospitalier et conséquences économiques élevées, les infections bactériennes en traumatologie constituent un problème de santé publique partout au monde.

L'utilisation incontrôlée et abusive des antibiotiques favorise l'émergence de germes résistants à plusieurs antibiotiques. La lutte contre la diffusion hospitalière de ces germes multirésistants devient alors une préoccupation constante des chirurgiens, réanimateurs et biologistes.

En France, Philippon rapporte 50% de résistance de bacilles Gram (-) au chloramphénicol, 45% de résistance de *Pseudomonas aeruginosa* aux  $\beta$ -lactamines, 50 à 75% de résistance à la ciprofloxacine (2).

En Afrique Orientale, 80% des souches d'*Escherichia coli* résistaient à l'ampicilline, au co-trimoxazole, et aux tétracyclines (3).

A Dakar, de 1994 à 1996, 66,4% des souches de *Staphylococcus aureus* étaient méticillino-résistantes (4).

En 1992, au Bénin, 84,8% d'*E. coli* résistaient à l'ampicilline ; ce taux était de 72,7% pour les souches de *Proteus mirabilis* (5).

Au Mali, une étude menée par Timbiné en 1997, portant sur les infections nosoconiales, rapporte que 173 sur 198 produits pathologiques examinés étaient des suppurations prélevées sur des patients de chirurgie, traumatologie, et d'urgence-réanimation de l'hôpital Gabriel Touré. L'infection est plus fréquente en traumatologie, soit 36 malades sur 273 (13,2%) (6).

Sur une étude de résistance aux antibiotiques des bactéries isolées chez les malades en consultation externe, au service de bactériologie de l'INRSP, Kéita rapporte en 1999, que 82,9% d'*Escherichia coli* résistaient à l'ampicilline. Ce taux était de 75% pour les souches de *Proteus mirabilis*, et de 100% pour les *Pseudomonas aeruginosa* (7). L'association amoxicilline + acide clavulanique n'était actif que sur 40% des souches de bacilles Gram (-).

Les antibiotiques les plus actifs sur les *Pseudomonas aeruginosa* ont été la colistine (100%), l'amikacine (97,7%), la ceftazidime (94,1%), et l'imipenem (86,5%) : données rapportées par Camara en 1999, sur 52 souches de *Pseudomonas aeruginosa* (méthode des disques, au laboratoire de biologie médicale de l'Hôpital National du Point G (8).

Les souches de *P. aeruginosa* ont été plus résistantes aux antibiotiques que celles de Côte d'Ivoire, Mauritanie, Niger et Sénégal. Toutefois, la ceftazidime a une activité intéressante sur les souches de ces pays, y compris le Mali.

La colistine est sans activité sur les *Proteus* et les *Providencia*.

La sensibilité de *Staphylococcus aureus* aux antibiotiques à l'Hôpital National du Point G a été étudiée par Douyon en 1999 par la méthode des disques sur 78 souches parmi lesquelles 14 souches (18%) étaient sensibles à la Pénicilline G, et 68 souches (86,2%) à la méticilline (9).

Les aminosides les plus actifs ont été l'amikacine (96%), la gentamycine ( 94,9%), et la netilmicine (92,5%).

**Les phénotypes de résistance aux aminosides** sont : S, KTG, (A), et KT(A).

Parmi les macrolides, l'érythromycine est active à 88%, la lincomycine 83%, et la pristnamycine 94,9%.

**Les phénotypes de résistance identifiés pour les macrolides** sont : MLSB+SA, MLSB, LSA.

Le *Staphylococcus aureus* est sensible à la péfloxacine (91%), au chloramphénicol (82%), à la fosfomycine (79%), aux sulfamides (76,5%) et au triméthoprime (90%).

Les souches résistantes à la méticilline sont moins sensibles aux autres antibiotiques : streptomycine (3%) et pristnamycine (5%).

**Au Mali, les études menées connaissent des limites.** La dimension phénotype de résistance des germes isolés n'est pratiquement pas abordée.

Ce travail est une contribution dans l'évaluation régulière de la sensibilité des germes responsables de suppurations dans les services de traumatologie de l'Hôpital Gabriel Touré et de l'Hôpital militaire de Kati.

## **OBJECTIFS**

# **I. OBJECTIFS**

## **1. Objectif général**

Faire l'étude bactériologique des suppurations prélevées chez les patients admis dans les services de traumatologie de l'hôpital Gabriel Touré et de l'hôpital de Kati de janvier 2001 à janvier 2002.

## **2. Objectifs spécifiques**

- a) Identifier les bactéries responsables des suppurations
- b) Etudier leur sensibilité aux antibiotiques usuels
- c) Identifier si possible les phénotypes de résistance de ces bactéries aux antibiotiques.

# **METHODOLOGIE**

## **II. METHODOLOGIE**

### **1. CADRE DE L'ETUDE**

Notre étude a été réalisée à l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP).

### **2. PERIODE DE L'ETUDE**

Elle s'est déroulée de janvier 2001 à janvier 2002.

### **3. MATERIEL D'ETUDE**

#### **3.1 Prélèvements biologiques**

##### **3.1.1 Echantillonnage**

L'échantillon a été constitué au fur et à mesure des arrivées de patients à l'INRSP pour leurs analyses.

##### **3.1.2 Taille de l'échantillon**

La taille de l'échantillon n'a pas été calculée à l'avance. Nous avons décidé que l'effectif de 55 était suffisant pour arrêter la collecte et commencer l'analyse des données.

##### **3.1.3 Critères d'inclusion**

Sont inclus dans cette étude, tous les malades en consultations externes, arrivant au service de bactériologie de l'INRSP, ainsi que les prélèvements faits à l'Hôpital Gabriel Touré où à l'Hôpital de Kati, pendant la période de l'étude, et qui sont suspectés d'une infection aux services de traumatologie de ces hôpitaux. Ce sont les pus et le liquide synovial.

##### **3.1.4 Critères de non inclusion**

Les prélèvements suivants sont non inclus :

- hémoculture
- séreuses (liquides pleural, péricardique, péritonéal)
- urines



- spermes
- liquide prostatique
- lait maternel
- prélèvement de gorge
- selles
- prélèvements vaginaux
- sécrétions lacrymales.

## **Matériel technique**

### **3.1.5 Matériel de prélèvement**

- écouvillon pour les suppurations superficielles
- spéculum
- seringue pour les suppurations profondes et liquides d'épanchement
- tube stérile
- boîte de Pétri
- bec bunsen, paire de gants, briquet et panier.

### **3.1.6 Matériels pour examen microscopique**

- Examen à l'état frais : lame porte-objet et lamelle
- Coloration de Gram : violet de Gentiane, lugol, fushine
- Lecture : huile d'immersion, microscope ordinaire
- Autres matériels : alcool- acétol, anse de platine, pipettes Pasteur, coton, boîte de Pétri, tubes à essais, propipette et pinces.

### **3.1.7 Milieux de culture**

#### **Milieux ordinaires :**

Ce sont des milieux de base qui permettent la culture de toutes les bactéries non exigeantes. Il s'agit entre autres, de la gélose nutritive ordinaire, du bouillon nutritif et de la gélose Columbia ; cette dernière est riche et permet la culture de certaines bactéries exigeantes telles le Pneumocoque et le Streptocoque. Elle constitue une excellente base pour la préparation d'une gélose au sang ou d'une gélose

« chocolat » (gélose au sang cuit). Lorsqu'elle est conservée sous forme déshydratée dans des boîtes de 450 g code 64677, elle permet la culture de *Brucella abortus*, *Yersinia pestis*, *Clostridium perfringens*, etc.

#### **Milieux sélectifs :**

- Gélose lactosée de Drigalsky
- Milieu Chapman
- Gélose lactosée au bromocrésol pourpre (BCP)
- Gélose chocolat supplémentée + VCN ( Vancomycine-Colistine-Nystatine)
- Gélose Salmonella-Shigella (SS)
- Gélose lactosée à l'éosine et au bleu de méthylène (EMB ou Milieu de Teague-Levine)
- Gélose Hektoen

#### **Milieux spécifiques**

- Gélose de Mueller-Hinton
- Gélose de Mueller-Hinton hypersalée
- Milieu pour l'hémoculture (bouillon citraté)
- Gélose au sang frais

#### **Milieux et réactifs pour l'étude des caractères biochimiques et sérologiques**

- Milieux pour l'étude des caractères biochimiques
- Réactifs pour l'étude des caractères biochimiques et sérologiques

## **4. PROCEDURE D'ANALYSE**

### **4.1 Prélèvement**

Dans la plupart des cas, les prélèvements ont été effectués sur place à l'INRSP. Pour les malades hospitalisés, les produits pathologiques prélevés sont acheminés au laboratoire en tube ou en écouvillon stérile dans les heures qui suivent le prélèvement.

Les modalités d'un bon prélèvement sont les suivantes :

- Pour les suppurations des collections fermées, ainsi que pour les liquides d'épanchement des séreuses, on effectue au préalable une désinfection cutanée, très large à la teinture d'iode, ensuite on procède à la ponction à l'aide d'une seringue du pus collecté dans un abcès fermé ou dans une cavité

séreuse. L'aiguille est recouverte de son capuchon après avoir purgé l'air éventuellement présent, et on achemine au laboratoire. On peut également lorsqu'on dispose de tube stérile, transvaser le contenu de la seringue dans ce tube.

- Pour les abcès ouverts, les plaies suppurées et fistules, on inspecte d'abord la zone à prélever pour repérer les traces purulentes, on désinfecte la plaie cutanée à l'éther, croûtes et sécrétions superficielles sont enlevées à l'aide d'une compresse stérile. Selon l'abondance de l'écoulement, on peut prélever soit à la seringue par ponction, soit par écouvillonnage ; on peut utiliser une pipette Pasteur ou même une anse métallique.
- Pour les petites pustules cutanées, on désinfecte au préalable leur surface à l'alcool ou à l'éther, puis à l'aide d'un vaccinostyle stérile on procède à l'ouverture et on prélève la gouttelette de pus, soit à l'écouvillon, à la pipette Pasteur ou à l'anse métallique.

## **4.2 Isolement des bactéries**

### **Examen direct :**

Les produits pathologiques sont systématiquement examinés au microscope optique à l'état frais, après étalement entre lame et lamelle ; on procède ensuite à la coloration de Gram. On évalue la densité des cellules et leur nature. On procède à une description de la morphologie bactérienne (flore mono- ou pluribactérienne). L'étape est essentielle pour apprécier la qualité du produit pathologique et orienter le choix des milieux. Il conviendra de noter l'aspect des éléments cellulaires : polynucléaires plus ou moins altérés, et éventuellement d'autres cellules. Noter aussi l'abondance des germes : très rares, rares, peu nombreux, nombreux, très nombreux.

### **Culture :**

Cette abondance est confirmée par la culture des produits pathologiques sur milieux appropriés. Les cultures sont ensuite incubées à l'étuve à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Pour obtenir des cultures pures, nous avons re-ensemencé les germes prédominants lorsque la première culture révèle un caractère polymicrobien.

### 4.3 Identification des bactéries

L'identification bactériologique est basée sur les caractères morphologiques, culturels, mais surtout biochimiques. Nous avons eu recours dans certains cas aux techniques sérologiques.

#### 4.3.1 Caractères morphologiques et culturels :

Ils sont fonction du milieu utilisé et sont étudiés après 24 à 48 heures d'incubation.

- **Sur milieu ordinaire :** les entérobactéries poussent en général très aisément. La température optimale de croissance est de 35 à 37°C. Elles sont toutes aéro-anaérobies facultatives. L'aspect général des colonies de ces bactéries sur gélose ordinaire est florissant, colonies de 1 à 3 mm de diamètre, généralement bombées, lisses et brillantes. Il existe cependant de nombreuses exceptions :
- Petites colonies : *Shigella dysenteriae*, *Salmonella typhi*, *Yersinia* ;
- Envahissement de la gélose en voile, montrant des vagues successives pour *Proteus mirabilis* et *Proteus vulgaris* ;
- Le plus souvent les colonies sont opaques et blanchâtres, mais il en est de transparentes telles les salmonelles, de pigmentées telles les *Serratia* (rouges) ou les *Erwinia* (jaunes) ;
- Les staphylocoques se cultivent aisément sur milieux ordinaires. En 24 heures les colonies sont volumineuses, éventuellement pigmentées et hémolytiques sur gélose sang ;
- Sur milieu gélose lactosée à l'éosine et au bleu de méthylène (EMB), *E. coli* donne des colonies de 1 à 3 mm de diamètre, plates, violet très foncé avec souvent un reflet métallique, ayant tendance à confluer, peu transparentes, elles présentent un centre opaque occupant les 3 / 4 de la surface ;
- *Klebsiella* et *Enterobacter* donnent de grosses colonies de 4 à 6 mm de diamètre, convexes, ayant tendance à confluer vers la zone centrale, moins opaque que celle des colonies d'*E. coli*, elles sont souvent déprimées et peuvent présenter en lumière réfléchie un reflet métallique. Le reste de la colonie ne présente pas ce reflet métallique ;

- *Pseudomonas aeruginosa* donne des colonies légèrement bleutées (dus à la sécrétion de la pyocyanine) ou verdâtres (pyoverdine), plates, à surface irrégulières de 2 à 4 mm de diamètre ;
- *Streptococcus faecalis* donne des colonies grises, opaques, très petites (0,5 mm de diamètre) ;
- *Candida albicans* présente un aspect mycélien et se développe après 24 à 48 heures en atmosphère de CO<sub>2</sub>.
- **Des milieux sélectifs** sont utilisés pour isoler *S. aureus*. Le milieu de Chapman permet une pousse abondante de *S. aureus* en 24 à 48 heures. Les colonies sont le plus souvent colorées en jaune car le germe fermente le mannitol et sécrète un pigment caroténoïde jaune qui est à la base de la coloration.

#### 4.3.2 Caractères biochimiques

*S. aureus* a été identifié grâce à son caractère « mannitol positif » qui permet de virer le mannitol en jaune doré ; il est catalase positif, coagulase positif, protéine A positif (Staph-Kit agglutination).

*P. aeruginosa* a été identifié par sa capacité à faire virer la gélose ordinaire en vert par la production de pyoverdine.

Les Entérobactéries sont identifiées par la galerie API 20 E ou la galerie minimum Pasteur.

##### ➤ Identification par la galerie minimum classique :

Cette galerie est constituée de 4 milieux que l'on ensemence à partir de la suspension d'une souche pure.

- *Hajna -Kliger* est ensemencé par piqûre profonde du culot et par strie de la pente à l'aide d'une anse (culot= glucose, pente= lactose) ;
- *Le citrate de sodium* est ensemencé par strie de la pente à l'aide d'une anse ;
- *Le mannitol* est ensemencé par piqûre à l'aide d'une anse ;
- *L'urée indole* est ensemencée à l'aide d'une suspension très dense.

Ces milieux ensemencés sont incubés à 37°C à l'étuve pendant 24 heures au bout desquelles est faite la lecture :

- Si le germe étudié fermente le lactose, la pente devient jaune ; lorsque c'est le glucose qui est fermenté, le culot aussi devient jaune ;

- Si le germe est H<sub>2</sub>S positif (cas de *Citrobacter freundii*) on observe un précipité noir au niveau de l'insertion pente-culot qui peut descendre le long du culot ;
- Si le glucose produit du gaz, on constate des bulles de gaz qui peuvent soulever le culot du fond du tube ;
- Si le germe produit du citrate comme seule source de carbone, le milieu de Simons passe du vert au bleu ;
- Si le germe est urée positif, le milieu urée-indole devient violet ; s'il est indole positif, on constate un anneau rouge à la surface du milieu qui accompagne l'addition de réactif d'Erlich-Kovacs (2-3 gouttes).

Ces résultats obtenus sont comparés au tableau d'identification des Entérobactéries afin de déterminer le germe correspondant.

➤ **Identification par galerie API 20 E :**

La galerie API 20 E comporte des micro- tubes contenant des substrats sous forme déshydratée. Les tests sont inoculés avec une suspension bactérienne qui reconstitue les milieux. Au bout de 18 à 24 heures la positivité des résultats est constatée par le changement de couleur de manière spontanée ou par addition des réactifs comme indiqué plus haut.

#### **4.4 Antibiogramme**

Pour la réalisation de l'antibiogramme, le milieu utilisé a été la gélose ordinaire, et la méthode est celle de la diffusion en gélose à partir des disques de papier buvard imprégnés d'antibiotiques.

Par cette méthode on obtient de bons résultats pour la plupart des bactéries rencontrées en pathologie humaine.

Les détails techniques pour la réalisation de l'antibiogramme sont ceux dictés par l'U.S. Food and Drug Administration et le MCCLS (cf. sensibilité des bactéries aux antibiotiques).

Pour le *S. aureus*, l'antibiogramme se fait sur le milieu MHH (Mueller-Hinton hypersalé) et incubé à 37°C pendant 24 heures, pour l'étude de la résistance hétérogène. A défaut, on utilise le Mueller-Hinton simple incubé à 37°C pendant 24 heures.

## 4.5 Identification des phénotypes de résistance des bactéries aux antibiotiques

### Phénotypes de résistance des bactéries G (-) aux $\beta$ -lactamines

Comme indiqué plus haut, le comportement de nos souches de bacilles G (-) vis-à-vis des sept groupes de  $\beta$ -lactamines permet d'identifier les phénotypes suivants :

- **phénotype sensible** : les souches de ce phénotype sont sensibles aux sept groupes de  $\beta$ -lactamines. On l'observe chez les Entérobactéries du groupe I ;
- **phénotype pénicillinase bas niveau (PBN)** : les souches de ce type sont résistantes à l'amoxicilline et à la carbénicilline, mais sensibles aux autres  $\beta$ -lactamines ;
- **phénotype céphalosporinase inductible (C. ind.)** : souches sensibles à l'amoxicilline, la céfalotine, la céfoxitime, l'association amoxicilline - acide clavulanique et résistantes aux autres  $\beta$ -lactamines ;
- **phénotype pénicillinase haut niveau (PHN)** : les souches sont sensibles à la carbénicilline, amoxicilline et céfalotine, et de sensibilité intermédiaire à l'association amoxicilline - acide clavulanique et résistantes aux autres  $\beta$ -lactamines ;
- **phénotype céphalosporinase haut niveau (CHN)** : ces souches sont sensibles à la carbénicilline, céfotaxime, et résistantes à la céfalotine et l'association amoxicilline - acide clavulanique ;
- **phénotype  $\beta$ -lactamase à spectre élargi (BLASE)** : on parle de BLASE lorsqu'apparaît une synergie entre la céfotaxime et/ou la ceftazidime et l'association amoxicilline - acide clavulanique ;
- **phénotype céphalosporine déréprimée (C.d.)** : les souches sécrétrices de céphalosporinase déréprimée résistent aux sept groupes de  $\beta$ -lactamines ;
- **phénotype oxacillinase (Oxa)** : les souches de ce phénotype sont sensibles à la cefsulodine et résistantes à toutes les autres  $\beta$ -lactamines ;
- **phénotype CARB 2 OU PSE 1** : les souches de ce phénotype sont sensibles à la ceftazidime mais résistent à toutes les autres  $\beta$ -lactamines ;
- **phénotype Oxa + C.d.** : ces souches résistent à toutes les  $\beta$ -lactamines.

# RESULTATS



### III. RESULTATS

Nous avons examiné 55 produits pathologiques prélevés sur des patients provenant des services de traumatologie de l'Hôpital Gabriel Touré et de l'Hôpital de Kati. Ces échantillons ont été examinés à l'INRSP.

#### 1. CARACTERISTIQUES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES DES PATIENTS

Ces caractéristiques que nous avons étudiées sont l'âge, le sexe, l'ethnie et la profession.

##### 1.1 REPARTITION DES PATIENTS SELON L'AGE

**TABLEAU N°1 : REPARTITION DES PATIENTS SELON L'AGE, BAMAKO 2001**

Age (année)	Effectif	%
1-15	13	23,6
16-35	32	58,2
36-65	9	16,4
66-90	1	1,8
Total	55	100,0

Les 16-35 ans (adolescents et jeunes adultes) étaient les plus représentés (58,2%).

##### 1.2 REPARTITION DES PATIENTS SELON LE SEXE

**TABLEAU N° 2 : REPARTITION DES PATIENTS SELON LE SEXE, BAMAKO 2001**

Sexe	Effectif	%
Masculin	33	60,0
Féminin	22	40,0
Total	55	100,0

La plupart des patients étaient de sexe masculin (60,0%).

### 1.3 REPARTITION DES PATIENTS SELON L'ETHNIE

**TABLEAU N° 3 : REPARTITION DES PATIENTS SELON L'ETHNIE, BAMAKO 2001**

Ethnie	Effectif	%
Bambara	16	29,1
Malinké	3	5,5%
Sarakolé	6	11,0
Peulh	10	18,2
Sonrhaï	11	20,0
Minianka	2	3,6
Dogon	2	3,6
Kassonké	1	1,8
Senoufou	2	3,6
Touareg	1	1,8
Autres (Bénois)	1	1,8
Total	55	100,0

Les Bambara étaient les plus représentés (29,1%), suivis des Sonrhaï (20,0%).

### 1.4 REPARTITION DES PATIENTS SELON LA PROFESSION

**TABLEAU N° 4 : REPARTITION DES PATIENTS SELON LA PROFESSION, BAMAKO 2001**

Profession	Effectif	%
Elèves	14	25,4
Aide-soignants	1	1,8
Cultivateurs	7	13,0
Mécaniciens	1	1,8
Ménagères	12	21,8
Chauffeur	1	1,8
Commerçants	3	5,4
Enseignants	1	1,8
Soudeur	1	1,8
Retraité	1	1,8
Tailleurs	2	3,6
Sans information	11	20,0
Total	55	100,0

Les élèves étaient les plus représentés (25,4%).

## 2. CARACTERISTIQUES LIEES A L'INFECTION

**TABLEAU N° 5:** REPARTITION DES PATIENTS SELON LA PROVENANCE DES PRELEVEMENTS ET LE SIEGE DE L'INFECTION, BAMAKO 2001

Siège des infections	H.G.T.	H. Kati	Total
M.S.	4 (7,27%)	1 (1,8%)	5 (9,1%)
M.I.	31 (56,4%)	18 (32,7%)	49 (89,1%)
Autres	1 (1,8%)	-	1 (1,8%)
Total	36	19	55 (100,0%)

La plupart des prélèvements viennent du Gabriel Touré (36/55). Les infections des membres inférieurs dominent le tableau (89,1%) quelle que soit la provenance.

## 3. CARACTERISTIQUES CLINIQUES DES CAS

### 3.1 REPARTITION DES PATIENTS SELON LA NATURE DU TRAUMATISME

**TABLEAU N° 6:** REPARTITION DES PATIENTS SELON LA NATURE DU TRAUMATISME, BAMAKO 2001

Nature du traumatisme	Effectif	%
Fracture fermée bras droit par arme à feu	1	1,8
Fracture fermée bras gauche	2	3,6
Choc traumatique des 2 jambes	1	1,8
Fracture fermée tibia gauche	1	1,8
Fracture ouverte poignet gauche	1	1,8
Fracture fermée poignet et coude gauches	1	1,8
Syndrôme de Klippel Trenaunay du M.I. droit	1	1,8
Amputation gros orteil gauche	1	1,8
Plaie contuse chez diabétique	1	1,8
Autres (sans étiologie précise)	45	82,0
Total	55	100,0

Le plus souvent, la nature du traumatisme n'était pas bien précisée (82,0%). Les fractures fermées du bras gauche dominent les étiologies précisées (3,6%).

### 3.2 REPARTITION DES PATIENTS SELON LES RENSEIGNEMENTS CLINIQUES

**TABLEAU N°7 : REPARTITION DES PATIENTS SELON LES RENSEIGNEMENTS CLINIQUES, BAMAKO 2001**

Renseignements cliniques	Effectif	%
Ostéite	14	22,5
Ostéomyélite	9	16,4
Plaie	22	40,0
Septicémie	1	1,8
Phlébite	2	3,6
Pandiaphysite	1	1,8
Abcès	4	7,3
Gonarthrite chronique	1	1,8
Pseudo-arthrose	1	1,8
Total	55	100,0

La plupart des patients avaient des plaies (40%) ou des ostéites (22,5%).

## 4. CARACTERISTIQUES MICROBIOLOGIQUES DES PRELEVEMENTS

### 4.1 REPARTITION DES SOUCHES BACTERIENNES ISOLEES SELON L'ESPECE

**TABLEAU N° 8 : REPARTITION DES SOUCHES BACTERIENNES ISOLEES SELON L'ESPECE, BAMAKO 2001**

Germes	Effectif	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	27	55,1
<i>Escherichia coli</i>	4	8,2
<i>Citrobacter freundii</i>	1	2,0
<i>Proteus mirabilis</i>	2	4,1
<i>Klebsiella ozonae</i>	4	8,2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	8,2
<i>Aeromonas salmonicida</i>	1	2,0
<i>Enterobacter agglomerans</i>	2	4,1
<i>Proteus vulgaris</i>	4	8,2
Total	49	100,0

9 espèces bactériennes ont été isolées des 42 cas positifs. Les 13 échantillons négatifs provenaient de patients sous traitement antibiotique.

Les cocci Gram (+) dominaient le tableau (27/49 soit 55%), suivis des entérobactéries (17 fois sur 49, soit 34,8%).

## 4.2 REPARTITION DES SOUCHES BACTERIENNES SELON LES RENSEIGNEMENTS CLINIQUES

**TABLEAU N° 9 : REPARTITION DES SOUCHES BACTERIENNES ISOLEES SELON LES RENSEIGNEMENTS CLINIQUES, BAMAKO 2001**

Renseignements cliniques	Effectif	S. aureus	P. aeruginosa	E. coli	C. freundii	E. agglomerans	<i>Proteus</i> vulgaris	<i>Proteus</i> mirabilis	K. ozonae	A. salmonicida	Stériles
Ostéite	14	4	-	-	-	1	1	-	3	-	5
Ostéomyélite	9	8	1	-	1	-	1	-	-	-	1
Plaie	22	12	2	2	-	1	2	2	-	1	3
Septicémie	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	0
Phlébite	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Pandiaphysite	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	0
Abcès	4	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Gonarthrite chronique	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Pseudo-arthrose	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Total	55	27	4	4	1	2	4	2	4	1	13

Les 55 produits pathologiques observés après culture ont donné comme résultats 42 positifs (76,4%) et 13 stériles :

- 5 pour les plaies : 19 examens positifs sur 22 (86,4%) et 3 cultures stériles ;
- 6 ostéites : 9 positifs sur 14 (64,3%) ;
- 7 ostéomyélite : 1 culture stérile sur 9 ;
- 8 Abcès : 1 stérile sur 4 ;
- 9 Gonarthrite chronique et pseudo-arthrose : culture stérile.

### **4.3 REPARTITION DES SOUCHES BACTERIENNES EN FONCTION DE L'ETIOLOGIE DU TRAUMATISME**

**TABLEAU N° 10 : REPARTITION DES SOUCHES BACTERIENNES ISOLEES SELON L'ETIOLOGIE DU TRAUMATISME, BAMAKO 2001**

Etiologie	Effectif	S. aureus	P. aeruginosa	E. coli	E. agglomerans	Proteus vulgaris	C. freundii	Proteus mirabilis	K. ozonae	A. salmonicida	Stériles
Fracture fermée du bras droit par arme à feu	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	0
Fracture fermée du bras gauche	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	0
Fracture fermée du poignet et du coude gauches	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	0
Fracture ouverte du poignet gauche	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Fracture fermée du tibia gauche	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Choc traumatique des deux jambes	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	0
Syndrome de Klippel Trenauneu du membre inférieur droit	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	0
Amputation du gros orteil gauche	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Plaie contuse chez diabétique	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Etiologies non précisées	45	21	3	1	2	2	1	2	4	1	12
Total	55	27	4	4	2	4	1	2	4	1	13



#### 4.4 FREQUENCE D'ASSOCIATION DES SOUCHES BACTERIENNES PREDOMINANTES

**TABLEAU N° 11 : FREQUENCE D'ASSOCIATION DES SOUCHES BACTERIENNES PREDOMINANTES**

<b>Germes</b>	<b>Associés</b>	<b>Seuls</b>	<b>Total</b>
S. aureus	7 (25,9%)	20 (74,1%)	27
P. aeruginosa	3 (75%)	1 (25%)	4
E. coli	2 (50%)	2 (50%)	4
P. vulgaris	1 (25%)	3 (75%)	4
A. salmonicida	1 (100%)	0 (0%)	1

La fréquence d'association la plus élevée a été observée entre S. aureus et P. aeruginosa (3 fois).

## 5. SENSIBILITE DES SOUCHES ISOLEES AUX ANTIBIOTIQUES

### 5.1 SENSIBILITE DE S. AUREUS AUX ANTIBIOTIQUES

**TABLEAU N° 12 : SENSIBILITE DE S. AUREUS AUX ANTIBIOTIQUES**

Antibiotiques	Nombre	Sensible	%
Pénicilline	27	3	11,1
Oxacilline	27	4	14,8
Gentamycine	25	22	88,0
Kanamycine	27	20	74,1
Dibékacine	27	20	74,1
Oléandomycine	15	11	73,3
Erythromycine	15	11	73,3
Lincomycine	19	12	63,1
Pristinamycine	25	23	92,0
Virginiamycine	25	23	92,0
Chloramphénicol	18	6	33,3
Minocycline	7	3	42,8
Doxycycline	22	9	40,0
Ciprofloxacine	24	22	91,6
Cotrimoxazole	14	10	74,4

D'une manière générale, *S. aureus* s'est montré particulièrement sensible aux aminosides, macrolides, fluoroquinolones, et aux sulfamides, mais la plus grande sensibilité a été observée avec les synergistines (pristinamycine, et virginiamycine) avec un taux record de 92% chacun. L'érythromycine est sensible à 73,3%, et la lincomycine à 63,1%.

Les taux de sensibilité aux aminosides ont varié de 74,1% pour la kanamycine et la dibékacine à 88% pour la gentamycine qui est la plus active sur *S. aureus*.

La ciprofloxacine est active à 91,6% sur *S. aureus*.

Pour les sulfamides : le co-trimoxazole est actif à 74,4% sur *S. aureus*.

Pour les  $\beta$  - lactamines : la pénicilline et l'oxacilline ont été actives sur *S. aureus* à 11,1% et 14,8% respectivement.

Le chloramphénicol, la minocycline, la doxycycline ont été moins actifs. Les taux respectifs sont 33,3%, 42,8%, et 40,0%.

## 5.2 SENSIBILITE DES BACILLES GRAM NEGATIFS AUX ANTIBIOTIQUES

**TABLEAU N° 13 : SENSIBILITE DES BACILLES GRAM NEGATIFS AUX ANTIBIOTIQUES**

Antibiotiques	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. vulgaris</i>	<i>K. ozonae</i>	<i>Ent. agglomerans</i>	<i>P. mirabilis</i>
Colistine	3 / 4 (75%)	4/4(100%)	-	4/4 (100%)	2/2 (100%)	-
Ampicilline	0/3 (0%)	0/4 (0%)	1 / 4 (25%)	0 / 1 (0%)	0 / 1 (0%)	0 / 2 (0%)
Amoxicilline	0/2 (0%)	0/1 (0%)	1 / 4 (25%)	0 / 2 (0%)	0 / 1 (0%)	0 / 2 (0%)
Carbénicilline	2/2 (100%)	0/3 (0%)	1/3 (33,3%)	0 / 1 (0%)	1 / 2 (50%)	0 / 2 (0%)
Ceftazidime	3 / 4 (75%)	2/2 (100%)	3/3 (100%)	1/1 (100%)	1/1 (100%)	2/2 (100%)
Ceftriaxone	2 / 2 (100%)	3/3 (100%)	4 / 4 (100%)	1 / 2 (50%)	2 / 2 (100%)	2 / 2 (100%)
Cefsulodine	3 / 4 (75%)	-	-	-	-	-
Cefotaxime	1/1 (100%)	0/1 (0%)	0 / 1 (0%)	0 / 1 (0%)	1 / 1 (100%)	0 / 1 (0%)
Céfaloine	1 / 2 (50%)	0/1 (0%)	0 / 1 (0%)	0 / 1 (0%)	0 / 1 (0%)	0 / 1 (0%)
Gentamycine	1 / 2 (50%)	3 / 4 (75%)	1 / 3 (33,3%)	2 / 2 (100%)	2 / 2 (100%)	1 / 2 (50%)
Kanamycine	1 / 3 (33,3%)	3 / 4 (75%)	2 / 2 (100%)	4 / 4 (100%)	1 / 1 (100%)	1 / 2 (50%)
Dibékacine	4 / 4 (100%)	2/2 (100%)	1 / 2 (50%)	2 / 3 (66,6%)	1 / 1 (100%)	1 / 1 (100%)
Chloramphénicol	0/2 (0%)	1 / 2 (50%)	0 / 4 (0%)	0 / 2 (0%)	0 / 1 (0%)	0 / 1 (0%)
Minocycline	0/2 (0%)	1 / 2 (50%)	1 / 1 (100%)	0 / 2 (0%)	1 / 2 (50%)	0 / 1 (0%)
Doxycycline	0/3 (0%)	0/2 (0%)	1 / 3 (33,3%)	1 / 3 (33,3%)	1 / 1 (100%)	0 / 2 (0%)
Ciprofloxacine	4/4 (100%)	4/4(100%)	4 / 4(100%)	3 / 4(75%)	2 / 2 (100%)	1 / 2 (50%)
Cotrimoxazole	0/3 (0%)	0/2 (0%)	1/3 (33,3%)	1/3(33,3%)	2 / 2 (100%)	0 / 2 (0%)

Ce tableau fait l'état de la sensibilité de *P. aeruginosa*, *E. coli*, *P. vulgaris*, *K. ozonae*, *Ent. Agglomerans*, et *P. mirabilis* aux antibiotiques.

D'une manière générale, les aminosides (gentamycine, kanamycine et dibécacine), les céphalosporines de troisième génération (ceftazidime, ceftriaxone) et la ciprofloxacine ont été les antibiotiques les plus actifs sur les bacilles Gram négatifs selon le nombre de disques d'antibiotique sensibles par rapport au nombre total de disques d'antibiotiques placés. Cela est valable pour chaque type d'antibiotique.

Le taux de sensibilité des bacilles Gram négatifs aux antibiotiques a varié de la façon suivante :

Aminosides : 33,3 à 100% ;

Céphalosporines de troisième génération : 50 à 100% ;

Ciprofloxacine : 50 à 100% ;

La colistine, hormis son inefficacité sur le *Protéus*, est active sur la plupart des bacilles Gram négatifs à des taux de 75% pour *P. aeruginosa*, 100% pour *E. coli*, *K. ozonae* et *E. agglomerans* ;

La cefsulodine qui est une céphalosporine de troisième génération, est active sur *P. aeruginosa* à un taux de 75% ; elle est inefficace pour les autres BGN ;

Les AB les moins actifs ont été la céfalotine, la céfotaxime qui sont des céphalosporines de première et de troisième générations, les amino-pénicillines et les carboxi-pénicillines (ampicilline, amoxicilline, et carbénicilline), les tétracyclines (minocycline et doxycycline), le chloramphénicol et les sulfamides.

### 5.3 PHENOTYPES DE RESISTANCE DES SOUCHES PREDOMINANTES DE BACILLES GRAM NEGATIFS AUX $\beta$ LACTAMINES

**TABLEAU N° 14 : PHENOTYPES DE RESISTANCE DES SOUCHES PREDOMINANTES DE BACILLES GRAM NEGATIFS AUX  $\beta$  LACTAMINES**

Phénotypes souches	Phénotypes sauvages		Phénotypes résistants				Total
	P.B.N.	C. ind.	P.H.N.	C.H.N.	Oxa	Carb 2	
P. aeruginosa	0	0	1 (25%)	1 (25%)	2 (50%)	0	4 (100%)
E. coli	3 (75%)	0	1 (25%)	0	0	0	4 (100%)
P. vulgaris	0	1 (25%)	0	0	0	3 (75%)	4 (100%)
K. ozonae	1 (25%)	0	1 (25%)	0	0	2 (50%)	4 (100%)
E. agglomerans	1 (50%)	0	0	1 (50%)	0	0	2 (100%)
Proteus mirabilis	1 (50%)	0	1 (50%)	0	0	0	2 (100%)
Total	6 (30%)	1 (5%)	4 (20%)	2 (10%)	2 (10%)	5 (25%)	20 (100%)

P.B.N. = phénotype pénicillinase bas niveau    C. ind. = céphalosporinase inductible  
P.H.N. = pénicillinase haut niveau    C.H.N. = céphalosporinase haut niveau  
Oxa. = oxacillinase    Carb 2 ou PSE 1 = phénotype sensible à la ceftazidime et résistante à toutes les autres  $\beta$  - lactamines.

**Phénotypes sauvages rencontrés au niveau des souches suivantes :**

- E. coli : 75% portent le phénotype P.B.N. ;
- K. ozonae : 25% portent le phénotype P.B.N. ;
- E. agglomerans et P. mirabilis : 50% de chaque espèce portent le phénotype P.B.N. ;

**Phénotypes de résistance rencontrés au niveau des souches suivantes :**

- P. aeruginosa, E. coli, K. ozonae : 25% portent le phénotype P.H.N. ;
- Proteus mirabilis : 50% portent le phénotype P.H.N. ;
- P. aeruginosa : 25% portent le phénotype C.H.N. ;
- E. agglomerans : 50% portent le phénotype C.H.N. ;
- P. aeruginosa : 50% portent le phénotype Oxa. ;
- Proteus vulgaris : 75% portent le phénotype Carb 2;

10 *K. ozonae* : 50% portent le phénotype Carb 2

#### 5.4 PHENOTYPES DE RESISTANCE DES SOUCHES PREDOMINANTES DE BACILLES GRAM NEGATIFS AUX AMINOSIDES

**TABLEAU N°15 : PHENOTYPES DE RESISTANCE DES SOUCHES PREDOMINANTES DE BACILLES GRAM NEGATIFS AUX AMINOSIDES**

Phénotypes souches	K %	G %	G T %	K G %	Total
<i>P. aeruginosa</i> (4)	2 (50%)	1 (25%)	0	0	3 (75%)
<i>E. coli</i> (4)	1 (25%)	0	0	0	1 (25%)
<i>K. ozonae</i> (4)	1 (25%)	0	0	0	1 (25%)
<i>P. vulgaris</i> (4)	0	1 (25%)	1 (25%)	0	2 (50%)
<i>P. mirabilis</i> (2)	0	0	0	1 (50%)	1 (50%)
Total (18)	4	2	1	1	8

K = kanamycine    G = gentamycine    T = tobramycine ou dibékacine

*P. aeruginosa* : 50% portent le phénotype K ;

*E. coli* et *K. ozonae* : 25% portent le phénotype K ;

*Protéus mirabilis* : 50% portent le phénotype KG.

## 5.5 PHENOTYPES DE RESISTANCE DE S. AUREUS AUX ANTIBIOTIQUES

### 5.5.1 AUX $\beta$ LACTAMINES

**TABLEAU N° 16 : PHENOTYPES DE RESISTANCE DE S. AUREUS AUX  $\beta$  LACTAMINES**

Phénotypes	Effectifs	%
Meti - R	23	85,2
Peni - S - Meti - S	3	11,1
Peni - R - Meti - S	1	3,7
Total	27	100

Le phénotype Méti-R est rencontré chez 85.2% de nos souches.

### 5.5.2 AUX AMINOSIDES

**TABLEAU N° 17 : PHENOTYPES DE RESISTANCE DE S. AUREUS AUX AMINOSIDES**

Phénotypes	Effectifs	%
Sauvages	21	77,8
KG	1	3,7
KT	4	14,8
KTG	1	3,7
Total	27	100

Les aminosides sont actifs à 77,8% sur les souches sauvages de S. aureus. Les quelques phénotypes de résistance observés varient de 3,7% à 14,8%.

### 5.5.3 AUX MACROLIDES

**TABLEAU N° 18 : PHENOTYPES DE RESISTANCE DE SALMONELLA AUREUS AUX MACROLIDES**

Phénotypes	Effectifs	%
Sauvages	21	77,8
Ery-cléandomycine	4	14,8
MLSB + SA	2	7,4
Total	27	100

Les phénotypes de résistance observés pour les macrolides varient de 7,4% à 14,8%.

## **COMMENTAIRES ET DISCUSSION**



# **IV. COMMENTAIRES ET DISCUSSION**

## **1. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION ETUDIEE**

Nous avons noté une prédominance masculine (60%) dans la population étudiée. La plupart des sujets sont dans la tranche d'âge de 16-35 ans (58,2%). Ensuite viennent les 1-15 ans (23,6%), et les 36-65 ans (16,4%).

Les Bambara étaient les plus représentés (29,1%), suivis des Sonrhāi (20%).

Les élèves étaient les plus nombreux (25,4%), suivis des ménagères (21,8%) et des cultivateurs (13%).

## **2. SIEGE DES INFECTIONS**

Les infections du membre inférieur étaient les plus nombreuses (89,1%).

## **3. PROVENANCE DES MALADES**

Les malades provenant de l'hôpital Gabriel Touré étaient les plus nombreux (65,5%). Pour les malades venus du Gabriel Touré, les prélèvements sont souvent effectués au niveau de l'hôpital, et acheminés à l'INRSP sans toujours préciser si le malade est hospitalisé ou pas.

Pour ceux de l'hôpital de Kati, les prélèvements sont généralement effectués à l'INRSP.

## **4. RENSEIGNEMENTS CLINIQUES**

Les infections ostéo-articulaires (ostéites, ostéomyélites) dominent (51%). Ensuite viennent les plaies (41,8%), et les abcès (7,2%).

Chez Kokodé Rebecca (10) à Cotonou, la plupart était des plaies infectées. Il en était de même pour l'étude de Diakité (11) à l'INRSP : prédominance d'infections suppuratives.

## **5. NATURE DES PRODUITS PATHOLOGIQUES**

La majorité des produits pathologiques prélevés sont des pus : 42/55 (76,4%).

Timbiné (12) a travaillé en 1997 au Gabriel Touré sur une proportion de pus un peu plus élevée (173 pus sur 198 prélèvements, soit 87,4%).

D'autres auteurs ont travaillé sur une proportion moins importante de pus :

Douyon (13) en 1998 : 53/78 (67,9%) ; Kéita (14) en 1999 : 98/275 (36%) ; Kokodé Rebecca en 2000 : 112/202 (55,4%) ; Diakité en 2000 a travaillé sur 800 produits pathologiques dont 65,8% de pus.

## **6. SOUCHES BACTERIENNES ISOLEES**

On note une prédominance de *S. aureus* (55,1%), suivi de *E. coli*, *K. ozonae*, *P. aeruginosa*, et *P. vulgaris* avec 8,2% chacun.

*S. aureus* est l'étiologie dominante (55%), suivie de *E. coli*, *P. aeruginosa*, *P. vulgaris*, et *K. ozonae* avec 8,2% chacun.

La fréquence d'associations de souches a été remarquable.

La prédominance de *S. aureus* se retrouvait aussi dans l'étude de Kéita (22,4%) même si c'est dans une plus faible proportion.

Chez Timbiné, c'étaient les Entérobactéries qui dominaient avec 63,5%, suivies de *P. aeruginosa* (12%). La proportion des Entérobactéries est de 32,6% dans notre étude.

L'étude de Sarr (15) à l'Institut Marchoux a donné une prédominance de 28% pour *P. aeruginosa*.

Camara (16) fit une étude sur 52 souches de *P. aeruginosa* au Point G avec 24 souches hospitalières (46,2%) et 28 souches extra-hospitalières (53,8%).

## **7. SENSIBILITE DES GERMES AUX ANTIBIOTIQUES**

### **7.1 SENSIBILITE DES BACILLES GRAM NEGATIFS AUX ANTIBIOTIQUES**

#### **7.1.1 SENSIBILITE AUX $\beta$ LACTAMINES**

11 **Sensibilité à la ceftazidine** : *P. aeruginosa*, *E. coli*, *P. vulgaris*, *K. ozonae*, *Enterobacter agglomerans*, *P. mirabilis* ont montré une sensibilité allant respectivement de 75% pour le *P. aeruginosa*, à 100% pour les cinq autres BGN selon le nombre total de disques placés ;

**12 Sensibilité à la ceftriaxone** : de 50% pour *K. ozonae* à 100% pour les autres BGN ;

**13 Sensibilité à la cefsulodine** : bacille pyocyanique seulement : 75%.

Kéita a rapporté en 1999, 12, 7% de résistance des Entérobactéries à la ceftriaxone.

Diakité a rapporté en 2000, 65,5% de *Proteus mirabilis* et 94,4% de *E. coli* sensibles à la ceftriaxone.

En France, 99,4% des souches d'Entérobactéries restaient sensibles à la ceftriaxone selon Vigil Roc, en 1996 (51).

Koumaré et Bougoudogo (17) ont rapporté en 1991, 97% de souches d'*Escherichia coli* sensibles à la céfotaxime à l'INRSP.

Les aminopénicillines nous ont montré une faible activité sur les bacilles G (-) qui sont pourtant l'objet d'utilisation généralement inopinée (ampicilline, amoxicilline), nécessitant l'orientation du malade pour des études cytotobactériologiques.

Ces résultats qui sont l'objet d'études comparatives peuvent aller jusqu'à la redéfinition des schémas thérapeutiques.

Dans une étude faite à Cotonou en 1993, Anagounou (18) a rapporté 84,8% de souches d'*E. coli* résistantes à l'ampicilline (1). C'est aussi le cas dans notre étude.

Touré (19) rapportait qu'entre 1984 et 1988, 74,39% des colibacilles et 94,73% des Entérobactéries résistaient à l'ampicilline.

Kodio (20) en 1988, a rapporté une résistance de 68,8% des bacilles G (-) à l'ampicilline, à l'hôpital Gabriel Touré chez les malades en consultations externes.

Cissé (21) a rapporté en 1992, un taux de résistance des entérobactéries aux pénicillines de 50,2% à 75,5% (35).

Dans notre étude, le *P. aeruginosa* est sensible à la ceftazidime à 75%, alors qu'il est résistant à toutes les  $\beta$  lactamines.

Cette résistance paraît naturelle au regard de la structure de sa paroi qui s'oppose à la pénétration de ces  $\beta$  lactamines, mais aussi à la production d'une céphalosporinase chromosomique qui peut être acquise de type oxacillinase ou TEM dans environ 30% des souches, ou la production d'une céphalosporinase touchant toutes les  $\beta$  lactamines sauf l'imipenem (2).

### 7.1.2 SENSIBILITE AUX AMINOSIDES

Dans notre étude, l'activité des aminosides a été remarquable ; c'est le cas de la gentamycine, kanamycine, et dibékacine sur *E. coli* (respectivement, taux de sensibilité de 75%, 75% et 100%), sur *Proteus vulgaris* (33,3%, 100% et 50%), sur *K. ozonae* (100%, 100% et 66,6%), sur *Enterobacter agglomerans* (100%, 100% et 100%), sur *Proteus mirabilis* (50%, 50% et 100%).

Diakité en 2000, rapporte que l'amikacine est active à 82,4% sur *Proteus mirabilis*, et à 90% sur *E. coli*.

Kéita A. a rapporté en 1999 que 85% de souches de bacilles G(-) sont sensibles à l'amikacine.

Dans notre étude, le taux moyen de sensibilité à la gentamycine est de 75% pour les bacilles G (-).

Timbiné en 1997, a rapporté un taux de 54% (86) d'activité sur les bacilles G(-).

Sarr en 1997, rapporte à l'Institut Marchoux, un taux de 81%.

Keita en 1999, rapporte une résistance à la gentamycine des bacilles G(-) qui est de 18,5%. Une année avant, Kodio en 1998, rapportait un taux de résistance de 24,1% à la gentamycine, à l'hôpital du Point G, chez des patients en consultations externes.

A Dakar, Ki-Zerbo et al (22) en 1997, ont montré une sensibilité de 94,12% de *E. coli* à la gentamycine.

En Europe, en 1995, les travaux réalisés par Demoux et al ont montré une résistance de 2,8% d'*E. coli*, et 3,9% de *proteus mirabilis* à la gentamycine.

Sur le *P. aeruginosa*, notre étude a montré que la dibékacine était la plus active (100%) des disques placés, la gentamycine, 50%, et la kanmycine, 33,3%. Le taux moyen de sensibilité est de 61,1%.

Kéita en 1999, a rapporté une résistance de plus de 74% des souches de *P. aeruginosa* aux aminosides.

Traoré (23) en 1998, avait montré 43,75% de résistance de *P. aeruginosa* à la gentamycine, 0% à l'amikacine.

Camara en 1999, a rapporté 61,37% de résistance de *P. aeruginosa* aux aminosides.

Timbiné avait rapporté en 1997 un taux de résistance de plus de 58,75% des souches de *P. aeruginosa* aux aminosides.

### **7.1.3 SENSIBILITE AUX TETRACYCLINES**

Les tétracyclines ont été d'une faible activité sur nos souches de bacilles G (-). Les taux de sensibilité obtenus sont les suivants.

14 la minocycline est active à 50% sur *E. coli* et sur *Enterobacter agglomerans*, et à 100% sur *P. vulgaris* ;

15 la doxycycline est active à 33,3% sur *P. vulgaris*, et *K. ozonae*, et à 100% sur *Enterobacter agglomerans*.

Timbiné a rapporté un taux d'activité de 34% pour la minocycline, 25% pour la doxycycline, sur les bacilles G(-).

Diakité en 2000, a rapporté 32% pour la minocycline, et 18,7% pour la doxycycline.

Entre 1997 et 2000, selon les études de Timbiné et Diakité, la sensibilité à la tétracycline passa de 3,5% à 16,7% sur les BGN.

Diakité rapporta que 87,5% des souches de *P. aeruginosa* résistaient aux tétracyclines. Timbiné rapporta 95%, taux plus élevé que celui de Kéita en 1999 qui était de 62,5%.

Dans notre étude, nous avons obtenu un taux de 62,5% de résistance des souches de *P. aeruginosa* aux tétracyclines, comme celui indiqué par Kéita en 1999.

En 1991, Koumaré et Bougoudogo, à l'INRSP, ont rapporté une sensibilité de 25% et 21% pour la doxycycline et la tétracycline.

### **7.2 SENSIBILITE DES COCCI G(-) AUX ANTIBIOTIQUES**

Dans notre étude, ils sont représentés par les 27 souches de *S. aureus*, soit 55% des germes.

Les souches de *S. aureus* se sont montrées particulièrement sensibles aux aminosides, macrolides, fluoroquinolones, et aux sulfamides.

En 1988, Kodio avait rapporté 35% de résistance de *S. aureus* à la gentamycine à l'hôpital du Point G.

Koumaré et Bougoudogo en 1991 ont rapporté 100% de souches de *S. aureus* sensibles à la gentamycine, puis 89% en 1995.

## **8. PHENOTYPES DE RESISTANCE**

### **8.1 PHENOTYPES DE RESISTANCE DES BGN :**

#### **8.1.1 PHENOTYPE PENICILLINASE**

Dans notre étude, nous avons identifié 100% de souches d'E. coli producteur de pénicillinase (4 souches au total).

Ce phénotype a été identifié chez 64% des souches d'E. coli dans l'étude menée par Timbiné en 1997.

En 1999, Kéïta rapporta 44% de souches d'E. coli producteur de pénicillinase.

Diakité en 2000, rapporta 52.2% d'E. coli producteur de pénicillinase.

Ce phénotype est de 50% chez *K. ozonae*, 50% pour *Enterobacter agglomerans*, 100% pour *Proteus mirabilis*, et 25% pour *P. aeruginosa* dans le cadre de notre étude.

#### **8.1.2 PHENOTYPE CEPHALOSPORINASE**

Dans notre étude nous avons observé 25% de phénotype chez *P. vulgaris* producteur de céphalosporinase et 25% chez *P. aeruginosa* producteur de céphalosporinase. La céphalosporinase est inductible pour *Proteus vulgaris*. Elle est hyperproduite chez *P. aeruginosa* et *Enterobacter agglomerans* à 50%.

Diakité en 2000, a isolé 15.8% de BGN producteurs de céphalosporinase inductible, et 19.2% de céphalosporinase hyperproduite.

Nous avons noté 15% de BGN producteurs de céphalosporinase.

#### **8.1.3 PHENOTYPES RESISTANTS AUX AMINOSIDES**

Dans notre étude, nous avons obtenu 22.2% de phénotype K, 11.1% de phénotype G, 5.6% de phénotype GT, et 5.6% de phénotype KG.

Le phénotype K a été rencontré à 11.1% pour *P. aeruginosa*, 5.6% pour *E. coli*, et 5.6% pour *K. Ozonae*.

Diakité en 2000, rapporta 32.3% de phénotype K, 8.1% de phénotype G, et 8.1% de phénotype KG

## **8.2 PHENOTYPES DE RESISTANCE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS**

### **8.2.1 PHENOTYPES DE RESISTANCE AUX $\beta$ LACTAMINES**

Nous avons identifié 11.1% de phénotypes sensibles (Peni S-Meti S), 3.7% de phénotype Péni R-Meti S et 85.2% de phénotype Meti R-Peni R.

Diakité en 2000, rapporta 5.1% de phénotype sensible (Peni S-Meti S), 1.4% de phénotype Peni R-Meti S, et 84.4% de phénotype Meti R (65).

Rebecca en 2000, rapporta 47.7% de *S.aureus* de phénotype Meti R à Cotonou, et 66.7% à Bamako à la même période.

Le taux que nous avons obtenu pourrait s'expliquer par le faible nombre de souches étudiées : 49 souches bactériennes dont 27 souches de *S. aureus* (55%) comprenant 23 Meti R (47%).

### **8.2.2 PHENOTYPES DE RESISTANCE AUX AMINOSIDES**

Nous avons trouvé une très faible résistance de souches de *S. aureus* aux aminosides (très peu de phénotypes résistants) : 3.7% de phénotype KG, 14.8% de phénotype KT, et 3.7% de phénotype KTG.

Diakité en 2000, rapporta 0.5% de phénotype KG, 2.8% de KT, et 5.6% de KTG (65).

Timbiné en 1997 obtint 4% de KT, 7% de KG, et 4% de KTG.

### **8.2.3 PHENOTYPES DE RESISTANCE AUX MACROLIDES**

Notre étude a montré 14.8% de phénotypes Ery-ol et 7.4% de phénotype MLSB+SA.

Diakité rapporta en 2000, 6% de phénotype MLSB+SA, et 11.1% d'Ery-ol.

Cette résistance aux macrolides est constitutive ou inductible.

**CONCLUSIONS ET  
RECOMMANDATIONS**



## CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Au terme de cette étude, il est à retenir que dans les infections suppuratives, il faut rechercher à priori les germes suivants : *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella ozonae* et *Escherichia coli*.

D'une manière générale, les aminosides et les quinolones ont été faiblement affectés par le phénomène de résistance, et constituent le premier choix thérapeutique.

Les aminopénicillines (ampicilline et amoxicilline) couramment utilisées en prophylaxie, et qui sont l'objet d'une automédication galopante, ont une très faible activité sur l'ensemble des BGN que nous avons isolés.

Notre étude donne un taux moyen de sensibilité de 5%.

Quant à la gentamycine, elle ne cesse de surprendre par son action bénéfique croissante sur les BGN, contrairement à d'autres études antérieures. Nous avons obtenu un taux moyen de sensibilité de 73%. La lincomycine utilisée dans le traitement des staphylococcies s'est avérée moins efficace que la gentamycine (63.1% contre 74.1%).

En revanche, la virginiamycine et la pristnamycine se sont montrées très actives sur *S. aureus* (92% de souches sensibles).

*S. aureus* a été le germe le plus fréquemment isolé au niveau des services de traumatologie de l'hôpital Gabriel Touré et de l'hôpital de Kati dans les cas d'ostéomyélite.

Notre étude a permis de constater dans la mesure du possible l'émergence de souches multirésistantes, les phénotypes de résistance ont été 30% de pénicillinase bas niveau (PBN), 20% de pénicillinase haut niveau (PHN), 5% de céphalosporinases inductibles (C ind), 10% de céphalosporinases déréprimées ou hyperproduites (CHN), 10% d'oxacillinases (Oxa) et 25% de phénotype sensible à la ceftazidime, et résistante à toutes les autres  $\beta$  lactamines, sauf l'imipenem (Carb 2).

L'émergence de souches multisérisistantes due à l'utilisation non efficace des antibiotiques permet de faire des recommandations pour améliorer la situation.

- **A l'endroit des populations :**

Eviter :

- Le non respect du code de la route qui aboutit souvent aux traumatismes et aux suppurations ;
- L'automédication ;
- L'interruption prématurée de l'antibiothérapie.

- **A l'endroit des directeurs de structures sanitaires :**

- Améliorer l'hygiène des structures de soins pour beaucoup diminuer les infections nosoconiales.

- **A l'endroit des chercheurs :**

- organiser périodiquement des rencontres communes pour faire le point de l'évolution de la résistance bactérienne aux antibiotiques ;
- approfondir les connaissances en matière de résistance bactérienne aux antibiotiques ;
- Faire attention par le biais de contrôle de qualité, à la prolifération des molécules ne répondant pas à la dose OMS indiquée.

- **A l'endroit du personnel de santé :**

- respecter les règles de prescription des antibiotiques.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Davies J.

Aminoglycosid-aminocyclitols antibiotics and their modifying enzymes. In Antibiotics in laboratory medicine. William and Wilkins Baltimore. London 1980 : 474-489.

2. Sow A.I, Wade A, Faye M.A, Niang Seydi M, Boye C.S et al.

Staphylococcus résistant à la méticilline à Dakar. Méd. Tropicale, 1998, 58 (2) : 155.

3. Anonyme.

Technique des disques pour la diffusion en gélose. Antibiogramme Pasteur, Diagnostics Pasteur, Edition 1985.

4. Sacko R.M.

Conduite de l'antibiothérapie en réanimation chirurgicale à l'hôpital Gabriel Touré. Thèse de médecine, Bamako, 1995, N°31.

5. Sanders C.C and Sanders W.E Jr.

Emergence of resistance to cefamandole : possible role of cefoxitine-inductible beta-lactamases. J. Antimicrob agents chemother, 1979, 15 : 792-797.

6. Then R.L and Angehrn P.

Trapping of non hydrlisable cephalosporins by cephalosporinases in Enterobacter cloaceae and P. aeruginosa as a possible resistance mechanism. Antimicrob agents chemother 1982, 21: 711-717, 990-998.

7. Sykes R.B and Matthew M.

The beta-lactamases of Gram negative bacteria and their role in resistance to beta-lactam antibiotics. J. Antimicrob chemother. 1976, 2 : 115-155.

8. Camara Makhan

Sensibilité de Pseudomonas aeruginosa à 14 antibiotiques à Bamako.

Thèse de pharmacie, Bamako, 1999, 75 p, N°13.

9. Shah P.M and Stille W.

E. coli and K. pneumonia strains more susceptible to cefoxitine than to third generation cephalosporins. J. Antimicrob agents chemother 1983, 11: 597-598.

10. Kokodé Rebecca P.Y.O.

Evaluation de la sensibilité de *Staphylococcus aureus* à Bamako et à Cotonou : cas de l'INRSP et du CNHU à propos de 202 souches de *S. aureus*. Thèse de pharmacie, Bamako 2001, N°1

11. Diakité Souleymane.

Etude bactériologique des suppurations examinées au laboratoire de bactériologie de l'INRSP, Thèse de pharmacie, Bamako 2001, 88 p, N°43.

12. Timbinè Lassina Gadi

Etude bactériologique des infections nosocomiales dans les services de chirurgie et d'urgence-réanimation à l'hôpital Gabriel Touré. Thèse de pharmacie, Bamako, 1998, 114 p, N°6.

13. Douyon Allaye Adiouro

Sensibilité de *Staphylococcus aureus* aux antibiotiques à l'hôpital du Point G. Thèse de pharmacie, Bamako, 1999, 80 p, N°1.

14. Kéita Abdelaye

Résistance aux antibiotiques des bactéries isolées chez les malades en consultations externes au service de bactériologie de l'INRSP. Thèse de pharmacie, Bamako, 1999, 100 p, N°27.

15. Sarr Amadou Makhan

Nature et sensibilité aux antibiotiques des germes rencontrés dans les maux perforants plantaires d'origine lépreuse à l'Institut Marchoux de Bamako. Thèse de pharmacie, Bamako, 1997, 25 p, N°4.

16. Koumaré Bréhima & Bougoudogo Flabou.

Activité antibactérienne comparée de 3 céphalosporines : céfacétrile, céfotaxime et ceftriaxone sur 251 souches bactériennes isolées au Mali. Publ. Méd. Afr. 1993, 126 : 28-31.

17. Anagounou S.Y et Akponà S.

Les isolements de bactéries dans les hémocultures au laboratoire de bactériologie du CNHU de Cotonou de 1987 à 1990. Méd. Afr. Noire 1993, 40 (10) : 614-619.

18. Touré F.B.

Etude cytobactériologique des infections urinaires à Bamako de 1984 à 1988 à propos de 24595 prélèvements. Thèse de pharmacie, Bamako, 1988.

19. Kodio Aïssata.

Etude des infections urinaires au laboratoire de l'hôpital du Point G à propos de 2000 examens bactériologiques. Thèse de pharmacie, Bamako, 1988.

20. Cissé M.M.

Profil de sensibilité des bacilles Gram négatif aux antibiotiques en milieu hospitalier bamakois à propos de 964 souches. Thèse de pharmacie, Bamako 1991, 91 p, N°7.

21. Ki-Zerbo G.A, Bithion B, Diop B.M, Badiam S, Coll-Seck A.N, Samba A.

Etude des hémocultures positives au CHU de Fann. Bilan de 3 années du laboratoire de bactériologie. Méd. Afr. Noire, Dakar 1987.

22. Traoré Aboubacar

Prise en charge des infections des parties molles et osseuses chez le diabétique. A propos de 40 cas à l'hôpital Gabriel Touré. Thèse de médecine, Bamako, 1999, 82 p, N°64.

**ANNEXES**

# 1. FICHE D'ENQUETE

N°.....  
Date prélèvement.....Provenance.....  
Age .....Sexe.....Quartier.....  
Profession .....Ethnie.....

## Renseignements cliniques :

Ostéomyélite /\_/ Ostéite /\_/ Plaie /\_/ Autres /\_/ préciser

## Siège de la lésion :

**Membre supérieur**      gauche /\_/ droit /\_  
Main /\_/ Poignet /\_/ Avant-bras /\_/ Coude /\_/ Bras /\_/ Epaule /\_/

**Membre inférieur**      gauche /\_/ droit /\_  
Pied /\_/ Cheville /\_/ Tibia /\_/ Péroné /\_/ Genou /\_/ Cuisse /\_/

Autres /\_/ préciser

## Causes :

### Traumatiques :

Fracture fermée /\_/ Fracture ouverte /\_/ Autres /\_/ préciser

### Non traumatiques :

Diabétique /\_/                  Drépanocytaire /\_/ Immunodéprimé /\_  
Autres /\_/ préciser

Suivi du traitement    Oui /\_/ Non /\_/

Quel (s) antibiotiques ?.....

Durée traitement.....

Germes identifiés.....





### **3. LISTE DES TABLEAUX**

**TABLEAU N°1 : REPARTITION DES PATIENTS SELON L'AGE, BAMAKO 2001**

**TABLEAU N° 2 : REPARTITION DES PATIENTS SELON LE SEXE, BAMAKO 2001**

**TABLEAU N° 3 : REPARTITION DES PATIENTS SELON L'ETHNIE, BAMAKO 2001**

**TABLEAU N° 4 : REPARTITION DES PATIENTS SELON LA PROFESSION, BAMAKO 2001**

**TABLEAU N° 5 : REPARTITION DES PATIENTS SELON LA PROVENANCE DES PRELEVEMENTS ET LE SIEGE DE L'INFECTION, BAMAKO 2001**

**TABLEAU N° 6 : REPARTITION DES PATIENTS SELON LA NATURE DU TRAUMATISME, BAMAKO 2001**

**TABLEAU N°7 : REPARTITION DES PATIENTS SELON LES RENSEIGNEMENTS CLINIQUES, BAMAKO 2001**

**TABLEAU N° 8 : REPARTITION DES SOUCHES BACTERIENNES ISOLEES SELON L'ESPECE, BAMAKO 2001**

**TABLEAU N° 9 : REPARTITION DES SOUCHES BACTERIENNES ISOLEES SELON LES RENSEIGNEMENTS CLINIQUES, BAMAKO 2001**

**TABLEAU N° 10 : REPARTITION DES SOUCHES BACTERIENNES ISOLEES SELON L'ETIOLOGIE DU TRAUMATISME, BAMAKO 2001**

**TABLEAU N° 11 : FREQUENCE D'ASSOCIATION DES SOUCHES BACTERIENNES PREDOMINANTES**

**TABLEAU N° 12 : SENSIBILITE DE S. AUREUS AUX ANTIBIOTIQUES**

**TABLEAU N° 13 : SENSIBILITE DES BACILLES GRAM NEGATIFS AUX ANTIBIOTIQUES**

**TABLEAU N° 14 : PHENOTYPES DE RESISTANCE DES SOUCHES PREDOMINANTES DE BACILLES GRAM NEGATIFS AUX  $\beta$  LACTAMINES**

**TABLEAU N°15 : PHENOTYPES DE RESISTANCE DES SOUCHES PREDOMINANTES DE BACILLES GRAM NEGATIFS AUX AMINOSIDES**

**TABLEAU N° 16 : PHENOTYPES DE RESISTANCE DE S. AUREUS AUX  $\beta$  LACTAMINES**

**TABLEAU N° 17 : PHENOTYPES DE RESISTANCE DE S. AUREUS AUX AMINOSIDES**

**TABLEAU N° 18 : PHENOTYPES DE RESISTANCE DE S. AUREUS AUX MACROLIDES**

## 4. FICHE SIGNALÉTIQUE

**Nom :** Niangaly

**Prénom :** Oumar

**Titre de la thèse :** Les infections bactériennes dans les services de traumatologie à l'hôpital Gabriel Touré et à l'hôpital de Kati

**Année universitaire :** 2007-2008

**Ville de soutenance :** Bamako

**Pays d'origine :** Mali

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de médecine, pharmacie et odontostomatologie (FMPOS)

**Secteur d'intérêt :** Bactériologie

### RESUME

Les infections bactériennes sont encore fréquentes dans les services de traumatologie. Ce sont des suppurations qui surviennent sur la plaie et retardent la cicatrisation.

Les objectifs de l'étude étaient donc de :

- identifier les bactéries responsables de ces suppurations ;
- étudier leur sensibilité aux antibiotiques usuels ;
- identifier si possible, les phénotypes de résistance de ces bactéries aux antibiotiques.

L'étude a été réalisée à l'INRSP, de janvier 2001 à janvier 2002.

L'échantillon a été constitué au fur et à mesure des arrivées de patients à l'INRSP.

La taille de l'échantillon obtenu était de 55 personnes.

Les prélèvements étaient constitués de pus et de liquide synovial.

Dans la plupart des cas, les prélèvements ont été effectués à l'INRSP.

**Isolement des bactéries :**

Nous avons systématiquement procédé à l'examen direct, et à la coloration de Gram.

Nous avons ensuite procédé à la culture des produits pathologiques sur milieux appropriés.

L'identification des bactéries a été basée sur les caractères morphologiques, culturels et biochimiques.

Nous avons isolé 49 souches bactériennes dont 55% étaient des cocci Gram (+) (*Staphylococcus aureus*), contre 36.8% pour les entérobactéries, et 8.2% pour le bacille pyocyanique.

Les germes les plus couramment isolés étaient : *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella ozonae* et *Enterobacter agglomerans*.

#### **Antibiogramme :**

Le milieu utilisé a été la gélose ordinaire, et la méthode est celle de la diffusion en gélose à partir de disques imprégnés d'antibiotiques (méthode de Kirby-Bauer).

Les coliformes tels que *E. coli* sont ampi-carbé-résistants.

La cefsulodine est active sur le bacille pyocyanique (75%), mais inactive sur les autres bacilles Gram (-).

Les aminosides et les quinolones ont été les plus actifs des antibiotiques sur *S. aureus*, et sur les bacilles Gram (-). La gentamycine a un taux moyen de 73%, et la ciprofloxacine a été active à un taux moyen de 90%.

La colistine reste traditionnellement sans activité sur les *Proteus*, mais d'une grande activité sur les autres bacilles Gram (-) qui ont fait l'objet de notre étude (*P. aeruginosa*, *E. coli*, *K. ozonae*, *E. agglomerans*) de façon dominante avec un taux moyen de 94%.

Parmi les  $\beta$  lactamines, la ceftriaxone a été la plus active sur les bacilles Gram (-). La résistance de *S. aureus* à la pénicilline a été estimée à 89%, contre 85.2% à l'oxacilline.

Parmi les macrolides, la lincomycine a été la moins active (63.1%), contre 73.3% pour l'érythromycine et l'oléandomycine ; les synergistines (pristinamycine et virginiamycine) ont été les plus actives (92%) sur les souches de *S. aureus*.

Les antibiotiques les moins actifs ont été les aminopénicillines, les carboxypénicillines, tétracyclines, le chloramphénicol et les sulfamides.

## Identification des phénotypes de résistance des bactéries aux antibiotiques :

Les phénotypes de résistance des souches prédominantes de bacilles Gram (-) identifiés étaient :

- phénotype pénicillinase bas niveau (PBN) : 30% ;
- phénotype pénicillinase haut niveau (PHN) : 20% ;
- phénotype céphalosporinase inductible (C ind.) : 5% ;
- phénotype céphalosporinase dérégulée ou hyperproduite (CHN) : 10% ;
- phénotype oxacillinase : 10% ;
- phénotype Carb 2 : 25% ;

Les phénotypes résistants aux aminosides ont été :

- K : 22.2% ;
- G : 11.1% ;
- GT : 5.6% ;
- KG : 5.6%.

Parmi les 27 souches de *S. aureus*, les phénotypes résistants aux  $\beta$  lactamines ont été :

- phénotype Pénicilline S-Méthi S : 11.1% ;
- phénotype Pénicilline R-Méthi S : 3.7% ;
- phénotype Méthi R : 85.2%.

Notons que cette résistance de *S. aureus* aux  $\beta$  lactamines est constitutive ou plasmidique, mais peut être croisée par association des antibiotiques de la même famille, provoquant ainsi des allergies chez le patient, ou même un collapsus cardiovasculaire. On estime que 15% de la population nord-américaine est allergique aux pénicillines.

Les phénotypes de *S. aureus* résistants aux aminosides ont été :

- KG : 3.7% ;
- KT : 14.8% ;
- KTG : 3.7%.

Les phénotypes de *S. aureus* résistants aux macrolides ont été :

- Ery-ole : 14.8% ;
- MLSB+SA : 7.4% ;
- Phénotype sauvage : 77.8%.

Cette résistance aux macrolides est constitutive ou inductible.

**Mots-clés :** infections bactériennes, sensibilité, antibiotiques, hôpital Gabriel Touré, hôpital de Kati

## SERMENT DE GALIEN

*Je jure, en présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :*

*D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;*

*D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.*

*De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.*

*En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*