

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

\*\*\*\*\*

REPUBLIQUE DU MALI

\*\*\*\*\*

Un Peuple-Un But-Une Foi

Université des sciences des techniques et  
des Technologies de Bamako



**U.S.T.T-B**

Année universitaire 2023 -2024

N°...../2024



**Faculté de Pharmacie**

**TITRE**

**Profil bactériologique des hémocultures  
et leur sensibilité aux antibiotiques dans  
le centre de santé de référence de Kati en  
2023**

**THESE**

Présentée et soutenue publiquement le 19 / 11 / 2024 devant le jury  
de la Faculté de Pharmacie par :

**M. DIALLO Abdoulaye**

**Pour obtenir le grade de docteur en Pharmacie (Diplôme d'Etat)**

**JURY**

**Président** : M. Sékou Fantamady TRAORE, **Professeur (FAPH)**

**Membres** : M. Ismaila SIMAGA, **Médecin-chef (CSRéf Kati)**

M. Issa COULIBALY, **Maitre de conférences (FAPH)**

**Co-directeur** : M. Sylvestre TRAORE, **Maitre-Assistant (FAPH)**

**Directeur** : M. Issa KONATE, **Professeur (FMOS)**

# **LISTE DES ENSEIGNANTS**

**LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTE DE PHARMACIE**

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2023-2024**

**ADMINISTRATION**

**Doyen** : Sékou BAH, Professeur

**Vice-doyen** : Souleymane DAMA, Maître de Conférences

**Secrétaire principal** : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

**Agent comptable** : Ismaël CISSE, Contrôleur des Finances.

**PROFESSEURS HONOHAIRES**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
2	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
3	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
4	Abdoulaye	DABO	Malacologie –Biologie animale
5	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
6	Mouctar	DIALLO	Parasitologie-mvcologie
7	Souleymane	DIALLO	Bactériologie–Virologie
8	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie humaine
9	Ousmane	DOUMBIA	Chimie thérapeutique
10	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
11	Gaoussou	KANOUTE	Chimie analytique
12	Alou A.	KEÏTA	Galénique
13	Mamadou	KONE	Physiologie

**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

<b>14</b>	Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
<b>15</b>	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
<b>16</b>	Saïbou	MAÏGA	Législation
<b>17</b>	Elimane	MARIKO	Pharmacologie
<b>18</b>	Mahamadou	TRAORE	Génétique
<b>19</b>	Sékou Fantamadv	TRAORE	Zoologie
<b>20</b>	Yaya	COULIBALY	Législation

**PROFESSEURS DECEDES**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOMS</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	Mahamadou	CISSE	Biologie
<b>2</b>	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
<b>3</b>	Moussa	HARAMA	Chimie analytique
<b>4</b>	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
<b>5</b>	Elimane	MARIKO	Pharmacologie
<b>6</b>	Moussa	SANOGO	Gestion pharmaceutique

**DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

**1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOMS</b>	<b>GRADE</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	Mounirou	BABY	Professeur	Hématologie

**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

2	Mahamadou	DIAKITE	Professeur	Immunologie-Génétique
3	Alassane	DICKO	Professeur	Santé Publique
4	Abdoulaye	DJIMDE	Professeur	Parasitologie-Mycologie
5	Amagana	DOLO	Professeur	Parasitologie-Mycologie
6	Aldjouma	GUINDO	Professeur	Hématologie. <b>Chef DER</b>
7	Akory Ag	IKNANE	Professeur	Santé Publique/Nutrition
8	Kassoum	KAYENYTAO	Directeur de recherche	Santé Publique/Biostatistique
9	Issiaka	SAGARA	Directeur de recherche	Biostatistique
10	Ousmane	TOURE	Directeur de recherche	Santé Publique/Santé environ
11	Boubacar	TRAORE	Professeur	Parasitologie-Mycologie

**2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
1	Bourèma	KOURIBA	Maître de conférences	Immunologie
2	Almoustapha Issiaka	MAÏGA	Maître de recherche	Bactériologie-Virologie
3	Mahamadou S.	SISSOKO	Maître de recherche	Bio-statistique
4	Mamoudou	MAÏGA	Maître de recherche	Microbiologie
5	Djibril Mamadou	COULIBALY	Maître de Conférences	Biochimie Clinique
6	Djénéba Coumba	DABITAO	Maître de Conférences	Biologie-moléculaire
7	Antoine	DARA	Maître de Conférences	Biologie-moléculaire
8	Souleymane	DAMA	Maître de Conférences	Parasitologie-Mycologie

**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

<b>9</b>	Laurent	DEMBELE	Maître de Conférences	Biotechnologie- Microbienne
<b>10</b>	Seydina S.A.	DIAKITE	Maître de Conférences	Immunologie
<b>11</b>	Fatou	DIAWARA	Maître de Conférences	Epidémiologie
<b>12</b>	Ibrahima	GUINDO	Maître de Conférences	Bactériologie Virologie
<b>13</b>	Amadou Birama	NIANGALY	Maître de Conférences	Parasitologie–Mycologie
<b>14</b>	Fanta	SANGO	Maître de Conférences	Santé publ/Santé commun.
<b>15</b>	Yéya dit Sadio	SARRO	Maître de Conférences	Epidémiologie
<b>16</b>	Klétigui Casimir	DEMBELE	Maître de Conférences	Biochimie Clinique
<b>17</b>	Yaya	GOÏTA	Maître de Conférences	Biochimie Clinique
<b>18</b>	Aminatou	KONE	Maître de Conférences	Biologie Moléculaire

**3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOMS</b>	<b>GRADE</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	Mohamed	AG BARAIKA	Maître-Assistant	Bactériologie-Virologie
<b>2</b>	Charles	ARAMA	Maître-Assistant	Immunologie
<b>3</b>	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Maître-Assistant	Biologie Clinique
<b>4</b>	Seydou Sassou	COULIBALY	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
<b>5</b>	Birama Apho	LY	Maître-Assistant	Santé publique
<b>6</b>	Dinkorma	OUOLOGUEM	Maître-Assistant	Biologie Cellulaire

**4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOMS</b>	<b>GRADE</b>	<b>SPECIALITE</b>
1	Cheick Amadou	COULIBALY	Attaché de Recherche	Entomologie/Parasitologie
2	Michel Emmanuel	COULIBALY	Attaché de Recherche	Entomologie/Parasitologie
3	Merepen dit Agnès	GUINDO	Assistant	Immunologie
4	Aliou	TRAORE	Attaché de Recherche	Science Biologie Appliquée
5	Lamine	SOUMAORO	Attaché de Recherche	Entomologie/Parasitologie
6	Oumou	NIARE	Attaché de Recherche	Biologie Appliquée
7	Abdallah Amadou	DIALLO	Attaché de Recherche	Entomologie/Parasitologie
8	Bakary	FOFANA	Attaché de Recherche	Recherche Clinique
9	N'Deye Lallah Nina	KOITE	ASSISTANT	Nutrition
10	Djakaridia	TRAORE	ASSISTANT	Entomologie
11	Falaye	KEITA	Attaché de Recherche	Santé Publique/Santé Environn.

**DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

**1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>GRADE</b>	<b>SPECIALITE</b>
1	Rokia	SANOGO	Professeur	Pharmacognosie Chef de DER

**2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>Grade</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	Loséni	BENGALY	Maitre de Conférences	Pharmacie hospitalière
<b>2</b>	Mahamane	HAIDARA	Maitre de Conférences	Pharmacognosie
<b>3</b>	Issa	COULIBALY	Maitre de Conférences	Gestion
<b>4</b>	Adama	DENOU	Maitre de Conférences	Pharmacognosie
<b>5</b>	Adiaratou	TOGOLA	Maitre de Conférences	Pharmacognosie

**3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>Grade</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	Bakary Moussa	CISSE	Maitre-Assistant	Galénique
<b>2</b>	Hamma Boubacar	MAÏGA	Maitre-Assistant	Galénique
<b>3</b>	Aminata Tiéba	TRAORE	Maitre-Assistant	Pharmacie hospitalière
<b>4</b>	Balla Fatogoma	COULIBALY	Maitre-Assistant	Pharmacie hospitalière

**4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>Grade</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	Seydou Lahaye	COULIBALY	Assistant	Gestion pharmaceutique
<b>2</b>	Daouda Lassine	DEMBELE	Assistant	Pharmacognosie
<b>3</b>	Sékou	DOUMBIA	Assistant	Pharmacognosie
<b>4</b>	Assitan	KALOGA	Assistant	Législation
<b>5</b>	Ahmed	MAÏGA	Assistant	Législation



**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

<b>6</b>	Aichata Ben Adam	MARIKO	Assistant	Galénique
<b>7</b>	Aboubacar	SANGHO	Assistant	Législation
<b>8</b>	Bourama	TRAORE	Assistant	Législation
<b>9</b>	Sylvestre	TRAORÉ	Assistant	Gestion pharmaceutique
<b>10</b>	Mohamed dit Sarmove	TRAORE	Assistant	Pharmacie hospitalière

**DER : SCIENCES DU MEDICAMENT**

**1. PROFESSEUR/DIRECTRUE DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>Grade</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	Sékou	BAH	Professeur	Pharmacologie
<b>2</b>	Benoit Yaranga	KOUMARE	Professeur	Chimie Analytique
<b>3</b>	Ababacar I.	MAÏGA	Professeur	Toxicologie

**2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOMS</b>	<b>GRADE</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	Tidiane	DIALLO	Maitre de Conférences	Toxicologie
<b>2</b>	Dominique Patomo	ARAMA	Maitre-Assistant	Pharmacie chimique
<b>3</b>	Mody	CISSE	Maitre-Assistant	Chimie thérapeutique
<b>4</b>	Ousmane	DEMBELE	Maitre-Assistant	Chimie thérapeutique
<b>5</b>	Madani	MARIKO	Maitre-Assistant	Chimie Analytique
<b>6</b>	Karim	TRAORE	Maître-Assistant	Pharmacologie
<b>7</b>	Hamadoun Abba	TOURE	Maitre de Conférences	Bromatologie Chef de <b>DER</b>

### 3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
-	Néant	-	-	-

### 4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Mahamadou	BALLO	Assistant	Pharmacologie
2	Dalave Bernadette	COULIBALY	Assistant	Chimie analytique
3	Blaise	DACKOUO	Assistant	Chimie Analytique
4	Fatoumata	DAOU	Assistant	Pharmacologie
5	Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Assistant	Pharmacologie
6	Mohamed El Béchir	NACO	Assistant	Chimie analytique
7	Mahamadou	TANDIA	Assistant	Chimie Analytique
8	Mohamed	TOURE	Assistant	Pharmacologie

### DER : SCIENCES FONDAMENTALES

#### 1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	GRADE	SPECIALITE
-	-	-	-	-

**2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>Grade</b>	<b>SPECIAUTE</b>
<b>1</b>	Lassana	DOUMBIA	Maitre de Conférences	Chimie appliquée
<b>2</b>	Abdoulaye	KANTE	Maitre de Conférences	Anatomie
<b>3</b>	Boubacar	YALCOUYE	Maitre de Conférences	Chimie organique
<b>4</b>	Mamadou Lamine	DIARRA	Maitre de Conférences	Botanique-Biol.Végét <b>Chef de DER</b>

**3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>Grade</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	Boureima	KELLY	Maître-Assistant	Physiologie médicale
<b>2</b>	Joseph Sékou B	DEMBELE	Maître-Assistant	Biologie Végétale

**4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>GRADE</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	Seydou Simbo	DIAKITE	Assistant	Chimie organique
<b>2</b>	Modibo	DIALLO	Assistant	Génétique
<b>3</b>	Moussa	KONE	Assistant	Chimie Organique
<b>4</b>	Massiriba	KONE	Assistant	Biologie Entomologie

**CHARGES DE COURS(VACATAIRES)**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>SPECIALITE</b>
<b>1</b>	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique

**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

2	Babou	BAH	Anatomie
3	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
4	Yacouba M	COULIBALY	Droit commercial
5	Moussa I	DIARRA	Biophysique
6	Satigui	SIDIBÉ	Pharmacie vétérinaire
7	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-embryologie
8	Fana	TANGARA	Mathématiques
9	Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
10	Mahamoudou	KONE	Droit et éthique
11	Boubacar	ZIBEÏROU	Physique
12	Oumar	SAMASSEKOU	Génétique
13	Modibo	SANGARE	Anglais

**Bamako, le 02 juillet 2024**



P/Le Doyen PO  
Le Secrétaire Principal

  
**Seydou COULIBALY**  
Administrateur Civil

**DEDICACES ET  
REMERCIEMENTS**

## DEDICACES

*Je dédie ce travail*

❖ **A Mon père, DIALLO Lamine**

*Je ne trouverais assez de mot pour exprimer ma reconnaissance. Tu as toujours été pour moi exemple du père respectueux, honnête, de la personne méticuleuse, je tiens à honorer l'homme que tu es. Grace à toi papa j'ai appris le sens du travail, des études et de la responsabilité. Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité, ta compréhension. Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour estime et le respect que j'ai pour toi. Ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices que tu as déployé pour mon éducation et ma formation. J'implore le tout puissant pour qu'il t'accorde une bonne santé et une vie longue et heureuse.*

❖ **A ma mère, TRAORE Fatoumata**

*Tu m'as doté d'une éducation digne, ton amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Nulle dédicace n'est susceptible de t'exprimer mon affection et mes immenses gratitudes pour tous les sacrifices que tu as consentis pour la réussite de tes enfants. Je te dédie ce travail en priant le Tout puissant de t'accorder une bonne santé dans une longue vie saine afin que je puisse à mon tour te combler.*

❖ **A mes frères et sœurs : DIALLO Cheickné, DIALLO Mohamed, Diallo Moussa, TRAORE Awa**

*Soyons solidaires et fraternel, Ce travail est le fruit de vos soutiens moraux et matériels. Qu'il soit le gage de toute ma reconnaissance envers vous.*

❖ **A mes oncles et Tantes : TRAORE Kaniba, TRAORE Raymond, TRAORE Batoma**

*Vos bénédictions, vos conseils et vos encouragements m'ont fortement soutenu tout au long de ce travail.*

❖ **A ma femme, KONE Sayon**

*Tu as été plus qu'une femme pour moi vue ton amour, ton courage, ton soutien et les difficultés acceptés à mon égard. Puisse cette thèse être pour nous, le point de départ d'un avenir meilleur.*

❖ **A la Mémoire de tous nos disparus**

*Qu'Allah le Tout Puissant, le Tout et le Très Miséricordieux vous accepte dans son immense paradis. Amen !*

## **REMERCIEMENTS**

*A Allah, le tout Puissant, le créateur et le très miséricordieux, nous te rendons grâce en disant Alhamdoulilah !!! Merci de m'avoir donné la santé, la capacité de réfléchir d'exécuter et d'écrire, afin de réaliser mon rêve.*

*Au prophète : Puisse Dieu accorder sa bénédiction et son salut à notre prophète Muhammad, a sa famille, a ses compagnons ainsi qu'à tous ceux qui se seront conformés à leur voie jusqu'au jour de la Résurrection.*

### **❖ A l'Afrique**

*Que ce modeste travail contribue à l'amélioration de l'accès au soin de qualité.*

### **❖ A mon Beau Pays, le Mali**

*Tu m'as permis de faire mes premiers pas vers l'acquisition d'une instruction. Tu m'as donné un savoir incommensurable ; chère patrie reçoit ma profonde gratitude*

### **❖ À tous mes Enseignants du Fondamentale au Secondaire et à tout le Corps Professoral de la Faculté de Pharmacie (FAPH)**

*Vos cours de qualité, vos techniques d'enseignements et vos encouragements nous ont poussés à aller vers cette excellence. Merci pour tout ce que vous avez fait pour notre formation.*

### **❖ A Dr TRAORE Mohamed Sarmoye Chef de Service de la pharmacie Hospitalière du CHU Pr BSS de Kati,**

*Cher maître les mots me manquent pour magnifier vos attitudes à mon égard ; vous m'avez rendu confiant et courageux, Vous avez été plus qu'un guide, votre professionnalisme m'inspirera certainement dans ma vie professionnelle. Retrouvez dans ce travail l'accomplissement de votre vocation.*

### **❖ A mes maitres Dr COULIBALY Issa et Dr TRAORE Sylvestre**

*Aucun mot ni expression ne suffirait pour vous remercier et traduire mes sentiments de respect, car votre métier ne sera jamais rémunéré à sa juste valeur. Merci pour l'encadrement, Que Dieu vous accorde une longue vie pleine de santé, de bonheur et de réussite.*

### **❖ Aux personnels du laboratoire du CSRéf de Kati**

*Merci pour votre collaboration et votre courtoisie.*

❖ ***A Dr DABO Mahamadou promoteur de la Pharmacie Faran Dabo***

*Fils Pieux, généreux et travailleur, vous m'avez accueilli dans votre officine comme un fils et vous m'avez permis d'avoir une formation de qualité. Je ne vous en remercierais jamais assez. Qu'Allah vous protège et vous accorde vos souhaits.*

❖ ***A Dr OULD Oumar, Dr TRAORE Louis, Dr SIDIBE***

*Merci pour nos complicités et votre grand amour envers ma personne.*

❖ ***Aux personnels de la Pharmacie Faran DABO***

*Vous m'avez appris les bonnes pratiques de la pharmacie et vous m'avez apporté toute l'aide nécessaire pour la réalisation de ce travail, tout le mérite vous en revient. Que Dieu nous garde unis et m'aide à vous être reconnaissant.*

❖ ***A mon Frère et complice TOGO Youba***

*Je n'ai pas de mot pour qualifier le sentiment qui nous unis, une chose est sûre qu'importe où nous nous trouverons, qu'importe les conditions, à jamais tu seras mon ami, à jamais tu resteras mon frère.*

❖ ***A tous mes amis plus particulièrement BATHILY Mehedi, DIAKITE Mohamed, CISSE Abdramane, DIALL Saidou, DIALLO Bandjini, DIALLO Abdoulaye, KONATE Fousseyni, KANSAYE Amadou, SIDIBE Mansa, SIDIBE Adama, KEITA Alhassane Boula, André Kapi, Mamoud, Badian, Boua, DIAKITE Abdoulaye, Babou***

*Nous avons passé ensemble des moments difficiles. Merci pour votre inestimable soutien. Plus que des amis vous êtes des frères et sœurs pour moi. Que l'entente règne entre nous pour toujours.*



**HOMMAGES AUX  
MEMBRES DU JURY**

**HOMMAGE AUX MEMBRES DU JURY**

**A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY**

**Pr Sékou Fantamady TRAORE**

- ❖ Enseignant de la biologie cellulaire à la faculté de médecine et d'odontostomatologie et de la faculté de pharmacie ;
- ❖ Responsable de l'enseignement de la zoologie à la FAPH ;
- ❖ Titulaire d'un PhD en Entomologie médicale ;
- ❖ Directeur du Département Entomologie du Centre de Recherche et de formation sur le paludisme MRTC (Malaria Research and Training Center).

Cher Maître,

Vous nous avez honorés en acceptant de présider ce jury. C'est un privilège et un grand honneur que vous nous avez fait. Vos connaissances scientifiques ainsi que vos qualités humaines forcent le respect. Recevez-ici, cher Maître le témoignage de notre profonde gratitude.

**A NOTRE MAITRE ET JUGE**

**Pr Issa COULIBALY**

- ❖ Maître de conférences chargé de cours en gestion à la FMOS et à la FAPH ;
- ❖ Titulaire d'un master en management des établissements de santé ;
- ❖ Titulaire d'un Ph D en gestion ;
- ❖ Praticien hospitalier au CHU Pr BOCAR SIDY SALL de Kati ;
- ❖ Chef de service des examens et concours de la FAPH ;
- ❖ Enseignant chercheur ;
- ❖ Membre du Groupe de Recherche sur le secteur public en Afrique ;
- ❖ Membre du laboratoire télémédecine, télé-enseignement de l'UCAD de Dakar ;
- ❖ Membre du Laboratoire de Recherche en GRH/Stratégie et Organisation de l'université Cheick Anta Diop de Dakar ;
- ❖ Ancien président de l'ordre des pharmaciens de Koulikoro.

Cher Maître,

C'est un grand honneur que vous nous avez fait en acceptant de siéger dans ce jury, malgré vos nombreuses occupations. La clarté de votre enseignement, votre simplicité et votre sens élevé du devoir ont forcé notre admiration. Veuillez accepter, cher Maître l'expression de notre profonde gratitude. Puisse Dieu vous accorder une longue vie et brillante carrière.

## A NOTRE MAITRE ET JUGE

### Dr Ismaila SIMAGA

- ❖ Médecin de classe exceptionnelle ;
- ❖ Titulaire d'un Master en Santé publique ;
- ❖ Titulaire d'un Master en santé communautaire et Epidémiologie ;
- ❖ En cours de spécialisation (**Master II**) en Santé publique internationale à l'Ecole des hautes Etudes en Santé publique (**EHESP**)-MALI ;
- ❖ Membre du conseil scientifique de l'EHESP-Mali
- ❖ Certifié en **Financement Basé sur la Performance-PBF** ;
- ❖ Membre du Pool d'experts nationaux pour l'élaboration du manuel de Mise en œuvre du Projet Accélérer sur les Progrès vers la couverture vers la couverture sanitaire universelle-PACSU et sa composante : **Financement Basé sur les Résultats-FBR** ;
- ❖ Médecin chef du district sanitaire de Kati.

Cher Maitre,

Vous nous avez impressionné par votre simplicité, votre gentillesse, votre disponibilité. Vous nous avez fait l'honneur en acceptant de juger ce travail malgré vos multiples occupations. Veuillez recevoir cher maitre, l'expression de notre profonde gratitude et notre immense respect. Puisse Dieu vous accorder une longue vie et brillante carrière.

**A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR**

**Dr Sylvestre TRAORE**

- ❖ Pharmacien praticien au CHU Pr Boubacar SALL de Kati ;
- ❖ Assistant en gestion pharmaceutique à la FAPH ;
- ❖ Spécialiste en gestion des approvisionnements et de la logistique des produits de santé

Cher Maître,

C'est un grand honneur que vous nous avez fait en acceptant de nous accompagner durant ce travail.

Votre simplicité, votre dynamisme et votre disponibilité permanente pour la formation des étudiants, votre rigueur dans le travail et vos qualités d'homme de science ont énormément contribué à rendre plus parfait ce modeste travail. Veuillez trouver ici, cher Maître, l'expression de notre reconnaissance et de nos sincères remerciements. Puisse Dieu vous accorder une longue vie et brillante carrière.

**A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR**

**Pr Issa KONATE**

- ❖ Médecin spécialiste en Maladies Infectieuses et Tropicales ;
- ❖ Diplôme interuniversitaire d'anti-biologie et d'antibiothérapie en Afrique subsaharienne ;
- ❖ Maître de conférences en maladies infectieuses et tropicales à la faculté de médecine et d'odontostomatologie (FMOS) ;
- ❖ Praticien hospitalier au CHU du Point G ;
- ❖ Secrétaire administratif de la Société Malienne des Pathologies Infectieuses et Tropicale ;
- ❖ Membre de la Société Africaine des pathologies Infectieuses ;
- ❖ Membre de la cellule assurance qualité de l'Université des Science, des Techniques et des Technologies de Bamako ;
- ❖ Membre du groupe de Coordination Multisectorielle de lutte contre les résistances au antimicrobiens.

Cher Maître

Vos larges connaissances scientifiques, votre honnêteté intellectuelle ont satisfait notre admiration. Nous sommes très fiers et très honoré d'être compté parmi vos disciples. Cher maître, c'est un immense plaisir de vous manifester ici, solennellement notre profonde gratitude et notre sincère remerciement.

# **SIGLES ET ABREVIATIONS**

## SIGLES ET ABREVIATIONS

**ADN** : Acide Désoxyribonucléide

**ARN** : Acide Ribonucléide

**ATB** : Antibiotique

**ATP** : Adénoside triphosphate

**AWaRe** : Access Watch Reserve

**BGN** : Bacille Gram Négatif

**BGP** : Bacille Gram Positif

**BLSE** : Bétalactamase à Spectre Étendu

**BPS** : Bactérie Pathogène Spécifique

**CGN** : Cocci Gram Négatif

**CGP** : Cocci Gram Positif

**CHU** : Centre Hospitalier Universitaire

**CMB** : Concentration Minimale Bactéricide

**CMI** : Concentration Minimale Inhibitrice

**COS** : Columbia de sang de mouton

**CSRéf** : Centre de Santé de Référence

**GAM** : Gestion des Antimicrobiens

**GISA** : Glycopeptides Intermediate Staphylococcus Aureus

**Gr+** : Gramme Positif

**Gr-** : Gramme Négatif

**IAS** : Infections Associées aux Soins

**INSP** : Institut National de Santé Publique

**LPS** : Lipopolysaccharides

**MLS** : Macrolide, Lincosamine, Streptogramine

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**RAA** : Rhumatisme Articulaire Aigu

**SARM** : Staphylocoques Aureus Résistant à la Méricilline

**SCN** : Staphylocoques à Coagulase Négative

**SGA** : Streptocoques beta hémolytique du groupe A

**SNA** : Staphylocoques Non Aureus

**SPS** : Poly Anethol Sulfonate de Sodium



# **LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES**

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Répartition des patients selon la tranche d'âge .....	61
Tableau II : Répartition des patients selon l'ethnie .....	61
Tableau III : Répartition des patients selon la profession .....	62
Tableau IV : Répartition des patients selon la provenance .....	63
Tableau V : Répartition des patients selon la qualification du prescripteur.....	63
Tableau VI : Répartition des patients selon les hypothèses diagnostiques .....	64
Tableau VII : Répartition des patients selon les résultats de l'hémoculture .....	64
Tableau VIII : Répartition du germe en fonction de la sensibilité des macrolides, lincosamines, streptogramines testés.....	65
Tableau IX : Répartition du germe en fonction de la sensibilité des fluoroquinolones testés .	65
Tableau X : Répartition du germe en fonction de la sensibilité des aminosides testés.....	65
Tableau XI : Répartition du germe en fonction de la sensibilité des autres antibiotiques testés .....	66

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Répartition des patients selon le sexe. ....	62
---	----

## LISTE DES IMAGES

Image 1 : Schéma structurale d'une bactérie.....	26
Image 2 : Schéma d'un test d'antibiogramme .....	28
Image 3 : Structure chimique des bêtalactamines .....	30
Image 4 : Structure chimique des céphalosporines .....	30
Image 5 : Structure chimique de la fosfomycine.....	32
Image 6 : Structure chimique des aminosides .....	32
Image 7 : Structure chimique des tétracyclines.....	32
Image 8 : Structure chimique du chloramphénicol .....	33
Image 9 : Structure chimique du thiamphénicol .....	33
Image 10 : Structure chimique des quinolones .....	34
Image 11 : Structure chimique des nitro-imidazolés.....	35
Image 12 : BACTEC 9050 .....	47
Image 13 : Flacon BD BACTEC TM PEDS PLUS/F.....	48

## Table de matières

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>2</b>
	<b>Objectifs.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Généralités.....</b>	<b>7</b>
2.1	Sepsis.....	7
2.1.1	Définition.....	7
2.1.2	Epidémiologie du sepsis.....	7
2.1.3	Physiopathologie.....	7
2.2	Hémocultures.....	9
2.2.1	Définition.....	9
2.2.2	Historique.....	9
2.2.3	Objectifs et paramètres d'hémoculture :.....	9
2.2.4	Paramètres :.....	10
2.2.5	Milieux de l'hémoculture.....	12
2.3	Identification des germes :.....	14
2.4	Principaux germes isolés des hémocultures.....	17
2.4.1	Cocci à gram positif.....	17
2.4.2	Cocci à gram négatif.....	21
2.4.3	Bacilles à gram positif.....	21
2.4.4	Bacille à gram négatif.....	22
2.5	Bactéries.....	24
2.5.1	Définition de quelques concepts.....	24
2.5.2	Rappel sur la structure bactérienne.....	25
2.5.3	Classification des bactéries.....	26
2.6	Antibiogramme.....	27
2.6.1	Milieux de culture.....	27
2.6.2	Méthode et interprétation.....	27
2.7	Antibiotiques.....	29
2.7.1	Historique.....	29
2.7.2	Critères de classification.....	29
2.8	La résistance bactérienne aux antibiotiques.....	35
2.8.1	Déterminisme génétique de la résistance.....	35
2.8.2	Mécanisme de résistance.....	36
2.9	Classification AWaRe.....	36

<b>3</b>	<b>Méthodologie</b>	<b>40</b>
3.1	CSRéf de Kati	40
3.1.1	Cadre d'étude	40
3.1.2	Type d'étude	43
3.1.3	Période d'étude	43
3.1.4	Population d'étude	43
3.1.5	Méthode d'échantillonnage	43
3.1.6	Collecte de données	43
3.1.7	Variables d'étude	44
3.1.8	Plan d'analyse de donnés	44
3.1.9	Considérations administratives et aspects éthiques	44
3.2	L'INSP	45
3.2.1	Description de l'INSP	45
3.2.2	Matériels, milieux de culture et réactifs	46
3.2.3	Présentation des méthodes	46
3.2.4	Protocole de techniques des hémocultures positives	49
3.2.5	Techniques utilisées pour l'identification des bactéries	52
3.2.6	Tests biochimiques et métaboliques :	53
3.2.7	Test de Sensibilité des antibiotiques : Méthode de diffusion des disques d'antibiotiques selon Kirby- Bauer	56
<b>4</b>	<b>Résultats</b>	<b>61</b>
4.1	Répartition des patients selon la tranche d'âge	61
4.2	Répartition des patients selon l'ethnie	61
4.3	Répartition des patients selon le sexe	62
4.4	Répartition des patients selon la profession	62
4.5	Répartition des patients selon la provenance	63
4.6	Répartition des patients selon la qualification du prescripteur	63
4.7	Répartition des patients selon les hypothèses diagnostiques	64
4.8	Répartition des patients selon les résultats de l'hémoculture	64
4.9	Répartition du germe isolé en fonction de la sensibilité aux antibiotiques	65
4.9.1	MLS	65
4.9.2	Fluoroquinolones	65
4.9.3	Aminosides	65
4.9.4	Autres antibiotiques	66
<b>5</b>	<b>Difficultés et Limites</b>	<b>68</b>

**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

5.1	Difficultés .....	68
5.2	Limites .....	68
<b>6</b>	<b>Commentaires et discussion.....</b>	<b>70</b>
6.1	Données sociodémographiques .....	70
6.2	Hémocultures.....	71
6.3	Antibiogramme .....	72
6.4	Classification AWaRe .....	73
<b>7</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>75</b>
<b>8</b>	<b>Recommandations .....</b>	<b>77</b>
<b>9</b>	<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>79</b>
	<b>Annexe.....</b>	<b>84</b>

# **INTRODUCTION**



## **1 Introduction**

Le sepsis en milieu hospitalier constitue un problème mondial majeur de mortalité et de morbidité. Leur incidence se voit en hausse paradoxalement au progrès de la médecine [1].

Il fait parti des infections associées aux soins (IAS) les plus fréquentes, mais leur importance clinique est souvent sous-estimée. Le sepsis constitue une urgence diagnostique et thérapeutique. Il est généralement évoqué sur des arguments cliniques, mais son diagnostic repose essentiellement sur l'isolement de germe dans les hémocultures dont le résultat nécessite 48 heures à plusieurs jours selon les cas [2].

L'hémoculture est une technique de laboratoire dont le but est de mettre en évidence la présence ou l'absence de microorganismes (bactéries) dans le sang et d'étudier leur sensibilité aux différents antibiotiques selon le cas [3].

L'hémoculture est un élément capital du diagnostic, du pronostic et du traitement de nombreuses infections sévères s'accompagnant de passage bactérien dans le sang [3]. Il participe au diagnostic différentiel des hyperthermies chez le patient cancéreux pour lequel la fièvre n'est pas toujours symptôme d'infection [4].

L'hémoculture consiste donc à mettre en culture un échantillon de sang, afin d'identifier un ou plusieurs germes. La présence de germe signe une bactériémie. Une bactériémie accompagnée d'un syndrome infectieux est un sepsis, dont la forme la plus grave est le choc septique [4].

L'identification des bactéries à partir des hémocultures positives a eu un essor considérable et les tests de sensibilité aux antibiotiques permettent de corriger rapidement la prescription probabiliste [5].

Au Sénégal en 2017, la fréquence des hémocultures positives selon Romdhane était de 12.7% dans le laboratoire de bactériologie-virologie au centre hospitalier universitaire de FANN [6]. Une étude menée par Mariam au Mali en 2009 a révélé qu'elle était de 18.57% contre 20.3% en 2020 [3, 7, 8].

La fréquence des infections bactériennes, des hyperthermies, le mauvais usage des antibiotiques par la population nous ont amené à une étude du profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023.

**Question de recherche**

Quel est le profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le CSRéf de Kati ?

**Hypothèse de recherche**

Le profil bactériologique correspond au résultat des hémocultures positives dans le CSRéf de Kati.

# **OBJECTIFS**

## **Objectifs**

### **Objectif général**

Etudier le profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023.

### **Objectif spécifique**

- Déterminer les caractéristiques sociodémographiques des patients ;
- Déterminer la fréquence des hémocultures positives ;
- Identifier les bactéries responsables dans les hémocultures positives ;
- Déterminer la sensibilité des bactéries isolées aux antibiotiques ;
- Classer les antibiotiques prescrits selon la classification dite AWaRe de l’OMS.

# **GENERALITES**

## 2 Généralités

### 2.1 Sepsis

#### 2.1.1 Définition

Le sepsis est défini comme un dysfonctionnement organique menaçant la vie, causée par une réponse dérégulée de l'hôte à l'infection. Il reste une cause majeure de mortalité dans les unités de soins intensifs pédiatriques, ce qui représente un problème majeur de santé publique [10].

#### 2.1.2 Epidémiologie du sepsis

La résistance aux antimicrobiens est la conséquence inévitable de la prescription des antibiotiques. «Quelles que soient les infections que l'on traite, les bactéries qui font partie de notre flore normale sont toujours exposées à ces antibiotiques», affirme le Dr Hajo Grundmann, qui est à la tête du Département des Maladies infectieuses et d'Épidémiologie de l'Université de Groningen, et du Département de Bactériologie de l'Institut national de la Santé publique des Pays-Bas. «En survivant simplement à l'attaque des antibiotiques, elles développent des stratégies plus élaborées pour venir à bout des antibiotiques les plus sophistiqués et les plus modernes.» [5].

D'après l'étude de 2008, il y a chaque année au moins 25 000 patients dans l'Union européenne à elle seule qui meurent d'une infection due à une bactérie multi résistante [5].

Certaines des infections les plus résistantes sont causées par des *Acinetobacter* à Gram négatif et par certaines souches de *Klebsiella* et espèces de *Pseudomona*, selon le Dr Spellberg. Ces bactéries provoquent toutes sortes de maladies qui vont de la pneumonie contractée à l'hôpital aux infections abdominales, en passant par les infections hématologiques et celles des voies urinaires dues aux cathéters; on voit même des cas de méningite chez des gens soumis à des actes médicaux au niveau de la tête et du rachis, par exemple des péridurales pendant le travail [5].

#### 2.1.3 Physiopathologie

Le sepsis se définit comme le passage répété de bactéries dans le sang, à partir d'un foyer tissulaire de multiplication microbienne. Ce foyer s'est constitué lors du passage de bactéries exogènes par une porte d'entrée muqueuse ou tégumentaire. Au cours d'un sepsis, les bactéries régulièrement véhiculées par le sang peuvent aller ensemer d'autres tissus, créant alors des foyers secondaires ou métastases infectieuses qui peuvent, à leur tour, ensemer le sang circulant. Le sepsis traduit l'extension d'une infection tissulaire. L'entité pathologique infectieuse est constituée par le foyer initial et les foyers secondaires éventuels [5].

### 2.1.3.1 Contexte clinique

La symptomatologie clinique du sepsis est dominée par la fièvre fréquemment accompagnée de frissons et sueurs ;

Le risque de choc septique, accident évolutif aigu redoutable, essentiellement dû aux toxines bactériennes, et pouvant être responsable de la mort en quelques heures [5].

### 2.1.3.2 Mécanismes

Selon la porte d'entrée du germe et le foyer tissulaire, on distingue trois principaux mécanismes physiopathologiques expliquant le sepsis [11].

- Mécanisme thrombophlébitique
- Mécanisme à point de départ lymphatique
- Mécanisme endocardique

### 2.1.3.3 Autres formes physiopathologiques

- **En milieu chirurgical**, en pathologie digestive ou obstétricale, le sepsis peut revêtir des aspects particuliers dus à des inoculums massifs et poly microbiens.
- **Chez le nouveau-né**, la contamination se fait lors de la naissance ou plus rarement par voie placentaire. Les germes fréquemment en causes sont *Escherichia coli* K1, *Streptocoques du groupe B*, *Listeria*. Les signes cliniques sont particuliers : fièvre ou hypothermie, détresse respiratoire.
- **Chez l'immunodéprimé**, les germes en cause sont très variables selon le type d'immunodépression. Il s'agit souvent de germes opportunistes : Champignons, *Pseudomonas*, Mycobactéries etc. Les signes cliniques et les réponses aux traitements sont modifiés par l'immunodépression.
- **Chez les porteurs de dispositifs médicaux implantables** (cathéters vasculaires, sondes, prothèses, etc.), les germes en cause sont souvent des *Staphylococcus aureus* ou non aureus producteurs de <<slime>> [5].

## 2.2 Hémocultures

### 2.2.1 Définition

Prélèvement de sang mis en culture afin de mettre en évidence la présence ou l'absence de micro-organismes et d'étudier la sensibilité des antibiotiques selon le cas. Elle permet la récupération d'agents pathogènes potentiels chez les patients suspectés de bactériémie ou de fongémie [12].

### 2.2.2 Historique

Au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, c'est l'étude d'une maladie particulière « le Charbon » chez les moutons et le bétail, qui a permis d'établir que des germes microscopiques étaient la cause d'une maladie. En 1850, **DAVAINE**, un médecin Parisien fait un examen microscopique du sang d'un mouton mort de charbon, alors appelé « sang de rate » et observe des bâtonnets plus ou moins longs et flexueux. En 1860, **DELAFOND** trouve l'idée de mettre « en culture le sang en dehors de l'organisme », à cet effet, il prélève du sang sur les animaux malades du charbon encore vivants et aussi sur des cadavres. Ce sang est déposé dans les petites vases en verre à ouverture élargie et placés à l'air libre. Quatre jours après, les baguettes avaient augmenté du double et du triple de leur longueur. Le but qu'avait **DELAFOND** d'étudier les variations morphologiques des éléments microscopiques était atteint, bien qu'aucun milieu nutritif n'ait été utilisé à l'époque avec la notion d'hémoculture. Dès 1865, le rôle que joue, la « culture du sang », apparaît dans les travaux de **Louis PASTEUR**. Il s'agit d'une part, de ses recherches sur la bactérie charbonneuse et d'autre part sur la « théorie des germes et ses applications à la médecine et à la chirurgie » parues en 1878. Le 11 mars 1879, **PASTEUR**, à l'académie de médecine de Paris, rapporte des cas de culture en clinique humaine. La technique utilisée pour le prélèvement est une « pique à l'index de la main gauche, qui avait été préalablement et convenablement lavé et essuyé avec un linge flambé ». La nature du milieu de culture n'est évidemment pas négligeable. **PASTEUR** évoqua alors « la nécessité d'un milieu de culture approprié pour chaque germe ». **ROSEMBACH**, en 1884, est l'un des premiers à avoir obtenu une hémoculture positive au cours de l'évolution de la maladie [3].

### 2.2.3 Objectifs et paramètres d'hémoculture :

L'hémoculture a deux objectifs : un objectif de diagnostic et un objectif thérapeutique.

#### 2.2.3.1 Objectif diagnostic :

Toute fièvre non expliquée doit faire chercher un état septicémique ; que le tableau soit évocateur ou que la fièvre soit isolée. Une hypothermie majeure ; avec une température à 36,5°C, doit faire rechercher un état septicémique.



### **2.2.3.2 Objectif thérapeutique :**

L'isolement et l'identification de la bactérie cliniquement significative, seront complétés par une étude de sa sensibilité à diverses substances antibactériennes pour un ajustement de l'antibiothérapie probabiliste préalablement instaurée par le clinicien, après ou avant le prélèvement sanguin, en fonction du tableau clinique du patient [9].

### **2.2.4 Paramètres :**

Afin de diminuer ce risque de faux positifs et d'identifier avec certitude la ou les bactéries incriminées, certains paramètres techniques sont à prendre en compte

#### **2.2.4.1 Paramètres pré-analytiques :**

Ils sont essentiels pour rendre des résultats de qualité

#### **Prélèvement sanguin**

- **Moment du prélèvement :** le moment du prélèvement est capital. Pour une bactériémie discontinue, la recommandation internationale est en faveur du moment des frissons ou un clocher thermique pouvant correspondre à une décharge bactérienne.

Au cours des états fébriles prolongés et inexplicables, le moment du prélèvement importe peu.

Le prélèvement est effectué avant toute antibiothérapie dans la mesure du possible. Dans le cas contraire, une fenêtre thérapeutique est opérée pour effectuer les prélèvements.

Les prélèvements sont effectués à un intervalle d'environ une heure pour 2 à 3 hémocultures [5].

- **Volume sanguin :** le nombre de bactéries par mL de sang étant en général faible, il importe de prélever une quantité suffisante de sang.
  - Pour l'adulte, 10 mL par ponction veineuse périphérique. La veine du pli du coude est la plus indiquée.
  - Chez l'enfant ou le nouveau-né, le volume de sang à prélever doit être déterminé par le médecin traitant. Pour le nouveau-né, il est souvent difficile d'obtenir plus d'1 à 2 ml de sang. Chez l'enfant, 2 à 5 ml de sang peuvent suffire [5].

- **Technique de prélèvement :** le prélèvement doit être effectué dans des conditions d'asepsie rigoureuse. Il constitue une étape essentielle pour diminuer les contaminations car il faut rappeler que 15 % environ des hémocultures positives sont contaminées lors du prélèvement. La flore cutanée et environnementale est rendue responsable des contaminations.

L'interprétation des résultats devient alors problématique [5].

- **Modes de prélèvement**

Les modes de prélèvement sont variables.

- Des systèmes de prélèvement proposés dans le commerce sont largement utilisés de nos jours. Le système est constitué d'une tubulure munie à chaque extrémité d'une aiguille permettant l'une la ponction veineuse, l'autre l'inoculation des flacons.
- D'autres utilisateurs emploient simplement une seringue stérile montée avec laquelle ils ensemencent les flacons au lit du malade.
- L'utilisation d'un veinotube par certains centres peut être préjudiciable dans la mesure où elle retarde l'ensemencement du sang et augmente les risques de contamination par une manipulation supplémentaire nécessaire [5].

- **Désinfection cutanée**

Si les recommandations de l'OMS sont précises en matière de ponction veineuse, un accent particulier est mis sur l'antisepsie pour l'hémoculture.

L'antisepsie de choix est la teinture d'iode qui est bactéricide.

Pour des sujets présentant une allergie connue à l'iode, l'utilisation de la chlorhexidine alcoolique est recommandée. Le choix peut-être aussi porté sur la bétadine dermique ou à défaut l'alcool iodé. La peau de la zone de prélèvement ainsi que les doigts du préleveur doivent recevoir deux applications d'antiseptique espacées de deux à trois minutes [9].

#### **2.2.4.2 Paramètres analytiques :**

Différents facteurs influent sur la positivité d'une hémoculture.

##### **Faible densité bactérienne :**

Les bactéries sont le plus souvent en simple transit passif dans le sang. Le nombre de bactéries mis en culture, est alors faible et souvent de l'ordre d'une bactérie/ml. Il est donc nécessaire d'ensemencer plusieurs ml de sang dans divers flacons et à plusieurs reprises pour majorer les chances de positivité d'une hémoculture.

Les répétitions des cultures permettent de :

- diminuer les chances de manquer une bactériémie transitoire.
- confirmer le rôle pathogène d'isollements "saprophytes" tel que *Staphylococcus epidermidis*, si l'on les retrouve dans plusieurs prélèvements veineux.

Le volume de sang prélevé est la variable la plus importante. Plusieurs études révèlent une relation directe entre le volume de sang et le rendement de la technique. Le volume permet une augmentation significative du rendement technique :

## **Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

- Pour un prélèvement de 20 ml à 40 ml : + 10% de positivité
- Pour un prélèvement de 40 ml à 60 ml : + 19% de positivité

Une augmentation de volume entraîne une augmentation de la sensibilité [9].

### **Vitalité bactérienne :**

L'activation des différents mécanismes de défense de l'organisme, suite à une bactériémie, affecte la vitalité des corps bactériens captés lors du prélèvement. Plusieurs éventualités se présentent :

- Les corps bactériens sont intacts : ils sont soit libres dans le plasma en phase de multiplication ou bien ils correspondent à des bactéries au repos.
- Les corps bactériens lésés ou masqués du fait du système immunitaire ou l'effet des antibiotiques
- Les corps bactériens sous forme "L" : correspondent à des bactéries déficientes nutritionnelles.

La faible densité bactérienne, l'état lésé des corps bactériens, la phagocytose, expliquent que la mise en évidence de la positivité d'une hémoculture est très souvent retardée dans le temps par rapport à la rapidité d'obtention des cultures de repiquage au laboratoire [9].

### **2.2.5 Milieux de l'hémoculture**

De très nombreux milieux présentés en flacon sous pression réduite, permettant l'ensemencement direct à travers un opercule de caoutchouc, sont proposés par les fabricants. Pour favoriser la multiplication des corps bactériens en faible densité, captés lors du prélèvement il est nécessaire de procéder à une primo-culture.

#### **2.2.5.1 Choix du bouillon**

Le bouillon pour hémoculture doit favoriser la croissance des bactéries cliniquement importantes.

Plusieurs bouillons sont utilisés :

- bouillon cœur- cervelle ;
- bouillon trypticase –soja ;
- milieu au thioglycolate pour les anaérobies.

Un accent est mis sur la quantité de bouillon à ensemercer. L'O.M. S (Organisation mondiale de la santé) recommande de mélanger le sang avec dix fois son volume de bouillon soit pour 5 mL de sang un équivalent de 50 ml de bouillon [5].

- **Facteurs de croissance**

Certaines bactéries telles que les Streptocoques déficients responsables de certaines endocardites ont des besoins spécifiques pour leur croissance. Aussi, les bouillons doivent être enrichis d'additifs ; ces facteurs sont le plus souvent présents dans le sang du prélèvement.

Quel que soit le milieu, plusieurs additifs sont proposés.

- Atmosphère

La plupart des milieux commercialisés ont une atmosphère enrichie en CO<sub>2</sub> et en Azote (N<sub>2</sub>).

L'enrichissement en oxygène pour les germes aérobies se fait au moment du prélèvement.

- Anticoagulant

Outre son rôle d'inhibition de la coagulation sanguine, il vise aussi à neutraliser les effets antibactériens du sérum et des phagocytes.

Une concentration à 0,025% limite son effet inhibiteur sur la croissance des *Neisseria* et des *Peptostreptococcus*.

L'anticoagulant habituellement utilisé est le S.P.S : Poly anéthol Sulfonate de Sodium.

D'autres anticoagulants tels que le citrate, l'héparine sont aussi utilisés.

- Saccharose

Une concentration de 10 à 15% de saccharose éviterait la lyse des bactéries à paroi déficiente. Son efficacité n'est cependant pas encore démontrée.

- Molécules à groupement « thiol » ou « pyridoxal »

Elles favorisent la croissance des *bactéroides* et de certains Streptocoques déficients. Le groupement thiol neutralise un certain nombre d'antibiotiques, notamment les aminosides.

- Facteurs de croissance

L'hémine, la vitamine K<sub>3</sub>, favorisent le développement des bactéries exigeantes et des anaérobies.

- Inhibiteurs d'antibactériens

La pénicillinase inactive les bêta-lactamines en occurrence aux pénicillines.

L'acide para-amino-benzoïque neutralise les sulfamides.

Si divers milieux sont proposés, leurs compositions sont le plus souvent l'objet de protection Industrielle [5].

### **2.2.5.2 Flacons d'hémoculture**

- Constitution des flacons : De très nombreux milieux sont présentés par les fabricants en flacons sous pression réduite, permettant l'ensemencement direct à travers un opercule de caoutchouc. Ils contiennent le bouillon nécessaire pour la primo culture du prélèvement sanguin.
- Typologie des flacons

Malgré la diversité des flacons sur le marché, deux types de flacons sont proposés au clinicien en pratique courante pour respecter le type respiratoire des micro-organismes.

- Flacons aérobies

Grâce à leur atmosphère enrichie en oxygène, ils favorisent la croissance et la multiplication des bactéries aérobies strictes rencontrées en clinique. Le milieu de culture est mono ou biphasique.

- Flacons anaérobies

Ces flacons grâce au bouillon spécifique qu'ils renferment, favorisent la culture des bactéries anaérobies strictes.

- Flacons spéciaux

D'autres types de flacons sont proposés en fonction de la clinique du patient par les fabricants [5].

## **2.3 Identification des germes :**

Dès réception au laboratoire les flacons doivent être incubés à 35-37°C et inspectés régulièrement. La durée d'observation varie de 1 à 7 jours, lorsqu'il s'agit de la détection automatisée. Devant une croissance définie par l'automate, le flacon est sorti, ouvert aseptiquement après désinfection de l'opercule de caoutchouc et une petite quantité de bouillon est prélevée à l'aide d'une anse stérile ou d'une aiguille stérile adaptée à l'usage. Un frottis coloré par la méthode de gram permet de repérer la présence des germes.

Le résultat de la coloration de gram est communiqué au médecin prescripteur ainsi qui suit :

(Par exemple : CGPgr, CGPpr, CGPch, BGP, BGN, CoccoBGN, DCGN, ...)

Un examen microscopique est complété par des repiquages sur milieux solides.

- **Repiquage et isolement – Identification**

La réalisation des repiquages se fait en ensemençant en stries le contenu d'une anse ou une goutte de bouillon prélevé à l'aiguille sur des milieux solides appropriés. L'identification du germe se fera selon l'aspect des colonies sur de milieux différents de repiquage. A cet effet, à

l'institut national de la santé publique les milieux utilisés pour la réalisation de subcultures à partir des flacons d'hémoculture sont :

- la gélose chocolat Poly vitex ; (milieu sur lequel toutes les bactéries se développent)
- la gélose au sang frais (gélose COS) ;
- la gélose de Muller Hinton

Dans des conditions où les risques de souillure sont élevés, il est possible de procéder à des subcultures à l'aveugle [9].

#### - **Détection automatisée**

Divers automates (BACTEC 9050 chez BD, Bio Argos, BacT/ALERT 3D chez Bio Mérieux, Organon Technica) permettent aujourd'hui de détecter des hémocultures positives grâce à la mise en évidence de produits métaboliques générés par la croissance des bactéries (CO<sub>2</sub>, ion H<sup>+</sup>, variation du potentiel redox du milieu). Ces méthodes permettent un rendu beaucoup plus précoce des résultats. La qualité des milieux utilisés permet l'isolement de bactéries autrefois rarement découvertes dans des hémocultures (*Haemophylus*, *Campylobacter*). Ces automates sont cependant onéreux et ne sont utilisés que par les laboratoires pratiquant un nombre important d'hémoculture [13].

#### - **Résultats- interprétation**

##### • **Résultats négatifs**

Toutes les hémocultures réalisées sont négatives. Un tel résultat est un bon argument pour éliminer une septicémie, à condition bien sûr que les conditions de réalisation aient été scrupuleusement observées.

Cependant, plusieurs hémocultures peuvent être négatives malgré une clinique évocatrice.

Plusieurs causes d'échec peuvent expliquer l'obtention de faux négatifs :

- ✓ Prélèvement effectué au mauvais moment ou tardivement,
- ✓ Prélèvement fait sous antibiothérapie,
- ✓ Quantité insuffisante de sang ensemence,
- ✓ Milieux ou conditions de cultures inappropriées,
- ✓ Temps d'observation trop court,
- ✓ Mauvaise observation des flacons,
- ✓ Mauvais choix des conditions de subcultures.

Pratiquée avant toute antibiothérapie, et suivant un protocole rigoureux devant maintenir continuellement une asepsie totale, l'hémoculture constitue l'élément capital du diagnostic d'une bactériémie physiologique ou pathologique. Les résultats de l'hémoculture en cas de

positivité doivent cependant être complétés par l'étude de l'activité des substances antibactériennes en vue d'une antibiothérapie en rapport avec la clinique du patient. La confrontation entre les résultats en laboratoire et la clinique s'avère donc indispensable à toutes les étapes du diagnostic.

- **Résultats positifs**

L'interprétation des résultats est parfois délicate et nécessite une étroite collaboration entre le clinicien et le microbiologiste.

Schématiquement, on peut distinguer deux types de résultats :

- **Premier cas**

Plusieurs hémocultures pratiquées chez un même patient sont positives et contiennent la même espèce bactérienne. L'interprétation est aisée, le diagnostic de bactériémie pathologique peut-être posé et la bactérie est considérée comme responsable même si elle n'est pas reconnue comme une bactérie pathogène opportuniste.

Cependant dans certains cas, en fonction de la porte d'entrée, les hémocultures positives peuvent être polys microbiens chez un même sujet.

L'interprétation est plus difficile. La localisation du foyer infectieux permet de régler en général le problème. Ils sont surtout observés en cas de cathéters longtemps maintenus en place ou chez les patients immunodéprimés et très souvent chez les agonisants.

- **Deuxième cas**

Sur l'ensemble des hémocultures pratiquées chez un malade, une seule est positive.

L'interprétation consistera ici à démontrer que le germe isolé provient ou non d'une contamination.

. S'il s'agit d'une bactérie pathogène spécifique (B.P.S.), elle peut être considérée comme responsable.

. S'il s'agit au contraire d'une bactérie peu fréquemment retrouvée comme germe de souillure, en l'occurrence les entérobactéries, les Streptocoques, elle peut être considérée comme responsable surtout si le foyer infectieux est évocateur ou si le contexte clinique est en faveur de sa responsabilité.

. La bactérie est fréquemment responsable de contamination. Sa responsabilité ne sera admise que si le même germe est découvert au niveau du foyer infectieux ou de la porte d'entrée [14].

## 2.4 Principaux germes isolés des hémocultures

Il convient tout d'abord de distinguer les bactériémies vraies des contaminations. Si les bactériémies vraies sont le plus souvent mono microbiennes, une hémoculture positive poly microbienne (associée à certaines espèces) oriente plutôt vers une contamination du prélèvement. *Bacillus*, *Corynebacterium* et *Propionibacterium*, bactéries de la flore cutanéomuqueuse, sont des contaminants dans plus de 95% des cas. Les staphylocoques coagulase négative (85% de contaminants), les entérocoques (20% de contaminants), et les streptocoques du groupe viridans (60% de contaminants) peuvent cependant, dans un certain nombre de cas, être responsables de bactériémies vraies : La distinction vrai/ faux positif pourra se faire en répétant les hémocultures chez le malade et surtout en tenant compte de la clinique [5].

### 2.4.1 Cocci à gram positif

- **Genre streptococcus :**
  - **Définition**

Les streptocoques sont des cocci à Gram positif disposés en diplocoques ou en chainettes, immobiles et asporulés.

La plupart des streptocoques sont des commensaux habituels des cavités naturelles ou des téguments. Mais peuvent devenir pathogènes dans certaines circonstances particulières.

La famille des *Streptococcaceae* comprend sept genres :

(*Streptococcus*, *Enterococcus*, *Aerococcus*, *Gémella*, *Pediococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*)

Mais les espèces les plus impliquées en pathologie humaine appartiennent aux genres *Streptococcus* et *Enterococcus*.

- **Classification**

La classification des streptocoques repose sur plusieurs caractères :

#### **Le pouvoir hémolytique**

- streptocoques  $\beta$  hémolytique : hémolyse complète
- streptocoques  $\alpha$  hémolytiques : hémolyse incomplète
- streptocoques non hémolytiques : pas d'hémolyse

#### **Les propriétés antigéniques polyside C (classification de Lancefield)**

Cette classification permet d'identifier 18 groupes sérologiques (A, B, C, E, F, G, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U et V) liés à la nature du polyside C et 2 groupes (D, N) liés à celle de



l'acide téichoïque. Les streptocoques dépourvus d'antigène de groupe sont appelés Streptocoques non groupables.

### **Les caractères biochimiques**

Permettent d'identifier les streptocoques non groupables et d'individualiser au sein de certains groupes les espèces de streptocoques.

### **Les techniques de biologie moléculaire**

Les critères de la taxonomie moléculaire ont permis de définir des groupes génomiques et d'individualiser de nouvelles espèces.

- ***Streptococcus pneumonia***

*Streptococcus pneumoniae* communément appelé le pneumocoque, est une bactérie commensale des voies aériennes supérieures qui colonise le rhinopharynx dès les premiers jours de la vie, de sorte que près de 50% des enfants sont atteints à l'âge de deux ans.

- ***Streptococcus pyogènes*** (Streptocoques du groupe A)

Cocci à Gram positif associés en chaînettes, *Streptococcus pyogènes* dénommé aussi " streptocoque du groupe A ", " streptocoque  $\beta$ -hémolytique du groupe A

". Il est responsable d'angines, de suppurations, d'infections localisées ou invasives (cellulites gangreneuses ou fascistes nécrosantes et septicémies) qui peuvent être accompagnées d'un choc toxique. Des complications inflammatoires sévères, comme la cardite rhumatismale, peuvent se manifester quelques semaines après une infection bénigne, voire inapparente.

Le streptocoque du groupe A est très sensible à la pénicilline G.

- ***Streptococcus agalactiae*** (***Streptocoques du groupe B***)

C'est un Streptocoque responsable d'infections néonatales. Il est présent au niveau rectal et vaginal chez la femme enceinte avec une forte fréquence. Il est sensible aux pénicillines.

- ***Streptocoques du groupe D***

Sont des commensaux de l'intestin de l'homme et des animaux. L'espèce *S. gallolyticus* est souvent isolée à l'occasion d'endocardite et de bactériémie associées à un cancer colique [15].

- ***Sensibilité aux antibiotiques***

Tous les streptocoques sont résistants à l'acide nalidixique, aux polymyxines, aux aminosides (streptomycine, kanamycine, néomycine, gentamicine, tobramycine etc...). Les streptocoques sont très sensibles aux antibiotiques suivants : pénicilline G, ampicilline, macrolides (érythromycine, spiramycine), lincosamides (lincomycine, clindamycine), streptogramines (pristinamycine, virginiamycine), tétracyclines, chloramphénicol et vancomycine [15].

- **Genre entérocoques**

Ils appartiennent au genre *Enterococcus* qui regroupe plus de 27 espèces. Les entérocoques sont des bactéries opportunistes fréquemment responsables d'infections nosocomiales. Les infections communautaires à entérocoque sont essentiellement dues à *E. faecalis* (80% 90% des cas) et à *E. faecium* (10% des cas), il s'agit principalement d'infection urinaire basse, de pyélonéphrite, de bactériémie et d'endocardite [15].

- **Sensibilité aux antibiotiques**

- **Bêtalactamine**

Les entérocoques sont naturellement résistants aux céphalosporines, et peu sensibles aux pénicillines avec des CMI 10 à 100 fois plus élevées par rapport à celles des streptocoques

- **Aminosides**

Tous les streptocoques et les entérocoques sont naturellement résistants aux aminosides par défaut de pénétrations de ces derniers à l'intérieur de la bactérie

- **Glycopeptides**

Les glycopeptides sont des antibiotiques majeurs utilisés en cas d'allergie aux  $\beta$ -lactamines ou pour le traitement des infections à staphylocoque ou à entérocoques résistants aux lactamines. Chez les entérocoques la résistance acquise aux glycopeptides est détectée pour la première fois en 1988. Actuellement le nombre de souches résistantes dans plusieurs pays du monde ne cesse de croître avec apparition de nouveau phénotype de résistance. La CMI permet de déterminer le niveau de résistance aux glycopeptides alors que le gène de la ligase permet de déterminer le phénotype [15].

- **Genre staphylococcus**

- **Définition**

Le genre *Staphylococcus* appartient à la famille des *Micrococcaceae* qui regroupe des espèces bactériennes constituées de cellules arrondies (cocci) à Gram positif, immobiles, disposées en amas, à la façon d'une grappe de raisin.

Les staphylocoques produisent une catalase, ce qui les distingue des Streptocoques et des entérocoques. Ils sont aéro-anaérobies et poussent facilement sur milieu ordinaire [9].

- **Classification**

L'opposition entre (Staphylocoque doré pathogène) et (Staphylocoque blanc non pathogène) est historique et insuffisante car elle ne correspond pas à la réalité. On distingue aujourd'hui : L'espèce *Staphylococcus aureus*. Elle produit une coagulase (enzyme capable de coaguler le plasma de lapin oxalate). Elle est très souvent responsable d'infections pyogènes graves. C'est

aussi une espèce saprophyte ou commensale, isolée de prélèvements sur la peau ou les muqueuses ou sa présence est normale [5].

- ***Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus aureus* se présente sous forme de cocci arrondis, immobiles, soit isolés, soit regroupés en courtes chaînettes ou en amas dans le pus où les éléments sont tantôt libres tantôt phagocytés. Comme les autres Staphylocoques, *Staphylococcus aureus* est présent dans l'environnement (air, sol, aliments, mobilier, et matériels). Vit fréquemment à l'état commensal sur la peau et les muqueuses de l'homme et des animaux [9].

- ***Autres staphylocoques***

Les Staphylocoques autres que *Staphylococcus aureus* sont souvent identifiés aux espèces non productrices de coagulase et sont connus comme "Staphylocoques à coagulase négative" (SCN). Leur identification se faisant par opposition à *Staphylococcus aureus*, le terme de "Staphylococcus non aureus " (SNA) serait cependant préférable. Ce sont les principaux commensaux de la peau mais ils sont également isolés des muqueuses. La densité de colonisation est plus importante au niveau des régions situées à proximité des orifices ou les zones humides comme la partie antérieure des narines, le périnée, les creux axillaires et les plis inguinaux [9].

- **Sensibilité aux antibiotiques**

- **Bêtalactamine**

La pénicilline G est très active sur les souches de *S. aureus* non producteurs de pénicillinase, mais ces souches sont rares aujourd'hui (inférieur à 10%). Les souches productrices d'une pénicillinase redeviennent sensibles à l'amoxicilline en présence d'acide clavulanique. Les pénicillines semi-synthétiques du groupe M (mécicilline et oxacilline) ne sont pas détruites par la pénicillinase de *S. aureus*. Ce sont d'excellents antibiotiques anti-staphylococciques.

De 10 à 50% des souches de *S. aureus* isolés dans les hôpitaux français résistent à la méticilline et à l'oxacilline. Ce pourcentage varie selon les services. Ces souches sont désignées comme Staphylocoque aureus résistant à la méticilline (SARM) ou encore comme souches (métis R). Cette résistance est aussi qualifiée d'«homogène». En effet, pour certaines souches, seulement une partie de la population bactérienne est capable in vitro, dans des conditions techniques précises, d'exprimer sa résistance. Les travaux cliniques ont montré que toutes les pénicillines et toutes les céphalosporines sont actives sur les souches résistantes à la méticilline [15].

### **- Glycopeptide**

La vancomycine et la téicoplanine sont des antibiotiques de recours pour traiter les septicémies et les endocardites dues à des souches de *S. aureus* multi résistantes. Leurs indications sont limitées aux infections mettant en jeu le pronostic vital et pour lesquelles aucune autre antibiothérapie n'est efficace. L'émergence de mutants résistants au cours de monothérapies par la vancomycine a été signalée depuis 1997.

Ces souches de moindre sensibilité aux glycopeptides sont désignées comme GISA : Glycopeptides Intermediate Staphylococcus aureus [15].

### **2.4.2 Cocci à gram négatif**

#### **• Genre Neisseria**

Le genre *Neisseria* de la famille des *Neisseriaceae* rassemble des cocci à gram négatif, groupés par deux en diplocoques opposés par leur face plane, immobiles, possédant une oxydase, une catalase et aérobies stricts.

Deux espèces du genre *Neisseria*, *Neisseria gonorrhoeae* et *Neisseria meningitidis*, sont habituellement pathogènes pour l'homme. Elles exigent pour leur culture des milieux riches et une température de 37°C. Elles ne dénitrifient ni les nitrates, ni les nitrites.

Les autres espèces de *Neisseria* sont peu exigeantes pour leur croissance. Elles poussent sur gélose ordinaire, réduisent les nitrates ou les nitrites et n'ont qu'un pouvoir pathogène occasionnel. Elles peuvent parfois être responsables de pneumopathies ou de méningites.

Les *Neisseria* ne sont jamais rencontrées comme saprophytes dans l'environnement, elles sont soit pathogènes, soit commensales des muqueuses de l'homme et des animaux.

#### **▪ *Neisseria meningitidis***

*Neisseria meningitidis* est une bactérie spécifique de l'homme et dont l'habitat est le rhinopharynx. Sa transmission interhumaine se fait par voie aérienne par les gouttelettes de Plugge (salive) sur une distance n'excédant pas un mètre. La transmission est associée à une exposition proche et répétée [5].

### **2.4.3 Bacilles à gram positif**

Les bacilles dits "gram positif" sont les bacilles répondant positivement au test de gram. Le test de gram vise à déterminer la nature des bactéries en cause et non la gravité de l'infection. Une infection par un bacille gram positif n'est en soi ni plus grave ni moins grave qu'une infection par des bacilles gram négatifs. Le test de gram permet d'ajuster les traitements antibiotiques. Il existe plusieurs types principaux de bacilles gram positifs, entre autres nous pouvons citer :

*Listeria monocytogenes* (provoquant la listériose.) et *Corynebacterium spp.*

▪ ***Listeria monocytogene***

Ce sont de petits bacilles ubiquitaires, que l'on trouve dans le sol sur les plantes, et dans les eaux (saprophytes). *L.monocytogenes* est une bactérie opportuniste responsable par diffusion hématogène de trois types d'infections chez l'homme :

- ✓ Listériose néonatale (septicémie, méningite secondaire)
- ✓ Listériose de la femme enceinte (avortement, accouchement prématuré)
- ✓ Listériose de l'adulte et de l'enfant (méningite, encéphalite, septicémie) [9].

#### **2.4.4 Bacille à gram négatif**

Les bactéries à gram négatif sont mises en évidence par une technique de coloration appelée coloration de gram. Les bactéries à Gram négatif apparaissent alors roses au microscope. La technique de coloration repose sur les caractéristiques membranaires et de paroi de la bactérie. La coloration de Gram est un facteur déterminant dans la taxonomie (classification) bactérienne.

Les bactéries à gram négatif ont une structure qui s'organise en trois grandes parties, soit, de l'extérieur vers l'intérieur :

- ✓ La membrane externe,
- ✓ L'espace périplasmique, comportant notamment la paroi,
- ✓ La membrane plasmique.

La membrane externe est en contact direct avec le milieu extérieur. Elle est principalement composée de phospholipides organisés en bicouche (partie hydrophile à l'extérieur et partie lipophile à l'intérieur) mais contient aussi de nombreuses protéines intrinsèques, notamment les protéines de transports appelées porines. Beaucoup de bactéries à gram négatif (par exemple *Salmonella*) possèdent aussi un composé non protidique appelé lipopolysaccharide ou LPS ; ce composé peu immunogène, dont le pouvoir pathogène (lipide A) est inclus dans la membrane externe, s'active lors de la lyse de la bactérie. La membrane externe est reliée au peptidoglycane par la lipoprotéine de Braun.

L'espace péri plasmique est un espace de stockage d'enzymes, de nutriments. Il a beaucoup d'autres fonctions, notamment dans certaines étapes de la synthèse des protéines et dans le métabolisme. Il se situe entre la membrane externe et la membrane plasmique et il contient une couche de peptidoglycane. La couche de peptidoglycane (appelé aussi muréine) est relativement mince chez les Gram négatif contrairement aux Gram positifs.

La membrane plasmique est semblable à la membrane externe (excepté le LPS).

Elle possède des protéines poreuses aboutissant dans l'espace péri plasmique (synthèse des protéines). La membrane plasmique contient de nombreux autres complexes protéiques d'une importance vitale pour la bactérie (comme l'ATP synthase) qui ont des rôles prépondérants dans le métabolisme bactérien [9].

- **Enterobacteriaceae :**

Les *Enterobacteriaceae* ou Entérobactéries sont une vaste famille de bactéries qui sont rencontrées tous les jours en bactériologie médicale. Elles sont nommées ainsi parce que la plupart des espèces qui composent cette famille sont des hôtes, soit normaux, soit pathogènes, du tube digestif de l'homme et des animaux.

En fait la famille des *Enterobacteriaceae* est définie par des caractères Bactériologiques et non par des caractères écologiques. Les *Enterobacteriaceae* sont des bacilles à gram négatif qui :

- ✓ S'ils sont mobiles, sont péritriches (cils disposés tout autour du corps bactérien) ;
- ✓ Poussent sur milieux ordinaires ;
- ✓ Poussent en aérobiose et en anaérobiose ;
- ✓ Réduisent les nitrates en nitrites ;
- ✓ Ont une réaction d'oxydase négative ;
- ✓ Utilisent le glucose par voie fermentative.

Cette définition permet d'exclure de la famille des *Enterobacteriaceae* d'autres bacilles à gram négatif, par exemple les *Pseudomonas*, les *Vibrio* et les *Aeromonas*.

La famille des *Enterobacteriaceae* regroupe différents genres :

Certains genres sont anciennement décrits et les plus souvent rencontrés en pathologie.

Ce sont :

- *Escherichia, Shigella.*
- *Salmonella, Arizona, Citrobacter.*
- *Proteus, Providencia, Morganella.*
- *Klebsiella, Enterobacter, Serratia (groupe KES « VP + »), Hafnia.*
- *Yersinia, Edwardsiella.*

D'autres genres, plus récemment décrits, sont parfois trouvés dans l'environnement et sont rarement isolés chez l'homme.

Ce sont :

*Buttiauxella, Cedecea, Ewingella, Kluyvera, Koserella, Leclercia, Leminorella, Moellerella, Obesumbacterium, Rhanella, Tatumella, Trabulsiella, Xenorhabdus, Yokenella.*

L'identification des Entérobactéries se fait d'abord par l'étude des caractères biochimiques. Mais au sein d'une même espèce, la variabilité de certains caractères permet de différencier les souches entre elles et de déterminer des biotypes.

L'étude des différents antigènes, qui intervient après celle des caractères biochimiques, permet de classer en sérotypes les souches appartenant à une même espèce ou à un même genre. La détermination des sérotypes a un grand intérêt épidémiologique pour certaines entérobactéries pathogènes : *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli* [9].

- **Autres Bacilles Gram Négatifs**

- **Haemophilus influenzae type b :**

C'est un bacille à gram négatif immobile de petite taille (0,5 – 2,5), agent supposé de la grippe (influenza) reçoit le nom générique d'Haemophilus car il exige pour sa croissance des milieux enrichis au sang et une atmosphère enrichie en CO<sub>2</sub> « Haemophilus influenzae type b » est un hôte exclusif des muqueuses de l'homme principalement au niveau des voies aériennes supérieures.

- **Pseudomonas aeruginosa :**

*Pseudomonas aeruginosa* ou bacille pyocyanique est un commensal du tube digestif, mais peu abondant chez le sujet sain, occasionne de nombreuses infections chez le sujet fragilisé. *Pseudomonas aeruginosa* est un bacille à Gram négatif, il est très mobile grâce à une ciliature polaire en général monotriche [5].

## **2.5 Bactéries**

### **2.5.1 Définition de quelques concepts**

**Bactéries :** Une bactérie est un être unicellulaire (procaryote) de petite taille, de morphologie variable qui présente des caractéristiques propres. La taille d'une bactérie varie entre 1 à 10 µm. Elle contient 70% d'eau. Rapporté au poids sec, une bactérie est constituée de protéines (55%), de lipides (10%), de lipopolysaccharides (3%), de peptidoglycane (3%), de ribosomes (40%), d'ARN (20%) et d'ADN (3%) [16].

**Antibiotiques :** On appelle « Antibiotique » toute substance naturelle d'origine biologique élaborée par un organisme vivant, substance chimique produite par synthèse ou substance semi synthétique obtenue par modification chimique d'une molécule de base naturelle ayant les propriétés suivantes :

- Activité antibactérienne
- Activité en milieu organique
- Une bonne absorption et bonne diffusion dans l'organisme

Les antibiotiques ont la propriété d'interférer directement avec la prolifération des micro-organismes à des concentrations tolérés par l'hôte [17].

**Antibiogramme :** examen de laboratoire permettant d'apprécier la sensibilité d'une bactérie retrouvée après culture d'un prélèvement chez un patient vis-à-vis de divers antibiotiques in vitro (sur boîtes de pétri) [18].

**Antibiothérapie :** L'antibiothérapie est le moyen thérapeutique utilisé contre une infection bactérienne, consistant à l'usage d'un ou de plusieurs médicaments anti-infectieux de la classe des antibiotiques (ATB) et dont l'activité s'exerce contre les bactéries à l'origine de cette infection [19].

### **2.5.2 Rappel sur la structure bactérienne**

Classiquement on distingue dans la structure bactérienne les éléments constants des éléments facultatifs.

- **Éléments constants**

- Le chromosome bactérien (constitué d'ADN)
- Le cytoplasme (le "liquide cellulaire")
- Les ribosomes (présents dans le cytoplasme)
- La membrane plasmique (délimitant la cellule)
- La paroi (enveloppe rigide protégeant la cellule)

- **Éléments facultatifs**

- La spore (forme de résistance)
- La capsule (couche entourant la paroi)
- Les flagelles (permettant aux bactéries de se déplacer)
- Les pili sexuels (intervenant dans la conjugaison)
- Les fimbriae (rôle d'adhésion aux cellules de l'hôte) [5].



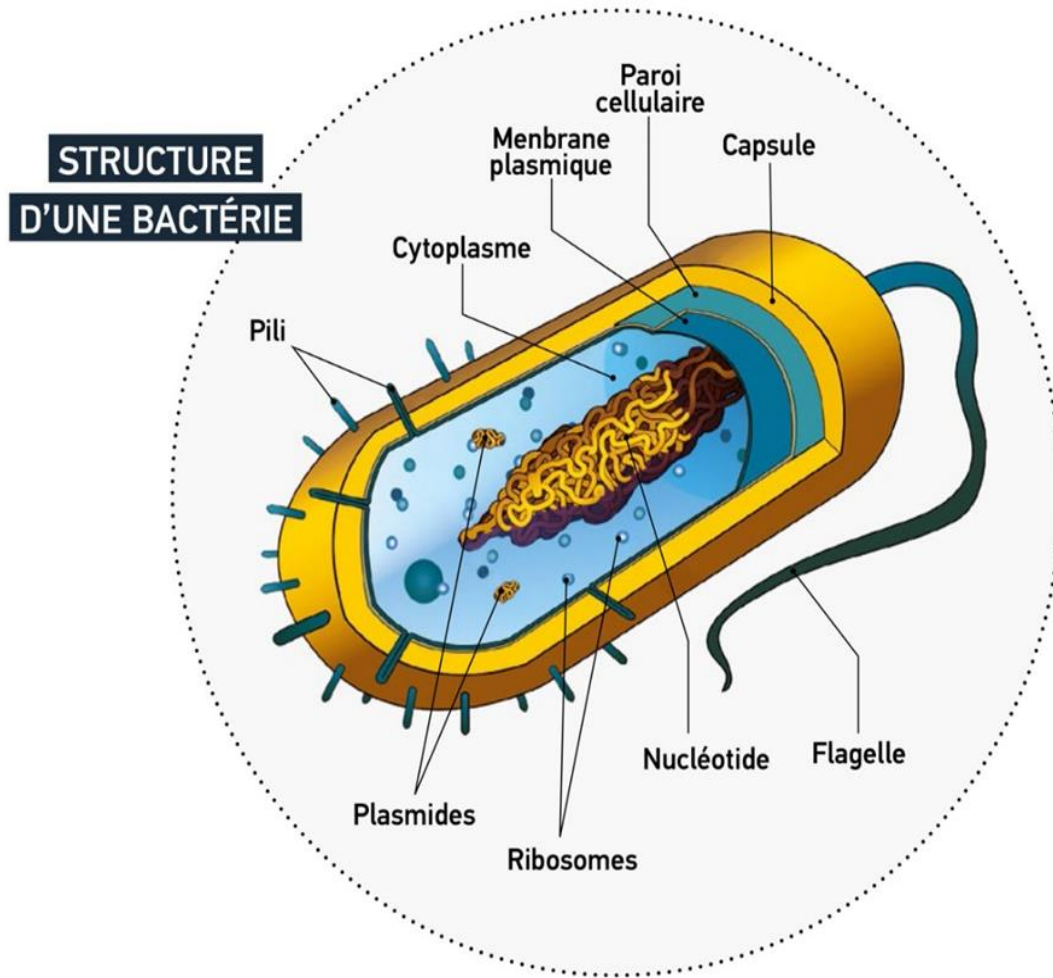


Image 1 : Schéma structurelle d'une bactérie [20].

### 2.5.3 Classification des bactéries

Les bactéries peuvent être classées donc identifiées en fonction de plusieurs paramètres :

- ✓ Morphologie microscopique : coques ; bacille ; isolés ; groupés en deux ; en chaînette ; ou en amas.
- ✓ Morphologie macroscopique : taille-forme-couleur des colonies sur culture.
- ✓ Température de croissance.
- ✓ Besoin respiratoire : aérobie-anaérobie strict- aéro-anaérobie facultatif- micro aérophile. Présence de spore.
- ✓ Mobilité.
- ✓ Besoin nutritionnel : Nécessité de substances particulières.
- ✓ Résultat de coloration de Gram : Gram positif ; Gram négatif ; La classification de Linné permet de distinguer différents niveaux ; le règne de l'embranchement, la famille, le genre et l'espèce [21].

## 2.6 Antibiogramme

Les espèces et les souches de micro-organismes ne réagissent pas toutes de la même façon aux antibiotiques des différentes familles. Chaque antibiotique possède un spectre d'activité plus ou moins élargi et des résistances naturelles ou acquises peuvent se manifester chez les bactéries. Il est donc important pour les cliniciens de bien connaître l'identité du microbe ainsi que l'antibiotique qui donnera les meilleurs résultats. L'antibiogramme est un outil d'aide à la décision thérapeutique. Il joue un rôle crucial dans la surveillance des modèles de résistance bactérienne. En évaluant la sensibilité ou la résistance des bactéries à divers antibiotiques, il fournit des données précieuses sur la prévalence et les tendances de la résistance aux antibiotiques dans une population ou une zone géographique particulière [18].

### 2.6.1 Milieux de culture

Le milieu de culture doit permettre la croissance de nombreuses bactéries et il ne doit pas contenir d'inhibiteurs des antibiotiques :

La teneur en calcium et en magnésium doit être contrôlée, car excès de cations bivalents ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) inhibent l'action des polymyxines.

Un pH trop acide augmente l'activité des  $\beta$ -lactamines, un milieu alcalin favorise les aminosides et les macrolides, il doit être compris entre 7,2 et 7,4, valeur qui permet une bonne croissance bactérienne et qui réalise un compromis pour l'activité des antibiotiques.

Le milieu retenu pour la majorité des espèces bactériennes est celui de Mueller-Hinton (plus 5% de sang pour les germes exigeants)

Il doit être coulé en boîtes de Petri sur une épaisseur de 4 mm et les géloses doivent être séchées avant l'emploi [22].

### 2.6.2 Méthode et interprétation

#### ➤ L'antibiogramme standard en milieu gélosé : méthode des disques

##### ✓ Principe général

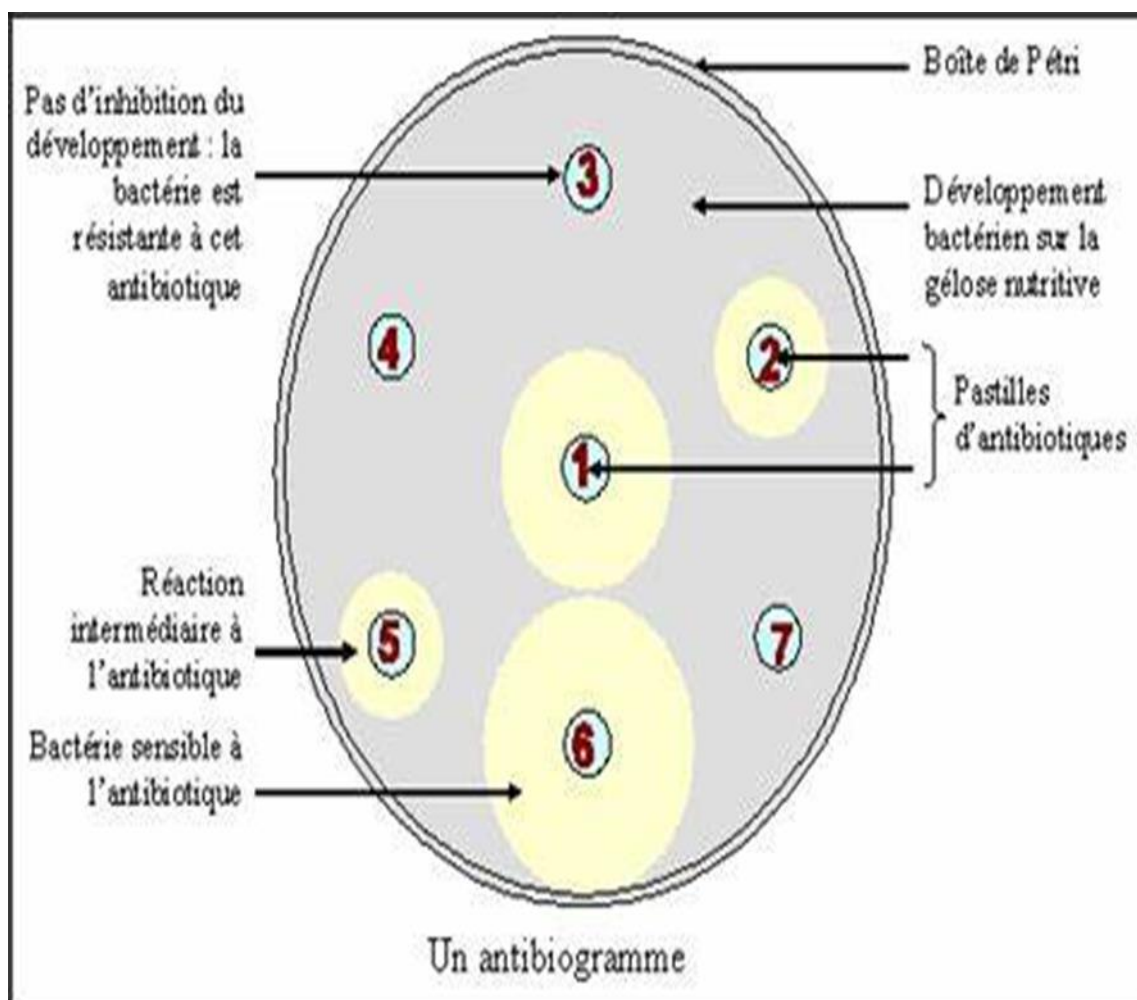
Pour réaliser l'antibiogramme par la méthode des disques, la culture bactérienne estensemencée à la surface d'une gélose spécialement étudiée, la gélose de Mueller-Hinton, éventuellement additionnée de sang. Des disques pré-imprégnés d'une dose connue d'antibiotique sont déposés à la surface de la gélose. L'antibiotique diffuse à partir du disque en créant un gradient de concentration. La détermination du diamètre de la zone d'inhibition permet une estimation de la concentration minimale inhibitrice. Les caractères de sensibilité ou de résistance de la souche bactérienne en seront déduits [23].

✓ **Technique**

En pratique, on réalise à partir de l'isolement (souche pure) un ensemencement en tapis sur le milieu. On dispose ensuite les disques d'antibiotiques et on place à l'incubateur. Au bout de 48 à 72 heures, on lit les différents diamètres d'inhibition et on peut conclure en comparant ceux-ci aux abaques de lecture [23].

✓ **Interprétation**

Les abaques de lecture se présentent sous forme de bandes présentant deux données qui délimitent les zones SENSIBLE, INTERMEDIAIRE et RESISTANTE. Un report du diamètre mesuré sur la boîte permet de conclure rapidement [23].



**Image 2 : Schéma d'un test d'antibiogramme [24].**

➤ **Antibiogramme en milieu liquide**

Comme il existe des galeries d'identifications miniatures, il existe une galerie antibiogramme. Chaque antibiotique est testé à deux concentrations différentes (délimitant les zones « sensible » et « résistant ») en milieu liquide [23].

➤ **Transposition pour le praticien**

En se souvenant que les concentrations utilisées pour lire l'antibiogramme sont les concentrations sériques obtenues chez l'humain en bonne santé après injection parentérale de la dose appropriée, les messages découlant des résultats de l'antibiogramme pour le praticien sont :

- Souche résistante : la probabilité d'obtenir une concentration suffisamment élevée in vivo pour contrer la bactérie est nulle ;
- Souche sensible : la probabilité d'obtenir une concentration suffisamment élevée in vivo pour contrer la bactérie est excellente (cela ne signifie pas que l'animal guérira d'office, car un ensemble d'autres paramètres interviennent) ;
- Souche intermédiaire : la probabilité d'obtenir une concentration suffisamment élevée pour contrer la bactérie est faible si on ne peut augmenter de manière significative la dose administrée [23].

## **2.7 Antibiotiques**

### **2.7.1 Historique**

La découverte des antibiotiques est l'une des grandes **réussites** de médecine au XXI<sup>-me</sup> siècle, les maladies infectieuses étaient la première de mortalité humaine

1929 : découverte de la pénicilline par Alexander FLEMING

1932 : découverte des sulfamides par Gerhard DOMAGK

1944 : découverte de la streptomycine par Selman WAKSMAN

Actuellement, l'arsenal thérapeutique est riche de plus d'une centaine d'antibiotiques

Ce sont des substances naturelles ou de synthèses capables de s'opposer à la multiplication ou de détruire les bactéries. Les antibiotiques ont pour but de diminuer ou de stabiliser la quantité de bactéries présentes au niveau du site infectieux et d'aider les cellules du système immunitaire à entamer le processus de guérison [25].

### **2.7.2 Critères de classification**

Il existe plusieurs systèmes de classification des antibiotiques :

**Origine** : élaboré par un organisme (naturel) ou produit par synthèse (synthétique ou semi synthétique)

**Mode d'action** : paroi, membrane cytoplasmique, synthèse des protéines,

**Spectre d'activité** : liste des espèces sur lesquelles les antibiotiques sont actifs (spectre étroit ou large)

**Nature chimique** : très variable, elle est basée souvent sur une structure de base (ex : cycle  $\beta$  lactame) sur laquelle il y a hémi- synthèse [17].

Dans le cadre de ce document, nous allons utiliser la classification basée sur la cible d'action :

- **Les antibiotiques agissant sur la paroi bactérienne**
- ✓ **Les Bêtalactamines** : Ils sont appelés Bêtalactamines parce qu'ils disposent dans leurs structures un noyau commun appelé beta-lactame indispensable à l'activité de la molécule. C'est une grande famille d'antibiotiques bactéricide comprenant : les Pénicillines (Groupe G, M, A, Carboxipenicilline et Uréidopenicilline), les Céphalosporines, les Carbapénèmes, les Monobactames [26].
- ✓ **Les Céphalosporines** : Ils associent les avantages des pénicillines du groupe M et A. A ce jour, il existe cinq générations de cette famille selon leur période de découverte [26].

Exemple de structure chimique

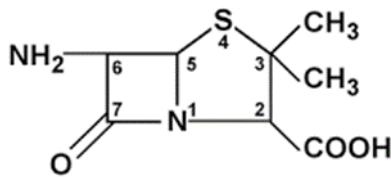


Image 3 : Structure chimique des bêtalactamines

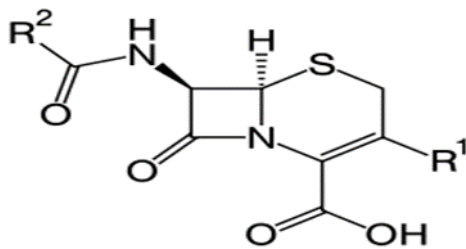


Image 4 : Structure chimique des céphalosporines

Source : Bêtalactamines | Structure | Mécanisme d'action | Spectre d'activité (microbiologie-clinique.com) ; Liste d'Antibiotiques - Les Antibiotiques (site44.com) 14/12/2022.

- a) **Céphalosporines de première génération** : Les Céphalosporines de 1ère génération (C1G) sont actives sur les cocci à gram positif, quelques entérobactéries. L'activité sur les bactéries à gram positif est moins bonne que celle des pénicillines [26].
- b) **Céphalosporines de deuxième génération** : Les Céphalosporines de 2ème génération (C2G) sont actives sur les cocci à gram positif, quelques entérobactéries. Le gain d'activité sur les entérocoques par rapport aux C1G est faible [26].

NB : Les Céfamycines sont des apparentées des C2G. Elles sont actives sur les anaérobies stricts comme bactéroïdes, les entérobactéries productrices de betalactamases à spectre étendu (BLSE).

c) **Céphalosporines de troisième génération (C3G)** : Elles sont actives sur les bacilles à gram négatifs notamment les non fermentant. Certaines C3G (Céfotaxime, Ceftriaxone) sont sans activité sur *Pseudomonas aeruginosa* contrairement à la Ceftazidime [26].

d) **Céphalosporines de quatrième génération (C4G)** : Elles sont actives sur les cocci à gram positif et les bacilles à gram négatif. Leur activité est accrue avec les bacilles à gram négatif y compris *Pseudomonas aeruginosa* et les Entérobactéries productrices de cephalosporinases notamment *Enterobacter sp* [26].

e) **Céphalosporines de cinquième génération (C5G)** :

– La Ceftaroline est active sur le *Staphylococcus aureus* Résistant à la Meticilline (SARM) et *Streptococcus pneumoniae* ;

– Le Ceftobiprole est actif sur SARM, les bacilles à Gram négatif non fermentant (*Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*) mais inactif sur les Entérobactéries productrices céphalosporinases ;

Le Ceftolozane est actif sur *Pseudomonas aeruginosa*. Cependant lorsqu'il est associé au tazobactam son activité s'étend sur les Entérobactéries productrices de betalactamases à spectre étendu BLSE [26].

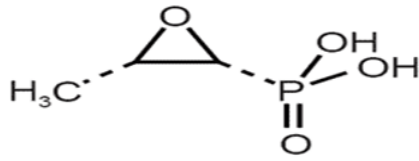
✓ **Carbapénèmes** : Les Carbapénèmes sont des B-lactamines possédant un très large spectre Antibiotique doublé d'une grande stabilité envers la quasi-totalité des  $\beta$ -lactamases. Leur spectre est le plus étendu de toutes les bêtalactamines et couvre la plupart des bactéries y compris les anaérobies. Leur particularité d'utilisation est portée sur les SARM, *S. maltophilia*, *E. faecium* et pour l'ertapénème c'est le *P. aeruginosa*. Ils sont actifs sur les bactéries résistantes aux Véphalosporines de 3ème génération [26].

NB : La principale menace pour le futur est l'émergence, récemment constatée, d'entérobactéries productrices de carbapénèmes.

✓ **Monobactams** : Il est actif uniquement sur les BGN y compris *P. aeruginosa*. Il est moins allergisant que les autres bêtalactamines [26].

✓ **Fosfomycine** : Antibiotique à large spectre toujours utilisé en association pour éviter l'apparition de mutants résistants à l'exception dans le traitement de la cystite aigue non compliquée de la femme [26].

Exemple de structure chimique



**Image 5 : Structure chimique de la fosfomycine**

Source : Liste d'Antibiotiques - Les Antibiotiques (site44.com) 14/12/2022

- ✓ **Glycopeptides** : Ils ont un spectre étroit et sont actifs sur les BGP (Cocci Gram Positif) principalement les Staphylocoques et Entérocoques [26].

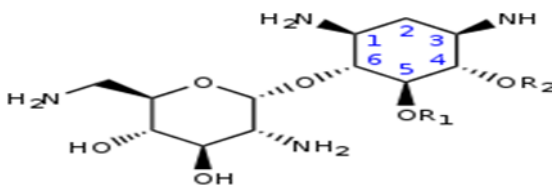
➤ **Les antibiotiques agissant sur la synthèse des protéines**

**Aminosides** : Ce sont des antibiotiques bactéricides à large spectre et actifs sur les BGN (Entérobactéries, pyocyanique), Les CGP et CGN [26].

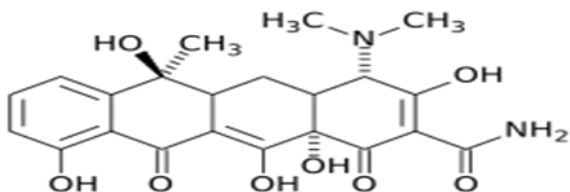
NB : Elles ont une activité synergique avec les bêtalactamines (Exemple : penicilline + streptomycine, Amoxicilline + Gentamicine).

- ✓ **Tétracyclines** : Ce sont des antibiotiques bactériostatiques à large spectre actives sur les germes aérobies à gram positif (streptocoques, staphylocoques). Les germes aérobies à gram négatif et les germes anaérobies [26].

Exemple de structure chimique :



**Image 6 : Structure chimique des aminosides**



**Image 7 : Structure chimique des tétracyclines**

Source : Liste d'Antibiotiques - Les Antibiotiques (site44.com) ; Liste d'Antibiotiques - Les Antibiotiques (site44.com)

- ✓ **Les Phenicolés** : Ce sont des molécules qui sont actifs sur *Neisseria gonorrhoeae*, *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae*, salmonelles (en particulier *Salmonella enterica* serotype Typhi), shigelles mais ces dernières sont bien moins

sensibles aux phénicolés qu'aux céphalosporines (C3G) ou aux fluoroquinolones. Aussi, les phénicolés sont actifs sur les anaérobies, et sur des bactéries intracellulaires dont les rickettsies [26].

Exemple de structure chimique

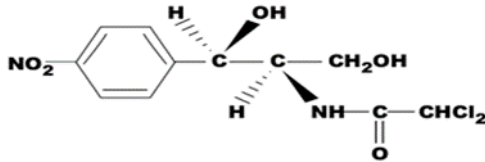


Image 8 : Structure chimique du chloramphénicol

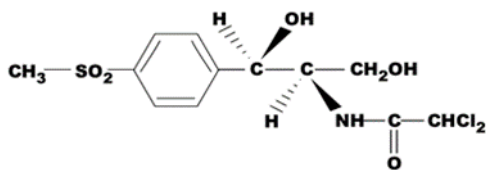


Image 9 : Structure chimique du thiamphénicol

Source : 123bio.net - COURS- Les différentes classes d'antibiotiques.

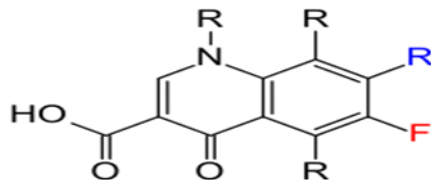
- ✓ **Macrolides - Lincosamines – Streptogramines (MLS)** : Les macrolides sont une alternative aux Pénicillines, en cas d'allergie aux Penicillines dans les angines, sinusites, bronchites, pneumopathies communautaires et dans la chimio prophylaxie des rechutes de RAA (Rhumatisme Articulaire Aigu). Les MLS sont des antibiotiques bactériostatiques à spectre étroit et sont actifs principalement sur les bactéries à Gram positif, quelques bactéries à Gram négatif [26].
- ✓ **Fusidamines** : Il est actif principalement sur les staphylocoques.
- ✓ **Oxazolidinones**
- ✓ **Linezolid** : Ce sont des antibiotiques bactériostatiques actifs sur les bactéries à Gram positif résistantes aux traitements habituels [26].
- **Les antibiotiques agissant sur la membrane cytoplasmique**
- ✓ **Polypeptides cycliques**
- ✓ **Polymyxines**
- ✓ Ces antibiotiques sont actifs sur les BGN : Gramicidine et tyrocidine (Bacitracine : usage local, **Tyrothricine** : usage local) et les bactéries à Gram positif [26].
- **Les antibiotiques agissant sur la synthèse ou le fonctionnement des acides nucléiques**



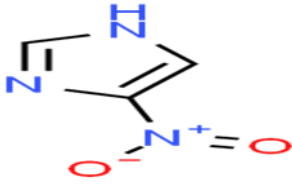
**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

- ✓ **Quinolones** : Ce sont des antibiotiques d'origine purement synthétique ils inhibent la réplication de l'ADN en agissant sur les topoisomerase II (bactéries à Gram négatif) et les topoisomerase IV (bactéries à Gram positif) plus précisément dans l'enroulement et le déroulement de l'ADN [26].
- ✓ **Quinolones de première génération** : Elles sont actives uniquement sur les BGN. Par ailleurs l'Acide Nalidixique est utilisé dans le traitement de la dysenterie bacillaire [26].
- ✓ **Quinolones de deuxième génération**
- ✓ **Fluroquinolones de première génération** : Ces antibiotiques sont actifs sur les CGP y compris les SARM, les CGN et les BGN y compris les productrices de beta lactamases [26].
- ✓ **Fluroquinolones de deuxième génération** : Ces antibiotiques ont une activité plus large que celles de la première génération et couvrent les germes anaérobies, les bactéries à Gram positif, Les bactéries à Gram positifs mais perte d'efficacité sur *Pseudomonas aeruginosa* [26].
- ✓ **Rifamycines** : Les rifamycines sont actifs sur les CGP, CGN, BGN et les Mycobacteries [26].
- ✓ **Produits nitres**
  - Oxyquinoleines** : Ils ont un spectre large et utilisés dans le traitement des infections urinaires ou intestinales [26].
- ✓ **Nitrofuranes** : Leur spectre est large, utilisé dans le traitement des infections urinaires ou intestinales [26].
- ✓ **Nitro-imidazoles** : Leur spectre est limité aux Bactéries anaérobies, surtout les BGN et les BGP sporulés [26].

Exemple de structure chimique



**Image 10 : Structure chimique des quinolones**



**Image 11 : Structure chimique des nitro-imidazolés**

Source : Quinolone - Définition et Explications (techno-science.net), nitroimidazole | C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub> | ChemSpider 14/12/2022

✓ **Sulfamides et associations**

- **Sulfamides** : Leur spectre théoriquement large mais résistances fréquentes.
- **Triméthoprime** : Son spectre est large avec des résistances beaucoup moins fréquentes
- **Association triméthoprime-sulfamides** : Ce sont des associations d'un sulfamide avec le Triméthoprime ou avec le Pyriméthamine. Cette association permet une meilleure synergie et surtout un effet bactéricide, leur spectre est large mais sont inactifs sur le Pseudomonas et les bactéries anaérobies [26].

## 2.8 La résistance bactérienne aux antibiotiques

La résistance bactérienne aux antibiotiques a deux définitions.

- Une souche est dite « résistante » lorsque la concentration d'antibiotique qu'elle est capable de supporter est notablement plus élevée que la concentration atteignable in vivo.
- Une souche est dite « résistante » lorsqu'elle supporte une concentration d'antibiotique notablement plus élevée que celle qui inhibe le développement de la majorité des autres souches de la même espèce [27].

### 2.8.1 Déterminisme génétique de la résistance

Les résistances bactériennes aux antibiotiques peuvent être naturelles ou acquises.

La résistance naturelle est un caractère présent chez toutes les souches appartenant à la même espèce.

Exemple : Les entérobactéries et certaines espèces de Pseudomonas résistent aux macrolides.

Les bacilles à Gram – sont naturellement résistants à la pénicilline G, à la vancomycine.

La résistance naturelle des bactéries à Gram + à la colistine et des streptocoques aux aminosides.

La résistance acquise apparaît chez quelques souches d'une espèce donnée normalement sensible [27].

### 2.8.2 Mécanisme de résistance

Les mécanismes de résistance peuvent concerner une ou plusieurs de ces conditions :

- Absence de pénétration de l'antibiotique par diminution ou suppression de la perméabilité membranaire ou pariétale, interférence avec l'entrée de l'antibiotique dans la bactérie ;
- Altération de la cible moléculaire par modification du site de fixation ou dégradation enzymatique de la cible ;
- Une sortie excessive de l'antibiotique hors de la bactérie ou efflux, ce qui entraîne une concentration insuffisante pour exercer une action sur la cible ;
- Modifications et inactivations enzymatiques de l'antibiotique par des enzymes bactériennes [27].

### 2.9 Classification AWaRe

Contexte de la classification **AWaRe** des ATB

- ✓ Au niveau mondial, l'utilisation des antimicrobiens souffre d'une :
  - Sur utilisation due à de mauvaises pratiques de prescription (dans de nombreux contextes, plus de 50 % des prescriptions d'antibiotiques sont inappropriées)
  - Sous-utilisation due au manque d'accès aux médicaments nécessaires.
- ✓ Facteurs contribuant à l'utilisation sous-optimale des ATB comprennent :
  - Manque de connaissances et de conscience parmi les prescripteurs et le public
  - Accès limité aux tests diagnostiques et capacités diagnostiques insuffisantes
  - Manque d'accès aux directives de traitement basées sur les données
  - Manque d'accès aux données sur la qualité de la prescription et de l'utilisation des ATB
- Préférence pour l'utilisation d'antibiotiques à large spectre même si des alternatives à spectre étroit sont disponibles.

La gestion des antimicrobiens (GAM) fait référence à l'amélioration de l'accès aux antimicrobiens et à leur utilisation appropriée [28].

- ✓ Classification **AWaRe** développée par l'OMS

La classification **AWaRe** développée par l'OMS suit une série de recommandations, il facilite la classification des ATB en vue de leur inclusion dans la liste nationale des médicaments essentiels [28].

## Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023

C'est une approche qui catégorise les différents antibiotiques en 3 classes :

- Groupe « Access » aux antibiotiques (A)
- Groupe « Watch » des antibiotiques (Wa)
- Groupe « Reserve » d'antibiotiques (Re)

Non inclus dans l'ATB **AWaRe** :

- ✓ Médicaments contre la lèpre
- ✓ Les médicaments contre la tuberculose

Certains ATB déconseillés ont été inclus par L'OMS dans une quatrième catégorie, mais techniquement ils ne font pas partie de la classification AWARe [28].

Cette catégorie comprend aussi des combinaisons d'antibiotiques à dose fixe :

Exemple : Azithromycine + Céfixime ; Ofloxacine + Ornidazole ; Cefpodoxime + Lévofloxacine) ; Ciprofloxacine/Lévofloxacine + Métronidazole

### ✓ **Catégorie ACCESS**

Ce sont les antibiotiques à utiliser de préférence pour les 25 pathologies infectieuses les plus courants. Ils sont abordables, de qualités contrôlées et doivent être disponible en tout temps.

Ce sont :

- ✓ Les antibiotiques de première intention (ATB sensible à spectre étroit et faible toxicité et un potentiel à développer une résistance) ;
- ✓ Les antibiotiques de deuxième intention (ATB sensible à spectre plus large, risque accru de toxicité ou de développement de résistance) ;
- ✓ Moindre priorité pour les activités de promotion du bon usage [28].

Exemple : Amoxicilline, Gentamicine, Amikacine, Métronidazole etc.

### ✓ **Catégorie WATCH (SURVEILLANCE)**

Ce sont les « antimicrobiens de haute priorité et d'importance critique » pour la santé humaine et animale, ils ne sont recommandés que pour des indications spécifiques et limitées. Il comprend les ATB sensibles présentant une toxicité possible plus élevée ou un potentiel plus important d'apparition d'une résistance, ils ne doivent pas être utilisés à des fins prophylactiques chez les animaux ou dans la production agricole.

Cible d'activités de promotion du bon usage, ils doivent faire l'objet d'une surveillance active de l'utilisation par enquêtes de prévalence ponctuelles [28].

Exemple : Azithromycine, Ciprofloxacine, Ceftriaxone, Cefixime, etc

✓ **Catégorie RESERVE**

Ils doivent être utilisés en dernier recours, lorsque tous les autres antibiotiques ont échoué ou ne peuvent pas être utilisés en raison de contre-indications et doivent être accessibles en cas de besoin.

L'utilisation strictement limitée à des patients et des contextes cliniques très spécifiques. Ce sont les nouvelles générations d'ATB et ils sont protégés et visés en priorité par les activités de promotion du bon usage, la surveillance et le signalement centralisés [28].

Exemple : Ceftazidime + Azibactam, Meropenem + Vaborbactam, Polymyxine B, Fosfomycine (IV) etc.

✓ **Importance de la classification AWaRe**

- Elle guide l'élaboration de : La liste des antibiotiques ; Les directives de traitement ; le formulaire
- Elle sert d'outil pour favoriser les programmes GAM
- Elle renforce le suivi de la consommation des ATB [28].

✓ **Avantages de l'utilisation de la classification AWaRe**

- Gains en santé publique : les ATB continueront à fonctionner pour la santé humaine ;
- Accès amélioré, coûts réduits : plusieurs ATB de la catégorie Access sont plus abordables ;
- La prescription et l'utilisation plus responsables ;
- Préservation des ATB critiques ;
- Des meilleurs résultats thérapeutiques [28].

# **METHODOLOGIE**

### 3 Méthodologie

L'étude s'est déroulée au niveau de deux structures : Le CSRéf de Kati et L'INSP.

#### 3.1 CSRéf de Kati

##### 3.1.1 Cadre d'étude

###### ➤ Aperçu historique

La création du Cercle de Kati est légendaire, multiforme et confuse car il n'existe aucun écrit pour confirmer ou infirmer les récits contés dans les villages de M'Pièbougou ou de Bamanankin (Kati Coro).

D'après ces récits, peu après la création de Kokobougouni par Djiégnouma Koléba, un membre de la famille, sévère et peu sociable (un Katiguélen) quitte le village pour aller s'installer à l'emplacement actuel de Kati coro. Malgré son mauvais caractère, <sup>2</sup>beaucoup d'autres le rejoignirent sur la rive gauche du marigot " Moussa bonssi ". Nom que la ville a conservé.

- 1880 : une troupe française commandée par le Lieutenant Galiéni fit son entrée à Kati. Arrivée à Dio, elle fut attaquée le 1er mai 1880 ;
- 1886 : construction du camp militaire de Kati et qui prit le nom du « camp Galiéni » de Kati ;
- 1897 : Monseigneur A.S Quart fonda la mission de Kati ;
- 1904 : c'est l'arrivée des Rails à Kati ;
- 1923 : Création de l'école des enfants de troupe (école militaire) ;
- 1931 : Construction de la 1ère église de Kati et de l'école des garçons de la mission ;
- 1950 : Construction du dispensaire et du marché couvert ;
- 1958 : La ville de Kati devient une commune ;
- 1977 : Création du cercle de Kati ;
- 1985 : Jumelage de la ville de Kati avec celle de Puteaux (France)

La zone de Kati couvre une superficie de 9636 km<sup>2</sup> et est limitée :

Au Nord, par le cercle de Kolokani ;

A l'Est par le Cercle de Koulikoro ;

A l'Ouest par le Cercle de Kita ;

Au Sud par le district sanitaire de Kalaban Coro ;

Sud / Ouest par le cercle de Kangaba et la République de Guinée- Conakry ;

Le district de Bamako est encastré dans celui de Kati

Le relief est dominé par la chaîne du mont Mandingue du nord-est au sud, rendant difficile les déplacements dans certaines zones telles que le Sobra dans l'ex arrondissement de Siby et l'ex arrondissement central de Kati. Ailleurs, on note des plaines avec souvent de petites élévations.

➤ **Le centre de santé de référence**

Il se compose d'un ensemble de bâtiments exigus et ne répondant pas aux normes. Il est structuré en Sections et unités réparties entre différents blocs :

- Un bloc administratif comprenant treize (13) bureaux occupés par le médecin-chef, ses adjoints et tous les chargés de programmes, un bureau des entrées
- Un bloc de consultation externe comprenant :
  - ✓ une salle de tri,
  - ✓ deux salles de consultation médicale,
  - ✓ une salle à pansement,
  - ✓ une salle d'injection,
  - ✓ une salle de garde
  - ✓ deux toilettes
- Un bloc opératoire avec :
  - ✓ deux salles d'opération, deux bureaux pour l'anesthésiste et le major au bloc
  - ✓ Une salle de réveil
  - ✓ Une salle de plâtrage (servant de magasin) et un bureau pour le pharmacien.
- Un bloc pour la maternité comprenant :
  - ✓ Une salle de réception
  - ✓ Une salle de vaccination
  - ✓ Un bureau pour le Gynécologue Obstétricien
  - ✓ Un bureau pour la sage-femme maîtresse
  - ✓ Une salle de planification familiale
  - ✓ Une salle de consultation prénatale
  - ✓ Une salle de travail
  - ✓ Une salle d'accouchement,
  - ✓ Une de salle d'observation
  - ✓ Une salle de suite couche avec huit (08) lits
  - ✓ Une salle de garde pour les internes
  - ✓ Une salle de chaine de froid (pour l'Oxytocine, le VPO) servant en même temps de salle de chauffage pour les nouveau-nés menacés de refroidissement



**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

- ✓ Une salle pour la prévention de la transmission Mère-Enfant du VIH SIDA
- ✓ Un bloc technique comprenant le laboratoire, une salle d'échographie, l'odontostomatologie, l'ophtalmologie
- Un bloc pour l'hospitalisation médicale.
- Un bloc pour l'hospitalisation chirurgicale
- Un bloc pharmacie qui comprend :
  - ✓ Le Dépôt Répartiteur de Cercle (DRC)
  - ✓ Le Dépôt de Vente jour de médicaments (DV jour)
  - ✓ Deux (02) Dépôts de Vente nuit de médicaments (DV nuit)
- Un bloc pour le PEV et la chaîne de froid avec :
  - ✓ un magasin
  - ✓ une salle chaîne de froid
- Un bloc pour le centre optique comprenant :
  - ✓ une salle de confection des verres,
  - ✓ le bureau local du système d'information sanitaire
  - ✓ une toilette.
- Le bloc du service d'hygiène et assainissement comprenant ;
  - ✓ La section hygiène et assainissement
  - ✓ l'Unité de Soins, d'Accompagnement, et de Conseils aux personnes vivant avec le VIH SIDA) comprenant une salle de consultation médicale, une pharmacie, une salle de counseling et une salle de conseil psychologique.
- Un bloc magasin avec trois (03) magasins
- Le bloc URENI construit en 2012 par le partenaire International Rescue Committee (IRC) comprend deux salles d'hospitalisation, un hangar pour les enfants et leurs accompagnants.
- Une morgue.

Il est à noter que le district a bénéficié d'un appui important du Fonds Mondial pour la réhabilitation des CSCOM à travers l'Unité de Mise en œuvre du Renforcement du Système de Santé (UMRSS). Un nouveau bloc administratif, la réhabilitation des pavillons d'hospitalisation ainsi que l'acquisition d'un transformateur de moyenne tension au niveau du CSRéf ont été possibles grâce aux Œuvres sociales du Président de la Transition.

### **3.1.2 Type d'étude**

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive à collecte de données prospective aux services de médecine générale, de pédiatrie et de chirurgie générale dans le centre de santé de référence de Kati en 2023.

### **3.1.3 Période d'étude**

L'étude s'est déroulée sur une durée de 12 mois allant d'Octobre 2023 à Octobre 2024 sur les bulletins d'analyses des patients admis aux services de médecine générale, de pédiatrie et de chirurgie générale dans le centre de santé de référence de Kati.

### **3.1.4 Population d'étude**

L'étude portait sur les patients reçus en ambulatoire ou hospitalisés dans le centre de santé de référence de Kati avec une hypothèse de sepsis.

#### ***3.1.4.1 Critères d'inclusion***

Ont été inclus dans notre étude :

Tout patient venu en consultation ou hospitalisé dans nos services avec une hypothèse de sepsis ayant bénéficié d'une hémoculture, puis a donné son consentement pour participer à l'étude.

#### ***3.1.4.2 Critères de non inclusion***

N'ont pas été inclus dans notre étude :

Tous les patients reçus en consultation ou hospitalisés dans nos services avec une hypothèse de sepsis n'ayant pas bénéficié d'une hémoculture ou ayant bénéficié d'une hémoculture mais refusant de donner son consentement.

### **3.1.5 Méthode d'échantillonnage**

Nous avons effectué un échantillonnage non probabiliste de type raisonné à partir des bulletins d'analyses et des dossiers médicaux des patients portant les demandes d'hémoculture aux services de médecine générale, de pédiatrie et de chirurgie générale durant la période collecte des données.

### **3.1.6 Collecte de données**

#### ***3.1.6.1 Technique de collecte***

Les données ont été collectées à partir d'une fiche d'enquête préétablie sous forme de questionnaire qui a été renseignée à partir des bulletins d'analyses et des dossiers médicaux des patients.

### **3.1.7 Variables d'étude**

#### **3.1.7.1 Variables dépendantes**

Il s'agissait des variables liées au résultat des analyses d'hémoculture notamment :

- Résultat positif des hémocultures

#### **3.1.7.2 Variables non dépendantes**

Il s'agissait des variables sociodémographiques dont l'âge, le sexe, la profession, la provenance, les constantes (poids, taille, température, tension artérielle).

### **3.1.8 Plan d'analyse de données**

Les données collectées ont été analysées par un logiciel en mode univarié. Les figures et les tableaux ont été générés par le même logiciel. Le document a été rédigé et traité par logiciel Microsoft Office Word 2021. Les références bibliographiques ont été gérées par le logiciel « Zotero » version 5.0.96.3 selon les normes de Vancouver.

### **3.1.9 Considérations administratives et aspects éthiques**

Les autorisations du doyen de la faculté de pharmacie ainsi que celui du médecin chef du CSRéf de Kati ont été obtenues avant la réalisation de toute enquête. Chaque fiche d'enquête a été identifiée par un code unique, de ce fait l'anonymat a été préservé. Les données de cette étude seront utilisées à des fins scientifiques.

## 3.2 L'INSP

### 3.2.1 Description de l'INSP

L'Institut National en Santé Publique de Bamako est situé à l'hippodrome en commune II du district de Bamako est un établissement public à caractère scientifique et technologique. Il a été créé par l'ordonnance n°2019-011/P-RM du 27 Mars 2019, il est né de la fusion de l'INRSP et d'autres structures de la santé d'où ce travail a été réalisé.

#### **Le laboratoire dispose :**

- ✓ D'une salle d'accueil où sont reçus les patients ;
- ✓ De deux salles de prélèvements (sanguins et génitaux) ;
- ✓ D'une unité de bactériologie ;
- ✓ D'une unité d'hématologie ;
- ✓ D'une unité de sérologie-immunologie ;
- ✓ D'une unité de charge virale ;
- ✓ D'une unité de biochimie ;
- ✓ Le bureau du responsable.

#### **Les locaux du service de bactériologie se composent comme suit :**

- ✓ Un bureau pour le chef de service ;
- ✓ Une salle comprenant les paillasse des prélèvements vaginaux, des pus et divers produits pathologiques ;
- ✓ Une petite salle réservée à l'examen cyto bactériologique des urines ;
- ✓ Une salle pour la coproculture, l'hémoculture et la recherche de bactéries dans le LCR ;
- ✓ Une salle pour la recherche de bacilles de Koch dans les crachats et autres produits pathologiques ;
- ✓ Une salle de préparation, de stérilisation et de conservation des milieux de culture ;
- ✓ Une laverie pour la stérilisation du matériel et de destruction du matériel usagé.

#### **Le laboratoire de bactériologie réalise les activités suivantes :**

- ✓ L'examen cyto bactériologique des urines ;
- ✓ L'examen cyto bactériologique des prélèvements ;
- ✓ L'examen cyto bactériologique des pus de diverses origines ;
- ✓ L'examen cyto bactériologique des liquides de ponction (LCR et autres liquides biologiques), des prélèvements de gorge, de nez et la bouche, des spermes, des liquides prostatiques, des prélèvements urétraux et de crachats.

### **3.2.2 Matériels, milieux de culture et réactifs**

- ❖ Registre d'enregistrement
- ❖ Consommables
  - Disques d'antibiotiques
  - Lames et lamelles, Ecouvillon stérile, solution saline
  - Pince à disque, anse de platine, pipette à sérum
- ❖ Réactifs et milieux de culture
  - Réactif pour coloration de gram, Gélose de Muller Hinton
- ❖ Equipements
  - Microscope, étuve, bec bunsen

### **3.2.3 Présentation des méthodes**

L'appareil BACTEC® 9050 et les bouillons de culture

- L'APPAREIL BACTEC® 9050

L'appareil « BACTEC® 9050 de chez Becton Dickinson Microbiology Systems, Sparks, Md. » et d'autres automates d'hémoculture comme le "BacT- ALERT 3D Combination de chez bioMérieux", utilisent des méthodes de détection des flacons positifs basées sur différentes mesures du CO<sub>2</sub>. Les microorganismes présents dans les bouteilles BACTEC® libèrent du CO<sub>2</sub> qui réagit avec un colorant présent dans le capteur de l'appareil. Ceci module la quantité de lumière qui est absorbée par un composant fluorescent du capteur. Les détecteurs photosensibles de l'instrument mesurent l'intensité de la fluorescence, laquelle correspond à la quantité de CO<sub>2</sub> libérée par les microorganismes. La mesure est ensuite interprétée par le système en fonction des paramètres de positivités pré-programmés. [9]

Le système « BacT- ALERT 3D Combination » fonctionne grâce à une technologie colorimétrique développée par bioMérieux, la croissance des microorganismes dans chaque flacon est constamment surveillée par un réflectomètre très sensible. Tout changement de statut des flacons est enregistré par un signal sonore et visuel comme pour le BACTEC®. [9]

La capacité de l'automate BACTEC® 9050 est de 50 flacons. Celle de « BacT- ALERT 3D Combination » est de 120 flacons. Chez chacun de ces fabricants il existe d'autres automates de grande capacité.

Un volume de 5 ml de sang est prélevé sur le patient et injecté directement dans les flacons d'hémoculture qui sont saisis dès que possible dans l'appareil pour garantir son efficacité. Il s'agit d'une innovation par rapport à l'hémoculture classique qui demande un volume de 10 ml de sang.

**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

Le BACTEC® 9050 fonctionne par un système d'agitation continue des flacons versus intermittent des BACTEC® des séries de grande capacité (BACTEC® 9120 et BACTEC® 9240).



**Image 12 : BACTEC 9050**

- Les bouillons de culture

Il existe 5 types de flacons BACTEC® :

**BD BACTEC TM PLUS/F**

Ces milieux de culture contiennent des résines qui neutralisent une grande variété d'antibiotiques et permettent d'améliorer la mise en évidence des germes chez les patients sous antibiothérapie.

**BD BACTEC TM Lytic/10 Anaerobic/F**

Ce milieu contient un agent lytique qui permet de détecter plus rapidement des organismes en partie phagocytés par les leucocytes.

**BD BACTEC TM MYCOSIS-IC/F**

Ce milieu fongique facilite la mise en évidence de levures qui peuvent être masquées par la prolifération bactérienne dans la culture.

**BD BACTEC TM MYCO/F LYTIC**

Ce milieu 7H9 supplémenté a été spécialement développé pour la détection des mycobactéries, levures et champignons dans le sang. Il contient un agent lytique qui permet de détecter plus rapidement des organismes en partie phagocytés.

### **BD BACTEC TM PEDS PLUS/F**

Ce milieu conçu pour les échantillons de faible volume permet d'optimiser la détection des germes pathogènes courant chez les enfants.

Ce flacon BD BACTEC TM PEDS PLUS /F étant utilisé pour sa conception à la détection des germes pathogènes courants chez les enfants, ceci exclut d'autres pathogènes dont la détection est assurée par les autres types de flacons

BACTEC®. [27]



**Image 13 : Flacon BD BACTEC TM PEDS PLUS/F**

#### **Composition du bouillon BACTEC® 9050**

Avant analyse, les flacons de culture BACTEC PEDS PLUS/F contiennent les réactifs suivants :

#### **Liste des composants :**

(Les pourcentages correspondent au poids par rapport au volume)

Eau traitée	40 ml
Bouillon digéré de soja- caséine	2,75 %
Extrait de levure	0,25 %
Digestion de tissu animal	0,10 %
Pyruvate de sodium	0,10 %
Dextrose	0,06 %

**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

Sucrose	0,08 %
Hémine	0,0005 %
Méladione	0,00005 %
Polyanéthol Sulfonate de Sodium (PSS)	0,020 %
Chlorhydrate de pyridoxal (vitamine B6)	0,001 %
Résine absorbante non ionique	10,0 %
Résine échangeuse de cations	0,60 %

### **3.2.4 Protocole de techniques des hémocultures positives**

Les procédures suivantes sont suivies lorsque le BACTEC® 9050 indique que l'hémoculture est positive :

– la bouteille du BACTEC® 9050 est retirée de l'appareil. Sa capsule en plastique est désinfectée avec de l'alcool, ensuite une aiguille de subculture est insérée à travers la capsule et immédiatement après avoir préparé une coloration de Gram ainsi qu'une subculture de l'échantillon de sang en utilisant les milieux suivants selon le cas :

- ✓ milieu de gélose au sang de cheval ou de mouton ;
- ✓ milieu de gélose Mac Conkey ;
- ✓ milieu de gélose chocolat ;

Sont écrits sur chaque boîte le numéro du BACTEC® ou le numéro d'identification GDH (Global Digital Health), les initiales du patient ainsi que la date ; reporter tous les résultats sur la fiche de travail ; – nous procédons à la lecture de la coloration de Gram :

a. si aucun micro- organisme n'est détecté sur la lame de coloration, remettre la bouteille dans le BACTEC® 9050. Ceci devrait être fait le plus tôt possible dans les 3 heures qui suivent la sortie du flacon. Dans les 3 heures, le flacon de BACTEC® doit être subcultivé sur la boîte de gélose au sang, la boîte de gélose Mac Conkey et la boîte de gélose chocolat. Les boîtes et la bouteille sont incubées et observées pendant une durée de 5 jours (à compter de l'incubation de la bouteille). La bouteille est encore subcultivée si au bout de ces 5 jours aucun microorganisme n'a toujours pas été identifié ;



b. quand des micro-organismes sont détectés, ne plus remettre la bouteille dans le BACTEC® 9050. Reporter sur la fiche de travail les résultats de la coloration de Gram (par exemple : CGPgr, CGPpr, CGPch, BGP, BGN, CoccoBGN, DCGN, Levures...);

- lorsque des cocci à Gram positif en paires ou en chaînettes sont observés, placer un disque de Bacitracine (A) et un disque d'Optochine (P) sur la gélose au sang de la subculture ;
- les boîtes contenant les subcultures sont placées dans l'incubateur à CO<sub>2</sub>.

Si la coloration de Gram est positive, la bouteille est incubée avec les boîtes ;

- lorsqu'une croissance est observée, reporter sur la fiche de travail les références des boîtes dans lesquelles des colonies ont été observées. Faire une coloration de Gram sur ces colonies et reporter les résultats sur la fiche de travail. S'il existe plusieurs genres de colonies, l'aspect de chaque colonie bactérienne est aussi reporté ;

– dans les cas où des Cocci à Gram positif sont observés, se référer à l'organigramme de travail comme suit :

- enregistrer les résultats des tests des disques d'Optochine et de Bacitracine ainsi que le test de la catalase ;
- si le micro- organisme est catalase- positive et ressemble au Staphylocoque (cocci à Gram positif en grappes), faire un test de coagulase. Si le micro- organisme est coagulase- positive, il faudrait l'enregistrer comme étant *Staphylococcus aureus*. Si le micro- organisme est coagulase négative après 24 heures, il faudrait l'enregistrer comme étant *Staphylococcus* à coagulase négative ;
- lorsque le micro- organisme est catalase- négative, bêta- hémolytique, et Bacitracine- positif (inhibé par la Bacitracine), enregistrer le micro- organisme comme étant *Streptococcus* Groupe A ;
- au cas où le test à la Bacitracine ou à la catalase est flou, faire un PYR test. Si le PYR test est positif, enregistrer le micro-organisme comme étant *Streptococcus* groupe A ;
- dans le cas où le micro- organisme est catalase négatif, bêta- hémolytique, et Bacitracine négatif, faire les tests d'agglutination des streptocoques des groupes A et B. Enregistrer le micro- organisme comme étant *Streptococcus* bêta- hémolytique de groupe A, de groupe B ou non groupable ;
- quand le micro- organisme est catalase négative, Optochine- positif (inhibé par le disque d'Optochine) et diplocoque à Gram positif, l'enregistrer comme étant *Streptococcus pneumoniae*. Si le test d'optochine est négatif ou non concluant, faire un test de « bile solubility ». Si ce test de solubilité par la bile est positif, enregistrer le micro-organisme comme étant *Streptococcus pneumoniae* ;

**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

- lorsque le micro- organisme ressemble au Streptococcus (catalase négative, cocci à Gram positif en chaînette), mais négatif au test du disque d'optochine et négatif au test de solubilité par la bile, effectuer le PYR test.
- au cas où le résultat du PYR test est positif, enregistrer le micro- organisme comme étant *Enterococcus species*. Si le résultat du PYR test est négatif, enregistrer le micro- organisme comme étant Streptococcus alpha ou gamma hémolytique selon la réaction d'hémolyse ;
- quand le micro- organisme est un bacille à Gram positif, aucun test additionnel n'est effectué, enregistrer seulement « Bacille à Gram Positif » ;
- lorsque des bactéries à Gram négatif sont observées, la référence est faite à l'organigramme ainsi qu'il suit :
  - si le micro- organisme pousse sur la gélose au sang et la gélose Mac Conkey faire un test d'oxydase et inoculer une galerie API 20 E. Les *Enterobacteriaceae* (tels que Escherichia, Salmonella, Shigella) sont oxydase- négatifs ; les Vibrio et les *Pseudomonas* sont oxydase positive. Si les micro-organismes isolés sont identifiés comme étant Salmonella, Shigella ou Vibrio, confirmer le résultat par un test de sérotypage. Enregistrer le résultat de ces différents tests ;
  - lorsque le micro-organisme ne pousse que sur la gélose au sang de cheval ou de mouton et sur la gélose chocolat mais ne pousse pas sur la gélose Mac Conkey et est diplocoque à Gram négatif, *Neisseria meningitidis* pourrait être suspecté. Il faudra faire un test d'oxydase. Si l'identification préliminaire indique *Neisseria meningitidis*, le confirmer par un test de sérotypage ;
  - quand le micro- organisme ne pousse que sur la gélose au sang de cheval ou de mouton et sur la gélose chocolat mais pas sur la gélose Mac Conkey et se présente comme de petits bacilles à Gram négatif, nous pouvons suspecter *Haemophilus influenzae*.

Faire un test d'oxydase et un test des facteurs X et V. Dans le cas où l'identification indique *Haemophilus influenzae*, le confirmer par un test de sérotypage ;

- nous procédons à un antibiogramme par la méthode de diffusion des disques d'antibiotiques selon Kirby- Bauer ;
- enregistrer le résultat dans le registre de laboratoire et informer le médecin du patient de l'identification finale.

### 3.2.5 Techniques utilisées pour l'identification des bactéries

#### 3.2.5.1 Procédure de la coloration :

- i. Utiliser une lame propre sur laquelle sont écrits le nom du patient et l'identification du spécimen avec un crayon de papier. Ne pas utiliser de stylo à bille ;
  - ii. Etaler l'échantillon en un frottis mince sur la lame de verre afin de permettre au frottis de sécher à l'air libre. Ne pas surtout chauffer la lame pour faire sécher rapidement le frottis;
  - iii. Lorsque la lame est complètement séchée, la tenir contre l'incinérateur jusqu'à ce qu'elle soit tiède sans être brûlante au toucher ;
  - iv. Recouvrir le frottis de lame avec le Violet de gentiane pendant 30 à 40 secondes ;
  - v. Verser le surplus de la solution de Violet de gentiane et rincer la lame avec un jet d'eau faible et ensuite égoutter l'excès d'eau. Utiliser un faible jet d'eau pour laver la lame, si non le spécimen se détache de la lame ;
  - vi. Recouvrir le frottis avec la solution Iode- iodure (Solution de Lugol) pendant 30 à 40 secondes ;
  - vii. Verser la solution de Lugol de la lame et la rincer avec un faible jet d'eau. Egoutter l'excès d'eau ;
  - viii. Goutte à goutte la solution de décolorant alcool /acétone est versée sur la lame de manière à recouvrir entièrement le frottis;
  - ix. Immédiatement après, rincer la lame avec un faible jet d'eau. L'excès d'eau est égoutté
- Note : Si la solution alcool /acétone reste trop longtemps sur la lame, les microorganismes à Gram positif pourraient apparaître comme à Gram négatif.
- x. Recouvrir le frottis avec la solution de safranine (ou la fuschine basique) pendant 60 secondes (2 fois plus longtemps que les autres étapes) ;
  - xi. Verser la safranine qui une minute plus tard est rincée en tenant la lame sous un faible jet d'eau, l'excès d'eau est égoutté. Prudemment, sécher la lame avec du papier buvard. Ne pas surtout froter la lame pour la faire sécher.

#### **Interprétation :**

La clé dans l'interprétation de la coloration de Gram est d'identifier la morphologie des microorganismes (exemple : cocci, bacilles) ainsi que leur relation les uns par rapport aux autres (exemple : cellules isolées, en paires, en chaînettes et en grappes). La reconnaissance de ces caractéristiques peut aider à l'interprétation de la coloration de Gram.

Par exemple

Cocci à Gram positif en grappes = Staphylocoques

## Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023

Note : Aucun cocci à Gram négatif en grappes n'existe, ainsi les cellules qui apparaissent Gram négatif sont probablement des cocci à Gram positif qui ont été décolorés trop longtemps.

Cocci à Gram positif en chaînettes = Streptocoques.

Note : Il n'existe pas de cocci à Gram négatif en chaînettes.

Cocci à Gram positif en paires = *Streptococcus pneumoniae* ou *Enterococcus*

Note : Ces cocci sont allongés et attachés par leur bout.

Bacilles à Gram positif : égale plusieurs micro-organismes

Note : Il existe plusieurs bacilles à Gram positif comprenant *Corynebacterium*, *Lactobacillus*, *Propionibacterium*.

Cocci à Gram négatif en paires = *Neisseria*

Note : Les cocci à Gram négatif les plus connus sont arrangés en pair (diplocoques) et attachés par leur côté. Ils ressemblent à des grains de café.

Bacilles à Gram négatif = Plusieurs micro-organismes

Note : Il existe plusieurs bacilles à Gram négatif comprenant *Haemophilus*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Pseudomonas*, *Vibrio* sont des bacilles courts et minces ; les bactéries entériques (*Escherichia*, *Klebsiella* ; *Salmonella* ; *Shigella*) sont plus longues, plus épaisses et sont mieux colorées aux extrémités qu'au centre.

### 3.2.6 Tests biochimiques et métaboliques :

#### 3.2.6.1 Observation de la réaction d'hémolyse :

L'habileté des bactéries à lyser les cellules du sang contenues dans la gélose au sang frais est une caractéristique importante et utile pour leur identification. Quelques bactéries ont besoin de plus d'un jour avant que ne soit observée une lyse des cellules du sang. Il faut une attention particulière pour observer la lyse des cellules. Typiquement, trois formes de lyse sont observées :

**Bêta-hémolyse** : C'est une lyse complète des globules rouges du sang. L'espace autour de la colonie bactérienne apparaîtra clair.

**Alpha-hémolyse** : C'est une lyse incomplète des globules rouges du sang.

L'espace autour de la colonie bactérienne apparaîtra verdâtre.

**Hémolyse Gamma** : Ce n'est pas une lyse des cellules du sang. L'espace autour de la colonie bactérienne apparaîtra normal. Dans ce cas il n'existe aucune évidence de lyse des globules rouges et aucune clarté ou aspect verdâtre n'est observée autour des colonies.

Parmi les exemples de bactéries Bêta-hémolytique on retient les Streptocoques du Groupe A et B, le *Staphylococcus aureus* ainsi qu' *Escherichia coli*.

Parmi les exemples de bactéries Alpha-hémolytique on retient le *Streptococcus pneumoniae* et quelques autres espèces de *Streptococcus*.

Parmi les exemples de bactéries Gamma ou non-hémolytique on retient quelques espèces de Streptocoques ainsi que *Neisseria meningitidis*.

### **3.2.6.2 Catalase :**

#### **Principe :**

Le test de la catalase est un examen important pour identifier les microorganismes, en particulier les bactéries à Gram positif. Cette enzyme est utilisée par les micro-organismes aérobies pour se protéger des produits toxiques de la croissance en aérobiose (c'est-à-dire peroxyde d'hydrogène). L'enzyme de la catalase peut convertir le peroxyde d'hydrogène en eau et en oxygène. Une façon facile de mesurer la catalase est de mélanger la bactérie avec une goutte à 3% de peroxyde d'hydrogène. Si la catalase est présente, des bulles d'oxygène se produisent.

Matériels et réactifs utilisés :

- ❖ Peroxyde d'hydrogène à 3 %
- ❖ Lame de verre
- ❖ Anse

#### **Procédure :**

Sur une lame de verre propre, on place une colonie bactérienne. On enlève la colonie bactérienne de la gélose avec une anse en faisant très attention pour ne pas prendre de la gélose.

On place une goutte à 3% de peroxyde d'hydrogène sur une colonie bactérienne.

Une réaction positive est indiquée par des bulles qui se produisent en 10 secondes.

#### **Interprétation :**

Réaction positive = Formation de bulles (exemple : Staphylocoque)

Réaction négative = Aucune formation de bulles en 10 secondes (exemple : Streptocoque)

Le test de la catalase est plus utilisé pour séparer les Staphylocoques des Streptocoques.

Note : Les globules du sang contenus dans la gélose au sang contiennent de la catalase et donneront une fausse réaction positive.

### 3.2.6.3 Test à l'Optochine (disque P)

#### Principe :

Le test à l'Optochine est une procédure simple utilisée pour l'identification de *Streptococcus pneumoniae*. Le disque d'optochine (P) contient l'Optochine qui inhibe la croissance de *Streptococcus pneumoniae*. Avant l'exécution du test, il convient de confirmer la ressemblance du micro-organisme à *Streptococcus pneumoniae*, c'est-à-dire diplocoques Gram-positif qui apparaissent allongés et attachés à leurs bouts. Les colonies sont alpha-hémolytiques, et peuvent apparaître aussi bien sèches que muqueuses.

#### Matériels et réactifs utilisés :

- ❖ Disque d'Optochine ( P )
- ❖ Gélose au sang
- ❖ Anse

#### Procédure :

On confirme l'identification de la coloration de Gram du micro-organisme.

On ensemence le micro-organisme sur une gélose au sang.

Dans l'espace où la croissance est la plus dense (c'est-à-dire la première partie de la boîte qui est inoculée), on place un disque d'Optochine.

On incube la boîte dans l'incubateur à CO<sub>2</sub>.

Le lendemain de l'incubation, on examine la gélose au sang pour voir l'inhibition de la croissance bactérienne autour du disque d'Optochine. On mesure la zone d'inhibition.

#### Interprétation :

Réaction positive = Inhibition de croissance autour du disque d'Optochine. La zone d'inhibition devrait être supérieure ou égale à 15 mm.

Réaction négative = Zone d'inhibition autour du disque d'Optochine de moins de 15 mm (c'est-à-dire entre 6 et 15 mm).

Un résultat positif est indicatif de *Streptococcus pneumoniae*. Une réaction négative n'exclut pas *Streptococcus pneumoniae* ainsi toutes réactions négatives devraient être confirmées par un test de <<bile solubility>>. Si le test d'Optochine et celui de <<bile solubility>> sont tous les deux négatifs, le microorganisme identifié n'est pas *Streptococcus pneumoniae*. Si l'un ou l'autre des tests est positif, l'micro-organisme est identifié comme étant *Streptococcus pneumoniae*.

### 3.2.7 Test de Sensibilité des antibiotiques : Méthode de diffusion des disques d'antibiotiques selon Kirby- Bauer

Ce procédé définit l'utilisation de la méthode de diffusion des disques d'antibiotiques in vitro selon Kirby- Bauer pour tester la sensibilité, d'importants isolats en clinique. Les résultats de cet examen peuvent aider les médecins dans la sélection de l'antibiotique approprié pour la thérapie.

#### Principe :

La méthode de diffusion des disques selon Kirby- Bauer est basée sur l'observation qu'il y a une corrélation entre la concentration minimale inhibitrice (CMI) et le diamètre de la zone d'inhibition de croissance bactérienne autour d'un disque d'antibiotique. La taille de la zone d'inhibition de croissance est déterminée par la sensibilité du micro-organisme à l'antibiotique, la concentration du disque d'antibiotique, le taux de diffusion de l'antibiotique du disque et le taux de croissance du micro-organisme. En standardisant les conditions du test (exemple : préparation d'un seul antibiotique contenu dans le disque, milieu de culture spécial, atmosphère et durée d'incubation) et avec une concentration du micro- organisme du test, la zone d'inhibition mesurée sera corrélée avec la sensibilité du micro-organisme à l'antibiotique (exemple : plus la zone est grande, plus micro-organisme est sensible).

Le test doit être exécuté exactement comme décrit sinon les résultats ne seront pas précis.

#### Matériels et réactifs utilisés :

- ❖ Gélose de Mueller- Hinton additionnée de 5% de sang de cheval (MHA- B)
- ❖ Milieu de culture pour Haemophilus (HTM)
- ❖ Solution saline stérile à 0,85 %
- ❖ Standard 0,5 de Mc Farland
- ❖ Disques antibiotiques pour test de sensibilité
- ❖ Ecouvillons en coton stériles
- ❖ Pipettes à sérum
- ❖ Pincettes à disques et/ ou applicateur de disque

#### Conditions de stockage nécessaires :

- a Milieux de culture (MHA- B et HTM) : A conserver au réfrigérateur, ils doivent être réchauffés à la température de la salle avant leur utilisation. Les boîtes non- stockées dans des sacs en plastique se déshydrateront et ne pourront pas être utilisées convenablement ;
- b Solution saline stérile : A conserver au réfrigérateur ;

**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

- c Standard 0,5 de Mc Farland : A conserver au noir dans un récipient. Ne pas utiliser de tube rayé. Le diamètre du tube doit être le même que celui des tubes de solution saline utilisés pour la préparation des tests d'inoculum ;
- d Disques d'antibiotiques : Congeler les disques à  $-20^{\circ}$  C ou à une température plus basse pour de longue conservation ;
- e Dès qu'une boîte est ouverte pour usage, elle peut être conservée au réfrigérateur dans une capsule bleue de 50 ml ensemble avec le dessiccateur.

**Procédure du test :**

- ✓ Les boîtes de gélose doivent être réchauffées à la température de la salle avant qu'elles ne soient inoculées. Aucun excès d'humidité ne doit se trouver sur la surface de la gélose. La surface peut être humide mais de gouttelette d'humidité ne devraient pas être présentes au moment d'inoculer la gélose avec le micro- organisme ;
- ✓ La gélose HTM (gélose spéciale) est utilisée pour les tests Haemophilus. La gélose MHA-B (Mueller Hinton au sang) est utilisée pour tous les autres tests ;
- ✓ Enlever du réfrigérateur les disques pour le test de sensibilité afin de leur permettre de se réchauffer à la température de la salle. Au paravant ils auront été enlevés du récipient de conservation. Il ne faut pas exposer les disques froids à l'air de la salle parce que la condensation de l'humidité sur les disques froids conduirait à une détérioration rapide des antibiotiques. Vérifier les dates d'expiration sur les boites d'antibiotiques. Ne pas utiliser de disques périmés ;
- ✓ Sélectionner au moins 4 à 5 colonies bien isolées de même morphologie sur la gélose au sang. Toucher le sommet de chaque colonie avec une anse et les transférer dans un tube de solution saline. Ajuster l'inoculum de la solution saline à une turbidité égale à un standard de 0,5 de l'échelle de Mac Farland en utilisant le turbidimètre. Cette étape est très importante. La boîte de gélose est immédiatement inoculée avec l'inoculum ajusté;
- ✓ Plonger un écouvillon stérile dans la suspension ajustée. Il est tourné plusieurs fois sur la paroi intérieure du tube au- dessous du niveau du liquide pour enlever l'excès de l'inoculum. Inoculer la surface entière de la boîte de gélose en faisant tourner la boîte d'approximativement d'un angle de  $60^{\circ}$  C et ensemençer de nouveau. Faire tourner la boîte et l'ensemencement est répété jusqu'à trois fois pour s'assurer d'une distribution régulière de l'inoculum. A l'étape finale, le bord de la gélose est tamponné ;



## Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023

- ✓ Inoculer une boîte pour *Haemophilus influenzae* ; pour *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* ; deux boîtes de gélose sont inoculées pour les autres bacilles à Gram négatif ;
- ✓ Laisser l'excès d'humidité s'absorber par la gélose pendant 5 à 10 minutes avant d'appliquer les disques d'antibiotiques. Placer les disques d'antibiotiques sur la boîte en utilisant des pinces stériles. Le disque est pressé sur la surface de la gélose avec des pinces stériles pour s'assurer du contact complet avec la surface de la gélose. Ne plus enlever le disque une fois qu'il est arrivé au contact avec la surface de la gélose parce que l'antibiotique diffuse dans la gélose presque immédiatement. Utiliser souvent des applicateurs de disques d'antibiotiques ;
- ✓ Les disques d'antibiotiques suivants seront testés:

Pour *Streptococcus pneumoniae* : Oxacilline 1 µg (pour le test de Pénicilline 10

UI), Céftriaxone 30 µg, Erythromycine 15 µg, Chloramphénicol 30 µg ;

Pour *Staphylococcus aureus*: Pénicilline 10 UI, Oxacilline 1 µg, Céftriaxone 30µg ;

Pour *Haemophilus influenzae*: Ampicilline 10 µg, Ceftriaxone 30 µg, Chloramphénicol 30 µg

Pour les autres bacilles à Gram négatif Boîte de gélose No1- Ampicilline 10 µg, Ceftriaxone 30 µg, Chloramphénicol 30 µg. Boîte de gélose No2- Gentamicine 15 µg, Cotrimoxazole 25 µg, Ciprofloxacine 5 µg.

- ✓ 9. Laisser les boîtes pendant 15 minutes après que les disques aient été déposés avant l'incubation proprement dite. Les espèces *Streptococcus* et *Haemophilus* sont placées dans l'incubateur à CO<sub>2</sub> tous les autres micro-organismes devraient être placés dans un incubateur en aérobiose.

### Interprétation :

- ❖ Tous les tests de sensibilité sont lus après 20 à 24 heures d'incubation. Si les examens sont lus plutôt ou après 24 heures, les résultats pourraient ne pas être précis ;
- ❖ Mesurer les diamètres de la zone d'inhibition complète du disque, au millimètre près, en utilisant une règle posée sur la face postérieure de la boîte. Les résultats d'Oxacilline de *Staphylococcus* sont interprétés en tenant la boîte face à la lumière afin que toute croissance puisse être mise en évidence. Toute croissance discernable dans la zone d'inhibition est indicatrice de la résistance à la Vancomycine ou à l'Oxacilline. Fréquemment ces colonies seront très petites ; alors il faudrait examiner les boîtes avec soins.
- ❖ La limite est l'aire dans laquelle une croissance évidente est visible à l'œil nu, excepté la trace de la ligne de croissance à la lisière de la zone d'inhibition.

La croissance de larges colonies à l'intérieur d'une zone d'inhibition claire devrait indiquer un mélange de croissance. Si tel est le cas alors la sensibilité est mixée, reprendre le test. Si les colonies persistent dans la zone, il faut les considérer comme significatives ;

Avec le Cotrimoxazole, les micro-organismes se développent au travers de plusieurs générations avant d'être inhibés. Nous ne tiendrons pas compte de la faible croissance, nous devons lire seulement les limites de la croissance en abondance ;

Se référer à la « carte de référence » pour l'interprétation des tests ;

Les tests du disque de Pénicilline pour *Streptococcus pneumoniae* ne sont pas exacts. C'est la raison pour laquelle le disque d'Oxacilline 1 µg est utilisé. Ne pas reporter les résultats comme Oxacilline mais plutôt les reporter comme Pénicilline.

**Compte-rendu :**

- ❖ Reporter les résultats dès que l'identification du micro-organisme est complète ;
- ❖ Si le profil de sensibilité est atypique pour le micro- organisme identifié, l'identification et le test de sensibilité devraient être repris. Si les résultats restent atypiques, ils pourraient être discutés avec le superviseur du laboratoire ou le directeur avant de les reporter ;
- ❖ Quelques résultats avec les tests des disques de diffusion pourraient être irréalisables. Les microorganismes fastidieux ou lents en croissance ne pourraient pas être testés par la méthode. En plus, des combinaisons de micro- organismes et d'antibiotiques ne peuvent pas être testés de façon fiable avec la méthode de diffusion des disques. Les guides suivants seraient utilisés pour ces micro-organismes.

Reporter comme résistants tous les tests de *Salmonella* et *Shigella* avec des Aminoglycosides et les Céphalosporines de premières et secondes générations

Si le *Staphylococcus* est résistant à l'Oxacilline, reporter Pénicilline et Ceftriaxone comme résistants sans tenir compte de ce que le test du disque indique.

# **RESULTATS**

## 4 Résultats

### 4.1 Répartition des patients selon la tranche d'âge

Tableau I : Répartition des patients selon la tranche d'âge

Tranche d'âge en année	Effectifs	Pourcentage
<b>[0-5]</b>	<b>20</b>	<b>40,0</b>
[6-10]	10	20,0
[11-15]	5	10,0
[16-20]	1	2,0
[21-25]	2	4,0
[26-30]	2	4,0
[31-40]	2	4,0
[41-45]	1	2,0
[46-55]	1	2,0
[56-77]	2	4,0
Plus de 77 ans	4	8,0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>

Au cours de notre étude la tranche d'âge de 0-5 ans a été la plus représentée avec 40,0% des cas. L'âge moyen était  $18,52 \pm 22,207$  ans avec des extrêmes de plus de 77ans.

### 4.2 Répartition des patients selon l'ethnie

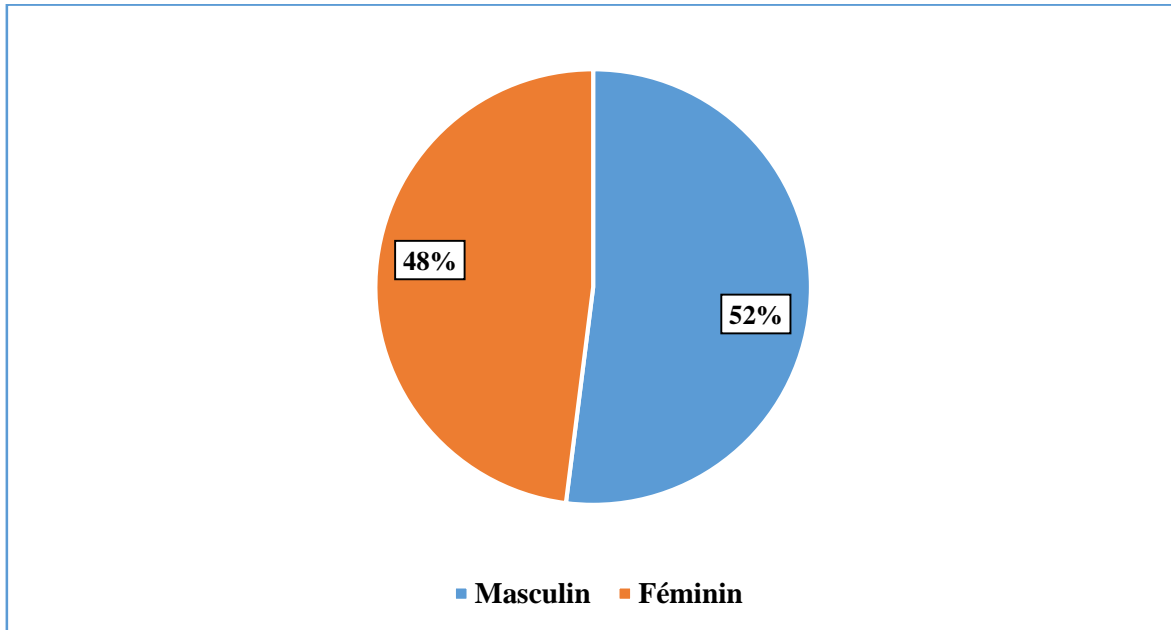
Tableau II : Répartition des patients selon l'ethnie.

Ethnie	Effectifs	Pourcentage
<b>Bambara</b>	<b>24</b>	<b>48,0</b>
Peulh	11	22,0
Malinké	5	10,0
Mianka	2	4,0
Bobo	2	4,0
Autres	6	12,0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>

**Autres : Dogon (1), Soninké (1), Kassongué (1), Kakolo (1), Dafing (1), Wolof (1)**

Au cours de notre étude l'ethnie Bambara a été la plus représentée avec 48,0% des cas.

### 4.3 Répartition des patients selon le sexe



**Figure 1 : Répartition des patients selon le sexe.**

Le sexe masculin a représenté la majeure partie de notre étude avec 52,0% des cas. La sex-ratio était de 1,08.

### 4.4 Répartition des patients selon la profession

**Tableau III : Répartition des patients selon la profession**

Profession	Effectifs	Pourcentage
Enfants et Elèves	20	40,0
Commerçants	14	28,0
Ménagères	7	14,0
Cultivateurs	5	10,0
Informaticiens	2	4,0
Chauffeurs	1	2,0
Eleveur	1	2,0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>

Les enfants et élèves ont représenté la majorité de notre étude avec 40% des cas.

#### 4.5 Répartition des patients selon la provenance

Tableau IV : Répartition des patients selon la provenance

Provenance	Effectifs	Pourcentage
<b>Kati Ville</b>	<b>46</b>	<b>92,0</b>
Diago	2	4,0
Diogaré	1	2,0
Soninkegny	1	2,0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>

La majorité des patients résidait à Kati ville avec 92,0% des cas.

#### 4.6 Répartition des patients selon la qualification du prescripteur

Tableau V : Répartition des patients selon la qualification du prescripteur

Qualification	Effectifs	Pourcentage
<b>Médecin généraliste</b>	<b>40</b>	<b>80,0</b>
Médecins spécialistes	10	20,0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>

La majorité des prescriptions a été faite par les médecins généralistes avec 80.0% des cas.

#### 4.7 Répartition des patients selon les hypothèses diagnostiques

Tableau VI : Répartition des patients selon les hypothèses diagnostiques

Motif d'admission	Effectifs N=50	Pourcentage
Angine	24	48,0
Rhume	18	36,0
Otite	6	12,0
Méningite	2	4,0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>

L'angine a été le principal diagnostic dans 48% des cas.

#### 4.8 Répartition des patients selon les résultats de l'hémoculture

Tableau VII : Répartition des patients selon les résultats de l'hémoculture

Hémocultures	Effectifs	Pourcentage
Positive	1	2,0
Négative	49	98,0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>(100)</b>

Dans notre étude seulement 1 cas de notre échantillon a été positif soit de 2%.

## 4.9 Répartition du germe isolé en fonction de la sensibilité aux antibiotiques

### 4.9.1 MLS

**Tableau VIII : Répartition du germe en fonction de la sensibilité des macrolides, lincosamines, streptogramines testés**

MLS	Effectif	Sensibilité	Intermédiaire	Résistance
Lincomycine	1	1 (100,0%)	0(0%)	0(0%)
Erythromycine	1	1 (100,0%)	0 (0%)	0 (0%)
Quinupristine	1	1 (100,0%)	0(0%)	0 (0%)
Clindamycine	1	1 (100,0%)	0(0%)	0 (0%)

Les macrolides, lincosamines, streptogramines ont été les molécules plus actives sur le germe isolé.

L'érythromycine a été la seule molécule prescrite parmi les macrolides testés sensibles.

### 4.9.2 Fluoroquinolones

**Tableau IX : Répartition du germe en fonction de la sensibilité des fluoroquinolones testés**

Fluoroquinolone	Effectif	Sensibilité	Intermédiaire	Résistance
Ciprofloxacine	1	0 (0%)	1 (100,0%)	0(0%)
Levofloxacine	1	1 (100,0%)	0 (0%)	0 (0%)

Parmi les fluoroquinolones testés, la levofloxacine a été la molécule active sur le germe isolé.

### 4.9.3 Aminositides

**Tableau X : Répartition du germe en fonction de la sensibilité des aminositides testés**

Aminosides	Effectif	Sensibilité	Intermédiaire	Résistance
Gentamycine	1	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)
Amikacine	1	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)

Les aminositides testés n'ont pas été actifs sur le germe isolé.



#### 4.9.4 Autres antibiotiques

Tableau XI : Répartition du germe en fonction de la sensibilité des autres antibiotiques testés

Autres antibiotiques	Effectif	Sensibilité	Intermédiaire	Résistance
Chloramphénicol	1	0 (0%)	1 (100,0%)	0(0%)
Vancomycine	1	0 (0%)	100 (0%)	0 (0%)
Tétracycline	1	0 (0%)	0 (0%)	1 (100,0%)
Sulfamide	1	0 (0%)	0 (0%)	1 (100,0%)
Triméthoprim	1	0 (0%)	0 (0%)	1 (100,0%)
Pénicilline	1	0 (0%)	0 (0%)	1 (100,0%)

Les autres antibiotiques testés n'ont pas été actifs sur le germe isolé.

# **DIFFICULTES ET LIMITES**

## **5 Difficultés et Limites**

### **5.1 Difficultés**

Durant notre étude nous avons rencontré quelques difficultés à savoir :

- Le manque de flacons anaérobies pédiatriques au cours de l'étude ;
- L'état défectueux de l'automate qui permet de détecter plus rapidement les hémocultures positives ;
- La non formation des personnels du laboratoire pour le prélèvement de l'hémoculture ;
- Le transport des échantillons au laboratoire.

### **5.2 Limites**

Notre étude n'a couvert qu'un centre de santé de référence (Kati).

# **COMMENTAIRES ET DISCUSSION**

## 6 Commentaires et discussion

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive avec une enquête prospective sur les données de 12 mois. Cette étude s'est intéressée aux patients vus en consultation et ceux hospitalisés dans nos services ayant bénéficié d'une hémoculture.

### 6.1 Données sociodémographiques

#### ➤ Le sexe

Nous avons trouvé que le sexe masculin représente un peu plus de la moitié de l'échantillon soit 52% de l'effectif avec un sex-ratio de 1.02. Nos résultats sont similaires de ceux de **Koussa.W** sur les germes isolés en hémoculture et leur résistance aux antibiotiques qui a obtenu 52% pour le sexe masculin et inférieur à celui d'**El Rassi.D** dans son étude, sur la modification de l'organisation de la gestion des hémocultures positives au centre hospitalier universitaire Valenciennes de 2016 à 2021 qui a obtenu 57.1% pour le sexe masculin [29,30]. En effet la plupart des maladies infectieuses semblent inégalement être réparties entre les deux sexes. Ce dimorphisme sexuel est confirmé par plusieurs études épidémiologiques objectivant une prédominance masculine des patients présentant un sepsis. Toutes fois les différences liées aux expositions professionnelles, au style de vie et aux activités de loisir sont des raisons plausibles pour expliquer ce dimorphisme entre les deux sexes. Les variabilités génétiques et les hormones sexuelles entre les deux sexes peuvent également participer à ce dimorphisme [31].

#### ➤ La tranche d'âge

La tranche d'âge la plus affectée par les pathologies dans notre étude était celle de moins de 5 ans.

Cette sensibilité des enfants s'explique par [32] :

- La fragilité des nouveau-nés dont la réponse immunitaire est faible et retardée ;
- Un état nutritionnel des jeunes enfants en phase de croissance quantitativement et qualitativement pauvre.

#### ➤ La profession

Les enfants et élèves ont représenté la majorité dans notre étude avec une prédominance de 40% suivi des commerçants et des ménagères avec respectivement 28% et 14%. **Doucouré.L** a obtenu une prédominance des ménagères 36.7% suivi des commerçants 15.7% [33].

➤ **La qualification des prescripteurs**

Notre étude nous a montré que 80% des prescripteurs étaient des médecins généralistes et les spécialistes prescrivaient à 20%. Nos résultats sont supérieurs à ceux d'**Anagonou.SY** qui a fait une étude sur l'isolement des bactéries dans les hémocultures au laboratoire de CHNU ou les médecins généralistes prescrivaient à 18.7% [34]. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que la plupart de nos patients était admis au service de médecine générale qui représente le service le plus fréquenté au cours de notre étude.

➤ **La provenance**

La majorité des patients résidait à Kati ville avec 92%. Nos résultats sont supérieurs à ceux de **Timbiné.M** qui a obtenu 70.52% de même pour **Diarra.CO** avec 70% des cas des patients résidaient dans cette zone [35, 36]. En effet ce résultat pourrait s'expliquer par le lieu de l'étude : **Centre de santé de de référence de Kati** qui a pour missions d'assurer la prévention, le diagnostic, et la prise en charge des maladies courantes et des maladies cibles prioritaires, d'assurer la prise en charge des maladies et la protection du couple mère, enfant.

## **6.2 Hémocultures**

➤ **Le motif du prélèvement**

Les formulaires de demande d'examen adressés avec les échantillons au laboratoire, ont mentionné le sepsis comme motif de prélèvement au cours de notre étude. Cette prédominance est rapportée par **Kouadio.AF** sur l'apport du bact/alert 3D dans le diagnostic des septicémies et étude des bactéries isolées au CHU de Cocody qui a obtenu une fréquence inférieure à la nôtre avec 85% cas [37].

➤ **Hypothèses diagnostiques**

Les diagnostics comme l'angine suivie par le rhume ont été les affections les plus fréquentes au cours de notre étude. Les angines sont des infections des structures de la sphère oropharyngée. Les amygdales sont le plus souvent touchés. C'est l'une des pathologies les plus fréquentes en médecine générale. Si les virus représentent en fréquence les premiers agents étiologiques, le streptocoque bêta-hémolytique du groupe A (SGA) est la première bactérie responsable d'angine aiguë représentant environ un tiers des causes d'angine chez l'enfant et 15 à 25% chez l'adulte [38].

➤ **Résultats des hémocultures**

Sur un total de 50 prélèvements pour hémoculture analysés, un seulement s'est révélé positif avec un pourcentage de 2% tandis que 98% étaient négatifs. Nos résultats sont inférieurs à ceux obtenus par d'autres études faites par **Radha.R et al** signalant un taux de positivité de 27.7% et de **Moudjongue.OS** avec 28.6% des cas [39,5].

En effet, lorsque les indications d'hémocultures sont bien posées, et les prélèvements effectués lors des pics fébriles chez des malades n'ayant pas encore pris des antibiotiques, le taux de positivité augmente [29].

Le taux d'hémocultures négatives est important. Nos résultats sont supérieurs à ceux obtenus par **Koné.MS** qui a obtenu un taux de négativité de 81.04% et de **Timothée.M** avec 79.7% [9,3].

Cette augmentation du taux de négativité pourrait s'expliquer par diverses causes [29] :

- Détection difficile des bactéries dans le sang environ 8%, qui sont étroitement liés aux concentrations des microorganismes très faible dans le sang et au volume de sang prélevé insuffisant,
- Prélèvement au bon moment ou trop tardivement au cours de la maladie,
- Les fréquentes contaminations essentiellement due aux germes de la flore cutanée ou de la sphère ORL, engendrées par la multiplicité des prélèvements et des failles quant au respect des règles d'asepsie et d'acheminement rapide au laboratoire
- Traitement d'antibiotique avant le prélèvement,
- Milieux de culture non adaptés pour le prélèvement en cause microorganisme difficile,
- Infection locale sans bactériémie,
- La pratique de l'hémoculture par la méthode manuelle au laboratoire.

### **6.3 Antibiogramme**

➤ **Profil bactériologique**

Le profil bactériologique dans notre étude était marqué par la présence d'une souche à cocci gram positif (staphylocoque Spp). Cette représentativité des cocci à gram positif est aussi démontrée par d'autres études : **Timothée.M** une fréquence de 45.6% et **Boukerouaz.B** avec une fréquence de 51% [3,1].

Alors qu'au Maroc durant une période d'étude d'une année 2009-2010 réalisée dans l'hôpital Ibn Sina le profil bactériologique était marqué par la prédominance des bactéries à gram négatif (59.63%) par rapport au gram positif (39.13%) [31].

➤ **Prise en charge thérapeutique**

Au cours de notre étude l'érythromycine a été la molécule prescrite pour le seul cas positif obtenu. Une étude menée par **Ly.A** au Mali sur l'antibiothérapie dans le service de chirurgie générale du CHU Gabriel Touré a obtenu que l'antibiotique le plus prescrit était l'amoxicilline avec 88.56% [40]. Cette différence s'expliquerait par le fait que notre prescription était liée au résultat de l'antibiogramme.

#### **6.4 Classification AWaRe**

La seule prescription faite dans le centre de santé de référence de Kati au cours de notre étude était l'érythromycine qui appartient à la classe Watch. Ce résultat est supérieur à celui de **Diarra.CO en 2023** qui a obtenu 72.53% pour la classe Watch [36].



# **CONCLUSION**

## 7 Conclusion

Les hémocultures constituent un outil précieux pour le clinicien. C'est la clé du diagnostic étiologique de tout syndrome infectieux fébrile inexpliqué. Sa fiabilité est étroitement dépendante de la procédure de prélèvement sanguin et de la qualité des flacons d'hémoculture.

Au terme de cette étude qui portait sur le profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le CSRéf de Kati en 2023, il ressort :

- ❖ Une prédominance du sexe masculin ;
- ❖ La tranche d'âge la plus affectée par les pathologies était celle de moins de 5 ans ;
- ❖ Le sepsis a été mentionné comme le seul motif de prélèvement ;
- ❖ Le service de médecine générale a été le plus demandeur d'hémocultures ;
- ❖ En ce qui concerne la souche : Staphylocoque spp a été la bactérie isolée. Les antibiotiques les plus actifs sur le staphylocoque étaient les macrolides plus précisément (l'érythromycine, la lincomycine, la clindamycine, la quinupristine) ;
- ❖ La classe Watch a été la classe la plus utilisée ;

Les demandes d'hémocultures sont assez fréquentes mais avec un taux de positivité faible. Ce qui nous interpelle sur la surveillance de l'automédication des antibiotiques et la problématique de la résistance. Cette étude doit également être répétée à une plus grande (**échelle nationale**) surtout dans les centres de santé de référence afin d'avoir une base de données exploitable dans le pays.

# **RECOMMANDATIONS**

## 8 Recommandations

### ❖ Aux autorités sanitaires

- Mettre en place en collaboration avec le ministère de la santé, un programme de lutte contre les infections nosocomiales ;
- D'assurer la formation de l'ensemble des techniciens du CSRéf de Kati aux techniques de l'hémoculture

### ❖ Aux personnels de santé (prescripteurs)

- Rechercher systématiquement un sepsis chez tous les malades hospitalisés fébriles par la demande d'une hémoculture avant toute antibiothérapie ;
- Améliorer l'hygiène dans les différents services ;
- Renseigner les bulletins de demande d'analyse et les dossiers médicaux des patients en vue d'une meilleure interprétation des résultats et faciliter les études scientifiques.
- Appliquer les bonnes pratiques de dispensation des antibiotiques à la population

### ❖ A L'INSP

- Améliorer le système d'approvisionnement, afin d'éviter les ruptures de flacons d'hémoculture ;
- Faire le suivi pour la maintenance des automates d'hémoculture.

### ❖ A la population

- Consulter un centre de santé en cas de persistance d'une hyperthermie ;
- Eviter l'automédication des antibiotiques.

# **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## 9 Références bibliographiques

- [1] **Boukerouaz BA.** Profil bactériologique des bactéries à bacilles gram négatif [Thèse]. Pharmacie: Bamako; USTTB ; 2018. 112 p.
- [2] **Khaoula B, Houda B.** Les hémocultures : profil bactériologique et sensibilité aux antibiotiques [Thèse]. Microbiologie Appliqué: Alger; UBBA ; 2020. 73 p.
- [3] **Miyo Chimi JT.** Sensibilité des bactéries isolées d'hémocultures au laboratoire CHU Point G de 2015 à 2020 [Thèse]. Pharmacie: Bamako; USTTB ; 2022. 142 p.
- [4] **Seye M.** Evaluation de la pratique d'hémoculture au laboratoire de bactériologie-virologie du CHNU de FANN Dakar (2006-2008) [Thèse]. Pharmacie: Dakar; UCAD ; 2009. 88 p.
- [5] **Moudjongue OS.** Mise en place d'un système de surveillance des résistances bactériennes : cas des hémocultures au Laboratoire Rodolphe Mérieux de Bamako [Thèse]. Pharmacie: Bamako; USTTB ; 2014. 147 p.
- [6] **Romdhane M.** Profil bactériologique et sensibilité aux antibiotiques isolés d'hémoculture au CHNU FANN de Dakar (2012-2016) [Thèse]. Pharmacie: Dakar; UCAD ; 2017. 68 p.
- [7] **Gonsu HK, Epée E, Toukam M.** Profil bactériologique et sensibilité aux antibiotiques des germes isolés des infections de la surface à Yaoundé. Healph Sci and disease [En ligne]. 2013 Novembre [17/8/2023]; 14 (4) : [24]. Disponible sur URL : <http://www.hsd-fmsb.org/index.php/hsd/article/view/250>.
- [8] **Ebongue CO, Mefo'o JN, Moukoko EE, Ngouadjeu D, Adiego D, Beyiha G.** Profil Bactériologique et sensibilité aux antibiotiques des isolats d'hémoculture (2006 – 2011) à Douala, Cameroun. Rev Mali Infectiol Microbiol [En ligne]. 2014 Juillet [12/8/2024]; (2) : [27-39]. Disponible sur URL : <https://revues.ml/index.php/remin/article/view>.
- [9] **Koné MS.** Bilan des sept ans d'hémoculture en milieu hospitalier pédiatrique de Bamako [Thèse]. Pharmacie: Bamako; USTTB ; 2009. 85 p.
- [10] **Dembélé A, Maïga B, Cissé M, Togo P, Diarra A, Doumbia AK et al.** Septicémie dans le service des Urgences Pédiatriques du CHU-Gabriel. Rev Mali Infectiol Microbiol

- [En ligne]. 2018 Janvier [12/8/2020]; 15 (2) : [67-71]. Disponible sur URL : <https://revues.ml/index.php/remin/article/view>.
- [11] **Kouabenan ABJC**. Caractéristiques bactériologiques des hémocultures réalisées au CHU de Bouaké du 1er Janvier 2013 au 31 Décembre 2014 [Thèse]. Pharmacie: Abidjan; UFR Sciences médicales ; 2015. 137 p.
- [12] **Dr Susan M. W-N, Wm. Michael Jr**. Hémoculture: Un prélèvement d'urgence dans le diagnostic des infections du sang. **2<sup>ème</sup> édition**. Paris: Marcy l'Etoile ; 2019.
- [13] **Beaucamp AS**. Etude rétrospective des hémocultures réalisées au CHU de Rouen entre Janvier et Juin 2017 et analyse des différents indicateurs de qualité [Thèse]. Pharmacie: Rouen; UFR de médecine et de pharmacie ; 2019. 132 p.
- [14] **Fauchere JL**. Techniques en bactériologie clinique. **1<sup>ère</sup> édition**. Paris: Ellipses; 1997.
- [15] **Pr Laouar H**. Cocci à gram positif [En ligne]. 2017 [Cité le 10 Aout 2024]. Disponible sur URL : <https://facmed.univ-constantine3.dz>.
- [16] **Hart T, Shears P**. Atlas de poche de microbiologie. **1<sup>ère</sup> édition**. Liverpool: Flammarion; 1997.
- [17] **Mohammedi D**. Antibiotiques : classification et mode d'action [En ligne]. 2013 [Cité le 10 Mars 2024]. Disponible sur URL : <https://sofia.medicaliste.fr>.
- [18] **La place de l'antibiogramme dans l'antibiothérapie** [En ligne]. 2022 [Cité le 10 Mars 2024]. Disponible sur URL : <https://www.hygiènes.net>.
- [19] **Antibiothérapie-Symptômes, Causes et Traitements** [En ligne]. 2022 [Cité le 17 Juillet 2023]. Disponible sur URL : <https://www.hygiènes.net>.
- [20] **Schéma structural d'une bactérie** [En ligne]. 2014 [Cité 13 mars 2024]. Disponible sur URL : <https://www.futura-sciences.com>.
- [21] **Schéma des bactéries** [En ligne]. 2022 [Cité le 10 Février 2024] Disponible sur URL : <https://www.antibioresponsable.fr>
- [22] **Maliou D**. Cours microbiologie clinique chapitre : AntibioGramme [En ligne]. 2019 [Cité le 24 Mars 2024]. Disponible sur URL : <https://fr.scribd.com>.

- [23] **Jnduprez.** Antibiogramme [En ligne]. 2020 [Cité le 20 Mai 2024]. Disponible sur URL : <https://www.fichier-pdf.fr>.
- [24] **Caillon J.** Lecture interprétative de l'antibiogramme : résistance des bactéries [En ligne]. 2017 [Cité 13 mars 2024]. Disponible sur URL : <https://www.infectiologie.com>.
- [25] **Pr Maiga.** Antibiotiques, cours bactériologie générale 3<sup>ème</sup> année médecine : classification et mécanismes d'action [En ligne]. 2014 [Cité le 05 Avril 2024]. Disponible sur URL : <https://www.fmos.usttb.edu.ml>.
- [26] **Programme de médicaments, Technologies et Services Pharmaceutiques de l'USAID.** Directives de traitement des pathologies infectieuses [En ligne]. 2022 [Cité le 17 Aout 2024]. Disponible sur URL : <https://www.dipharma.ml>.
- [27] **Pr Maiga.** Résistance des bactéries aux antibiotiques, cours bactériologie générale, 3<sup>ème</sup> année médecine [En ligne]. 2014 [Cité le 05 Avril 2024]. Disponible sur URL : <https://www.fmos.usttb.edu.ml>.
- [28] **Programme des médicaments, Technologies et services Pharmaceutiques de l'USAID.** Mise en œuvre de la classification AWaRe des antibiotiques au niveau des établissements de santé [En ligne]. 2022 [Cité le 17 Aout 2024]. Disponible sur URL : <https://www.dipharma.ml>.
- [29] **Koussa W, Kermia L, Izouine FF.** Germes isolés en hémocultures et leurs résistances aux antibiotiques durant l'année 2018 [Thèse]. Microbiologie: Alger; UMM ; 2019. 121 p.
- [30] **El Rassi D.** Modification de l'organisation de l'organisation de la gestion des hémocultures positives au CHU de Valenciennes entre 2016 et 2021 : impact sur les délais de rendu et sur la prise en charge des patients hospitalisés en soins critiques [Thèse]. Médecine: Valence; Université de Lille ; 2022. 80 p.
- [31] **Merouna A, Boulazerg A.** Etude rétrospective des hémocultures positives au HMURC : bilan de l'année 2019 du laboratoire de bactériologie [Thèse]. Microbiologie: Alger; UFM ; 2020. 110 p.



- [32] **Arnaud AGS.** Bactéries isolées des hémocultures au laboratoire du centre national hospitalier et universitaire Hubert Kotoukou Maga de Cotonou [Thèse]. Pharmacie: Bamako; USTTB ; 2005. 138 p.
- [33] **Doucouré L.** Etude épidémiologique de l'antibiothérapie chez les patients référés au CHU du point G [Thèse]. Pharmacie: Bamako; USTTB ; 2014. 92 p.
- [34] **Anagonou SY, Akpona S, Josse R , Massougbojji B , Sadeler C.** Les isolements des bactéries dans les hémocultures au laboratoire de bactériologie du CHNU Cotonou (1987-1990). Med Afr Noire [En ligne]. 1990 Janvier [4/7/2013]; 40 (10) : [614-619]. Disponible sur URL : [http:// www.santetropicale.com](http://www.santetropicale.com).
- [35] **Timbiné M.** Pratique de prescription des antimicrobiens au CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati [Thèse]. Pharmacie: Bamako; USTTB; 2021. 102 p.
- [36] **Diarra CO.** Analyse de la pratique de l'antibiothérapie sur la base des résultats de l'antibiogramme au CHU Pr Sidy Bocar Sall de Kati [Thèse]. Pharmacie: Bamako; USTTB ; 2023. 106 p.
- [37] **Kouadio AF, Kangah N, Okpo-Boyou SL, Kouamé E, Dosso M, Kacou N'D.** Apport du Bact/Alert 3D dans le diagnostic des septicémies et étude des bactéries isolées au CHU de Cocody. Rev bio africa [En ligne]. 2013 [4/7/2014]; (11) : [14-21]. Disponible sur URL : <http://www.revuebioafrica.com>.
- [38] **Ouedrago P.** Evaluation de la prise en charge de l'angine par les médecins généralistes [Thèse]. Médecine: Rabat; UCA ; 2008. 80 p.
- [39] **Radha R, Seidvi R, Sridevi CB, Pavan K, Vibhavari NK, Bassanth K et al.** Retrospective analysis of blood stream infections and antibiotic susceptibility pattern of gram negative bacteria in a tertiary care cancer hospital. In J Med Res Health Scie [En ligne]. 2017 [15/8/2024]; 6 (12) : [19-26]. Disponible sur URL : <http://www.ijmrhs.com>.
- [40] **Ly A.** Antibiothérapie dans le service de chirurgie générale du CHU Gabriel Touré [Thèse]. Pharmacie: Bamako; USTTB ; 2008. 90 p.

# **ANNEXES**

## Annexe

Fiche dossier-patient

### A-Renseignements généraux :

N° : .....

Sexe :

- Homme (...)
- Femme (...)

Age : .....

[0-5 ans] (...)

[6-10 ans] (...)

[11-15 ans] (...)

[16-20 ans] (...)

[21-25 ans] (...)

[26-30 ans] (...)

[31-35 ans] (...)

[36-40 ans] (...)

[41-45 ans] (...)

[46-50 ans] (...)

[51-55 ans] (...)

[56-60 ans] (...)

[61-65 ans] (...)

[66-70 ans] (...)

[71ans et plus [(...)

Profession : .....

Ethnie : .....

Résidence : .....

### B-Constantes :

Poids .....kg ; Taille : .....cm ; Température ..... °C ; Pression artérielle .../...mm hg ; Périmètre brachial .....cm

Antécédents du patient :

Médicaux : .....

Chirurgicaux : .....

Gynécologiques et obstétricaux : .....

.....

### C-Signes cliniques :

- Présences des signes de sepsis
- Hyperthermie
- Infections locales graves (méningite, endocardite, pneumonie) (...)
- Choc, tremblements, hypotension (...)
- Tachycardie, tachypnée (...)

**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

✓ Autres à préciser.....

**D- Qualification du prescripteur :**

- ✓ Médecin spécialiste (...)
- ✓ Médecin généraliste (...)
- ✓ Assistant médical (...)
- ✓ Interne (...)
- ✓ Infirmier (...)
- ✓ Sage-femme (...)
- ✓ Autres à préciser.....

**E- Hypothèse diagnostique :**

- ✓ .....
- ✓ .....

**F- Hémoculture :**

Date de prélèvement :...../.../.....

Résultats des antibiogrammes

Bactérie(s) isolée(s)

- ✓ .....
- ✓ .....

Antibiotiques testés sensibles

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

Antibiotiques testés intermédiaires

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

Antibiotiques testés résistants

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

Antibiotique(s) prescrire

- ✓ .....

**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

- ✓ .....
- ✓ .....

Antibiotiques prescrits	Forme	Classe dite « AWaRe »

Diagramme de Gantt

Activités	2023			2024									
	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT
<b>Revue de littérature</b>	X	X	X										
<b>Rédaction de protocole</b>	X	X	X										
<b>Collecte de donnés</b>				X	X	X	X						
<b>Analyse de donnés</b>							X	X	X				
<b>Rédaction de thèse</b>									X	X			
<b>Proposition de soutenance</b>											X	X	X

REGION DE KOULIKORO

CERCLE DE KATI

CENTRE DE SANTE DE REFERENCE  
Major Moussa Diakité

REPUBLIQUE DU MALI  
Un Peuple – Un But – Une Foi

/)/° 335 /CSKTI

NOTE DE SERVICE N° /CSKTI

Dans le cadre de la réalisation de sa thèse intitulé « Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques » au Centre de Santé de Référence de Kati, l'étudiant Abdoulaye DIALLO, de la 6<sup>ème</sup> année Pharmacie, est autorisé à effectuer son enquête dans les services du Centre.

En foi de quoi, je délivre la présente note de service, pour servir et valoir ce que de droit.

Ampliations

Intéressé .....1  
Toutes les unités.....1  
Archive/chrono.....1/3

Kati, le 20/02/2024  
Le Médecin Chef

Dr SIMAGA Ismaïla  
MSc - SCE



## **FICHE SIGNALETIQUE**

**Nom :** DIALLO

**Prénom :** Abdoulaye

**Pays d'origine :** Mali

**Nationalité :** Malienne

**Numéro de contact :** +223 70 50 04 60

**Adresse électronique :** destinkanada@gmail.com

**Titre de la thèse :** Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023

**Président du jury :** M. Sékou Fanatamady TRAORE, Professeur (FAPH)

**Directeur de thèse :** M. Issa KONATE, Maitre de Conférences (FMOS)

**Codirecteur de thèse :** M. Sylvestre TRAORE, Assistant (FAPH)

**Membre du Jury :** M. Issa COULIBALY, Maitre de conférences (FAPH)  
: M. Ismaila SIMAGA, Médecin-chef (CSRéf Kati)

**Année universitaire :** 2023-2024

**Ville de soutenance :** Bamako

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la faculté de Pharmacie

**Secteur d'intérêt :** Bactériologie, Santé Publique

## **RESUME**

Le sepsis en milieu hospitalier constitue un problème mondial majeur de mortalité et de morbidité. Leur incidence se voit en hausse paradoxalement au progrès de la médecine.

L'objectif de cette étude était d'étudier le profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023.

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive à collecte de données prospective à partir des bulletins d'analyse des patients vus en consultation et ceux hospitalisés dans nos services ayant bénéficié d'une hémoculture. La collecte des données s'est effectuée sur une période de 4 mois allant du 1<sup>er</sup> Janvier au 31 Avril 2024 dans les services médecine générale, de pédiatrie et de chirurgie générale. Notre échantillon comptait 50 bulletins d'analyse sur lesquels un seulement était positif. Le sexe masculin a été le plus représenté avec 52%. La tranche d'âge la plus affectée par les pathologies était celle de moins de 5 ans. Le service de médecine générale a été le plus demandeur d'hémocultures avec 80%. Le sepsis a été mentionné comme le seul motif de prélèvement au cours de l'étude. En ce qui concerne la souche : Staphylocoque spp a été la bactérie isolée. Les antibiotiques les plus actifs sur le

**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

staphylocoque étaient les macrolides plus précisément (l'érythromycine, la lincomycine, la clindamycine, la quinupristine).

La classe Watch a été la classe la plus utilisée au cours de notre étude avec 100%.

Les demandes d'hémocultures sont assez fréquentes mais avec un taux de positivité faible. Ce qui nous interpelle sur la surveillance de l'automédication des antibiotiques et la problématique de résistance.

**Mots clés : Hémoculture, Sensibilité, Profil bactériologique, CSRéf de Kati**



**MATERIAL SHEET**

**Last Name :** DIALLO

**First name :** Abdoulaye

**Country of origin :** Mali

**Nationality :** Malian

**Contact Number :** +223 70 50 04 60

**E-mail address :** destinkanada@gmail.com

**Thesis title :** Bacteriological profile of blood cultures and their sensitivity to antibiotics at the Kati reference health center in 2023

**President of the jury :** M. Sékou Fanatamady TRAORE, Professor (FAPH)

**Thesis supervisor :** Mr. Issa KONATE, Associate Professor (FMOS)

**Co-supervisor :** Mr. Sylvestre TRAORE, Assistant FAPH

**Member of the Jury :** Mr. Issa COULIBALY, Associate Professor (FAPH)

: Mr. Ismaila SIMAGA, Chief Medical officier (CSRéf Kati)

**Academic year :** 2023-2024

**City of defense :** Bamako

**Place of deposit :** Library of the Faculty of Pharmacy

**Sector of interest :** Bacteriology, Public Health

**SUMMARY**

Hospital sepsis is a major global mortality and morbidity problem. Their incidence is paradoxically increasing with the progress of medicine.

The objective of this study was to study the bacteriological profile of blood cultures and their sensitivity to antibiotics in the Kati Reference Health Center in 2023.

This was a descriptive cross-sectional study with prospective data collection from the analysis reports of patients seen in consultation and those hospitalized in our departments who had benefited from a blood culture. Data collection was carried out over a period of 4 months from January 1 to April 31, 2024 in the general medicine, pediatrics and general surgery departments. Our sample consisted of 50 test reports on which only one was positive. The male sex was the most represented with 52%. The age group most affected by pathologies was those under 5 years old. The general medicine department was the most demanding of blood cultures with 80%. Sepsis was mentioned as the only reason for sampling during the study. Regarding the strain: Staphylococcus spp was the isolated bacterium. The most active antibiotics on staphylococcus were macrolides more specifically (erythromycin, lincomycin, clindamycin, quinupristin).

**Profil bactériologique des hémocultures et leur sensibilité aux antibiotiques dans le centre de santé de référence de Kati en 2023**

The Watch class was the most used class during our study with 100%.

Requests for blood cultures are quite frequent but with a low positivity rate. This raises questions about the surveillance of self-medication and resistance problem.

Keywords: **Blood culture, Sensitivity, Bacteriological profile, CSRéf of 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'opprobres et méprisé de mes confrères si j'y manque !*

*Je le jure !*