

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 2022 -2023

N 092 /2023



Faculté de Pharmacie

TITRE

**Analyse de la pratique de
l'antibiothérapie sur la base des résultats
des antibiogrammes au CHU
Pr Bocar Sidy SALL de Kati en 2022**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 17/10/ 2023 devant le jury de la Faculté
de Pharmacie par :

M. DIARRA Cheick Oumar

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

JURY

Président : M. Souleymane DIALLO II, Professeur Honoraire (FAPH)
Membres : M. Issa COULIBALY, Maitre-Assistant (FAPH)
: M. Ousmane TRAORE, Pharmacien
Co-directeur : M. Mohamed dit Sarmoye TRAORE, Maitre-Assistant (FAPH)
Directeur : M. Issa KONATE, Maitre de Conférences (FMOS)

**LISTE DES MEMBRES DE L'ADMINISTRATION ET DU CORPS ENSEIGNANT A
LA FACULTÉ DE PHARMACIE ANNEE UNIVERSITAIRE 2022-2023**

ADMINISTRATION

Doyen : Boubacar TRAORE, Professeur

Vice-doyen : Sékou BAH, Maître de Conférences

Secrétaire principal : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

Agent comptable : Ismaël CISSE, Contrôleur des Finances.

PROFESSEURS HONORAIRES

PRENOMS	NOM	SPECIALITE
Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
Abdoulaye	DABO	Malacologie -Biologie animale
Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
Mouctar	DIALLO	Parasitologie-mycologie
Souleymane	DIALLO	Bactériologie - Virologie
Kaourou	DOUCOURE	Physiologie humaine
Ousmane	DOUMBIA	Chimie thérapeutique
Boukassoum	HAÏDARA	Législation
Gaoussou	KANOUTE	Chimie analytique
Alou A.	KEÏTA	Galénique
Mamadou	KONE	Physiologie
Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
Saïbou	MAÏGA	Législation
Elimane	MARIKO	Pharmacologie
Mahamadou	TRAORE	Génétique
Sékou Fantamadv	TRAORE	Zoologie
Yaya	COULIBALY	Législation

PROFESSFURS DECEDES

PRENOMS	NOMS	SPECIALITE
Mahamadou	CISSE	Biologie
Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
Moussa	HARAMA	Chimie analytique
Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
Moussa	SANOGO	Gestion pharmaceutique

DER: SCIENCES BIOLOGIQUES ET MÉDICALES

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
Mounirou	BABY	Professeur	Hématologie
Mahamadou	DIAKITE	Professeur	Immunologie-Génétique
Alassane	DICKO	Professeur	Santé Publique
Abdoulaye	DJIMDE	Professeur	Parasitologie-Mycologie
Amagana	DOLO	Professeur	Parasitologie-Mycologie
Aldjouma	GUINDO	Professeur	Hématologie. Chef de DER
Akory Ag	IKNANE	Professeur	Santé Publique/Nutrition
Kassoum	KAYENTAO	Directeur de recherche	Santé publ./ Bio-statistique
Ousmane	KOITA	Professeur	Biologie-Moléculaire
Issaka	SAGARA	Directeur de recherche	Bio-statistique
Boubacar	TRAORE	Professeur	Parasitologie-Mycologie

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
Bourèma	KOURIBA	Maître de conférences	Immunologie
Almoustapha	MAÏGA	Maître de recherche	Bactériologie-Virologie
Issiaka			
Mahamadou S.	SISSOKO	Maître de recherche	Bio-statistique
Ousmane	TOURE	Maître de recherche	Santé Publiq/Santé environ.

Djibril Mamadou	COULIBALY	Maître de conférences	Biochimie clinique
Djénéba Coumba	DABITAO	Maître de conférences	Biologie-moléculaire
Antoine	DARA	Maître de conférences	Biologie-moléculaire
Souleymane	DAMA	Maître de conférences	Parasitologie - Mycologie
Laurent	DEMBELE	Maître de conférences	Biotechnologie-Microbienne
Seydina S. A.	DIAKITE	Maître de conférences	Immunologie
Fatou	DIAWARA	Maître de conférences	Epidémiologie
Ibrahima	GUINDO	Maître de conférences	Bactériologie Virologie
Amadou Birama	NIANGALY	Maître de conférences	Parasitologie – Mycologie
Fanta	SANGO	Maître de conférences	Santé publ/Santé commun.
Yéya dit Dadio	SARRO	Maître de conférences	Epidémiologie

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
Mohamed	AG BARAIKA	Maître-Assistant	Bactériologie-Virologie
Charles	ARAMA	Maître-Assistant	Immunologie
Boubacar Tiétiè	BISSAN	Maître-Assistant	Biologie clinique
Seydou Sassou	COULIBALY	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
KlétiGui Casimir	DEMBELE	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
Yaya	GOITA	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
Aminatou	KONE	Maître-Assistant	Biologie moléculaire
Birama Apho	LY	Maître-Assistant	Santé publique
Dinkorma	OUOLOGUEM	Maître-Assistant	Biologie Cellulaire

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
Djénéba	COULIBALY	Assistant	Nutrition/Diététique
Issa	DIARRA	Assistant	Immunologie
Merepen dit Agnès	GUINDO	Assistant	Immunologie
Falaye	KEITA	Attaché de Recherche	Santé Publique/Santé Environn.

N'Deye L Nina	KOITE	Assistant	Nutrition
Djakaridia	TRAORE	Assistant	Hématologie

DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
Rokia	SANOGO	Professeur	Pharmacognosie Chef de DER

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
Loséni	BENGALY	Maitre de Conférences	Pharmacie hospitalière
Mahamane	H Aidara	Maitre de Conférences	Pharmacognosie

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
Bakary Moussa	CISSE	Maitre-Assistant	Galénique
Issa	COULIBALY	Maitre-Assistant	Gestion
Balla Fatogoma	COULIBALY	Maitre-Assistant	Pharmacie hospitalière
Adama	DENOU	Maitre-Assistant	Pharmacognosie
Hamma Boubacar	MAÏGA	Maitre-Assistant	Galénique
Adiaratou	TOGOLA	Maitre-Assistant	pharmacognosie

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
Seydou Lahaye	COULIBALY	Assistant	Gestion pharmaceutique
Daouda Lassine	DEMBELE	Assistant	Pharmacognosie
Sékou	DOUMBIA	Assistant	Pharmacognosie
Assitan	KALOGA	Assistant	Législation
Ahmed	MAÏGA	Assistant	Législation
Aichata Ben Adam	MARIKO	Assistant	Galénique
Aboubacar	SANGHO	Assistant	Législation

Bourama	TRAORE	Assistant	Législation
Sylvestre	TRAORÉ	Assistant	Gestion pharmaceutique
Aminata Tiéba	TRAORE	Assistant	Pharmacie hospitalière
Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Assistant	Pharmacie hospitalière

DER : SCIENCES DU MEDICAMENT

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
Sékou	BAH	Professeur	Pharmacologie
Benoit Yaranga	KOUMARE	Professeur	Chimie Analytique
Ababacar I.	MAÏGA	Professeur	Toxicologie

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
Tidiane	DIALLO	Maitre de Conférences	Toxicologie
Hamadoun Abba	TOURE	Maitre de Conférences	Bromatologie Chef de DER

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
Dominique Patomo	ARAMA	Maitre-Assistant	Pharmacie chimique
Mody	CISSE	Maitre-Assistant	Chimie thérapeutique
Ousmane	DEMBELE	Maitre-Assistant	Chimie thérapeutique
Madani	MARIKO	Maitre-Assistant	Chimie Analytique
Karim	TRAORE	Maître-Assistant	Pharmacologie

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
---------	-----	-------	------------

Mahamadou	BALLO	Assistant	Pharmacologie
Dalave Bernadette	COULIBALY	Assistant	Chimie analytique
Blaise	DACKOOUO	Assistant	Chimie Analytique
Fatoumata	DAOU	Assistant	Pharmacologie
Abdourahamane	DIARA	Assistant	Toxicologie
Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Assistant	Pharmacologie
Mohamed El Béchir	NACO	Assistant	Chimie analytique
Mahamadou	TANDIA	Assistant	Chimie Analytique
Dougoutigui	TANGARA	Assistant	Chimie analytique

DER : SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
-	-	-	-

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

PRENOMS	NOM	Grade	SPECIAUTE
Lassana	DOUMBIA	Maitre de Conférences	Chimie appliquée
Abdoulaye	KANTE	Maitre de Conférences	Anatomie
Boubacar	YALCOUYE	Maitre de Conférences	Chimie organique

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
Mamadou Lamine	DIARRA	Maitre-Assistant	Botanique-Biol. Végét Chef de DER
Boureima	KELLY	Maître-Assistant	Physiologie médicale

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
Seydou Simbo	DIAKITE	Assistant	Chimie organique

Modibo	DIALLO	Assistant	Génétique
Moussa	KONE	Assistant	Chimie Organique
Massiriba	KONE	Assistant	Biologie Entomologie

CHARGES DE COURS (VACATAIRES)

PRENOMS	NOM	SPECIALITE
Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
Babou	BAH	Anatomie
Souleymane	COULIBALY	Psychologie
Yacouba M	COULIBALY	Droit commercial
Moussa I	DIARRA	Biophysique
Satigui	SIDIBÉ	Pharmacie vétérinaire
Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-embryologie
Fana	TANGARA	Mathématiques
Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
Mahamadou	TRAORE	Génétique
Boubacar	ZIBEÏROU	Physique

Bamako, le 22 juin 2023

P/Le Doyen PO
Le Secrétaire Principal




Seydou COULIBALY
Administrateur Civil

DEDICACES

Je dédie ce travail

❖ **A Mon père, Sériba DIARRA**

Je ne trouverai jamais assez de mots pour t'exprimer ma reconnaissance. Tu as toujours placé nos études au-dessus de tout. De par notre éducation tu es et restera toujours un modèle exemplaire pour nous et nos enfants. Tout en priant Dieu de t'accorder une bonne santé et une longue vie, Je te dédie ce travail qui représente l'aboutissement du soutien et des encouragements que tu m'as prodigué tout au long de ma scolarité et en espérant que tu seras toujours fier de moi.

❖ **A ma Mère, Fatoumata KANSAYE**

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 gratitude 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 ma Tante, Djeneba BAGAYOKO**

Les mots sont vains pour qualifier toute ma gratitude et le respect que j'ai envers toi. Que ce travail soit la garantie de mon amour envers toi. Puisse DIEU te donner une longue vie et une bonne santé.

❖ **A Monsieur Aboubacar DOUCOURE**

A travers les pages de cette thèse, je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers vous. Puisse Dieu le tout puissant vous procurer une longue vie et bonne santé afin que je vous sois reconnaissant. Retrouver dans ce travail le fruit de vos efforts, assistances et prières.

❖ **A mes Frères : Ousmane F DIARRA, Ibrahima DIARRA, Toumani DIARRA, Seydou DIARRA et Bougouzié DIARRA.**

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 Sœurs : Flatenin DIARRA, Maïmouna DIARRA, Djenèba DIARRA, Mariam N DIARRA.**

Soyons unis, Ce travail est le fruit de vos soutiens et conseils, qu'il soit le garant de ma reconnaissance envers vous.

❖ **A ma Femme : Khadija Mounirah NCHAMOUN.**

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 mes Filles chéries : Djeneba Nchamoun DIARRA et Mariam DIARRA**

Vous êtes une source de joie et de bonheur pour nous. Votre présence dans notre vie nous a comblés. Qu'Allah vous protège et vous accorde une longue vie dans la santé, plein de succès.

❖ **A mes belles Sœurs : Makouta TRAORE, Aiché SANGARE, Aicha TAMBOURA, Salimata DEMBELE.**

Le bonheur d'une famille réside dans l'entente et l'union. Que ce travail soit le lien de mon respect envers vous.

❖ **A mes Oncles et Tantes**

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

❖ **A mes Cousins et Cousines**

Trouvez ici ma grande affection et mes sincères remerciements.

❖ **A mes neveux et nièces**

Grandissez auprès de vos parents dans la santé et la prospérité.

❖ **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, à sa famille, à 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 en améliorant l'utilisation des Antibiotiques.

❖ 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 qualités, vos techniques d'enseignements et vos encouragements nous ont poussé à aller vers cette excellence. Merci pour tout ce que vous avez fait pour notre formation.

❖ Au 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 maîtres 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 de la Pharmacie Hospitalière du CHU Pr BSS de Kati

Merci pour votre collaboration et votre courtoisie.

❖ **A Mme FANE Soumba COULIBALY**

Merci pour tout ce que tu fais et continues à faire pour moi puisse Allah te récompenser abondamment Amine !!!

❖ **Au major KOUYATE**

Grand merci pour votre accueil chaleureux, votre assistance et vos conseils.

❖ **Au Docteur COULIBALY Moussa Almamy promoteur de la Pharmacie M'PEWO**
Fils Pieux, généreux et travailleur de Feu Almamy COULIBALY et de Feue Awa TRAORE, 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.

❖ **Aux personnels de la Pharmacie M'PEWO**

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 Mohamed Cheick HAIDARA**

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 Dr Soumaila DIARRA, Bandjini Brahima DIALLO, Dr Pascal Koniba DAKOUO, Dr Nadjim Ben BARKA, Sékou Abdoul Salam COULIBALY**

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

❖ **A Mon groupe d'exposé : Pascal K DAKOUO, Binta M'BAYE, Fatoumata KEITA, Sékou Abdoul Salam COULIBALY, Adama TIMBINE**

Merci d'avoir contribué à la réussite de mon parcours universitaire. Puisse Allah nous unir dans la paix et l'amour pour toujours.

❖ **A tous mes ami (e) s particulièrement Dr KAMISSOKO Souleymane, Dr Akis MAIGA, Mariam B DIALLO, Dr Cheick Oumar COULIBALY, Dr Hamadi SISSOKO, Dr Arouna BOLOZOGOLA, Adama TIMBINE, Dr Mohamed HAIDARA, Oumar GUINDO, Djibril SAMAKE, Kassoum DEMBELE, Mohamed L DOUMBIA, Mme KONATE Aoua COULIBALY, Fanta TOURE, Ramatoulaye YENA, DR Raissa CISSE, Binta KRAMA, Adama OUEDRAGO, Saidou Gouro DIALLO, Abdoulaye Aziz I KEITA, Ousmane KONTA, Ousmane DOUMBIA, Gaoussou Keita, Abdoulaye MARICO, Fatoumata KEITA, Badra**

Aly KONE, Bourama SAMAKE, Alassane TRAORE, Hamala DIAKITE, Souleymane SIMPARA, Aboudramane DIALLO.

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.

❖ **Aux Intouchables de Kati Camp : Drissa BOUARE, Sidy Y SOUNFOUNTERA, Adama SANOGO, Youssouf DIABATE, Boubou T TRAORE, Fasseka KONE, Toumani CISSOUMA**

Nous avons été ensemble, nous sommes et s'il plait à DIEU nous y serons toujours pour l'atteinte de nos objectifs,

❖ **A mes aînés de la Faculté**

Malgré les multiples occupations vous avez toujours été disponible pour nous, Merci pour tout ce que vous avez apporté à notre formation. Puisse le bon DEU vous en gratifier.

❖ **Au Bureau actuel et à tous mes cadets de l'AEP**

Merci pour votre respect et considération.

❖ **A mes aînés et collègues de la pharmacie Hospitalière du CHU Pr BSS de Kati**

Je vous remercie pour votre bonne collaboration.

❖ **Au Responsable Harouna Ousmane MORBA et l'ensemble de la 14^e promotion du Numerus clausus promotion Feu Pr Drissa DIALLO**

Merci pour la fraternité et le très long chemin parcouru ensemble. Bonne chance à tous dans votre vie professionnelle future.

❖ **A la Grande Famille des Rassembleurs, des Secouristes et des Réformateurs (RASERE), au Bureau de l'AEP 2018-2020, 2020-2022, au bureau exécutif de la FESPAO 2021-2022, , Au Comité AEEM 2021-2022.**

Merci pour votre fructueuse collaboration.

A ceux que je n'ai pas cité : qui sont chers, l'erreur est humaine et cela est de loin d'être une volonté délibérée de ma part mais cela n'altère en rien au fait que je vous porte dans mon cœur. Veillez donc m'en excuser.

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Pr Honoraire Souleymane DIALLO II

- ❖ **Pharmacien biologiste ;**
- ❖ **Colonel Major à la retraite ;**
- ❖ **Professeur de Bactériologie et Virologie ;**
- ❖ **Directeur Général du centre d'Infectiologie Charles Mérieux, Mali (2012-2017)**

Cher maitre

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury. Vos admirables qualités scientifiques, sociales et morales et votre simplicité font de vous un Maître respecté de tous et témoigne aussi de l'importance que vous attachez à la formation. Cher Maître, permettez-nous de vous exprimer notre humble et profonde gratitude. Que le tout puissant Allah vous accorde une longue vie.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Dr Ousmane TRAORE

- ❖ **Conseiller Technique Senior au Projet MTaPS de L'USAID sur la composante Optimisation de l'Utilisation des Antimicrobiens ;**
- ❖ **Précédemment Responsable des Achats des Produits Pharmaceutiques au PNUD, Chargé du Suivi de L'Approvisionnement des Produits de Santé VIH au HCNLS, CSLS et Premier Pharmacien du CESAC de Bamako.**

Cher Maître

Malgré vos multiples occupations, vous nous avez fait l'honneur en acceptant de corriger et de juger ce travail avec rigueur et objectivité. Vos qualités humaines, intellectuelles, votre simplicité et vos qualités scientifiques font de vous un exemple à suivre. Recevez ici cher maître notre profonde reconnaissance et nos sincères remerciements

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Dr Issa COULIBALY

- ❖ **Maître-assistant en gestion à la faculté de pharmacie ;**
- ❖ **PhD en gestion ;**
- ❖ **Chargé de cours de gestion à la FMOS ;**
- ❖ **Praticien hospitalier au CHU Pr BOCAR SIDY SALL de Kati ;**
- ❖ **Chef de service des examens et concours de la faculté de Pharmacie.**
- ❖ **Membre du Groupe de Recherche sur le secteur public en Afrique ;**
- ❖ **Membre du Laboratoire de Recherche en GRH/Stratégie et Organisation de l'Université Cheick Anta DIOP de Dakar.**

Cher Maître

Nous n'avons pas été surpris que vous ayez accepté de siéger dans ce jury, vu votre amour du travail bien fait et votre disponibilité pour la Formation des étudiants. Votre modestie, votre rigueur scientifique et vos qualités humaines font de vous un maître admiré et respecté. L'honneur est notre de vous avoir comme membre et juge, plaise à Dieu de vous accorder longévité, santé et bonheur.

A NOTRE MAITRE ET CODIRECTEUR

Dr Mohamed dit Sarmoye TRAORE

- ❖ **Spécialiste en Pharmacie hospitalière;**
- ❖ **Maitre-assistant à la FAPH ;**
- ❖ **Chef de service de la Pharmacie Hospitalière du CHU Pr Bocar Sidy SALL de Kati.**

Cher Maître

Nous vous sommes très reconnaissants pour l'accueil et l'encadrement dont nous avons reçue tout au long de notre séjour à la pharmacie hospitalière du CHU Pr BSS de Kati. Vos qualités humaines et intellectuelles, votre générosité, votre amabilité, votre disponibilité à nos multiples sollicitations et votre collaboration ont été d'un intérêt particulier.

Soyez rassuré que vos nombreux conseils et enseignements n'auront pas été vains et que nous sommes très fiers d'être comptés parmi vos élèves.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

Pr Issa KONATE

- ❖ **Médecin spécialiste en Maladies Infectieuses et Tropicales**
- ❖ **Diplôme interuniversitaire d'antibiologie et d'antibiothérapie en Afrique subsaharienne ;**
- ❖ **Maitre 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

Acides L.T : Acides Lipo-Téichoïques

ADN : Acide Désoxyribonucléique.

ARN : Acide Ribonucléique

ATB: Antibiotique

AWaRe: Accès Watch Reserve

BGN : Bacille Gram Négatif.

BGP : Bacille Gram Positif.

BMR : Bactérie multi résistante.

CGN : Cocci Gram Négatif

CGP : Cocci Gram Positif

CHU: Centre Hospitalier Universitaire

CSRéf : Centre de Santé de Référence

DCI: Dénomination Commune Internationale

DRC : Dépôt Répartiteur de Cercle

DRS : Direction Régionale de la Santé

DV : Dépôt de Vente

DV CSRéf : Dépôt de Vente du Centre de Santé de Référence

DV CSCom : Dépôt de Vente du Centre de Santé Communautaire

GRAM+ : Gramme Positif

GRAM- : Gramme Négatif

I: Intermédiaire

IB: Initiative de Bamako

INSP: Institut National de Santé Publique

ME : Médicaments Essentiels

OMS: Organisation mondiale de la Santé

PPM : Pharmacie Populaire du Mali

PDDSS: Programme Décennal de Développement Sanitaire et Social

PLP : Protéines Liant les Pénicillines

PRODESS: Programme de Développement Sanitaire et Social

R: Résistant

RAM : Résistance aux Antimicrobiens

S: Sensible

SDADME : Schéma Directeur d'Approvisionnement et de Distribution des Médicaments Essentiels

SDADME-PS : Schéma Directeur d'Approvisionnement et de Distribution des Médicaments Essentiels et autres Produits de Santé

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Répartition des patients selon la profession.	32
Tableau II : Répartition des patients selon la provenance (Régions du Mali).....	32
Tableau III : Répartition des patients selon les services	33
Tableau IV : Répartition des patients selon le taux de réalisation des antibiogrammes.....	33
Tableau V : Répartition des patients selon les diagnostics au service de Chirurgie Générale.	34
Tableau VI : Répartition des patients selon le diagnostic au service de gynécologie obstétrique	35
Tableau VII : Répartition des patients selon les diagnostics au service de Médecine générale	35
Tableau VIII : Répartition des patients selon le diagnostic au service de Traumatologie Orthopédique.....	36
Tableau IX : Répartition des patients selon les diagnostics au service d'Urologie.....	36
Tableau X : Répartition des Bactéries isolées dans les prélèvements selon les services	38
Tableau XI : Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service de Chirurgie générale	40
Tableau XII: Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service de Médecine Générale.....	41
Tableau XIII : Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service de Traumatologie orthopédique.....	42
Tableau XIV : Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service de gynécologie obstétrique.....	43
Tableau XV : Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service d'urologie	45
Tableau XVI : Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service de Chirurgie Générale	47
Tableau XVII : Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service de Médecine Générale.....	48
Tableau XVIII : Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service Traumatologie Orthopédique	49
Tableau XIX : Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service d'Urologie	50

Tableau XX : Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service Gynécologie obstétrique 51

Tableau XXI : Répartition des antibiotiques prescrits selon les classes dites AWaRe de l'OMS 53

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Schéma structurale d'une bactérie 11

Figure 2: Formes des bactéries 12

Figure 3: Schéma d'un test d'antibiogramme 14

Figure 4: Répartition des patients selon le sexe 31

Figure 5: Répartition des patients selon l'âge 31

Figure 6: Répartition des patients selon la qualification des prescripteurs 34

Figure 7: Répartition des patients selon l'état de la culture 37

Figure 8: Répartition des souches selon les bactéries isolées dans tous les services 39

Figure 9: Nombre de bactéries isolés par service..... 39

Figure 10: Classification des antibiotiques prescrits selon les formes galéniques..... 52

Figure 11: Répartition des antibiotiques prescrits selon leur disponibilité à la pharmacie Hospitalière en fonction de la liste des M.E..... 54

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	1
2. OBJECTIFS	3
2.1. Objectif général.....	3
2.2. Objectifs spécifiques	3
3. GENERALITES.....	4
3.1. Définition des concepts	4
3.1.1. Antibiotique	4
3.1.2. Antibiothérapie.....	4
3.1.3. Antibiogramme	4
3.1.4. Bactérie	4
3.1.5. Schéma Directeur d'Approvisionnement et de Distribution des Médicaments Essentiels et autres Produits de Santé (SDADME-PS)	4
3.1.6. Médicament.....	4
3.1.7. Médicament essentiel	5
3.1.8. Médicaments génériques	5
3.1.9. Spécialité Pharmaceutique	5
3.1.10. Dispensation des médicaments	5
3.2. Organisation du Système de Santé	5
3.3. Les Bactéries	8
3.3.1. Historique.....	8
3.3.2. Description.....	8
3.3.3. Classification des Bactéries	12
3.4. Antibiogrammes.....	13
3.4.1. Milieu de culture	13
3.4.2. Méthodes et Interprétation.....	13
3.5. Antimicrobiens	18
3.5.1. Historique des antimicrobiens	18
3.5.2. Antimicrobiens dans le monde	18
3.5.3. Développement de médicaments antibiotiques modernes	19
3.6. Antibiotiques	19
3.7. Résistance au antimicrobiens	24
3.7.1. Mécanismes de la résistance.....	25
3.8. Classification AWaRe	25
4. METHODOLOGIE	28

4.1. Cadre et lieu d'étude	28
4.2. Type d'étude	29
4.3. Période d'étude	29
4.4. Population d'étude	29
4.4.1. Critère d'inclusion.....	29
4.4.2. Critère de non inclusion	29
4.5. Méthode d'échantillonnage	29
4.6. Techniques et outils de collecte.....	29
4.7. Variables d'étude	29
4.7.1. Variables dépendantes.....	29
4.7.2. Variables indépendantes.....	30
4.8. Considérations administratives et aspect éthique.....	30
4.9. Plan d'analyse des données	30
5. RESULTATS.....	31
6. COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....	55
7. CONCLUSION	67
8. RECOMMANDATIONS.....	68
9. REFERENCES.....	69
10. ANNEXE	A

1. INTRODUCTION

L'efficacité des antimicrobiens est aujourd'hui menacée par l'émergence dans le monde entier des pathogènes résistants à ces traitements, qui mettent en péril la santé des populations. Ces bactéries multi-résistantes sont une menace globale de santé publique avec le risque de réémergence d'infections incurables, une augmentation de la mortalité et des surcoûts considérables [1]. Également, l'utilisation d'antibiotiques dans la filière animale à but thérapeutique, prophylactique ou comme additifs alimentaires contribue largement à l'émergence de la résistance aux antibiotiques aussi bien chez les animaux que chez l'homme [2]. Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), la résistance aux antibiotiques est un phénomène naturel mais le mauvais usage de ces médicaments chez l'homme et l'animal accélère le processus. Un nombre croissant d'infections, comme la pneumonie, la tuberculose, la gonorrhée, la salmonellose, deviennent plus difficiles à traiter [3]. Leur traitement efficace nécessite l'isolement des bactéries responsables à l'aide d'un antibiogramme qui est un outil d'aide à la décision thérapeutique. C'est un test biologique de laboratoire qui permet de mesurer la résistance bactérienne in vitro. En pratique, il permet de classer les bactéries, ce qui guide le médecin dans le choix de l'antibiotique, et qui peut aider au diagnostic. C'est aussi un outil d'aide aux études épidémiologiques permettant de suivre l'évolution des résistances bactériennes, et de faire évoluer les recommandations en antibiothérapie [4]. Cette résistance est en hausse au Canada. En 2018 Selon Yves Brun, Professeur au département de microbiologie, infectiologie et immunologie de l'Université de Montréal «l'antibio-résistance a causé plus de 5000 morts au Canada » il ajoute que cette résistance coûte 1.4 milliard de dollars par année au système de santé canadien. Selon les experts canadiens 26 % des infections sont résistantes aux médicaments généralement utilisés pour les traiter, Ils prévoient une résistance de 40 % d'ici 2050 [5]. Une étude réalisée en Europe en 2016, trouve que par rapport aux céphalosporines 29,4% des souches d'*Escherichia coli* isolées étaient résistants en Roumanie, 28,7% en Italie et 21,0% en Grèce. Quant aux quinolones 43,9% des souches d'*Escherichia coli* étaient résistants en Italie, 34,0% en Espagne et 32,8% en Grèce. De même par rapports aux céphalosporines 72,5% des souches *Klebsiella pneumoniae* isolées étaient résistants en Grèce, 73,8% en Roumanie et 56,5% en Italie. Quant aux quinolones 67,2% des souches de *Klebsiella pneumoniae* étaient résistants en Grèce, 66,5% en Roumanie et 55,7% en Italie [6]. Dans certains pays en voie de développement plus précisément ceux de l'Afrique de l'Ouest, une étude a montré que la menace est particulièrement inquiétante concernant la sécrétion de bêta-lactamase à spectre élargi chez les entérobactéries avec des prévalences

variant de 10 à 100% et de 30 à 50 % respectivement pour la colonisation et les processus infectieux. La même tendance est observée pour la résistance aux Carbapénèmes chez les entérobactéries avec des taux de 10 à 30 %, ou encore pour la résistance à la Méricilline chez *Staphylococcus aureus* qui est supérieure à 30 % [2]. Cependant une étude menée par M. SIDIBE au Mali en 2020 a révélé que, sur 129 souches *E. coli* isolées chez l'homme, les résistances les plus élevées étaient observées contre le Cotrimoxazole (88,19%), la Ticarcilline (86,96%), l'Amoxicilline (85,94%) et l'Acide nalidixique (64,34%), les 48 souches de *K. pneumoniae* isolées chez l'homme présentaient des taux de résistances vis-à-vis du Cotrimoxazole (63,83%), de l'Amoxicilline + Acide clavulanique (60,42%), de la Cefotaxine (52,78%) et de la Ceftazidime (47,92%). Un taux de résistance de 4,55% a été observé à l'Imipénèm [7].

En effet, le Mali dispose de peu d'infrastructures permettant de contrôler la circulation des gènes de résistance aux antimicrobiens (RAM) entre l'environnement, les animaux et les humains. La lutte contre la RAM nécessite de nouveaux outils qui ne peuvent être trouvés que grâce à une meilleure compréhension du flux des gènes de la résistance en milieu communautaire [7]. Afin d'aider dans le développement d'outils de l'utilisation raisonnée des antibiotiques au niveau local, national et international et pour réduire les résistances antimicrobiennes, l'OMS a développé la classification Access, Watch et Reserve « AWaRe ». Cette classification catégorise les antibiotiques dans différents groupes pour mettre l'accent sur leur bonne utilisation [8]. L'outil « AWaRe » a été mis au point à partir de la liste OMS des médicaments essentiels afin de freiner la résistance croissante aux antimicrobiens et de rendre l'utilisation des antibiotiques plus sûre et plus efficace [9]. Au Centre Hospitalier Universitaire Pr Bocar Sidy SALL de Kati, une étude réalisée en 2020 par TIMBINE a trouvé que 54,4% des antibiotiques prescrits étaient de classe Accès et 44,55% étaient de la classe Watch et 0,99% étaient de la classe Reserve [10].

Sur la base des limites de cette étude nous avons initié une seconde étude dont l'objectif général a été d'Analyser la pratique de l'antibiothérapie sur la base des résultats des antibiogrammes au niveau des différents services du Centre Hospitalier Universitaire Pr Bocar Sidy SALL de Kati.

2. OBJECTIFS

2.1. Objectif général

Analyser la pratique de l'antibiothérapie sur la base des résultats des antibiogrammes au Centre Hospitalier Universitaire Pr Bocar Sidy SALL de Kati.

2.2. Objectifs spécifiques

- Déterminer les caractéristiques socio démographiques des patients ;
- Déterminer les bactéries responsables des infections;
- Identifier les antibiotiques testés au cours de l'antibiogramme ;
- Répertorier les différents Antibiotiques prescrits sur la base des résultats des antibiogrammes;
- Classer les antibiotiques prescrits selon la classification dite « AWaRe » de l'OMS.

3. GENERALITES

3.1. Définition des concepts

3.1.1. Antibiotique

Les antibiotiques sont des substances antimicrobiennes produites par des bactéries et certains champignons ou des molécules obtenues par synthèse ou semi synthèse chimique qui agissent sur les bactéries sans être toxiques pour l'hôte. Ils constituent la pierre angulaire pour le traitement des infections bactériennes et de certaines parasitoses. Leur prescription repose sur des critères de choix qui doivent être connus par tous les prescripteurs [11].

3.1.2. 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 [12].

3.1.3. Antibiogramme

Un antibiogramme est un outil d'aide à décision thérapeutique. C'est un test biologique de laboratoire qui permet de mesurer la résistance bactérienne *in vitro* [4].

3.1.4. Bactérie

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%) [13].

3.1.5. Schéma Directeur d'Approvisionnement et de Distribution des Médicaments Essentiels et autres Produits de Santé (SDADME-PS)

Mécanisme qui décrit les mesures pratiques et fonctionnelles devant permettre aux structures sanitaires d'assurer un approvisionnement correct et continu en médicaments essentiels et autres produits de santé de qualité et accessibles aux communautés [14].

3.1.6. Médicament

Selon le SDADME-PS, le médicament se définit comme « Toute substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines et animales ainsi que tout produit pouvant être administré à l'homme ou à l'animal

en vue d'établir un diagnostic ou restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions organiques » [14].

3.1.7. Médicament essentiel

Selon le SDADME-PS, le médicament essentiel est out produit dont l'efficacité et l'innocuité ont été scientifiquement démontrées et qui est indispensable pour assurer les soins de santé de base à titre préventif et curatif pour environ 80% [14].

3.1.8. Médicaments génériques

Selon le SDADME-PS, il se définit comme toute spécialité dont le brevet est à terme et passé dans le domaine public [14].

3.1.9. Spécialité Pharmaceutique

Vu le Décret N94-065/P-RM, Article 1^{er} qui indique que Tout médicament sous Brevet, préparé à l'avance, présenté sous un conditionnement particulier, caractérisé par une dénomination spéciale [14].

3.1.10. Dispensation des médicaments

L'ensemble des pratiques comportant l'analyse d'une ordonnance écrite ou verbale, la délivrance et les modes d'administration des médicaments, les techniques de conditionnement des médicaments et les conseils aux prescripteurs et surtout aux malades. L'objectif est d'assurer une préservation de la qualité des produits jusqu'à leur consommation finale, une bonne adhésion du patient pour une observance du traitement et la sécurité des patients et de leur entourage [14].

3.2. Organisation du Système de Santé

➤ Politique Sanitaire au Mali

La politique sectorielle de santé et de population adoptée en 1990 par le Gouvernement de la République du Mali prend en compte les réalités socio-économiques et culturelles du pays tout en restant conforme aux grands principes de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) dont le Mali est membre. Elle accorde une priorité au milieu rural et périurbain et s'oriente vers la prévention des maladies socio sanitaires et le bien-être de la famille. L'objectif de cette politique vise à : réduire la morbidité et la mortalité dues aux principales maladies, réduire la mortalité maternelle et infantile. Pour y parvenir elle préconise : d'étendre la couverture sanitaire tout en rendant les services accessibles à la population tant économiquement que géographiquement, d'organiser la participation de l'état, des collectivités, des individus et des partenaires au développement à la prise en charge du système de santé. La politique sectorielle de santé et de population a mis en place un système national de soin qui peut être schématisé

sous la forme d'une pyramide, constitué de centre de santé communautaire (CSCoM), de centre de santé de référence (CSRéf), et Hôpitaux. A la base de la pyramide se trouve les CSCoM qui constituent le premier niveau de contact ; Les centres de santé de cercle (CSC) constituent la première référence (CSRéf) au niveau du district sanitaire, ils organisent la référence évacuation en vue d'une prise en charge efficace des urgences obstétricales ; Les hôpitaux régionaux constituent le niveau de la deuxième référence et les hôpitaux nationaux le niveau de la troisième référence [15]. Le Mali a adopté la Loi n°02-049/AN-RM du 22 juin 2002 portant Loi d'orientation sur la santé fixant les grandes orientations de la Politique nationale de santé. Cette Politique repose sur les principes fondamentaux d'équité, de justice, de solidarité, de participation de la population et de la société civile. Elle prend en compte les grands engagements internationaux auxquels le Mali a souscrit. La Politique nationale de santé est basée sur les principes des soins de santé primaires, sur l'Initiative de Bamako (IB) et sur la stratégie africaine de développement sanitaire. Le Plan décennal de Développement Sanitaire et Social (PDDSS) et le Programme quinquennal de développement sanitaire et social (PRODESS) servent de cadre de référence à la mise en œuvre de la Politique sectorielle de santé [16].

➤ **Politique Pharmaceutique Nationale du Mali**

Le Mali dispose d'une Politique Pharmaceutique Nationale adoptée en 1999 et révisée en 2012 en marge du PDDSS et de son premier plan quinquennal (PRODESS I). Elle couvre tous les aspects du secteur et a pour objectif de rendre accessible géographiquement, physiquement et financièrement, à la population, des médicaments essentiels de qualité. Cette Politique vise aussi l'usage rationnel des médicaments par les professionnels de santé et par les consommateurs. Il s'agit d'une politique intégrée à la Politique nationale de santé comme recommandée par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) [16].

L'objectif général est de Garantir un accès équitable aux médicaments essentiels de qualité aux populations et de promouvoir leur usage rationnel.

Un Schéma Directeur d'Approvisionnement et de Distribution des Médicaments Essentiels (SDADME) a été adopté et sa mise en œuvre pour permettre une bonne accessibilité géographique, physique et financière des populations aux médicaments [16].

Le dernier SDADME a été amélioré en SDADME-PS en avril 2022.

➤ **Stratégie du SDADME-PS**

Selon la Politique Pharmaceutique du Mali, l'approvisionnement en médicaments essentiels et autres produits de santé se fait selon le SDADME-PS qui a été adopté en avril 2022.

Pour atteindre son objectif qui est d'assurer un approvisionnement correct en médicaments essentiels et autres produits de santé de qualité aux populations sur l'ensemble du territoire national à des coûts compatibles avec leur pouvoir d'achat, les stratégies et dispositions pratiques suivantes ont été retenues :

Approvisionnement national en médicaments essentiels et autres produits de santé conformément aux procédures en vigueur sur la base d'un plan annuel d'approvisionnement [14].

Distribution régionale est basée sur le système de réquisition. Les commandes des établissements de santé sont établies en fonction de la Liste Nationale des Médicaments Essentiels pour une période déterminée [14].

Cette distribution est assurée à travers deux circuits :

- **Circuit public** : les magasins régionaux de la PPM vers les DRC et les pharmacies hospitalières, les DRC vers les DV, les DV vers les Agents de Santé Communautaires (ASC). Pour le cas particulier du District de Bamako, la distribution se fait du magasin régional vers les Pharmacies hospitalières [14].

- **Circuit privé**: les Etablissements privés d'importation et de vente en gros des produits pharmaceutiques vers les officines et dépôts privés.

Ouverture d'une possibilité de faire recours à d'autres privées si rupture a la PPM. Elle peut se faire aussi par allocation sur la base d'un plan de distribution établi avec la collaboration des programmes de santé et la PPM [14].

Pérennisation du système par la mise en place de dotations initiales servant de fonds de roulement et par institution et consolidation du recouvrement des coûts suivant les principes de l'Initiative de Bamako. Afin d'améliorer l'accessibilité financière du médicament, le Mali a pris pour option de ne pas générer de bénéfices ; seules les charges fixes et variables directement liées à la gestion des médicaments seront recouvrées conformément au Décret n°03-218/P-RM du 30 mai 2003.

Aussi, des dotations complémentaires sont possibles conformément aux conditions requises par l'autorité compétente [14].

Partenariat public-privé pour une complémentarité dans l'approvisionnement du secteur public et pour une meilleure disponibilité des produits de santé dans les secteurs public et privé [14].

Renforcement de la gestion du système par une meilleure définition des missions des acteurs et une description adéquate des procédures[14].

3.3. Les Bactéries

3.3.1. Historique

Longtemps l'homme a totalement ignoré le monde de l'infiniment petit. Dans l'antiquité, Aristote avait formulé l'idée d'une contagion invisible de certaines maladies mais il ne put en apporter la preuve. Au moyen âge, Avicenne supposait que les sécrétions corporelles pouvaient être contaminées par une multitude de micro-organismes, présents dans l'organisme avant même que la maladie ne se déclenche. Au XIV^e siècle, quand la peste noire ravage l'Andalousie, Ibn Khatima et Ibn al-Khatibb considèrent que les maladies infectieuses sont dues à des entités inconnues ayant pénétré dans le corps. C'est avec l'invention du microscope qu'Antoine Van Leeuwenhoek a pu faire la première observation d'une bactérie. Le mot « bactérie » apparaît pour la première fois avec le chercheur allemand Christian Gottfried Ehrenberg au début du XIX^e siècle. Ce mot dérive du grec, qui signifie « bâtonnet ». Les travaux de Louis Pasteur ont ensuite révolutionné l'étude des bactéries, puisqu'il démontra en 1859 le rôle des micro-organismes comme agents infectieux. Pasteur conçut également des milieux de culture, des procédés de destruction des micro-organismes comme l'autoclave et la pasteurisation. Avec le médecin allemand Robert Koch la microbiologie devient une science à part entière. Il a travaillé sur le choléra, la maladie du charbon (anthrax) et la tuberculose et démontra de façon claire qu'une bactérie pouvait être l'agent responsable d'une maladie infectieuse. Robert Koch obtint le prix Nobel de médecine et de physiologie en 1905 [17], [18].

3.3.2. Description

➤ **Structure d'une Bactérie**

✓ **Les enveloppes**

– **La paroi**

C'est une enveloppe rigide assurant l'intégrité de la bactérie, donc responsable de la forme des cellules. Elle protège des variations de pression osmotique. La partie commune à toutes les parois bactériennes est le peptidoglycane (ou muréine), enveloppe la plus interne.

La biosynthèse du peptidoglycane s'effectue par sous unité dans le cytoplasme jusqu'à l'assemblage du disaccharide-pentapeptide qui traverse la membrane cytoplasmique. Elle fait intervenir des réactions de transglycosylation et de transpeptidation sous le contrôle de nombreux enzymes (Trans peptidase, carboxypeptidase, hydrolase) [19].

La composition de la paroi varie selon l'espèce et le groupe bactérien

Chez les Gram positif la paroi est constituée majoritairement de peptidoglycane. Elle contient des Acides Teichoïques (A.T) liés au peptidoglycane et aux lipides membranaires. Les acides Lipo- Teichoïques (L.T) retiennent le violet lors de la coloration de Gram [19].

La paroi des Gram négatif est beaucoup plus complexe. Le peptidoglycane est mince et peu dense. Le constituant essentiel est le lipide accouplé à la glucosamine et à des résidus phosphores. On y trouve des phospholipides et des protéines enchâssées, assurant la cohésion avec la membrane, la liaison avec le peptidoglycane, la perméabilité ou non. Les porines sont essentielles à la vie des bactéries mais aussi à l'action des ATB [19].

– La membrane plasmique

C'est une structure interne à l'interface entre le cytoplasme et les structures externes. Elle a une structure trilamellaire formée d'une bicouche de phospholipide associée à des protéines. Certaines protéines, les perméases, ont un rôle important dans les échanges. D'autres, les Protéines Liant la Pénicilline ont un rôle dans la synthèse du peptidoglycane. D'autres sont des enzymes respiratoires, ou alors impliquées dans la production d'énergie (ATPase) [19].

La membrane plasmique assure des fonctions principales de perméabilité sélective et de transport, de respiration et d'excrétion d'enzymes hydrolytiques [19].

✓ Le contenu

–Le cytoplasme

On y retrouve des ARN solubles (ARN messenger et ARN de transfert) et ribosomale, environ 15000 ribosomes constitués de protéines ribosomales et d'ARN divisés en sous unités. Une variété importante d'inclusions existe dans le cytoplasme. Elles servent à emmagasiner des réserves organiques ou inorganiques [19].

– L'Appareil nucléaire

Le chromosome de la cellule procaryote est situé dans une région de forme irrégulière appelée nucléoïde. Le chromosome est le plus souvent unique. C'est le support de l'information génétique. Il s'agit d'une formation en double hélice circulaire (parfois linéaire), surenroulée grâce aux topo-isomérases. Il est composé d'ADN (60%), d'ARN (30%) et de protéines (10%). L'ADN extra chromosomique Non indispensable à la vie [19].

– Les plasmides

Ce sont des molécules d'ADN double brin qui se répliquent indépendamment du chromosome, qui peuvent s'intégrer à celui-ci et qui sont transmissibles. Ils sont porteurs de caractères de fertilité (Facteur F), et de résistance aux antibiotiques (Facteur R) [19].

✓ **Les éléments transposables**

Ce sont des fragments d'ADN qui se déplacent dans le génome de la bactérie par transposition, d'où le nom de transposon. Le transposon est incapable de se répliquer [19].

– **Les Ribosomes**

Les ribosomes bactériens comprennent deux sous unités, 50S et 30S. Fonctionnellement, il y a deux sites pour la synthèse des protéines. Le site Amino-acyl qui accueille l'acyl-tARN et le site peptidyl qui accueille la chaîne d'acides aminés en cours de constitution. Ils sont particulièrement présents à proximité de la membrane cytoplasmique, au niveau du site de synthèse de la paroi et des protéines exportées. Certains antibiotiques perturbent la synthèse des protéines à leur niveau [19].

✓ **Les structures inconstantes**

– **La capsule**

La capsule est une structure inconstante, superficielle, constituée de polysaccharides acides. Elle est liée à certains pouvoirs pathogènes, car elle empêche la phagocytose. Elle peut se trouver à l'état soluble dans les liquides de l'organisme (emploi dans le diagnostic = recherche d'antigène soluble). Elle intervient dans l'identification infra-spécifique. Ce typage est une des méthodes de reconnaissance des épidémies [19].

– **Le Glycocalyx**

Ce sont des polymères de nature polysaccharidique extrêmement fréquents entourant la bactérie et difficiles à visualiser, sauf en microscopie électronique. Le glycocalyx est aussi appelé slime car il engluie les cellules. Il est responsable de l'attachement des bactéries aux cellules et à des supports inertes [19].

– **Les Flagelles**

Ils sont de nature protéique. Ils sont ancrés dans le cytoplasme par une structure complexe. Ils jouent un rôle dans la mobilité et dans le pouvoir antigénique utilisé pour la différenciation des espèces bactériennes [19].

– **Les Pili ou Fimbriae**

Ce sont des structures fibulaires et rigides à la surface des bactéries à gram – et exceptionnellement chez les gram +. Ces structures sont plus fines que les flagelles. On distingue deux types, les pili communs, qui peuvent attacher spécifiquement des bactéries à la surface des cellules eucaryotes et les pili sexuels codés par des plasmides (facteur F), et joue

un rôle dans l'attachement des bactéries entre elles (conjugaison) et dans l'adhérence bactérienne [19].

– La spore bactérienne

C'est la forme de survie. Elle se présente sous une forme végétative métaboliquement active et potentiellement pathogène ou métaboliquement inactive et non pathogène (forme sporulée) [19].

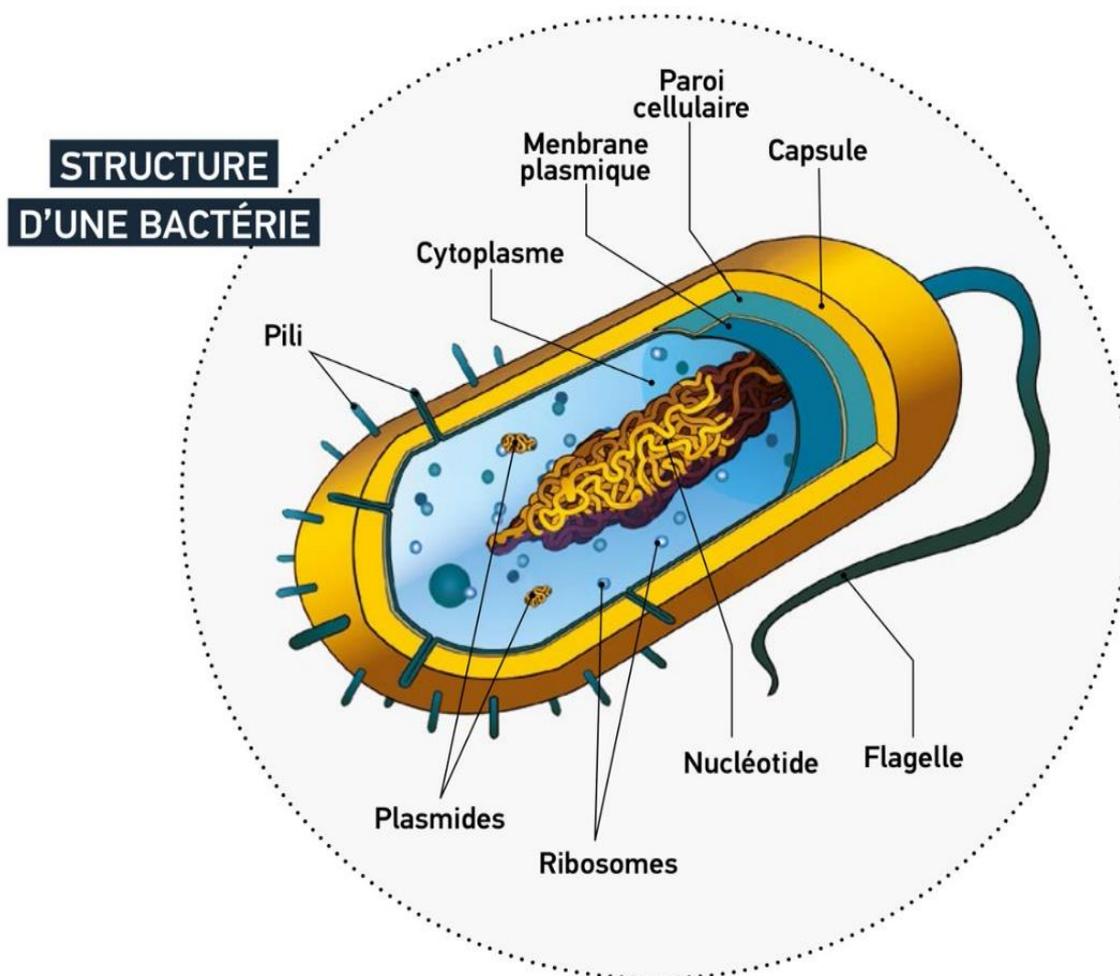


Figure 1: Schéma structurelle d'une bactérie [20]

3.3.3. Classification des Bactéries

Les bactéries peuvent être classées donc identifiées en fonction de plusieurs paramètres [21]:

- ❖ 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- aéroanaérobie facultatif- micro aérophile. Présence de spore.
- ❖ Mobilité.
- ❖ Besoins 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.

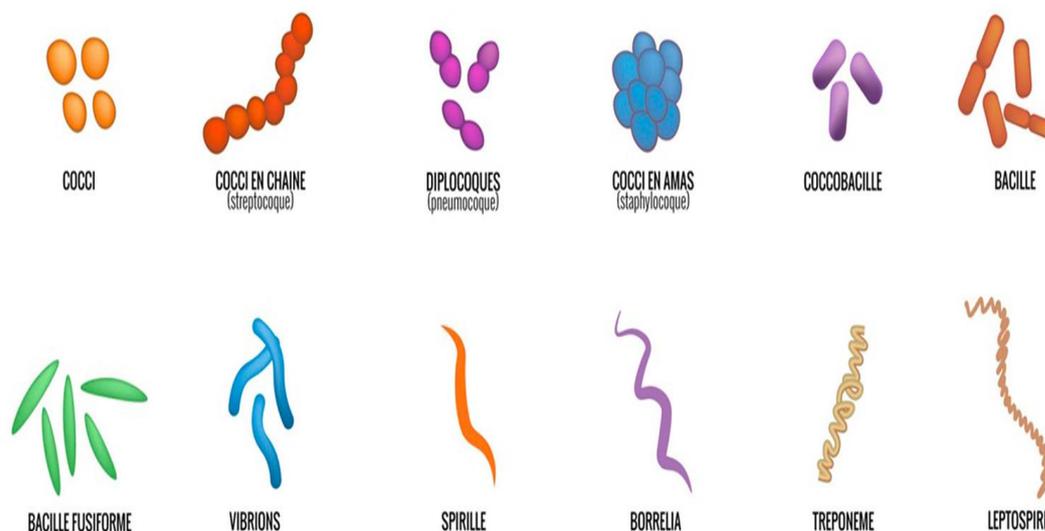


Figure 2: Formes des bactéries [22]

3.4. Antibiogrammes

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. On peut évaluer la sensibilité d'un microorganisme aux antibiotiques et à d'autres agents chimio-thérapeutiques par la technique de dilution en tube ou par l'antibiogramme [23]. L'antibiogramme est un outil d'aide à la décision thérapeutique. C'est un test biologique de laboratoire qui permet de mesurer la résistance bactérienne *in vitro*. En pratique, il permet de classer les bactéries, ce qui guide le médecin dans le choix de l'antibiotique, et peut aider au diagnostic. Et c'est aussi un outil d'aide aux études épidémiologiques permettant de suivre l'évolution des résistances bactériennes, et de faire évoluer les recommandations en antibiothérapie probabiliste [4].

3.4.1. Milieu de culture

Un milieu de culture pour antibiogramme est un milieu utilisé pour tester la sensibilité des bactéries aux antibiotiques. Il est composé d'un mélange de nutriments qui permettent aux bactéries de se développer et de se multiplier. Les antibiotiques sont ensuite ajoutés au milieu de culture pour voir comment les bactéries réagissent [24].

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 (Ca^{2+} , Mg^{2+}) inhibent l'action des polymyxines. Un pH trop acide augmente l'activité des β -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 [24].

3.4.2. Méthodes 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 [25].

✓ 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 [25].

✓ 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 [25].

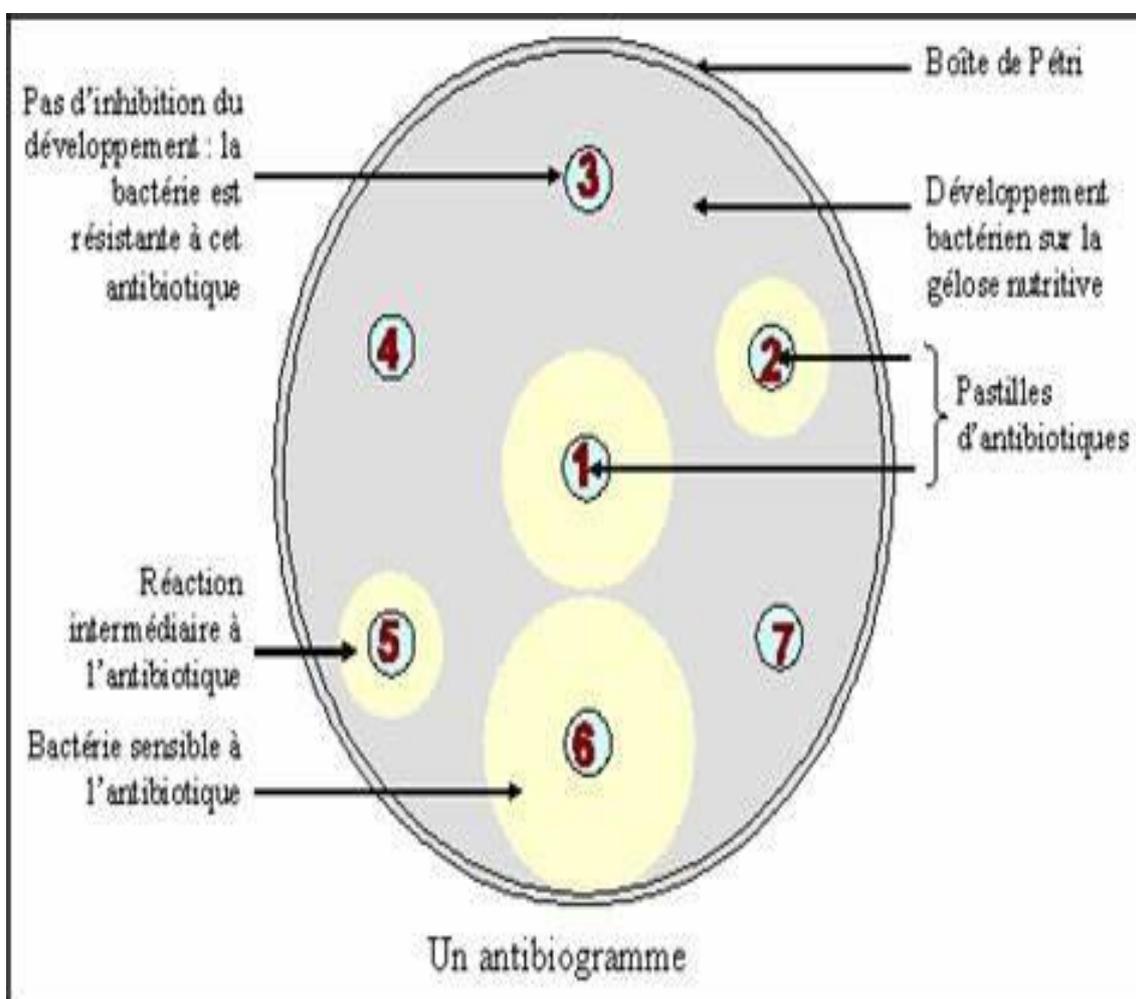


Figure 3: Schema d'un test d'antibiogramme [26]

➤ 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 [25].

➤ **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 [25].

Nature du prélèvement : Pus / Souche étudiée : *Escherichia coli*

Antibiotiques			Résultats		
Dénomination	Charge µg	Zone d'inhibition (mm)	S	I	R
Penicilline G	10UI				
Ampicilline	10UI	00			R
Amoxicilline	25				
Amoxicilline+Ac.clavulanique	20+10	00			R
Ticarcilline	75	00			R
Carbenicilline	100				
Oxacilline	1-5	24	S		
Piperacilline					
Imipénème	10	30	S		
Céfépime					
Méropénème					
Minocycline					
Céfotaxime	30				
Ceftriaxone	30				
Aztréonam					
Ceftazidime	30	26	S		
Gentamycine	10UI	24	S		
Tobramycine	10	22	S		
Amikacine	30UI	22	S		
Nétilmicine	30				
Chloramphénicol	30	24			R
Doxycycline	30UI	28	S		
Colistine	10	22	S		
Furanes	300				
Acide nalidixique	30	00			R
Triméthoprim+Sulfamides	1,25+ 23,75	00			R
Péfloxacine	5				
Ciprofloxacine	5	30	S		
Norfloxacine	5				
Ofloxacine	5				
Fosfomycine		28	S		

S = sensible I = intermédiaire R = résistant

Image : Résultat d'un antibiogramme au Chu Pr Bocar Sidy SALL de Kati en 2022 réalisé dans un laboratoire privé.

3.5. Antimicrobiens

Les médicaments antimicrobiens incluent tous les médicaments anti-infectieux dont les antibiotiques (antibactérien), les antiviraux, les antiparasitaires et les antifongiques [27].

3.5.1. Historique des antimicrobiens

Les antimicrobiens ont révolutionné la science médicale au cours du 20^{ème} Siècle. L'histoire de la découverte des antimicrobiens a été longue et riche, culminant avec des progrès dans la lutte contre les maladies humaines [27].

Depuis la fin du 19^{ème} et le début du 20^{ème} siècle, de nombreux médicaments antimicrobiens ont été développés et mis sur le marché mondial, traitant une variété de maladies infectieuses. Ils sont conçus pour tuer ou ralentir l'activité des microbes [27].

3.5.2. Antimicrobiens dans le monde

De nos jours, la plupart des gens supposent qu'avant l'avènement de la révolution antimicrobienne dans la seconde moitié du 20^{ème}-siècle les gens ont automatiquement succombé aux effets des maladies infectieuses sans aucune protection contre elles, mais ce n'était pas le cas. Il existe une pléthore de preuves que les sociétés humaines ont utilisés les antimicrobiens depuis plus de 2000 ans. Il y avait une variété de traitements, bien que mal compris, disponibles pour les victimes de maladies infectieuses. Des herbes, du miel, et même des excréments d'animaux ont été utilisés. Cependant, le taux de mortalité était beaucoup plus élevé dans le monde antique. L'utilisation la plus pertinente et la plus répandue d'un agent antimicrobien dans les sociétés anciennes était peut-être l'utilisation topique du pain moisi comme traitement. Il existe des preuves documentées de son utilisation en Égypte, en Serbie, en Chine, en Grèce et dans l'Empire romain. L'utilisation répandue des moisissures de cette manière a été documentée dans *Theatrum Botanicum* de John Parkinson, publié en 1640 [27].

Au cours des derniers siècles de l'ère pré-antibiotique, il y a également eu des expérimentations avec des traitements possibles qui ont souvent eu des effets secondaires pires que les maladies elles-mêmes. La propagation de la syphilis et de la gonorrhée, deux infections sexuellement transmissibles courantes à l'époque, a incité à l'application de métaux lourds nocifs tels que le bismuth, l'arsenic et le mercure. Ceux-ci ont été administrés par voie systémique ou locale au moyen de seringues spécialement conçues [27].

3.5.3. Développement de médicaments antibiotiques modernes

« L'âge d'or » de la découverte des antimicrobiens a duré 20 ans, du milieu des années 1940 aux années 1960. Initialement, la principale source de nouveaux médicaments provenait de sources naturelles [27].

En 1928, Alexandre Fleming (1881-1955) en examinant une boîte de culture de staphylocoques contaminée par un champignon, conclut que ce dernier, (un penicillium) sécrétait une substance antimicrobienne, la pénicilline [28].

La découverte et l'isolement de la streptomycine en 1944 ont conduit à une recherche mondiale de sources de nouveaux antibiotiques. Dans les années 1950, la vancomycine a été extraite d'échantillons trouvés à Bornéo et renvoyés par des missionnaires chrétiens. Depuis lors, de nombreux antimicrobiens différents ont été développés à partir de sources naturelles et synthétiques. La Méthicilline a été développée en 1959 et l'Ampicilline en 1961, les deux comme solutions à l'augmentation de la résistance aux antimicrobiens. Les Céphalosporines ont émergé dans les années 1960, ce qui a conduit au développement de la Ceftazidime à la fin des années 1970 [27].

3.6. 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. Il existe plusieurs systèmes de classification des antibiotiques : certains sont basés sur la structure chimique, d'autres sur leur cible d'actions ou sur leur intensité d'action (bactéricidie ou bactériostase) ou pour usage rationnelle (AWaRe). Dans le cadre de ce document, nous allons utiliser la classification basée sur la cible d'action [29].

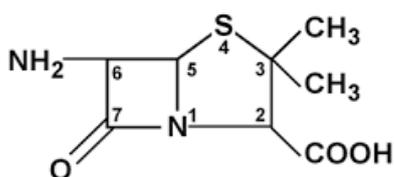
➤ Les antibiotiques agissant sur la paroi bactérienne

✓ **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 [29].

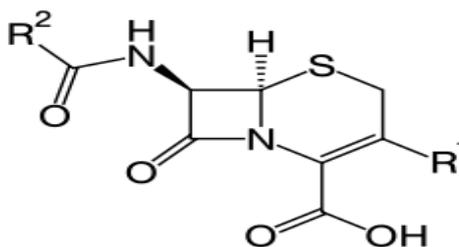
✓ **Les Céphalosporines** : Ils associent les avantages des pénicillines du groupe M et A. A ce jour, il existe cinq générations de cette famille selon leur période de découverte [29].

Exemple de structure chimique

Les Bêtalactamines



Les 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 1^{ère} 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 [29].

b) Céphalosporines de deuxième génération : Les Céphalosporines de 2^{ème} 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 [29].

NB : Les Céfamycines sont des apparentées des C2G. Elles sont actives sur les anaérobies stricts comme bactéroïdes, les entérobactéries productrices de bêtalactamases à spectre étendu (BLSE) [29].

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 [29].

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 céphalosporinases notamment *Enterobacter sp* [29].

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 bêta-lactamases à spectre étendu BLSE [29].

✓ **Carbapénèmes** : Les Carbapénèmes sont des B-lactamines possédant un très large spectre Antibiotique doublé d'une grande stabilité envers la quasi-totalité des β -lactamases. Leur spectre est le plus étendu de toutes les bêta-lactamines 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 3^{ème} génération.

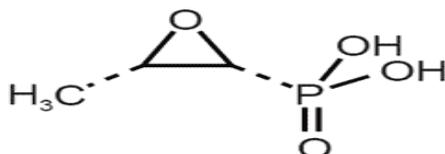
NB : La principale menace pour le futur est l'émergence, récemment constatée, d'entérobactéries productrices de carbapénemases [29].

✓ **Monobactams** : Il est actif uniquement sur les BGN y compris *P. aeruginosa*. Il est moins allergisant que les autres bêta-lactamines [29].

✓ **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 [29].

Exemple de structure chimique

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 [29].

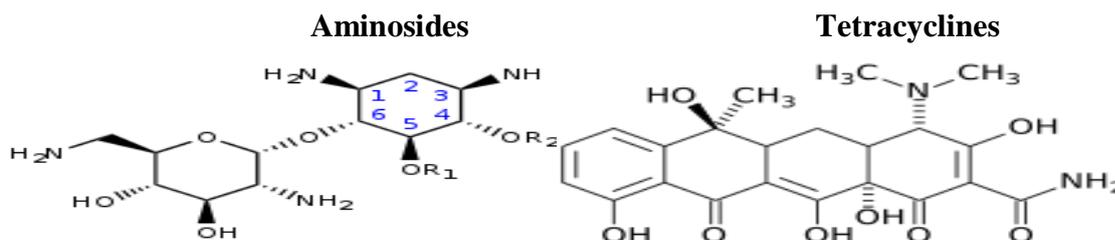
➤ Les antibiotiques agissant sur la synthèse des protéines

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

NB : Elles ont une activité synergique avec les bêta-lactamines (Exemple: penicilline + streptomycine, Amoxicilline + Gentamicine) [29].

✓ **Tetracyclines** : 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 [29].

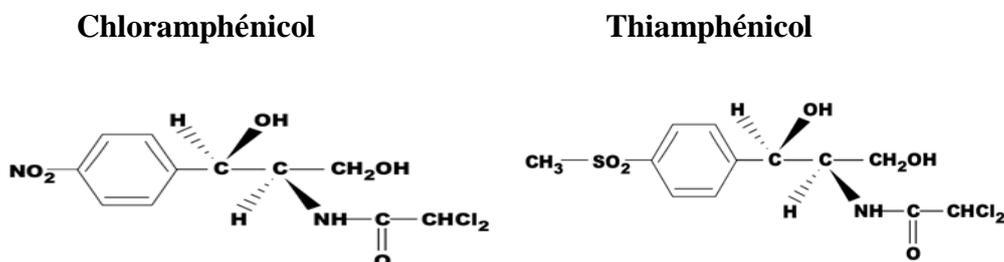
Exemple de structure chimique :



Source : [Liste d'Antibiotiques - Les Antibiotiques \(site44.com\)](#) ; [Liste d'Antibiotiques - Les Antibiotiques \(site44.com\)](#)

✓ **Les Phénicolés :** 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 [29].

Exemple de structure chimique



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 Articulare 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 [29].

✓ **Fusidamines :** Il est actif principalement sur les staphylocoques [29].

✓ **Oxazolidinones**

✓ **Linezolid :** Ce sont des antibiotiques bactériostatiques actifs sur les bactéries à Gram positif résistantes aux traitements habituels [29].

➤ **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 [29].

➤ **Les antibiotiques agissant sur la synthèse ou le fonctionnement des acides nucléiques**

✓ **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 [29].

✓ **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 [29].

✓ **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 betalactamases [29].

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* [29].

✓ **Rifamycines** : Les rifamycines sont actifs sur les CGP, CGN, BGN et les Mycobacteries [29].

✓ **Produits nitres**

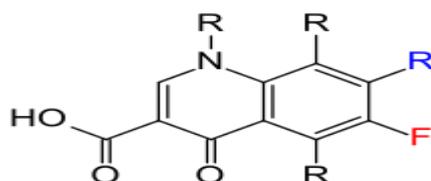
Oxyquinoleines : Ils ont un spectre large et utilisés dans le traitement des infections urinaires ou intestinales [29].

✓ **Nitrofuranes** : Leur spectre est large, utilisé dans le traitement des infections urinaires ou intestinales.

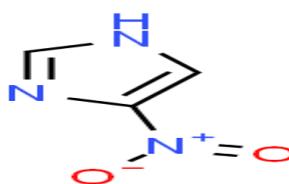
✓ **Nitro-imidazoles** : Leur spectre est limité aux Bactéries anaérobies, surtout les BGN et les BGP sporulés [29].

Exemple de structure chimique

Quinolones



Nitro-imidazoles



Source : [Quinolone - Définition et Explications \(techno-science.net\)](#), [nitroimidazole | C3H3N3O2 | ChemSpider](#) 14/12/2022

✓ **Sulfamides et associations**

- **Sulfamides** : Leur spectre théoriquement large mais résistances fréquentes [29].
- **Trimethoprime** : Son spectre est large avec des résistances beaucoup moins fréquentes [29]
- **Association trimetoprim-sulfamides** : Ce sont des associations d'un sulfamide avec le Trimetoprim 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 [29].

3.7. Résistance au antimicrobiens

La résistance aux antimicrobiens compromet la prévention et le traitement efficaces d'un nombre croissant d'infections dues à des bactéries, des parasites, des virus et des champignons. La résistance aux antimicrobiens survient lorsque les bactéries, les virus, les champignons et les parasites évoluent au cours du temps et ne répondent plus aux médicaments, rendant plus complexe le traitement des infections et augmentant le risque de propagation, de forme grave de la maladie et de décès. En conséquence, les médicaments perdent leur efficacité et les infections persistent dans l'organisme, augmentant le risque de transmission à d'autres personnes. Les antimicrobiens sont des médicaments utilisés pour prévenir et traiter les infections chez les êtres humains, les animaux ou les végétaux. On appelle parfois « super bactéries » celles qui développent une résistance aux antimicrobiens, mais cela concerne tous les micro-organismes [30].

Il existe deux types de résistance des bactéries pour les antibiotiques : **les résistances naturelles et les résistances acquises.**

Certaines bactéries sont naturellement résistantes à des antibiotiques, leur patrimoine génétique les rend insensibles à certaines familles d'antibiotiques et elles transmettent ces résistances à leur descendance. On parle de **résistance "naturelle"**. On sait par exemple, que le germe *Pseudomonas aeruginosa* n'est jamais sensible à l'ampicilline. Par ailleurs, quand les bactéries sont soumises à des traitements antibiotiques, elles finissent par développer des résistances contre des antibiotiques auxquelles elles étaient auparavant sensibles : on parle de **"résistances acquises"**. Ces résistances sont dues, soit à la mutation du patrimoine génétique de la bactérie, soit à l'acquisition par la bactérie, d'un "plasmide", matériel porteur de gènes de résistance provenant d'une autre bactérie. Ce dernier mode de résistance acquise est le plus fréquent, il représente plus de 80% des résistances acquises [31].

3.7.1. Mécanismes de la 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 [32]

3.8. 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 [33].
- ✓ 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 [33].

La gestion des antimicrobiens (GAM) fait référence à l'amélioration de l'accès aux antimicrobiens et à leur utilisation appropriée [33]

➤ 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 [33].

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 [33].

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 [33].

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

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 [33].

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 [33].

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 [33].

Exemple : Ceftazidime + Azibactam, Meropeneme + Vaborbactam, Polymycine 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 [33].

➤ **Avantages de l'utilisation de la classification AWaRe [33]**

- ✓ 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 : des ATB spécifiques à utiliser pour des syndromes spécifiques, même quand un diagnostic de laboratoire n'est pas disponible [33].

4. METHODOLOGIE

4.1. Cadre et lieu d'étude

L'étude s'est déroulée au Centre Hospitalier Universitaire Pr Bocar Sidy Sall de Kati. Situé à 15 km de Bamako, le CHU Pr BSS de Kati est bâti sur le site de l'ancienne infirmerie de la garnison militaire de Kati de la période coloniale. Cette infirmerie érigée en hôpital le 22 août 1967, a été classée hôpital national en 1968. Il a pris tacitement une vocation traumatologique avec la nomination à sa tête d'un médecin spécialisé en traumatologie dont l'hôpital porte aujourd'hui son nom. Devenu Etablissement Public à caractère Administratif (EPA) par la loi N°92-025, l'hôpital de Kati a été créé par la loi N°03-019 / du 14 juillet 2003 qui l'érige en Etablissement Public Hospitalier (EPH). Cette loi définit dans son article 3 les missions de l'établissement hospitalier. Le décret N° 03-345/P-RM du 07 août 2003 modifié par le décret N°06 – 187/P-RM du 26 avril 2006 fixe l'organisation et les modalités de son fonctionnement. L'arrêté N°07-1369/ MS-SG du 31 mai 2007 portant classement des établissements publics hospitaliers, classe le Centre Hospitalier de Kati en Etablissement Public Hospitalier à vocation générale de 2^{ème} référence et de 3^{ème} pour l'orthopédie, la traumatologie et l'acupuncture.

L'hôpital de Kati est devenu un Centre Hospitalier Universitaire (CHU) depuis le 12 décembre 2006 suite à la signature d'une convention qui le lie au Rectorat de l'Université de Bamako. L'hôpital a une capacité de 203 lits, le service de chirurgie Orthopédique et traumatologique est le plus grand service technique de l'établissement. La grande partie des activités de l'hôpital est concentrée sur l'Orthopédie et la Traumatologie. Ce service est composé de :

Deux pavillons d'hospitalisation (pavillon A et pavillon B) avec une capacité de 57 lits, dont 11 salles de première catégorie avec 11 lits, 11 salles de deuxième catégorie avec 22 lits, et 5 salles de troisième catégorie avec 24 lits. Chaque pavillon à une salle de soins ;

Un pavillon VIP (pavillon D) de l'hôpital, composé de 14 lits est commun à tous les services. Il est couramment utilisé par le service de chirurgie Orthopédique et Traumatologique ;

Trois salles d'interventions dont deux salles pour la chirurgie propre et une salle pour la chirurgie septique.

Le Centre Hospitalier Universitaire Pr Bocar Sidy SALL de Kati a pour missions :

- Assurer le diagnostic, le traitement des malades, des blessés et des femmes enceintes ;
- Prendre en charge les urgences et les cas référés ;
- Assurer la formation initiale et la formation continue des professionnels de la Santé ;
- Conduire des travaux de recherche dans le domaine de la santé.

Le CHU Pr BSS de Kati est ainsi un centre de référence par excellence dans le domaine d'orthopédie étude traumatologie pour les patients en provenance du Mali et beaucoup d'autres pays de la sous-région en Afrique de l'Ouest [34].

4.2. Type d'étude

Il s'agissait d'une étude qualitative, analytique et transversale à collecte de donnée rétrospective à partir des dossiers des patients hospitalisés dans les services du CHU Pr BSS de Kati.

4.3. Période d'étude

La collecte des données s'est effectuée du 1^{er} janvier au 31 mars 2023 sur les dossiers des patients admis dans les services du CHU Pr BSS de Kati du 1^{er} janvier au 31 décembre 2022

4.4. Population d'étude

La population d'étude a été constituée par les dossiers des patients admis à l'hôpital en 2022.

4.4.1. Critère d'inclusion

Ont été inclus dans notre étude tous les dossiers des patients dans lesquels figurent les résultats disponibles d'un antibiogramme.

4.4.2. Critère de non inclusion

N'ont pas été inclus dans notre étude les dossiers patients ou figure une demande d'antibiogramme non réalisée ou réalisée mais dont le résultat n'est pas disponible.

4.5. Méthode d'échantillonnage

Nous avons effectué un échantillonnage non probabiliste de type raisonné à partir des dossiers patients contenant les résultats des antibiogrammes dans les services où l'antibiothérapie est effectuée à l'hôpital durant la période de collecte des données.

4.6. Techniques et outils de collecte

Nous avons effectué les collectes à partir d'une fiche établie qui a été renseignée à partir des dossiers patients.

Les réponses non renseignées dans les dossiers des patients ont été posées aux médecins prescripteurs, pour plus de clarté dans les données.

4.7. Variables d'étude

4.7.1. Variables dépendantes

Il s'agit des variables liées aux résultats des analyses d'antibiogrammes notamment :

- Les bactéries isolées
- Les antibiotiques testés

➤ Les antibiotiques prescrits

4.7.2. Variables indépendantes

Il s'agit des variables sociodémographiques dont l'âge, le sexe, la profession, la provenance, la qualification des prescripteurs et le service d'hospitalisation.

4.8. Considérations administratives et aspect éthique

Une demande de collecte des données a été établie par la FAPH et adressée à la direction générale du CHU Pr BSS de Kati. Une autorisation de collecte délivrée par le directeur général de l'hôpital a été acquise avant le début de la collecte.

Chaque document (dossier-patient) a été identifié par un code unique, de ce fait l'anonymat a été préservé. Le consentement de chaque prescripteur inclus dans l'étude a été acquis. Aucun nom ou aucune spécification pouvant identifier le malade n'est apparu dans le document. La source principale d'extraction des données est restée la propriété de l'hôpital. Les données de cette étude ont été utilisées à des fins scientifiques.

4.9. Plan d'analyse des données

Les données collectées ont été compilées et analysées par le logiciel « Microsoft Excel version 2016 ». Les figures et les tableaux sont générés par le même logiciel. Le document a été rédigé et traité par le logiciel Microsoft Office Word 2016. Les références bibliographiques sont gérées par le logiciel « Zotero » version 5.0.96.3 selon les normes de Vancouver.

5. RESULTATS

5.1. Données socio démographiques

5.1.1. Répartition des patients selon le sexe

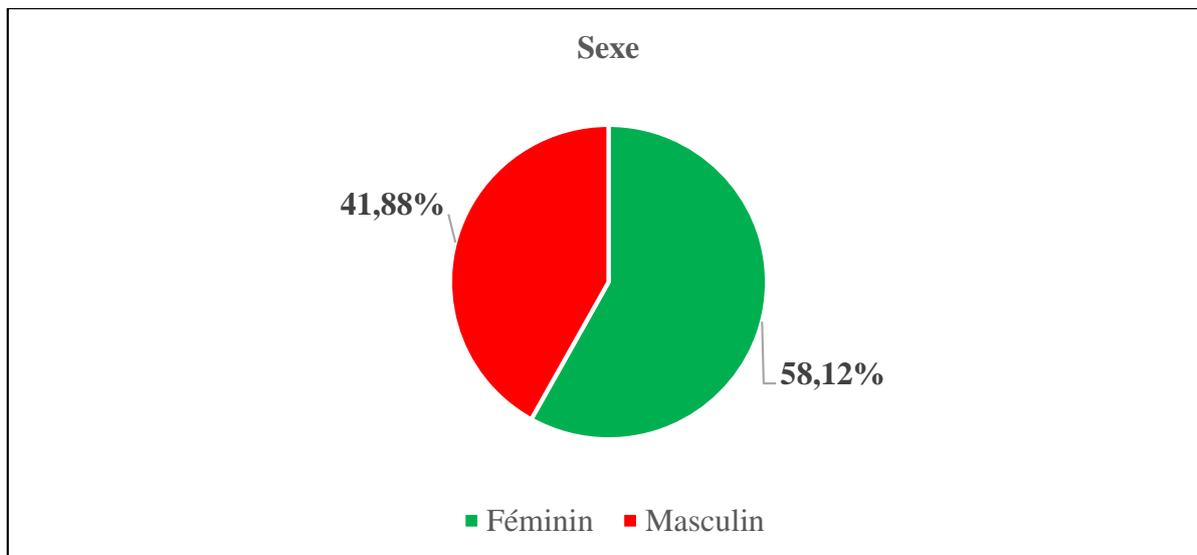


Figure 4: Répartition des patients selon le sexe

Le sexe féminin a été majoritaire dans notre échantillon avec 58,12% avec un sexe ratio de 0,72.

5.1.2. Répartition des patients selon l'âge

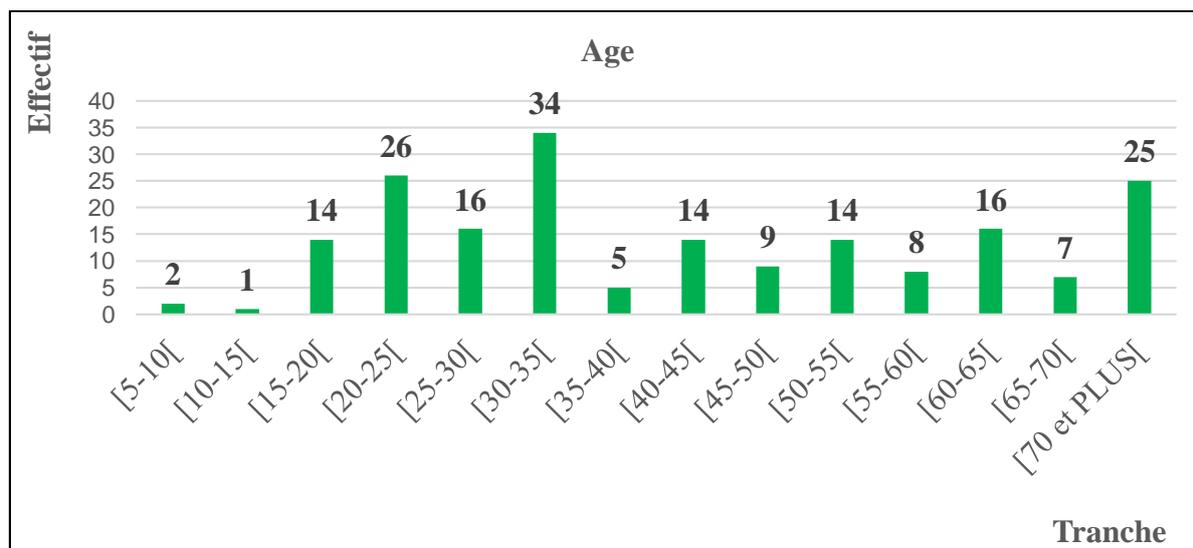


Figure 5: Répartition des patients selon l'âge

La tranche [30-35[ans a été la plus représentée dans notre échantillon avec 34 apparitions et l'âge moyenne égale à 42,32.

5.1.3. Répartition des Patients selon la profession

Tableau I : Répartition des patients selon la profession.

Profession	Fréquence	Pourcentage (%)
Agent de Santé	4	2,09
Chauffeur	4	2,09
Commerçant	23	12,04
Comptable	5	2,62
Enseignant	17	8,90
Ménagère	63	32,98
Militaire	9	4,71
Sans Profession	18	9,42
Paysans	35	18,32
Autres	13	6,81
Total	191	100

Autres : Agent de Mairie, Agent Forestier, Chasseur, Ingénieur de l'aviation Civile, Maçon, Tailleur.

Sans Profession : Élèves et Etudiants

La profession ménagère a été la plus représentée soit 32,98%.

5.1.4. Répartition des patients selon la provenance

Tableau II : Répartition des patients selon la provenance (Régions du Mali).

Provenance	Fréquence	Pourcentage (%)
Kayes	13	6,81
Koulikoro	108	56,54
Sikasso	10	5,24
Ségou	10	5,24
Mopti	7	3,66
Tombouctou	1	0,52
Gao	1	0,52
Bamako	40	20,94
Mauritanie	1	0,52
Total	191	100

Les patients en provenance de la région de Koulikoro ont été majoritaires soit 56,54% de l'effectif (Kati faisant partie de la région de Koulikoro).

5.1.5. Répartition des patients selon les services

Tableau III : Répartition des patients selon les services

Services	Effectif	Pourcentage (%)
Chirurgie Générale	25	13,09%
Gynécologie obstétrique	64	33,51%
Médecine Générale	28	14,66%
Traumatologie orthopédique	13	6,81%
Urologie	61	31,94%
Total	191	100,00%

La plus part des patients provenait du service gynécologie.

5.1.6. Répartition des patients selon le taux de réalisation des antibiogrammes

Tableau IV : Répartition des patients selon le taux de réalisation des antibiogrammes

Service	Antibiogramme		
	Demandé	Réalisé	Pourcentage (%)
Chirurgie générale	34	25	73,53
Gynécologie	91	64	70,33
Médecine générale	49	28	57,14
Traumatologie	15	13	86,67
Urologie	94	61	64,89
Total	283	191	67,49

Au service de traumatologie, il a été réalisé le plus grand nombre d'antibiogramme avec 86.67% et le taux de réalisation total a été 67.49%

5.1.7. Répartition des patients selon la qualification des prescripteurs

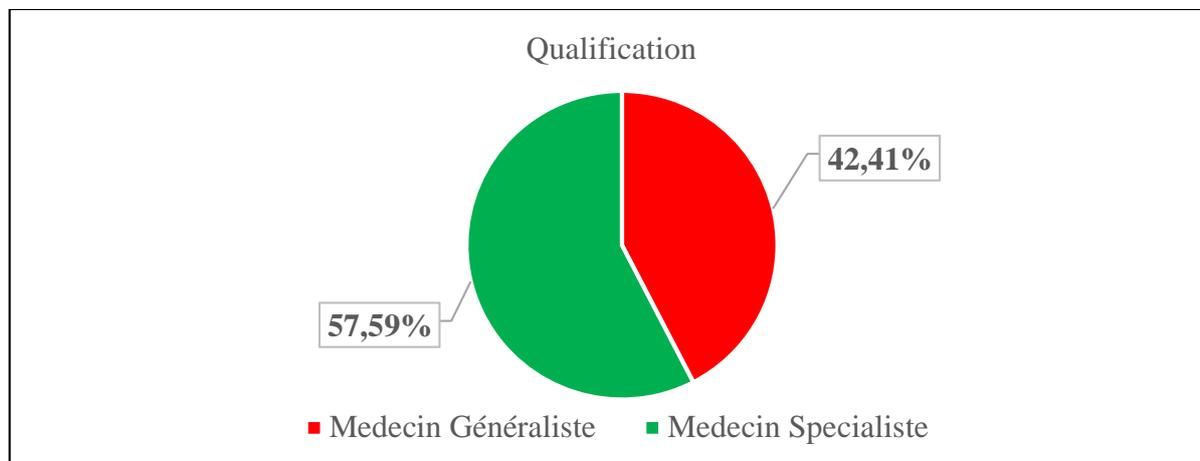


Figure 6: Répartition des patients selon la qualification des prescripteurs

Une grande partie des prescriptions a été faite par les Médecins spécialistes soit 57,59%.

5.1.8. Répartition des patients selon les diagnostics retenus par service

5.1.8.1. Répartition des patients selon les diagnostics au service de Chirurgie générale

Tableau V : Répartition des patients selon les diagnostics au service de Chirurgie Générale.

Motif d'admission	Nombre de cas
Abcès scrotal avec nécrose testiculaire droite	1
Appendicite aigue	1
Cellulite nécrosante	1
Fistule digestive	6
Péritonite post opératoire	9
Suppuration pariétale	8

La péritonite post-opératoire a été le diagnostic le plus retenu avec 9 cas.

5.1.8.2. Répartition des patients selon les diagnostics au service de Gynécologie obstétrique

Tableau VI : Répartition des patients selon le diagnostic au service de gynécologie obstétrique

Motif d'admission	Nombre de cas
Cervicite post ménopause	1
Grossesse de 1er trimestre	15
Infection génito-urinaire	37
Infertilité secondaire	7
Kyste ovarien	4

L'infection génito-urinaire a représenté le plus grand nombre de diagnostic dans le service de gynécologie obstétrique.

5.1.8.3. Répartition des patients selon les diagnostics au service de Médecine générale

Tableau VII : Répartition des patients selon les diagnostics au service de Médecine générale

Motif d'admission	Nombre de cas
Altération de l'état générale	12
Hyperglycémie	6
Hyperthermie persistante	5
Paludisme grave	3
Toux productive	5

La pathologie la plus courante nécessitant un antibiogramme au service de médecine générale a été une altération de l'état générale avec 12 cas.

5.1.8.4. Répartition des patients selon les diagnostics au service de Traumatologie Orthopédique

Tableau VIII : Répartition des patients selon le diagnostic au service de Traumatologie Orthopédique

Motif d'admission	Nombre de cas
Fracture 1/3 distal du tibia gauche infecté	1
Fracture fermée du massif spiral du genou droit	1
Gangrène humide pied gauche	1
Infection sur matériel d'une fracture des os de la jambe opérée par plaque	1
Luxation négligée du coude +Calvicisieux de l'humérus	1
Plaie ancienne de cuisse droite	1
Plaie traumatique au niveau du talon	1
Plaie ulcero-nécrotique de la cuisse droite	2
Pseudo-arthrose aseptique 1/3 discal du fémur gauche	1
Pseudo-arthrose septique 1/3 discal du fémur droit	3

La pseudarthrose a fait l'objet de beaucoup de demande d'antibiogramme au service de Traumatologie orthopédique.

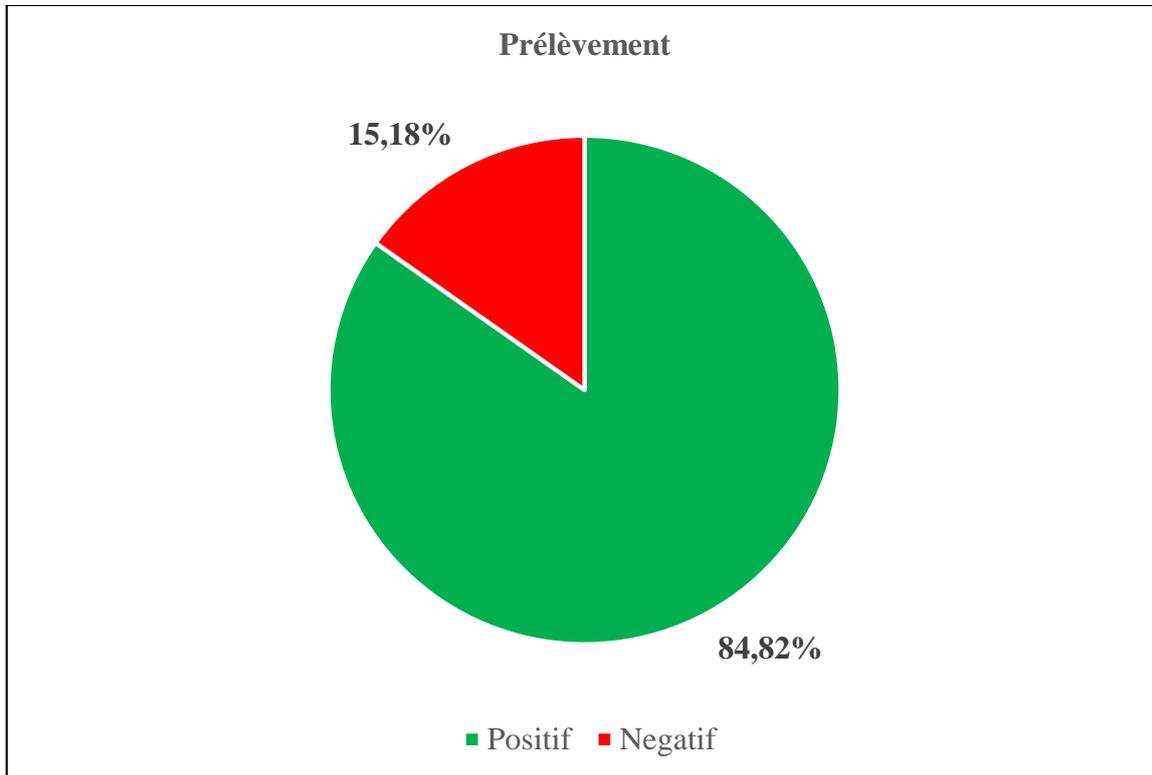
5.1.8.5. Répartition des patients selon les diagnostics au service d'Urologie

Tableau IX : Répartition des patients selon les diagnostics au service d'Urologie

Motif d'admission	Nombre de cas
Hernie inguinale	2
Hypertrophie bénigne de la prostate	26
Kyste intra péritonéale	1
Lithiase rénale	5
Lithiase vésicale	8
Lithiase urétérale	2
Néo de la prostate	6
Parenchyme rénal gauche	1
Pyélonéphrite	1
Sténose urétral	2
Tumeur de la vessie	9
Valve de l'urètre	1

L'hypertrophie bénigne de la prostate a représenté le plus grand nombre de diagnostic au service d'Urologie.

5.1.9. Répartition des patients selon l'état de l'échantillon des prélèvements



Positif : Présence de bactérie Négatif : Absence de bactérie

La majeure partie des prélèvements après analyse a été positive soit 84,82 %.

Figure 7: Répartition des patients selon l'état de la culture

5.2. Isolement des Bactéries

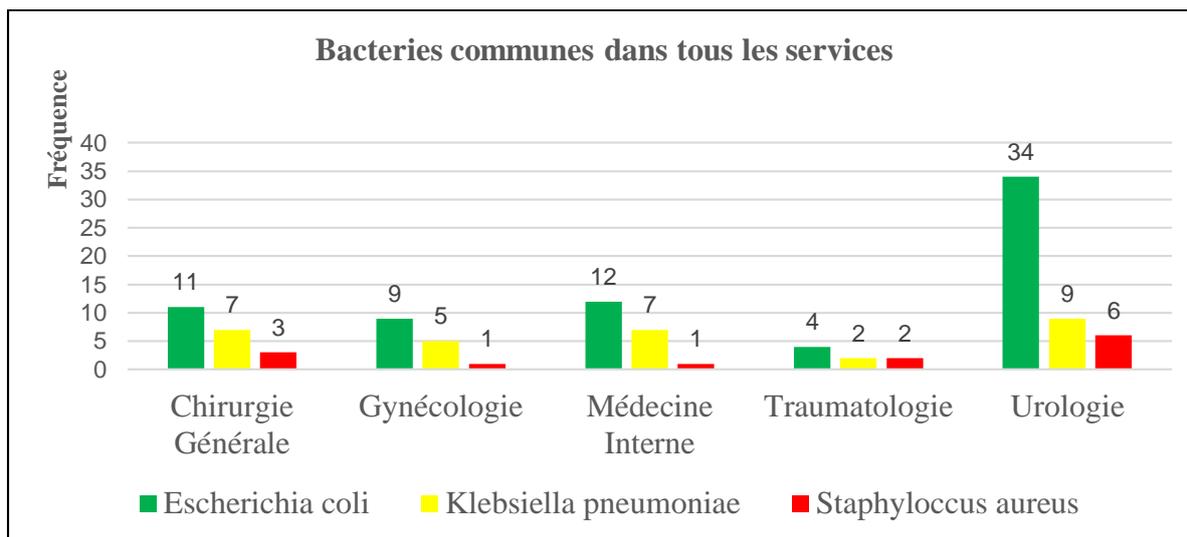
5.2.1. Répartition des bactéries isolées dans les prélèvements selon les services

Tableau X : Répartition des Bactéries isolées dans les prélèvements selon les services

Bactérie Isolées	Chirurgie		Médecine			Total
	Générale	Gynécologie	Générale	Traumatologie	Urologie	
<i>E. coli</i>	11	9	12	4	34	70
<i>K. pneumoniae</i>	7	5	7	2	9	30
<i>S. aureus</i>	3	1	1	2	6	13
<i>E. cloacea</i>	2	0	0	0	2	4
<i>P. aeruginosa</i>	2	0	0	0	2	4
<i>A. baumani</i>	0	1	0	0	2	3
<i>G. vaginalis</i>	0	1	0	0	0	1
<i>M. horminis</i>	0	10	0	0	0	10
<i>N. gonorrhoeae</i>	0	1	0	0	0	1
<i>U. urealyticum</i>	0	21	0	0	0	21
<i>E. faecium</i>	0	0	1	0	0	1
<i>P. mirabilis</i>	0	0	0	4	0	4
<i>S. pyogenes</i>	0	0	0	1	0	1
<i>C. freundii</i>	0	0	0	0	1	1
<i>E. faecalis</i>	0	0	0	0	1	1
<i>M. morgani</i>	0	0	0	0	1	1
Total	25	49	21	13	58	166

La bactérie la plus isolée au cours de notre étude a été *Escherichia coli* avec 70 représentations.

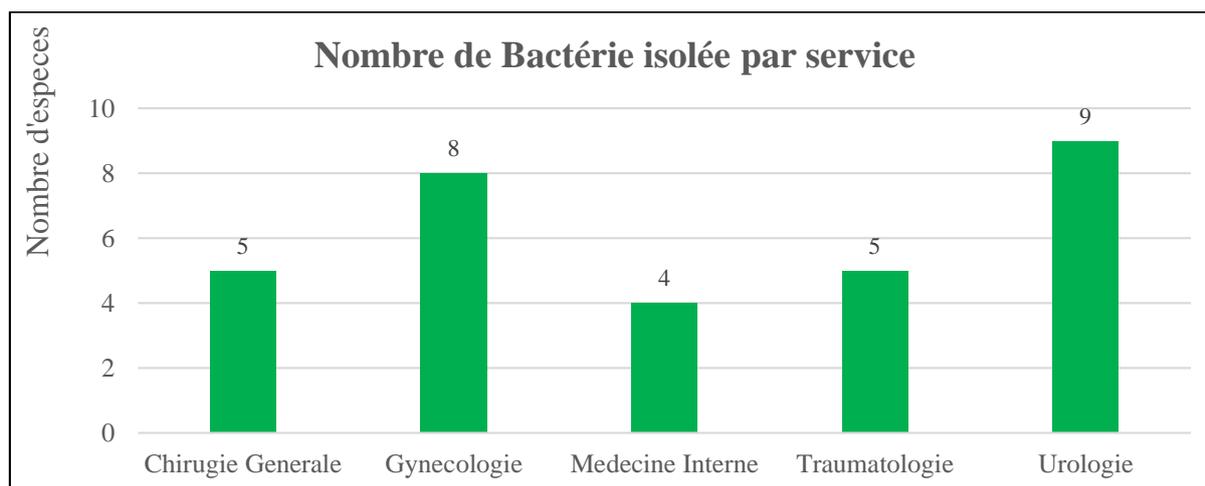
5.2.2. Répartition des souches selon les bactéries isolées dans tous les services



Trois bactéries ont été retrouvées dans tous les services au cours de notre étude avec une plus grande représentation d'*E.coli*.

Figure 8: Répartition des souches selon les bactéries isolées dans tous les services

5.2.3. Répartition selon le nombre de bactérie isolée par service.



Neuf types de bactéries ont été isolés dans le service d'urologie.

Figure 9: Nombre de bactéries isolés par service

5.2.4. Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service de Chirurgie générale

Tableau XI : Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service de Chirurgie générale

Antibiotiques testés	<i>E. coli</i>			<i>K.pneumoniae</i>			<i>S.aureus</i>			<i>E.cloacea</i>			<i>P.aeruginosa</i>		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Acide fusidique	2	0	0	3	0	0	*	*	*	2	0	0	*	*	*
Amikacyne	3	0	0	*	*	*	*	*	*	2	0	0	1	0	0
Gentamycine	4	0	0	1	0	3	1	0	1	1	0	0	*	*	*
Tobramycine	2	0	1	*	*	*	1	0	0	1	0	0	2	0	0
Ticarcilline	2	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	2	*	*	*
Ciprofloxacine	2	0	1	0	4	1	0	1	0	0	0	1	*	*	*
Imipenem	5	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0
Sulfamethoxazole+Trimethoprime	0	0	5	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	1
Amoxicilline+Acide Clavulanique	3	0	3	0	0	3	*	*	*	0	0	1	*	*	*
Nitrofurantoïne	2	0	1	4	0	0	*	*	*	*	*	*	0	0	1
Ceftriaxone	5	0	1	1	0	3	1	0	1	*	*	*	*	*	*
Ertapenem	3	0	0	2	0	0	1	0	0	*	*	*	*	*	*
Piperacilline+Tazobactam	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ofloxacine	3	0	4	2	0	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Céfotaxime	2	0	1	2	0	0	1	0	0	*	*	*	*	*	*
Cefuroxime	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Erythromycine	1	0	0	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Fosfomycine	1	0	0	*	*	*	1	0	0	*	*	*	1	0	0
Norfloxacine	0	0	2	0	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Amoxicilline	0	0	5	0	0	3	0	0	4	*	*	*	*	*	*
Ampicilline	0	0	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	1
Cefixime	0	0	2	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ceftazidime	0	0	1	3	0	1	1	0	0	*	*	*	0	0	2
Doxycilline	0	0	1	*	*	*	0	0	1	*	*	*	*	*	*
Netilmycine	0	0	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Kanamicyne	0	0	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Colistine	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cefoxitine	*	*	*	1	0	0	0	0	1	*	*	*	*	*	*
Cefalotine	*	*	*	0	0	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Vancomycine	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*
Oxacilline	*	*	*	*	*	*	0	0	1	*	*	*	*	*	*

(*) Représentent les molécules non testés chez les bactéries ; les valeurs déterminent le nombre de fois ou l'antibiotique a été testé avec la nature du résultat.

Certaines bactéries ont été testé sensibles et résistantes pour le même antibiotiques dans des prélèvements différents.

5.2.5. Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service de Médecine Générale

Tableau XII: Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service de Médecine Générale

Antibiotiques testés	<i>E.faecium</i>			<i>E. coli</i>			<i>K.pneumoniae</i>			<i>S.aureus</i>		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Quinupristine/Dalfopristine	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Linezolide	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tigecycline	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ampicilline	0	0	1	0	0	2	0	0	1	*	*	*
Kanamicyne	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*
Ceftriaxone	*	*	*	9	0	0	2	0	1	0	0	1
Nitrofurantoïne	*	*	*	2	0	3	1	0	0	*	*	*
Ertapenem	*	*	*	2	0	1	1	0	0	*	*	*
Amoxicilline+ Acide Clavulanique	*	*	*	5	0	2	6	0	0	*	*	*
Imipenème	*	*	*	5	0	0	1	0	0	*	*	*
Céfotaxime	*	*	*	6	0	2	2	0	1	*	*	*
Tobramycine	*	*	*	1	0	1	2	0	0	*	*	*
Gentamycine	*	*	*	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Ceftazidime	*	*	*	2	0	0	3	0	0	*	*	*
Sulfamethoxazole+Trimethoprim	*	*	*	1	0	5	0	0	3	*	*	*
Amikacyne	*	*	*	4	0	0	2	0	0	*	*	*
Ciprofloxacine	*	*	*	1	2	0	0	0	2	*	*	*
Fosfomycine	*	*	*	1	0	0	0	0	1	*	*	*
Ofloxacine	*	*	*	0	1	3	0	0	3	1	0	0
Amoxicilline	*	*	*	0	0	7	0	0	3	*	*	*
Ticarcilline	*	*	*	0	0	4	2	0	0	*	*	*
Cefalexime	*	*	*	0	0	2	3	0	0	1	0	0
Colicine	*	*	*	0	0	1	*	*	*	*	*	*
Cefuroxime	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*
Acide Nalixidique	*	*	*	*	*	*	0	0	1	*	*	*
Cefixime	*	*	*	*	*	*	0	0	1	*	*	*
Doxycilline	*	*	*	*	*	*	0	0	1	*	*	*
Piperacilline+Tazobactam	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0

(*) Représentent les molécules non testés chez les bactéries ; les valeurs déterminent le nombre de fois ou l'antibiotique a été testé avec la nature du résultat.

Certaines bactéries ont été testé sensibles et résistantes pour le même antibiotiques dans des prélèvements différents.

5.2.6. Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service de Traumatologie Orthopédique

Tableau XIII : Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service de Traumatologie orthopédique

Antibiotiques testés	<i>E. coli</i>			<i>K.pneumoniae</i>			<i>P.mirabilis</i>			<i>S.aureus</i>			<i>S.pyrogènes</i>		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Sulfamethoxazole+Trimethoprime	1	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	1	*	*	*
Ciprofloxacine	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	*	*	*
Amoxicilline+ Acide Clavulanique	3	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	2	1	0	0
Imipenem	2	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	*	*	*
Cefoxitine	1	0	0	*	*	*	0	0	2	1	0	0	*	*	*
Cefuroxime	1	0	0	1	0	0	1	0	1	*	*	*	*	*	*
Amoxicilline	1	0	1	0	0	2	0	0	3	*	*	*	0	0	1
Ertapenem	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	*	*	*
Ceftazidime	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	*	*	*
Cefixime	1	0	0	*	*	*	0	1	0	*	*	*	0	0	1
Nitrofurantoïne	1	0	0	*	*	*	2	0	0	1	0	0	*	*	*
Céfotaxime	2	0	0	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*
Linezolid	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Piperacilline+Tazobactam	0	0	1	*	*	*	*	*	*	2	0	0	*	*	*
Gentamicine	0	0	2	*	*	*	0	0	2	*	*	*	*	*	*
Ticarilline	0	0	1	*	*	*	1	0	1	0	1	1	*	*	*
Lévoﬂoxacine	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cefazoline	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cefalexime	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ofloxacine	*	*	*	0	0	1	0	0	1	0	0	1	*	*	*
Meropenem	*	*	*	*	*	*	2	0	0	2	0	0	*	*	*
Piperacilline	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	1	0	0
Azithromycine	*	*	*	*	*	*	0	1	0	*	*	*	1	0	0
Ampicilline	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tétracycline	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0

(*) Représentent les molécules non testés chez les bactéries ; les valeurs déterminent le nombre de fois ou l'antibiotique a été testé avec la nature du résultat.

Certaines bactéries ont été testé sensibles et résistantes pour le même antibiotiques dans des prélèvements différents.

5.2.7. Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service de Gynécologie obstétrique

Tableau XIV : Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service de gynécologie obstétrique

Antibiotiques testés	<i>A.baumani</i>			<i>E. coli</i>			<i>G.vaginals</i>			<i>K.pneumoniae</i>			<i>M.horminis</i>			<i>N.gonorrhocae</i>			<i>S.aureus</i>			<i>U.urealyticum</i>		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Ticarcline	1	0	0	0	0	1	*	*	*	1	0	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Pristinamycine	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Piperacilline+Tazobactam	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Imipenem	1	0	0	3	0	0	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ciprofloxacine	0	0	1	2	0	1	*	*	*	1	0	0	2	0	2	*	*	*	*	*	*	0	5	5
Netilmycine	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Lévofloxacine	*	*	*	3	0	0	*	*	*	1	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	1	9	0	0
Amoxicilline+ acide clavulanique	*	*	*	1	0	3	0	0	1	2	0	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tétracycline	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4	0	1
Sulfamethoxazole+Trimethoprime	*	*	*	4	0	0	*	*	*	0	0	1	0	0	1	*	*	*	1	0	0	*	*	*
Céfotaxime	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Amikacine	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gentamycine	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ceftazidime	*	*	*	2	0	0	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	1	0	0
Nitrofurantoin	*	*	*	2	0	1	1	0	0	3	0	0	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*
Ertapenem	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cefixime	*	*	*	3	0	2	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0

(*) Représentent les molécules non testés chez les bactéries ; les valeurs déterminent le nombre de fois ou l'antibiotique a été testé avec la nature du résultat

Certaines bactéries ont été testé sensibles et résistantes pour le même antibiotiques dans des prélèvements différents.

Tableau XIII (suite) : Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service de gynécologie obstétrique

Antibiotiques testés	<i>A.baumani</i>			<i>E.coli</i>			<i>G.vaginalis</i>			<i>K.pneumoniae</i>			<i>M.horminis</i>			<i>N.gonorrhoeae</i>			<i>S.aureus</i>			<i>U.urealyticum</i>		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Chloramphénicol	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Cefuroxime	*	*	*	1	0	0	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Ofloxacin	*	*	*	3	0	0	*	*	*	1	0	1	0	0	2	*	*	*	*	*	*	2	2	1
Erythromycine	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	1	0	2	*	*	*	1	0	0	*	*	*
Colistine	*	*	*	1	0	0	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	0	0	
Azithromycine	*	*	*	1	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	5	1	0	0	*	*	*	11	0	0
Fosfomycine	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Amoxicilline	*	*	*	0	0	2	*	*	*	0	0	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ampicilline	*	*	*	0	0	1	*	*	*	0	0	1	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*
Moxifloxacin	*	*	*	0	0	1	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	1	0	0	0	0	3
Cefepime	*	*	*	0	0	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cefoxitine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Josamycine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7	0	0	*	*	*	*	*	*	12	0	1
Clarithromycine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6	0	0	*	*	*	*	*	*	13	0	0
Clindamycine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	0	0	13
Linezolid	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*
Minocycline	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0

(*) Représentent les molécules non testés chez les bactéries ; les valeurs déterminent le nombre de fois ou l'antibiotique a été testé avec la nature du résultat

Certaines bactéries ont été testé sensibles et résistantes pour le même antibiotiques dans des prélèvements différents.

5.2.8. Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service d'Urologie

Tableau XV : Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service d'urologie

Antibiotiques testés	<i>A.baumani</i>			<i>C.freundii</i>			<i>E.cloacea</i>			<i>E.faecalis</i>			<i>E.coli</i>			<i>K.pneumoniae</i>			<i>M.morganii</i>			<i>P.aerugisona</i>			<i>S.aureus</i>		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Amikacyne	1	0	0	*	*	*	1	0	0	*	*	*	9	0	1	3	0	1	*	*	*	1	0	0	*	*	*
Colistine	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Imipenem	1	0	1	1	0	0	1	0	0	*	*	*	20	0	0	5	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	0
Sulfamethoxazole+Trimethoprime	1	0	1	0	0	1	0	0	1	*	*	*	2	0	9	2	0	2	0	0	1	*	*	*	0	0	2
Gentamycine	1	0	0	*	*	*	1	1	0	0	0	1	6	0	3	0	0	1	*	*	*	*	*	*	1	1	1
Ticarcilline	0	0	1	*	*	*	1	0	0	*	*	*	0	0	7	1	0	2	*	*	*	0	0	1	*	*	*
Amoxicilline	0	0	1	*	*	*	*	*	*	0	0	1	0	0	16	0	0	3	*	*	*	0	0	1	0	0	3
Ciprofloxacine	0	0	1	*	*	*	0	0	1	*	*	*	5	1	11	3	0	1	*	*	*	1	0	0	1	0	0
Ofloxacine	0	0	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	0	8	0	0	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Nitrofurantoine	0	0	1	*	*	*	1	0	0	*	*	*	11	0	4	*	*	*	0	0	1	*	*	*	0	0	1
Fosfomycine	0	0	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	0	0	1	0	0	*	*	*	1	0	0	1	0	0
Ceftriaxone	*	*	*	1	0	0	*	*	*	0	0	1	9	0	4	0	0	2	*	*	*	1	0	0	1	0	0
Netilmycine	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	2	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Amoxicilline+Acide Clavulanique	*	*	*	0	0	1	0	0	2	*	*	*	6	0	7	2	0	2	0	0	1	*	*	*	1	0	0
Piperacilline	*	*	*	0	0	1	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	1
Ertapenem	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	9	0	0	1	0	0	1	0	0	*	*	*	*	*	*
Tobramycine	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	3	0	4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0
Piperacilline+Tazobactam	*	*	*	*	*	*	0	0	1	*	*	*	1	0	0	0	0	1	*	*	*	0	0	1	*	*	*
Céfotaxime	*	*	*	*	*	*	0	0	1	*	*	*	7	0	4	1	0	2	1	0	0	*	*	*	*	*	*
Ofloxacine	*	*	*	*	*	*	0	0	1	*	*	*	*	*	*	2	0	3	0	0	1	0	0	2	*	*	*
Lévofloxacine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Claritromycine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(*) Représentent les molécules non testés chez les bactéries ; les valeurs déterminent le nombre de fois ou l'antibiotique a été testé avec la nature du résultat

Certaines bactéries ont été testé sensibles et résistantes pour le même antibiotiques dans des prélèvements différents.

Tableau XIV (suite) : Répartition des antibiotiques testés par rapport aux bactéries isolées au service d'urologie

Antibiotiques testés	<i>A.baumani</i>			<i>C.freundii</i>			<i>E.cloacea</i>			<i>E.faecalis</i>			<i>E.coli</i>			<i>K.pneumoniae</i>			<i>M.morganii</i>			<i>P.aerugisona</i>			<i>S.aureus</i>		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Josamycine	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Chloramphénicol	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Cefoxitine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	3	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Ceftazidime	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	0	2	2	0	0	1	0	0	*	*	*	*	*	*	
Ampicilline	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	3	0	0	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Cefixime	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	0	0	0	0	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Doxycycline	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	3	0	0	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Cefazoline	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Minocycline	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Acide fucidique	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Lincomycine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Kanamicyne	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Cefalexime	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Pénicilline	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Norfloxacin	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	0	3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Cefalotine	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Acide nalixidique	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Cefepime	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Tétracycline	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

(*) Représentent les molécules non testés chez les bactéries ; les valeurs déterminent le nombre de fois ou l'antibiotique a été testé avec la nature du résultat

Certaines bactéries ont été testé sensibles et résistantes pour le même antibiotiques dans des prélèvements différents.

5.3. Prise en Charge Thérapeutique

5.3.1. Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service de Chirurgie Générale

Tableau XVI : Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service de Chirurgie Générale

Antibiotique prescrits	<i>E.coli</i>	<i>K.pneumoniae</i>	<i>S.aureus</i>	<i>E.cloacea</i>	<i>P.aeruginosa</i>
Amikacyne	1	*	*	1	1
Tobramycine	1	*	1	1	*
Cefuroxime	2	*	*	*	*
Ceftriaxone	1	*	*	*	*
Nitrofurantoine	1	3	*	*	*
Imipenème	2	*	1	*	*
Piperacilline+Tazobactam	1	*	*	*	*
Acide fusidique	1	1	*	*	*
Ofloxacine	1	*	*	*	*
Céfotaxime	1	1	*	*	*
Ceftazidime	*	2	*	*	*
Fosfomycine	*	*	*	*	1
Vancomycine	*	*	1	*	*
Gentamycine	*	*	1	*	*

(*) Représentent les molécules non prescrites chez les bactéries ; les valeurs déterminent le nombre de fois ou l'antibiotique a été prescrit.

La Nitrofurantoine a été l'antibiotique le plus prescrit.

5.3.2. Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service de Médecine Générale

Tableau XVII : Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service de Médecine Générale

Antibiotiques prescrits	<i>E.faecium</i>	<i>E.coli</i>	<i>K.pneumoniae</i>	<i>S.aureus</i>
Linezolide	1	*	*	*
Céfotaxime	*	2	2	*
Nitrofurantoine	*	1	*	*
Amoxicilline+Acide Clavulanique	*	2	4	*
Ceftriaxone	*	7	*	*
Ceftazidime	*	*	1	*
Ofloxacine	*	*	*	1
Gentamycine	*	1	*	*

(*) Représentent les molécules non prescrites chez les bactéries ; les valeurs déterminent le nombre de fois ou l'antibiotique a été prescrit.

La Ceftriaxone a été l'antibiotique le plus prescrit.

5.3.3. Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service de Traumatologie Orthopédique

Tableau XVIII : Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service Traumatologie Orthopédique

Antibiotiques prescrit	<i>E. coli</i>	<i>K.pneumoniae</i>	<i>P.mirabilis</i>	<i>S.aureus</i>	<i>S.pyrogènes</i>
Imipenème	1	*	1	1	*
Ciprofloxacine	1	*	*	*	*
Amoxicilline+Acide Clavulanique	2	*	*	*	1
Cefuroxime	*	1	1	*	*
Ceftazidime	*	1	*	*	*
Sulfamethoxazole+Trimethoprime	*	*	1	*	*
Amikacyne	*	*	1	*	*
Cefoxitine	*	*	*	1	*

(*) Représentent les molécules non prescrites chez les bactéries ; les valeurs déterminent le nombre de fois ou l'antibiotique a été prescrit.

L'Imipenème et l'Amoxicilline + Acide Clavulanique ont été les plus prescrits.

5.3.4. Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service d'Urologie

Tableau XIX : Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service d'Urologie

Antibiotiques prescrits	<i>A.baumani</i>	<i>C.freundii</i>	<i>E.cloacea</i>	<i>E.faecalis</i>	<i>E.coli</i>	<i>K.pneumoniae</i>	<i>M.morganii</i>	<i>P.aerugisona</i>	<i>S.aureus</i>
Amikacyne	2	*	1	*	1	2	*	1	*
Imipenem	*	1	1	*	7	2	*	*	*
Lévofloxacine	*	*	*	1	*	*	*	*	1
Fosfomycine	*	*	*	*	1	1	*	1	*
Céfotaxime	*	*	*	*	3	1	1	*	*
Ofloxacine	*	*	*	*	1	2	*	*	*
Ceftazidime	*	*	*	*	*	1	*	*	*
Ceftriaxone	*	*	*	*	5	*	*	1	1
Amoxicilline+Acide clavulanique	*	*	*	*	1	*	*	*	1
Tobramycine	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Ciprofloxacine	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Acide fusidique	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Nitrofurantoine	*	*	1	*	9	*	*	*	*
Piperacilline+Tazobactam	*	*	*	*	1	*	*	*	*
Kanamicyne	*	*	*	*	1	*	*	*	*
Gentamycine	*	*	*	*	3	*	*	*	1
Claritromycine	*	*	*	1	*	*	*	*	*
Norfloxacine	*	*	*	*	1	*	*	*	*

(*) Représentent les molécules non prescrites chez les bactéries ; les valeurs déterminent le nombre de fois ou l'antibiotique a été prescrit.

L'Imipenem a été la molécule la plus prescrite.

5.3.5. Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au Gynécologie obstétrique

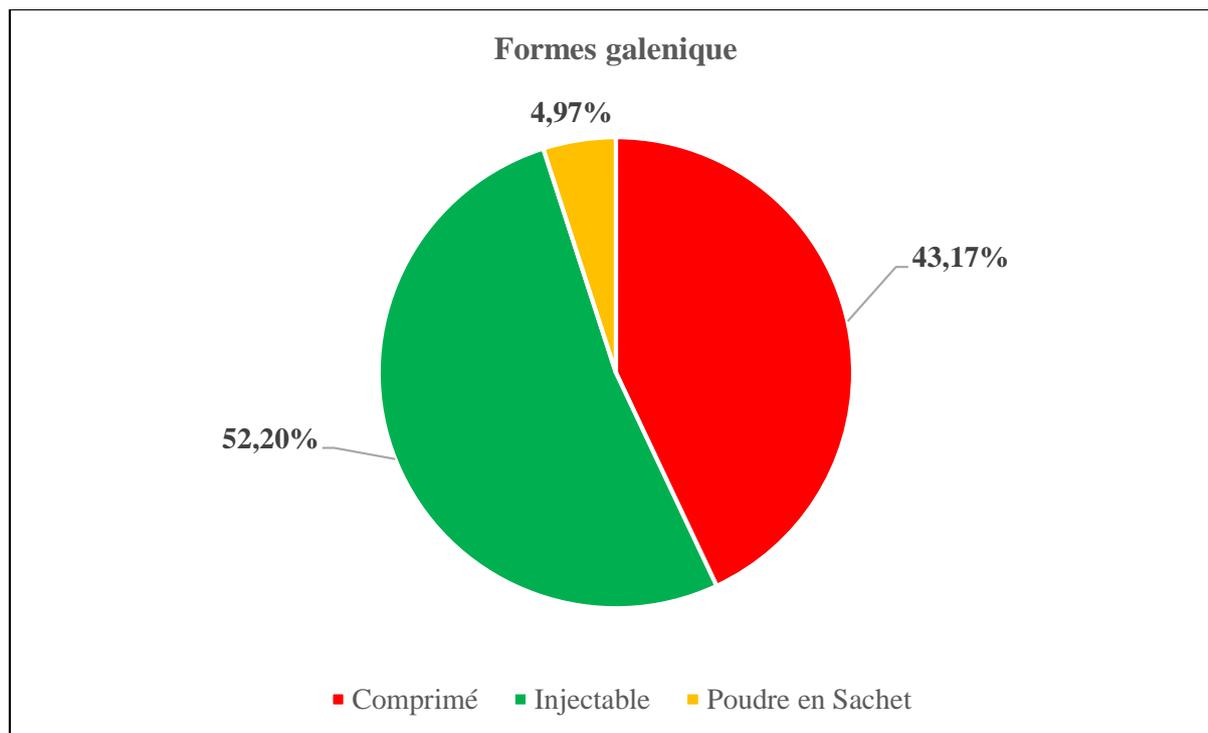
Tableau XX : Répartition des antibiotiques prescrits par rapport aux bactéries isolées au service Gynécologie obstétrique

Antibiotiques prescrits	<i>A.baumani</i>	<i>E.coli</i>	<i>G.vaginalis</i>	<i>K.pneumoniae</i>	<i>M.horminis</i>	<i>N.gonorrhoeae</i>	<i>S.aureus</i>	<i>U.urealyticum</i>
Ceftazidime	1	*	*	*	*	*	*	*
Fosfomycine	*	1	*	*	1	*	*	*
Lévofloxacine	*	3	*	*	2	*	*	4
Azithromycine	*	1	1	1	*	*	*	6
Nitrofurantoïne	*	1	*	2	*	*	*	*
Ofloxacine	*	*	*	*	*	*	*	1
Cefixime	*	*	1	1	*	1	*	*
Amoxicilline+Acide clavulanique	*	*	*	1	*	*	*	*
Josamycine	*	*	*	*	6	*	*	10
Claritromycine	*	*	*	*	1	*	*	5
Sulfaméthoxazole+Triméthoprime	*	*	*	*	*	*	1	*
Moxifloxacine	*	*	*	*	*	*	*	1
Erythromycine	*	*	*	*	*	*	*	2

(*) Représentent les molécules non prescrites chez les bactéries ; les valeurs déterminent le nombre de fois où l'antibiotique a été prescrit.

La Josamycine a été l'antibiotique le plus prescrit.

5.4. Classification des antibiotiques prescrits selon les formes galéniques



La forme galénique la plus prescrite après les antibiogrammes a été la forme injectable avec 52.20% au total.

Figure 10: Classification des antibiotiques prescrits selon les formes galéniques

5.5. La classification dite AWaRe

Répartition des antibiotiques prescrits selon les classes dites AWaRe de l'OMS

Tableau XXI : Répartition des antibiotiques prescrits selon les classes dites AWaRe de l'OMS

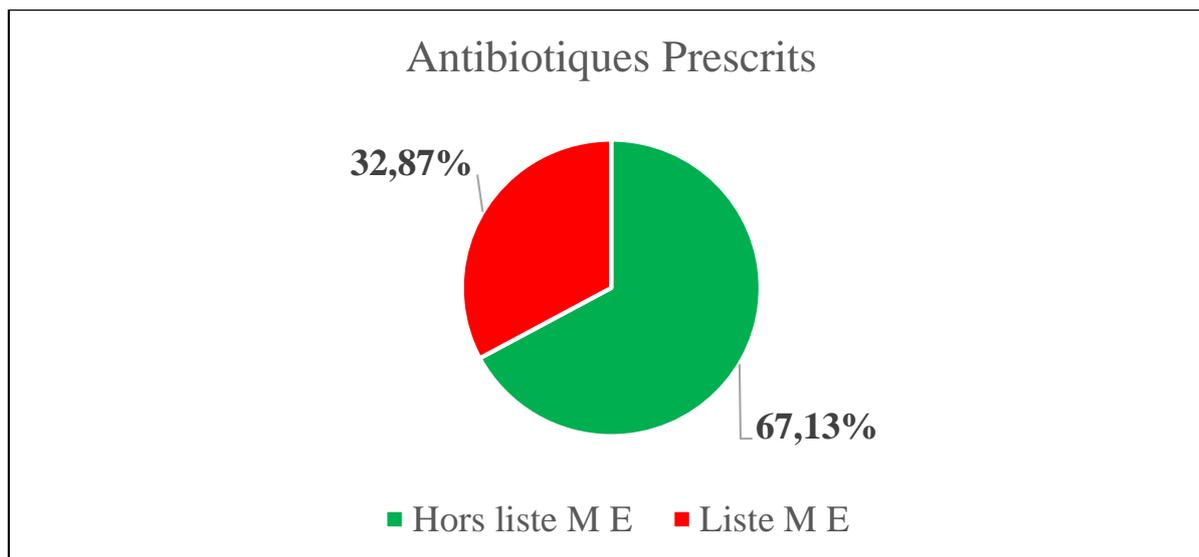
Antibiotiques Prescrits	Classification	ATC Code	Fréquence
ACCEES 26,92%			
Amikacine	Aminoglycosides	J01GB06	11
Amoxicilline+acide clavulanique	Bêta-Lactamases	J01CR02	12
Gentamicine	Aminoglycosides	J01GB03	6
Nitrofurantoïne	Nitrofuranes	J01XE01	18
Sulfamethoxazole+triméthoprime	Sulfamide+Triméthoprime	J01EE02	2
WATCH 72,53%			
Acide fusidique	Antibactériens Stéroïdes	J01XC01	3
Azitromycine	Macrolides	J01FA10	9
Cefixime	Céphalosporines de 3e G	J01DD08	5
Cefotaxime	Céphalosporines de 3e G	J01DD01	11
Cefoxitine	Céphalosporines de 2e G	J01DC01	1
Ceftazidime	Céphalosporines de 3e G	J01DD02	6
Ceftriaxone	Céphalosporines de 3e G	J01DD04	16
Cefuroxime	Céphalosporines de 2e G	J01DC02	3
Ciprofloxacine	Fluoroquinolones	J01MA02	2
Claritromycine	Macrolides	J01FA09	7
Eritromycine	Macrolides	J01FA01	2
Fosfomycine oral	Phosphonics	J01XX01	6
Imipenem	Carbapenemes	J01DH51	17
Josamycine	Macrolides	J01FA07	16
Kanamycine	Aminoglycosides	J01GB04	1
Levofloxacine	Fluoroquinolones	J01MA12	11
Moxifloxacine	Fluoroquinolones	J01MA14	1
Norfloxacine	Fluoroquinolones	J01MA06	1
Ofloxacine	Fluoroquinolones	J01MA01	8
Piperacilline+tazobactam	Beta Lactamase	J01CR05	2
Tobramycine	Aminoglycosides	J01GA01	3
Vancomycine	Glycopeptides	J01XA01	1

RESERVE 0,55%

Linezolide	Oxazolidonomes	J01XX08	1
------------	----------------	---------	---

La majorité des antibiotiques prescrits a été de la classe Watch avec 72,53 %.

5.6. Répartition des antibiotiques prescrits selon leur disponibilité à la pharmacie Hospitalière en fonction de la liste des M.E



Plus que la moitié des antibiotiques prescrits soit 67,13% ne figurent pas sur la liste des médicaments essentiels et ne sont pas disponibles à la pharmacie hospitalière

Figure 11 : Répartition des antibiotiques prescrits selon leur disponibilité à la pharmacie Hospitalière en fonction de la liste des M.E

6. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Il s'agissait d'une étude analytique transversale avec une enquête rétrospective sur les données de 12 mois (1^{er} janvier 2022 au 31 décembre 2022). Cette étude s'est intéressée aux patients vue en consultation et ceux hospitalisés contenant dans leur dossier une demande d'antibiogramme réalisée.

6.1. Les limites rencontrées

Au cours de cette étude, nous avons été confrontés à certaines limites entre autre la non faisabilité des examens bactériologiques au laboratoire de l'établissement, la non réalisation de certaines demandes d'analyses par les patients et l'incomplétude des renseignements (relation entre l'antécédent du malade et le choix de l'antibiotique) dans les dossiers. La désescalade n'a pas été un paramètre prise en compte dans cette étude par faute de données.

A ces limites s'ajoutent la non demande des antibiogrammes au niveau du service de pédiatrie.

6.2. Données sociodémographiques

➤ Nous avons trouvé que le sexe féminin représente un peu plus de la moitié de l'échantillon soit 58,12 % de l'effectif avec un sex-ratio de 0,72. Nos résultats se rapprochent de ceux de **Adjatin en 2012** sur l'évaluation de la qualité des prescriptions médicamenteuses en milieu hospitalier, cas du CHU du POINT G qui a obtenu 61,4% pour le sexe féminin [35] et de **Sissoko en 2022** sur l'Utilisation des antibiotiques prescrits sur la base d'un antibiogramme dans les services de médecine interne et des maladies infectieuses et tropicales du CHU Point-G, qui a obtenu 63% pour sexe féminin [36]. En effet la prédominance féminine s'explique par le faite que la plus part de nos patients étaient admis au service de gynécologie qui représente le service le plus fréquenté dans notre étude.

➤ La tranche d'âge la plus représentée a été [30-35[ans suivie par [20-25[ans et [70ans et plus [avec respectivement 34 ; 26 et 25 personnes.

Nos résultats sont différents de ceux de **Timbiné en 2021** qui a obtenu que la tranche d'âge de [25-30[ans a été majoritaire avec un effectif total de 110 [10], de même que pour **Dega en 2021** sur l'évaluation de la consommation des antibiotiques au service des maladies infectieuses et tropicales du CHU POINT G, il a obtenu que la tranche d'âge]37-47] ans a été majoritaire [37]. Nos résultats s'expliqueraient par le faite qu'une grande partie de notre échantillon est issue des services de gynécologie obstétrique ou la majeure partie des consultations sont des sujets jeunes et l'urologie qui reçoit majoritairement les plus de sujets âgés.

➤ Nous avons trouvé que la majeure partie de nos patients était des ménagères soit 32,98%. Les paysans et les commerçants ont occupé la 2^e et 3^e place avec respectivement 18,32% et

12,04%. **Dega en 2021** dans son étude a obtenu que la profession la plus représentée était celle des ménagères suivies de celles des ouvriers, des commerçants et des cultivateurs soit respectivement 31,5% ; 18,4% ; 17,7% et 14,6% [37]. La prédominance de la profession ménagère est partagée par **Diarra en 2023** sur l'analyse de la qualité des prescriptions médicale au Centre Hospitalier Universitaire Pr Bocar Sidy SALL de Kati avant l'introduction d'un livret thérapeutique hospitalier qui a obtenu que 27,46% étaient des ménagères [38], de même que pour **Dembélé en 2009** sur l'étude de la prescription des médicaments essentiels génériques au CSRéf de San, qui a obtenu que 41.7% étaient des ménagères [39]. Dans notre étude cette forte représentativité de ces différentes professions dans l'échantillon s'expliquerait par le fait que ces tranches accepteraient d'investir facilement dans les examens complémentaires pour la recherche des causes de leur mal.

➤ La majorité des patients a été de la région de Koulikoro avec 56,54 % suivi du district de Bamako avec 20,94 %. Il faut aussi souligner la fréquentation de l'hôpital par les patients en provenance d'un pays de la sous-région à savoir la Mauritanie.

La supériorité de la région de Koulikoro est partagée par **Timbiné en 2021** qui a obtenu que 70,52% des patients étaient de la région de Koulikoro [10], de même pour **Diarra en 2022** sur les Perforations traumatiques du tube digestif dans le service de chirurgie générale du CHU Pr Bocar Sidy SALL de Kati qui a obtenu que 70% des cas des patients résidaient dans la région de Koulikoro [40]. Par contre **Mariko en 2021** sur l'évaluation de la pratique de l'antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique et traumatologique au Centre Hospitalier Universitaire Professeur Bocar Sidy SALL de Kati a obtenu que la majorité des patients était des résidents de Bamako, soit 44% [41]. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que l'hôpital de Kati est le seul CHU hors du district de Bamako et est situé dans la région de Koulikoro mais aussi une 3^{ème} référence en orthopédie et traumatologie qui lui vaut la fréquentation par les patients en provenance de toutes les régions du pays et de la sous-région.

➤ La majeure partie de nos admissions a été faite au service de gynécologie soit 33,51% suivi par le service d'urologie avec 31,94% et de la médecine générale avec 14,66%. ces résultats sont différents de ceux de **Sogoba en 2021** sur sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées dans les prélèvements de pus et d'expectorations de 2016 à 2018 a l'INRSP qui a obtenu que 21,3% des échantillons provenaient du service de la chirurgie générale, suivi du service de la pneumologie 19,1% et du service d' ORL 15,1% [42]. Notre résultat s'explique par le fait que les demandes d'analyses antibiogrammes étaient énormes dans ces services.

➤ La majorité des demandes d'analyses et prescriptions a été faite par les médecins spécialistes soit 57.59%, suivie par les médecins généralistes avec 42.41%. Notre résultat se rapproche de celui de **Timbiné en 2021** qui a trouvé que 632 prescriptions ont été effectuées par les Médecins spécialistes suivi par les médecins généralistes avec 200 prescriptions [10]. Ces proportions peuvent se justifier par le fait que l'étude a été réalisée dans les services de spécialités où la majeure partie des activités sont coordonnées par les médecins spécialistes.

➤ Les diagnostics comme la péritonite suivie par la suppuration pariétale et la fistule digestive ont été fréquent au service de Chirurgie générale dans notre étude,

Les infections des sites opératoires sont fréquemment rencontrées dans les pays en développement. Les péritonites postopératoires (PPO) correspondent à des péritonites nosocomiales secondaires et tertiaires survenant dans les suites de gestes chirurgicaux. Elles compliquent entre 1,5 % à 3,5 % des laparotomies [43]. Ces infections ont la particularité d'être poly microbiennes [44], [45], aggravées par des mécanismes de synergie bactérienne démontrés expérimentalement [46], [47]. La suppuration pariétale est la formation ou l'écoulement de pus dans une plaie. Elle peut survenir après une intervention chirurgicale et est caractérisée par des aspects épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et pronostiques [48]. Une fistule digestive est une communication anormale entre le tube digestif et un organe et /ou la peau [49], une fistule peut également survenir au décours d'une chirurgie de proximité, vasculaire, abdominale ; urologique, ou gynécologie [50]. Certains auteurs ont évoqué beaucoup de facteurs de risque dans la genèse de cette complication : Facteurs liés au malade Facteurs liés à l'opérateur et les Facteurs liés à l'intervention [51].

➤ Quant au service de gynécologie, les diagnostics les plus importants étaient des consultations pour les grossesses et les infections génito-urinaires. Les infections génito-urinaires sont des infections bactériennes les plus communes. En milieu communautaire, elles touchent principalement les femmes actives sexuellement mais également les gens de tout âge. En milieu hospitalier, les personnes âgées et les porteurs de sonde urinaire sont les principaux patients touchés (l'infection est généralement causée par un seul microorganisme). L'*Escherichia coli* est l'agent responsable dans plus de 80 % des infections et le *Staphylococcus saprophyticus* dans 10 % à 15 % des infections. Occasionnellement, d'autres agents infectieux peuvent être impliqués tels que le *Klebsiella spp*, les mycoplasmes, le *Proteus mirabilis* et l'*Enterococcus faecalis*. L'étiologie de l'infection urinaire varie selon les facteurs de risque et le type d'infection (compliqué versus non compliqué) [52,53].

➤ Cependant le service de médecine générale demandait les antibiogrammes à beaucoup de patients venus pour une altération de l'état générale, Il n'existe pas de définition consensuelle du terme « AEG ». Par défaut, l'AEG correspond à une réduction des capacités fonctionnelles d'un individu. Toutes les capacités fonctionnelles peuvent être partiellement ou totalement atteintes, du domaine de la motricité aux fonctions cognitives, psychologiques ou encore sociales. L'AEG est l'association de trois symptômes : asthénie, anorexie et amaigrissement [54].

➤ Le service de traumatologie a eu beaucoup plus de pseudo-arthrose, Une pseudo-arthrose est une « fausse » articulation d'un os à l'endroit d'une fracture résultant de la cicatrisation indépendante des pièces de la fracture. Une pseudo-arthrose peut également résulter d'un échec d'un développement. On parle plus précisément de pseudo-arthrose en cas de persistance du trait de fracture plus de 6 mois après la lésion initiale [55]. Cinq à dix pour cent de toutes les fractures présentent une consolidation retardée, tandis que 1 à 5% évoluent vers une pseudo-arthrose [56].

➤ Afin au service d'urologie la pathologie la plus courante était l'hypertrophie bénigne de la prostate. L'hypertrophie bénigne de la prostate (HBP) est une pathologie bénigne qui affecte un homme sur deux entre 60 et 69 ans [57]. HBP est une affection bénigne fréquente occasionnant des symptômes urinaires du bas appareil altérant la qualité de vie et pouvant être à l'origine de complications potentiellement graves. Elle correspond à une hyperplasie des glandes de la prostate péri-urétrale (zone de transition de la prostate) [58].

➤ Afin d'atteindre nos objectifs nous avons divisé notre échantillon en deux groupe de culture à savoir les cultures stérile et les cultures infectées. Ainsi sur 191 dossiers nous avons trouvé que 162 soit 84,82% présentaient la présence d'au moins une bactérie dans la culture. L'ensemble des cultures infectées a constitué notre échantillon pour le reste de notre étude.

6.3. Isolement des bactéries

➤ Les souches d'*E. coli* étaient les plus fréquents au cours de notre étude avec 70 apparitions, suivie par *K. pneumoniae* avec 30 apparitions, par *U. urealyticum* avec 21 apparitions, *S. aureus* 13 apparitions, *M. horminis* 10 apparitions, *E. cloacae*, *P. aeruginosa*, *P. mirabilis* avec 4 apparitions chacun, *A. baumani* avec 3 apparitions, *G. vaginalis*, *N. gonorrhoeae*, *E. faecium*, *S. pyogenes*, *C. freundii*, *E. faecalis*, *M. morgani* avec une apparition chacun. **Adebo en 2019** sur l'analyse de la prescription des antibiotiques dans le service de médecine interne du CHU du POINT G a trouvé presque les mêmes supériorités par rapports a certains bactéries avec 26 apparitions de *E. coli* soit 38,2%, 8 de *K. pneumoniae* soit 11,8% [59]. De même dans l'étude

de **Sissoko en 2022** , il a été trouvé que les bactéries les plus isolées sur les différents prélèvements étaient *E. coli* 41,6% et *K. pneumoniae* 25% [36]. **Zomahoun en 2005** sur l'évaluation de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées des infections urinaires au laboratoire de bactériologie du Centre National Hospitalier Universitaire à Cotonou a rapporté une prédominance d'*E. coli* 27,7% suivi de *K. pneumoniae* 13,6% [60], **Sangaré en 2010** sur l'Association infection urinaire et grossesse dans le service de gynéco obstétrique du Centre Hospitalo-universitaire Gabriel Touré à Bamako a rapporté 34,9% d'*E. coli* suivi de *K. pneumoniae* avec 24,5% [61]. Cet ordre est différent de celui de **Sogoba en 2021** qui a obtenu une plus forte représentation *K. pneumoniae* avec 92 apparitions suivi par *S. aureus* avec 77 apparitions, *E. Coli* avec 65 apparitions [42]. Ces résultats nous montreraient une fréquence élevée d'*Escherichia coli* dans les pathologies infectieuses.

➤ Trois bactéries à savoir *E. coli*, *K. pneumoniae* et *S. aureus* ont été retrouvées dans tous les services au cours de notre étude avec une plus forte représentation de l'*E. coli* dans tous les services soit 11 à la chirurgie générale, 9 au service de gynécologie, 12 au service de médecine générale, 4 au service de traumatologie et 34 au service d'Urologie. Suivie par le *K.pneumoniae* avec 7 apparitions en chirurgie générale, 5 en gynécologie, 7 en médecine générale, 2 en traumatologie et 9 en urologie et ensuite nous avons *S. aureus* avec 3 apparitions en chirurgie générale, 1 représentation en gynécologie et en médecine interne, 2 apparitions en traumatologie et 6 en urologie. Selon les données de la littérature, *E. coli* fait partie de la flore digestive de l'homme et des animaux. C'est l'espèce prédominante de la flore fécale humaine aéro-anaérobie. Sa présence dans l'eau est un indice de contamination fécale [62]. Quant à *K. pneumoniae*, elle est retrouvée au niveau du tube digestif de l'homme (chez 30 % des individus) et des animaux à sang chaud; sa présence dans l'eau peut signifier une contamination fécale. Elle peut être rencontrée dans l'environnement (sol, végétaux). Au cours des infections nosocomiales, le tube digestif des patients hospitalisés et les mains du personnel sont les deux sources principales de contamination [63]. *S. aureus* et les *Staphylocoques* à "coagulase négative" sont des bactéries ubiquitaires. Elles constituent l'essentiel de la flore résidente de la peau de l'homme et des animaux. La densité de la colonisation est variable selon les territoires. L'habitat préférentiel de *S. aureus* chez l'homme est la muqueuse nasale ; d'autres sites peuvent être colonisés : périnée, vagin, muqueuse digestive... Environ 60% des individus hébergent cette espèce de façon intermittente. La transmission est essentiellement manuportée [64]. Ces résultats nous montreraient une fréquence élevée de ces bactéries dans les pathologies infectieuses Au CHU Pr Bocar Sidy SALL de Kati et à l'issue de ces observations on peut en

conclure que la présence de ces bactéries dans tous les services pourrait être liée à un problème d'hygiène aussi bien dans les habitudes familiales que professionnelles.

➤ La gynécologie et urologie ont constitué les services où on a isolé le maximum de germe avec respectivement 9 et 8, cependant 5 germes ont été isolés à la chirurgie générale et à la traumatologie, quant à la médecine générale il a été isolé 4 germes dans ce service. Cette supériorité par rapport au plus grand nombre de germe dans les services de gynécologie et urologie s'expliqueraient par le fait que ces services font références aux organes génitaux qui sont des parties très sensibles et favorables au développement des bactéries.

➤ **Les résultats des antibiogrammes ont montré des comportements inquiétants de certaines bactéries dans les services dont des molécules ont été testé à la fois sensible, intermédiaire et résistant à la même bactérie.**

✓ Au service de Chirurgie Générale au cours du test Par rapport à :

• *E. coli* : L'Amoxicilline + Acide Clavulanique a donné 3 sensibilités contre 3 résistances, la Nitrofurantoïne a donné 2 sensibilités contre une résistance, la Ceftriaxone a donné 5 sensibilités contre une résistance, et l'Ofloxacinine a donné 3 sensibilités contre 4 résistances.

• *K. pneumoniae* : La Gentamicine a donné 3 résistances contre une sensibilité, la Ciprofloxacine a été testée intermédiaire 4 fois contre une résistance, la Ceftriaxone a donné une sensibilité contre 3 résistances, l'Ofloxacinine a donné 2 sensibilité contre 3 résistances, la Ceftazidime a donné 3 sensibilité et une résistance.

• *S. aureus* : la Gentamicine, et la Ceftriaxone ont été testés une fois sensible et résistant.

• NB : Sulfaméthoxazole+Triméthoprime a été testé résistante à toutes les bactéries au niveau de ce service.

✓ Au service de Médecine générale au cours du test Par rapport à :

• *E. coli* : la Nitrofurantoïne a donné 2 sensibilités et 3 résistances, Ertapénem a donné 2 sensibilités et une résistance, Amoxicilline+ Acide clavulanique a donné 5 sensibilités et 2 résistances, la Céfotaxime a donné 6 sensibilité et 2 résistances, la Tobramycine et la gentamicine ont donné une sensibilité et une résistance, Sulfaméthoxazole+Triméthoprime a donné 5 sensibilité contre une résistance, la Ciprofloxacine a été testée intermédiaire 2 fois contre une sensibilité et l'Ofloxacinine a été testée une fois intermédiaire contre 3 résistances ;

• *K. pneumoniae* : la Ceftriaxone et la Céfotaxime ont été testés 2 fois sensibles contre une résistance chacun.

✓ Au Service de Traumatologie orthopédique au cours du test Par rapport à :

- *E. coli* et *P. mirabilis* : l'Amoxicilline, Sulfamethoxazole+Trimethoprim la Cefuroxime et la Ticarcilline ont été testé avec une sensibilité et une résistance ;
- *S. aureus* : la Ciprofloxacine et Ticarcilline ont été testé intermédiaire une fois chacun contre une résistance.
- ✓ Au Service de Gynécologie obstétrique au cours du test Par rapport à :
 - *E. coli* : La Ciprofloxacine a donné 2 sensibilités et une résistance, l'Amoxicilline+Acide clavulanique a donné une sensibilité et une résistance, la Nitrofurantoine a donné 2 sensibilités et une résistance et la Cefixime a donné 3 sensibilités et 2 résistances ;
 - *K. pneumoniae* : la Ticarcilline a donné une sensibilité et 2 résistances, Amoxicilline+Acide Clavulanique a donné 2 sensibilités et 2 résistances, Ofloxacine a donné une sensibilité et une résistance et l'Azithromycine a donné 2 sensibilités et une résistance ;
 - *M. hominis* : La Ciprofloxacine a donné 2 sensibilités et 2 résistances et Erythromycine a donné une sensibilité et 2 résistances ;
 - *U. urealyticum* : la Ciprofloxacine a été testé 5 fois intermédiaire et 5 fois résistantes, la Tétracycline a donné 4 sensibilités et une résistance, Ofloxacine a été testé 2 fois sensible, 2 fois intermédiaire et une fois résistante et la Josamycine a donné 12 sensibilité et une résistance.
- ✓ Au service d'Urologie Par rapport à :
 - *A. baumani* : Imipenem a donné une sensibilité et une résistance Sulfamethoxazole+Trimethoprim a donné une sensibilité et une résistance ;
 - *E. coli* : Amikacine a donné 9 sensibilités et une résistance, la Sulfamethoxazole+Trimethoprim a donné 2 sensibilités et 9 résistances, la Gentamicine a donné 6 sensibilités et 3 résistances, la Ciprofloxacine a donné 5 sensibilités, 1 intermédiaire et 11 résistances, Ofloxacine a donné 3 sensibilités et 8 résistances, la Nitrofurantoine a donné 11 sensibilité et 4 résistances, Ceftriaxone a donné 9 sensibilités et 4 résistances, Amoxicilline+Acide Clavulanique a donné 6 sensibilités et 7 résistances, la Tobramycine a donné 3 sensibilités et 4 résistances, le Céfotaxime a donné 7 sensibilités et 4 résistances, la Ceftazidime a donné 2 sensibilités et 2 résistances, la Cefoxitine a donné une sensibilité et 3 résistances, la Norfloxacine donné 2 sensibilité et 3 résistances ;
 - *K. pneumoniae* : Amikacine a donné 3 sensibilités et une résistance, Imipenem a donné 5 sensibilités et une résistance, la Sulfamethoxazole+Trimethoprim a donné 2 sensibilités et 2 résistances, Ticarcilline a donné une sensibilité et 2 résistances, la Ciprofloxacine a donné 3 sensibilités et une résistance, Amoxicilline+Acide clavulanique a donné 2 sensibilités et 2 résistances, ofloxacine 2 sensibilité et 3 résistances.

✓ Il ressort également des données de la littérature que :

- *E. coli* sont naturellement sensibles aux antibiotiques actifs sur les bacilles à Gram (-), notamment les β -lactamines, les aminosides et les fluoroquinolones. Cependant pour les β -lactamines La résistance acquise résulte de l'évolution vers l'acquisition de pénicillines, de céphalosporines. Egalement Les variants à petites colonies sont souvent résistants aux aminosides. Quant aux fluoroquinolones Le mécanisme de résistance acquise résulte le plus fréquemment d'une modification de cible [62].

- *K. pneumoniae* présente une résistance naturelle à ampicilline et à Ticarcilline par production d'une pénicilline bas niveau de type SHV-1 inhibée par l'acide clavulanique et le Tazobactam. La résistance est bien détectée pour l'amoxicilline et la Ticarcilline, par contre la Piperacilline doit s'interpréter si elle apparaît. Les phénotypes de résistance acquise résultent le plus souvent de l'acquisition de différentes β lactamases. Quant aux Aminosides Comme la plupart des entérobactéries, les Klebsiella sont naturellement sensibles aux aminosides. La résistance acquise résulte de la modification enzymatique des antibiotiques par 3 groupes d'enzymes (APH aminoside phosphotransférase, ANT aminoside nucléotidyltransférase et AAC aminoside acétyltransférase) ou d'une mauvaise pénétration de l'aminoside à l'intérieur de la cellule bactérienne. Différents phénotypes sont possibles (le phénotype sensible uniquement à gentamicine, résistant à Netilmicine, Tobramycine et Amikacine découlant de la production d'une AAC 6' est très souvent lié à la production d'une β -lactamase à spectre étendu ; la résistance à l'Amikacine s'exprime de façon faible mais le diamètre de la gentamicine est dans ce cas-là plus grand que celui de l'Amikacine). Egalement la résistance aux fluoroquinolones est relativement faible pour les espèces du genre Klebsiella. Cette résistance est très souvent liée à la résistance aux céphalosporines de 3ème génération et pose le problème de la diffusion clonale de certaines souches [63].

- *S. aureus* ne présente pas de résistance naturelle particulière : cette espèce est sensible aux β -lactamines, aminosides, macrolides, synergistines, lincosamides, fluoroquinolones, glycopeptides, rifampicine, acide fusidique, fosfomycine, cotrimoxazole. Les résistances acquises sont fréquentes [64].

- *P. mirabilis* a une résistance naturelle à colistine, cyclines (spécificité de l'espèce mirabilis) et furanes. Les autres antibiotiques comme (β -lactamines, aminosides, quinolones, cotrimoxazole, chloramphénicol) sont habituellement actifs [65].

- *A. baumannii* est considéré aujourd'hui comme l'un des bacilles à Gram négatif les plus résistants à l'ensemble des antibiotiques. L'évolution de sa résistance a été spectaculaire depuis

30 ans. Par rapport aux Aminoglycosides, Environ 80% des souches d'*A. baumannii* sont résistantes à au moins un des aminoglycosides utilisés en pratique médicale courante : gentamicine, Tobramycine, Netilmycine, Amikacyne, Isépanamicine ; quant aux Quinolones, la résistance concerne plus de 60% des souches, elle est croisée entre les différentes quinolones. Cependant sur les autres antibiotiques elle présente une résistance naturelle de bas niveau au triméthoprim mais synergie conservée avec les sulfamides (40 à 90% de résistance) ; l'utilisation de la rifampicine peut être intéressante en association avec une autre molécule [66].

• Les mycoplasmes (*M. hominis* et *U. urealitycum*) du fait de leur absence de paroi, tous les mycoplasmes résistent aux antibiotiques agissant sur la biosynthèse du peptidoglycane, Béta-lactamines, Glycopeptides et Fosfomycine. Ils résistent également aux Polymyxines, sulfamides, Triméthoprim, Acide nalidixique, Linézolide et à la Rifampicine, du fait d'une mutation naturelle du gène (*rpoB*) de la sous-unité β de l'ARN polymérase. Les antibiotiques actifs utilisables en thérapeutique sont les tétracyclines, les macrolides et apparentés et les Fluoroquinolones [67].

6.4. La prise en charge thérapeutiques

➤ Au cours de notre étude nous avons observé au service de chirurgie Générale la prescription de plusieurs antibiotiques dont le plus fréquent était la Nitrofurantoïne avec 4 prescriptions suivi par l'Amikacyne, la Tobramycine, l'Imipenem avec respectivement 3 prescriptions chacun, la Cefuroxime, la Ceftazidime, la Céfotaxime et l'acide Fucidique avec 2 prescriptions chacun et la Ceftriaxone, Piperacilline+Tazobactam, Ofloxacine, Vancomycine, la Gentamicine avec 1 prescription chacun. Cette plus grande prescription de la Nitrofurantoïne se différencie des résultats de **Ly en 2008** sur antibiothérapie dans le service de chirurgie générale du CHU Gabriel Touré qui a obtenu que l'antibiotique le plus prescrit était l'amoxicilline avec 88,56% [68]. Cette différence s'explique par le fait que notre prescription était liée à la réalisation d'un antibiogramme.

➤ Quant au service de Médecine Interne nous avons observé la prescription de plusieurs antibiotiques dont le plus fréquent était la Ceftriaxone avec 7 prescriptions suivi par Amoxicilline + Acide clavulanique avec 6 prescriptions, le Céfotaxime avec 4 prescriptions, la Nitrofurantoïne, la Linezolid, Ceftazidime, l'Ofloxacine et la Gentamicine avec une prescription chacun. La plus forte prescription de la Ceftriaxone après antibiogramme se différencie des résultats d'**Adebo en 2019** qui a obtenu qu'après réalisation de l'antibiogramme les Fluoroquinolone avec 17 soit 32.1% et les Carbapénème 11 soit 20.8% ont été les antibiotiques les plus prescrits [59].

➤ Au service de traumatologie L'Imipenem et l'Amoxicilline+Acide Clavulanique ont eu les mêmes fréquences de prescription avec 3 prescriptions pour chacun suivi par la Cefuroxime avec 2 prescriptions, la Ciprofloxacine, Ceftazidime, Sulfamethoxazole+Trimethoprim, Amikacyne, et Céfotaxime avec une prescription chacun. Notre plus grande utilisation de l'Imipenème et de l'Amoxicilline+ Acide clavulanique dans ce service se diffère de ce de **Dembélé en 2010** sur l'évaluation de la prescription d'antibiotique dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'Hôpital Gabriel Toure qui a obtenu que l'Amoxicilline avec 92 apparitions soit 36.8% a été l'antibiotique le plus prescrit [69]. De même que pour **CL Clotilde en 2021** sur Antibio prophylaxie post-opératoire dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du chu Gabriel Touré a trouvé que l'antibiotique le plus utilisé était le métronidazole en perfusion avec 49.5% [70]. **Mariko en 2021** a trouvé dans son étude une plus grande prescription de la cefotaxime accompagner par la metronidazole avec 48 prescription [41] . Cette différence s'explique par la méthodologie utilisée au cours des études, en effet nos prescriptions étaient liées à la réalisation d'un antibiogramme.

➤ Au Service d'Urologie L'Imipenem a été la molécule la plus prescrite suivie par la Nitrofurantoine avec 11 et 10 prescriptions pour chacun , Amikacyne et la Ceftriaxone 7 prescriptions chacun, Cefoxitine 5 prescriptions , la Gentamicine avec 4 prescriptions, la Fosfomycine et Ofloxacine 3 prescriptions chacun, Lévofloxacine et l'Amoxicilline+Acide Clavulanique avec 2 prescriptions chacun, Ceftazidime, Ciprofloxacine, Acide Fucidique, Piperacilline+Tazobactam, Kanamicyne, Tobramycine, Claritromycine et la Norfloxacine avec une prescription chacun. Cette dominance de l'Imipenem s'explique par le fait que cette molécule exerce une action bactéricide en inhibant la synthèse de la paroi cellulaire des bactéries aérobies et anaérobies à Gram positif et à Gram négatif [71]. L'Imipenem est actif sur la plupart des souches productrices de bêta-lactamases [71].

➤ Afin au service de Gynécologie-Obstétrique la Josamycine a été l'antibiotique le plus prescrit au service de gynécologie avec 16 prescriptions suivie par l'Azithromycine et la Lévofloxacine avec respectivement 9 prescriptions chacun, Claritromycine avec 6 prescriptions, Nitrofurantoine et la Cefixime avec 3 prescriptions chacun, la Fosfomycine et l'Erythromycine avec 2 prescriptions chacun, la Ceftazidime, l'Ofloxacine, l'Amoxicilline+Acide Clavulanique, Sulfamethoxazole+Trimethoprim et la Moxifloxacine avec une prescription chacun. La Josamycine a été l'antibiotique le plus sensible aux bactéries dans le service de gynécologie et a été l'antibiotique le plus prescrit, ce résultat est différent de ce trouvé par **Coulibaly en 2020** sur l'Evaluation de la prescription des antibiotiques chez les

femmes au centre de santé de référence de la commune I du district de Bamako qui a obtenu que la Cefixime a été la dénomination commune internationale la plus prescrite avec 24,1% des cas [72]. Une étude réalisé par **Kouassi, Cablan, Kriz, Zinedof et Amin en 2019** sur la sensibilité aux antibiotiques des mycoplasmes isolés de spermes à Abidjan a trouvé que La Josamycine était active sur l'ensemble des germes avec des sensibilités respectives de 90,2% et 92,6% pour *U.urealyticum* et pour *M.hominis* [73]. Ceci explique la supériorité de cette molécule dans ce service car elle a été Sensible à toutes nos bactéries et est appréciée par les prescripteurs.

➤ Dans notre étude les injectables ont été la forme galénique la plus prescrite avec 52.20% suivie par les comprimés avec 43.17% clôturé par les poudres avec 4.97%. Ce résultat est partagé avec **Timbiné en 2021** qui a obtenu que 40.82 des antibiotiques prescrits étaient de la forme injectable suivie par les comprimés avec 42.54% [10], de même que pour **Epote en 2014** en 2014 dans son étude sur l'analyse pharmaceutique de la prescription des antibiotiques à la pharmacie hospitalière du CHU Point G a obtenu que 64.7 % des antibiotiques prescrits ont été administré par la voie parentérale [74]. **Konaté en 2020** sur l' analyse de la prescription des antibiotiques à l'hôpital de Sikasso a trouvé que les formes galéniques d'antibiotique les plus utilisées dans notre étude étaient 76, 33% la forme injectables suivi de la forme comprimé /gélule avec 21,7% [75]. Nos résultats sont différents de celui **Adjatin en 2012** qui a trouvé que les comprimés et gélules étaient les plus représentés avec 58,6 % suivie par les injectables avec 23,4 % [35]. Pour **Somboro en 2019** sur la Prescription des antibiotiques dans la commune urbaine de Koutiala : influence de l'assurance maladie obligatoire la forme comprimée a été la plus prescrite avec 53,58 % suivi de la forme injectable avec près de 21,11 % [76]. Cette relative grande proportion d'injectables dans notre étude pourrait s'expliquer par le fait que l'enquête s'est déroulée dans des services tels que celui de la chirurgie générale, médecine interne, traumatologie et orthopédie, la gynécologie et le service d'urologie où l'utilisation de la forme injectable est beaucoup plus fréquente. Étant donné que nos prescriptions sont liés à l'éradication de la présence d'une infection déclarés par l'antibiogramme qui nécessite d'agir rapidement pour sauver et/ou soulager le patient pousserait les prescripteurs à privilégier cette forme galénique. Pour traiter une pathologie, l'état de santé du patient et la voie d'administration souhaitée conditionne le choix du médicament et sa forme galénique. La forme injectable s'impose aujourd'hui parmi les meilleurs atouts de la pharmacie galénique [77].

6.5. La classification dite AWaRe de l'OMS

- Les prescriptions faites au CHU Pr BSS de Kati au cours de notre étude ont été analysés suivant la classification AWaRe respectivement 72,53 % pour la classe Watch, 26,92 % pour la classe Accès et 0,55 % pour la classe Reserve. Ce résultat est différent de ce **Timbiné en 2021** qui a obtenu respectivement 54,46 % pour la classe Accès, 44,55 % pour la classe Watch et 0,99 % pour la classe Reserve [10]. Notre résultat s'explique par le faite que nos prescriptions ont été faites après réalisation d'un antibiogramme qui survient généralement en cas d'infections graves récidivantes, en cas d'échec thérapeutique avec un premier antibiotique.
- Au cours de notre 67,13% soit Plus que la moitié des antibiotiques prescrits ne figurent pas sur la liste des médicaments essentiels et ne sont pas disponibles a pharmacie hospitalière, ce résultat est différent de ce trouvé par **Mariko en 2021** ayant obtenu que 49,50% des antibiotiques prescrits étaient disponibles à la pharmacie Hospitalière [41]. Cette différence s'expliquerait par le fait que nos prescriptions étaient liées à des analyses d'antibiogrammes qui survient en cas de résistance aux antibiotiques de premières intentions.

7. CONCLUSION

Les antibiotiques sont largement prescrits et souvent de manière anarchique dans les centres de santé, trop peu d'antibiogramme est demandé par les prescripteurs qui conduit souvent à une résistance de la bactérie à la première molécule prescrite.

Il ressort de notre étude que, trois des bactéries isolées étaient présentes dans tous les services dont *E. coli*, *K. pneumoniae* et *S. aureus* et la classe AWaRe des antibiotiques prescrits ne répond pas à la recommandation de l'OMS. Mais il faut souligner les comportements inquiétants de certaines bactéries dans les services auxquelles des molécules ont été testé à la fois sensibles, intermédiaires et résistantes chez différents patients.

Le risque de résistance à l'antibiotique étant aujourd'hui l'un des grands problèmes en Santé Publique, la nécessité de contrôler l'utilisation de ces médicaments devient une obligation pour les centres de santé.

8. RECOMMANDATIONS

À la direction de l'hôpital

- Equiper le laboratoire de l'hôpital pour permettre la réalisation des examens bactériologiques ;
- Renforcer les pratiques de l'hygiène hospitalière, en veillant à la propreté des mains, des instruments et de l'environnement.

Au comité thérapeutique

- Restreindre les prescripteurs habilités à prescrire certains antibiotiques tout en exigeant un antibiogramme au préalable ;
- Réglementer la prescription d'antibiotiques dans les services.

Aux praticiens hospitaliers

- Remplir et archiver correctement les dossiers des malades ;
- Respecter les règles de prescription des antibiotiques ;
- Veiller au respect des bonnes pratiques d'hygiène.

Aux patients / communautés

- Réaliser les examens complémentaires afin d'aider le traitant dans la prise en charge ;
- Eviter l'automédication ;
- Pratiquer les mesures d'hygiène afin de prévenir les infections.

9. REFERENCES

- [1] **Rakovsky H, Perthuison A.** « La résistance aux agents antimicrobiens. Institut Pasteur. », sept. 2019.
- [2] **Ouedraogo A, Jean PH, Bañuls A.** « Emergence and spread of antibiotic resistance in West Africa : Contributing factors and threat assessment. Médecine Santé Trop », mai 2017.
- [3] Organisation mondiale de la Santé, « Principaux faits de la Résistance aux Antibiotiques », consulté: 22 déc 2022
- [4] « La place de l'antibiogramme dans l'antibiothérapie ». Consulté le: 21 mai 2023.
- [5] **Bosse AG.** « Résistance aux antibiotiques risque pour la santé, et ampleur au canada ».
- [6] **Bellini DC.** « Résistance aux antibiotiques : état des lieux en Europe et en Suisse et impact pour le praticien », 2016.
- [7] **Sidibé M.** « Caractérisation phénotypique de la résistance aux antibiotiques des souches d'escherichia coli et de klebsiella spp isolées chez les humains, les animaux et dans l'environnement », these de pharmacie, USTTB, 2020.
- [8] Organisation mondiale de la Santé, « Classification « AWaRe » description et rôle », consulté 22 dec 2022.
- [9] Organisation mondiale de la Santé, « Programme de lutte contre la résistance aux Antimicrobiens : Face à la lenteur des progrès, l'OmS propose un nouvel outil et fixe un objectif pour accélérer l'action contre la résistance aux antimicrobiens », consulté 22 dec 2022.
- [10] **Timbiné M.** « Pratique de prescription des antimicrobiens au Centre Hospitalier Universitaire Pr Bocar Sidy SALL de Kati », these de pharmacie, USTTB, 2021.
- [11] **Pichard E, Minta D.** « Cours de maladies infectieuses. Bamako », 2006.
- [12] « Antibiothérapie - Symptômes, Causes et traitements ». Consulté le: 17 juillet 2023.
- [13] **Hart T, Shears P.** « Atlas de poche de microbiologie », Edition 1997.
- [14] Ministère de la Santé et du développement Social. « Manuel du Schema Directeur d'Approvisionnement et de Distribution des Médicaments Essentiels et autres Produits de Santé », avr. 2022.
- [15] Ministère de la santé. Politique et organisation du système de santé au Mali, Consulté le: 14 juin 2023.
- [16] Ministère de la Santé. « Politique Pharmaceutique Nationale du Mali », 2012.

- [17] **Imago M.** « Encyclopedie en ligne : Histoire de la bactériologie. [Internet]. [Cité 24 sept 2018]. ».
- [18] **Arnaud L.** « La découverte des bactéries à la Découverte du Monde. [28/2/20]. ».
- [19] Collégiale des enseignants, bactériologie – virologie – hygiène, « Structure et physiologie de la bactérie. Anatomie – structure », 2014.
- [20] « shema structurale d'une bacterie - Recherche Google ». Consulté le: 13 juin 2022.
- [21] **Bouskraoui M, Zouhair S, Sora N, Benaouda A, Zerouali K, Mohamoud M et al.** SOMAPEV, « Guide des bactéries pathogènes », Edition 2017.
- [22] « Schéma des bacteries : internet : disponible sur : <https://www.antibioresponsable.fr/> ».
- [23] **Rabia L.** « Cours pédagogique au profit des étudiants de deuxième année snv: notions de base de la bacteriologie générale ».
- [24] **Maliou D.** « Cours microbiologie clinique chapitre antibiogramme », Algérie, 2019.
- [25] **Jnduprez.** « Antibiogramme. fichier-pdf.fr. », 2020.
- [26] « lecture d'un antibiogramme: resistance des bacterie », Bing. Consulté le: 13 juin 2022.
- [27] **Davey R.** « Historique de la découverte d'antimicrobiens. News médical life sciences [Internet]. 2021; ».
- [28] **Gachelin G.** « Fleming : Découverte de la penicilline [Internet]. Encyclopaedia Universalis ». janvier 2023
- [29] « Programme des Médicaments, Technologies et Services Pharmaceutiques(MTaPS) de L'Usaid. Directives de traitement des pathologies infectieuses », 2022.
- [30] Organisation mondiale de la Santé, « Résistance aux antimicrobiens [Internet]. [cité 17 avr 2022]. ».
- [31] « Résistances aux antibiotiques [Internet]. Figaro Santé. [cité 8 oct 2022].
- [32] **Bougoudogo F.** « Cours de bactériologie médicale, 4^{ème} année pharmacie, Bamako, FMPOS », 1999.
- [33] « Programme des Médicaments, Technologies et Services Pharmaceutiques(MTaPS) de L'Usaid. Mise en œuvre de la classification AWaRe des antibiotiques au niveau des établissements de santé. », 2022
- [34] CHU Pr BSS de Kati, « Rapport d'activité et état d'exécution du budget du 1er janvier au 31 décembre 2020. 45ème conseil d'administration : Ministère de la santé et du développement social », 2021.
- [35] **Adjatin F.** « Evaluation de la qualité des prescriptions médicamenteuses en milieu hospitalier cas du CHU du POINT G », these de pharmacie, USTTB, Bko.Mali, 2012.

- [36] **Sissoko S.** « Utilisation des antibiotiques prescrits sur la base d'un antibiogramme dans les services de médecine interne et des maladies infectieuses et tropicales du CHU Point-G », USTTB, 2022.
- [37] **Dega A.** « Evaluation de la consommation des antibiotiques au service des maladies infectieuses et tropicales du CHU du POINT G », these de pharmacie, USTTB, 2021.
- [38] **Diarra A.** « Analyse de la qualité des prescriptions médicales au CHU Pr Bocar Sidy SALL de Kati avant l'introduction d'un livret thérapeutique hospitalier », these de pharmacie, USTTB, 2023.
- [39] **Dembélé A.** « Etude de la prescription des médicaments essentiels génériques au CSREF de San », these de pharmacie, USTTB, 2009.
- [40] **Diarra L.** « Perforations traumatiques du tube digestif dans le service de chirurgie générale du CHU Pr Bocar Sidi Sall de Kati », these de medecine, USTTB, 2022.
- [41] **Mariko M.** « Evaluation de la pratique de l'antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique et traumatologique au Centre Hospitalier Universitaire Professeur Bocar Sidy Sall de Kati », these de pharmacie, USTTB, 2021.
- [42] **Sogoba L.** « Sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées dans les prélèvements de pus et d'expectorations de 2016 à 2018 a l'INRSP », these de pharmacie, USTTB, 2021.
- [43] **Lefèvre J.** «Péritonites postopératoires. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Gastroentérologie, 9-045-A-10, 2009 ».
- [44] « **Montravers P, Gauzit R, Muller C, Marmuse JP, Fichelle A, Desmonts JM et al.** Emergence of antibiotic-resistant bacteria in cases of peritonitis after intraabdominal surgery affects the efficacy of empirical antimicrobial therapy. Clin Infect Dis 1996; 23:486–94 ».
- [45] **Carlet J, Goldstein FW, Bleriot JP, Bahloul F, Dazza FE.** « Timentin in the antimicrobial treatment of nosocomial and polymicrobial infections. AntimicrobChemother 1986; 17:149- 59 ».
- [46] « **Hite KE, Locke M, Hesseltine HC.** Synergism in experimental infections with nonsporulating anaerobic bacteria. J Infect Dis 1949; 84:1-9 ».
- [47] **Rotstein OD, Pruett TL, Simmons RL.** «Mechanisms of microbial synergy in polymicrobial surgical infections. Rev Infect Dis 1985; 7:151-70 ».
- [48] « suppuration pariétale définition », Bing. Consulté le: 26 mai 2023.
- [49] **Ollivier J.** «Fistules digestives externes post opératoires Masson Paris 1989 ».
- [50] **John M.** « Enterocutaneous fistules: Are treatment improving surgery 2006 ».

- [51] **Levy A.** « Fistules enterocutanées post-opératoires données actuelles. Encyc Med CHIR (Elsevier Paris) gastro-entérologie 9-067-A-10 ; 1996 ».
- [52] **Stamm WE, Hooton TM.** « Management of urinary tract infections in adults. N Engl J Med 1993; 329:1328-1334 ».
- [53] **Ronald A.** « The etiology of urinary tract infection: traditional and emerging pathogens. Am J Med 2002; 113(Suppl 1A):14S-19S ».
- [54] **Druesne L, Chassagne Ph.** « Gérontologie. Édition Masson, 2005, page 49 ».
- [55] « Pseudarthrose », *Wikipédia*. 29 décembre 2019. Consulté le: 26 mai 2023.
- [56] **Thein E, Chevalley F, et Borens O.** « Pseudarthroses aseptiques des os longs ».
- [57]. **Fourcade RO, Gaudin A, Mazzeta C, Robertson C, et Boyle P,** « Prévalence des troubles du bas appareil urinaire et de l'incontinence chez les adultes auxerrois. Presse Med », 2002.
- [58] **Delongchamps NB et Descazeaud A.** « Chapitre 10 Item 123 – UE 5 – Hypertrophie bénigne de la prostate ».
- [59] **Adebo N.** « Analyse de la prescription des antibiotiques dans le service de médecine interne du chu du point g », these de pharmacie, USTTB, FAPH, 2019.
- [60] **Zomahoun C,** « Evaluation de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées des infections urinaires au laboratoire de bactériologie du Centre National Hospitalier Universitaire – hubert koutoukou maga (c.n.h.u.- h.k.m.) de cotonou (A propos de 231 souches bactériennes isolées du 1er avril au 31 juillet 2004) », these de pharmacie, 2015.
- [61] **Sangaré A.** « Association infection urinaire et grossesse dans le service de gynéco_obstétrique du Centre Hospitalo-universitaire Gabriel Touré : Aspects cliniques, bactériologiques et pronostiques », these de medecine, USTTB, 2010.
- [62] **Clave D.** « Fiche technique : Escherichia coli », nov. 2015.
- [63] **Clave D.** « Fiche technique : Klebsiella pneumoniae subsp. pneumoniae », nov. 2013.
- [64] **Clave D.** « Fiche technique : Staphylococcus aureus », p. Mai 2013.
- [65] **Archambaud M, Clave D.** « Fiche technique : Proteus mirabilis BLSE », oct. 2004.
- [66] **Delmas C.** « Fiche technique : Acinetobacter baumannii », mai 2008.
- [67] « Mycoplasmes urogénitaux », Sabine Pereyre/Beatrice Bercot.
- [68] **Ly A.** « Antibiothérapie dans le service de chirurgie générale du CHU Gabriel Touré », these de pharmacie, USTTB, 2008.

- [69] **Dembélé S.** « Evaluation de la prescription d'antibiotique dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'Hôpital Gabriel Toure », these de medecine, USTTB, 2010.
- [70] **Clotilde K.** « Antibioprophylaxie post-opératoire dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel TOURE », these de pharmacie, USTTB, 2021.
- [71] Mylan Pharmaceuticals ULC. « MONOGRAPHIE DE PRODUIT: Imipénem et cilastatine pour injection, USP », févr. 2018.
- [72] **Coulibaly M.** « Evaluation de la prescription des antibiotiques chez les femmes au centre de sante de référence de la commune i du district de bamako », these de pharmacie, USTTB, 2020.
- [73] **Thérèse B, Kouassi A, Asher M, Krizo A, Yesse Z, Christophe A et al.** « Sensibilité aux antibiotiques des mycoplasmes isolés de spermes à Abidjan », 2012.
- [74] **Epote.** « Analyse pharmaceutique de la prescription des antibiotiques à la pharmacie hospitalière du CHU Point G », these de pharmacie, USTTB, 2014.
- [75] **Konaté K.** « analyse de la prescription des antibiotiques à l'hôpital de Sikasso », these de pharmacie, USTTB, 2020.
- [76] **Somoboro E.** « Prescription des antibiotiques dans la commune urbaine de Koutiala : influence de l'assurance maladie obligatoire », these de pharmacie, USTTB, 2019.
- [77] « Les injectables : une maturité lente, mais sûre [Internet]. Technoflex. [cité 9 oct 2022].

10. ANNEXE

Fiche dossier-patient

N° :

Sexe

- Homme
- Femme

Age

[0-5 ans]	[5-10 ans]
[10-15 ans]	[15-20 ans]
[20-25 ans]	[25-30 ans]
[30-35 ans]	[35-40 ans]
[40-45 ans]	[45-50 ans]
[50-55 ans]	[55-60 ans]
[60-65 ans]	[65-70 ans]
[70ans et plus [

Profession :

Provenance :

Service :

Qualification du prescripteur

- Médecin spécialiste
- Médecin généraliste
- Interne
- Infirmier
- Sage-femme
- Autres

Antibiogramme

demandé	réalisé

Diagnostics

- ✓
- ✓

Antécédents ayant un lien avec le choix d'antibiotique

- ✓
- ✓

Relatif aux résultats des antibiogrammes

Bactérie(s) isolée(s)

- ✓
- ✓

Antibiotiques testés sensibles

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

Antibiotiques testés intermédiaires

- ✓
- ✓
- ✓

Antibiotiques testés résistants

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

Antibiotique(s) prescrit(s)

Antibiotiques prescrits	Forme	Classe dite « AWaRe »

Disponibilité selon la liste des Médicaments Essentiels Hospitaliers

Liste ME	Hors liste ME

FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom : Diarra

Prénom : Cheick Oumar

Pays d'origine : Mali

Nationalité : Malienne

Numéro de contact : +223 72 05 48 47

Adresse électronique : diacheik7@gmail.com

Titre de la thèse : Analyse de la pratique de l'antibiothérapie sur la base des Résultats des antibiogrammes au Centre Hospitalier Universitaire Pr Bocar Sidy Sall de Kati en 2022

Président du jury : M. Souleymane DIALLO II, Professeur Honoraire (FAPH)

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

Codirecteur de thèse : M. Mohamed dit Sarmoye TRAORE, Assistant FAPH

Membre du Jury : M. Issa COULIBALY, Maître-Assistant FAPH

M. Ousmane TRAORE, Pharmacien

Année universitaire : 2022-2023

Date de soutenance : le 17/10/2023

Ville de soutenance : Bamako

Lieu de dépôt : bibliothèque de la faculté de Pharmacie

Secteur d'intérêt : Bactériologie, Pharmacologie, Santé Public, Pharmacie Hospitalière du CHU PR BSS de Kati.

RESUME

Il s'agit d'une étude transversale Analytique à collecte de donnée rétrospective à partir des dossiers des patients hospitalisés en 2022 dans les services du CHU Pr BSS de Kati. La collecte s'est déroulée sur une période de 3 mois allant du 01 janvier au 31 Mars 2023 dans les services de Chirurgie Générale, de Médecine Générale, de Traumatologie-Orthopédique, de Gynécologie-Obstétrique et d'Urologie. L'objectif de cette étude a été d'Analyser la pratique de l'antibiothérapie sur la base des résultats des antibiogrammes au Centre Hospitalier Universitaire Pr Bocar Sidy SALL de Kati. Notre échantillon comptait 191 dossiers sur lesquels 162 présentait au moins une bactérie. Le service de gynécologie a accueilli beaucoup de nos patients suivi par le service d'urologie, les bactéries les plus fréquents étaient *E. coli*, *K. pneumoniae*, *U. urealyticum*, *S. aureus*, trois de ces bactéries étaient présentes dans tous les services *E. coli*, *K. pneumoniae* et *S. aureus*. Les résultats des antibiogrammes ont montré des comportements inquiétants de certaines bactéries dans les services dont des molécules ont été

testé à la fois sensible, intermédiaire et résistant à la même bactérie. Après antibiogrammes, la Nitrofurantoïne a été l'antibiotique le plus prescrit au service de Chirurgie Générale, la Ceftriaxone au niveau du service de Médecine Générale, l'Imipenem et l'amoxicilline + acide clavulanique ont été les plus prescrits au service de Traumatologie Orthopédique, l'Imipenem a été beaucoup prescrit au service d'Urologie, la Josamycine a été la molécule la plus prescrite au service de Gynécologie-Obstétrique. La forme injectable a été la forme galénique la plus prescrite après antibiogrammes et la classe Watch avec 72,53 % a été la classe la plus utilisée au cours de notre étude suivie par la classe Accés avec 26,92 % et 0,55 % pour la classe Reserve.

Mots clés : Hôpital, SDADME-PS, Bactéries, Antibiothérapie, AWaRe.

DENTIFICATION CARD

Last Name: Diarra

First Name: Cheick Oumar

Country of Origin: Mali

Nationality: Malian

Contact Number: +223 72 05 48 47

Email Address: diacheik7@gmail.com

Thesis Title: Analysis of Antibiotic Practice Based on Antibiogram Results at the University Hospital Center Pr Bocar Sidy Sall de Kati in 2022

Chairperson of the jury: Mr. Souleymane DIALLO II Honorary Professor (FAPH)

Thesis Supervisor: Mr. Issa KONATE, Senior lecturer (FMOS)

Co-Supervisor: Mr. Mohamed dit Sarmoye TRAORE, Assistant (FAPH)

Jury Member: Mr. Issa COULIBALY, Assistant Professor (FAPH)

Mr. Ousmane TRAORE, Pharmacist

Academic Year: 2022-2023

Date of Defense: 17/10/2023

City of Defense: Bamako

Place of Submission: Faculty of Pharmacy Library

Area of Interest: Bacteriology, Pharmacology, Public Health, Hospital Pharmacy at the CHU PR BSS de Kati.

Abstract

This is an Analytical Cross-Sectional study with retrospective data collection from the medical records of patients hospitalized in 2022 at the CHU Pr BSS of Kati. Data collection took place over a period of 3 months from January 1st to March 31st, 2023, in the General Surgery, General Medicine, Traumatology-Orthopedics, Gynecology-Obstetrics, and Urology departments. The objective of this study was to analyze antibiotic therapy practices based on antibiogram results at the University Hospital Center Pr Bocar Sidy SALL in Kati. Our sample consisted of 191 records, of which 162 had at least one bacterium. The Gynecology department received the most patients, followed by the Urology department. The most common bacteria were *E. coli*, *K. pneumoniae*, *U. urealyticum*, *S. aureus*, with three of these bacteria present in all departments: *E. coli*, *K. pneumoniae*, and *S. aureus*.

The antibiogram results revealed concerning behaviors of certain bacteria in the departments, with some molecules showing susceptibility, intermediate, and resistance to the same

bacterium. After antibiograms, Nitrofurantoin was the most prescribed antibiotic in the General Surgery department, Ceftriaxone in the General Medicine department, and Imipenem and amoxicillin + clavulanic acid were the most prescribed in the Traumatology-Orthopedics department. Imipenem was frequently prescribed in the Urology department, and Josamycin was the most prescribed molecule in the Gynecology-Obstetrics department. Injectable form was the most commonly prescribed after antibiograms, with the Watch class being the most used at 72.53%, followed by the Access class at 26.92%, and 0.55% for the Reserve class.

Keywords: Hospital, SDADME-PS, Bacteria, Antibiotic Therapy, AWaRe.

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!