

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

République du Mali

UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI



Année universitaire 2024-2025

**PRATIQUES DE DISPENSATION DES FLUOROQUINOLONES DANS  
UNE OFFICINE PRIVEE A BAMAKO (MALI) : ETUDE DESCRIPTIVE  
REALISEE DE JUILLET A DECEMBRE 2025**

Présentée et soutenue publiquement le 03/04/2026 devant le jury de la Faculté  
de Pharmacie

**Par : M. Aboubacar IRANGO**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie**

**(Diplôme d'état)**

**Jury**

**Président :** M. Seidina A S DIAKITE, *Maître de conférences*

**Membres :** M. Mohamed TOURE, *Assistant*

M. Dramane SOGODOGO, *Pharmacien*

**Directeur :** M. Karim TRAORE, *Maître de conférences*

# LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTE DE PHARMACIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2024-2025

## ADMINISTRATION

**Doyen** : Sékou BAH, Professeur

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

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

**Agent comptable** : Ismaël CISSE, contrôleur des finances.

## PROFESSEURS HONORAIRES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
2	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
3	Yaya	COULIBALY	Législation
4	Abdoulaye	DABO	Malacologie-Biologie animale
5	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
6	Mouctar	DIALLO	Parasitologie-mycologie
7	Souleymane	DIALLO	Bactériologie- Virologie
8	Amagana	DOLO	Parasitologie
9	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie humaine
10	Lassana	DOUMBIA	Chimie minérale
11	Ousmane	DOUMBIA	Chimie thérapeutique
12	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
13	Alory Ag	IKNANE	Santé publique/Nutrition
14	Gaoussou	KANOUTE	Chimie analytique
15	Alou A.	KEÏTA	Galénique

16	Ousmane	KOÏTA	Biologie moléculaire
17	Mamadou	KONE	Physiologie
18	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
19	Benoît Yaranga	KOUMARE	Chimie analytique/Bromatologie
20	Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
21	Saïbou	MAÏGA	Législation
22	Ababacar I	MAÏGA	Toxicologie
23	Ousmane	TOURE	Santé publique/Environnementale
24	Mahamadou	TRAORE	Génétique
25	Sékou Fantamady	TRAORE	Zoologie

#### **PROFESSEURS DECEDES**

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

## **DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

### **1. PROFESSEURS/DIRECTEURS DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>Grade</b>	<b>SPECIALITE</b>
1	Mounirou	BABY	Professeur	Hématologie
2	Mahamadou	DIAKITE	Professeur	Immunologie-Génétique
3	Alassane	DICKO	Professeur	Santé Publique
4	Abdoulaye	DJIMDE	Professeur	Parasitologie-Mycologie
5	Aldjouma	GUINDO	Professeur	Hématologie. <b>Chef de DER</b>
6	Kassoum	KAYENTAO	Directeur de Recherche	Santé publ./ Bio-statistique
7	Bourèma	KOURIBA	Maître de Conférences	Immunologie
8	Issaka	SAGARA	Directeur de Recherche	Bio-statistique
9	Boubacar	TRAORE	Professeur	Parasitologie-Mycologie

### **2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRES DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>Grade</b>	<b>SPECIALITE</b>
1	Mohamed	AG BARAIKA	Maître de Conférences	Bactériologie- virologie
2	Charles	ARAMA	Maître de Conférences	Immunologie
3	Cheick Amadou	COULIBALY	Maître de Recherche	Entomologie/parasit ology
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Maître de Conférences	Biochimie clinique

5	Djénéba Koumba	DABITAO	Maître de Conférences	Biologie moléculaire
6	Souleymane	DAMA	Maître de Conférences	Parasitologie – Mycologie
7	Antoine	DARA	Maître de Conférences	Biologie Moléculaire
8	Laurent	DEMBELE	Maître de Conférences	Biotechnologie Microbienne
9	Klétigui Casimir	DEMBELE	Maître de Conférences	Biochimie Clinique
10	Seïdina S. A.	DIAKITE	Maître de Conférences	Immunologie
11	Fatou	DIAWARA	Maître de Conférences	Epidémiologie
12	Yaya	GOÏTA	Maître de Conférences	Biochimie Clinique
13	Ibrehima	GUINDO	Maître de Conférences	Bactériologie virologie
14	Aminatou	KONE	Maître de Conférences	Biologie moléculaire
15	Almoustapha Issiaka	MAÏGA	Maître de Recherche	Bactériologie- Virologie
16	Mamadou	MAÏGA	Maître de Conférences	Microbiologie
17	Amadou Birama	NIANGALY	Maître de Conférences	Parasitologie- Mycologie
18	Dinkorma	OUOLOGUEM	Maître de Conférences	Biologie Cellulaire
19	Fanta	SANGHO	Maître de Conférences	Santé Publ/Santé commun.
20	Yéya dit Sadio	SARRO	Maître de Conférences	Epidémiologie
21	Mahamadou S.	SISSOKO	Maître de Recherche	Bio-statistique

### 3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Maître-Assistant	Biologie clinique
2	Djénéba	COULIBALY	Maître-Assistant	Nutrition/Diététique
3	Seydou Sassou	COULIBALY	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
4	Issa	DIARRA	Chargé de Recherche.	Immunologie

### 4. ASSISTANTS/ATTACHES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Michel Emmanuel	COULIBALY	Attaché de Recherche	Entomologie/parasitologie
2	Abdallah Amadou	DIALLO	Attaché de Recherche	Entomologie/parasitologie
3	Bakary	FOFANA	Attaché de Recherche	Recherche clinique
4	Merepen dit Agnès	GUINDO	Assistant	Immunologie
5	Moussa Bamba	KANOUTE	Attaché de Recherche	Bioinformatique
6	Falaye	KEÏTA	Attaché de Recherche	Santé publi./Santé Environn.
7	N'DeyeLallah Nina	KOITE	Assistant	Nutrition
8	Oumou	NIARE	Attaché de Recherche	Biologie appliquée
9	Zana Lamissa	SANOOGO	Attaché de Recherche	Entomologie-Parasitologie
10	Lamine	SOUMAORO	Attaché de Recherche	Entomologie/parasitologie
11	Aliou	TRAORE	Attaché de Recherche	Sciences biologiques appliquée.
12	Djakaridia	TRAORE	Assistant	Hématologie

## **DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

### **1. PROFESSEURS/DIRECTEURS DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>Grade</b>	<b>SPECIALITE</b>
1	Rokia	SANOGO	Professeur	Pharmacognosie

### **2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRES DE RECHERCHE**

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

### **3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHE**

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

#### 4. ASSISTANTS/ATTACHES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Assistant	Gestion pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Assistant	Pharmacognosie
3	Assitan	KALOGA	Assistant	Législation
4	Ahmed	MAÏGA	Assistant	Législation
5	Aïchata Ben Adam	MARIKO	Assistant	Galénique
6	Aboubacar	SANGHO	Assistant	Législation
7	Bourama	TRAORE	Assistant	Législation
8	Sylvestre	TRAORE	Assistant	Gestion pharmaceutique
9	Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Assistant	Pharmacie hospitalière

#### DER : SCIENCES DU MEDICAMENT

##### 1. PROFESSEURS/DIRECTEURS DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Sékou	BAH	Professeur	Pharmacologie

## 2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRES DE RECHERCHE

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

## 3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Mahamadou	BALLO	Assistant	Pharmacologie
1	Dalané Bernadette	COULIBALY	Maître-Assistant	Chimie Ana/Bromatologie

## 4. ASSISTANTS/ATTACHES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Blaise	DACKOUO	Assistant	Chimie Ana/Bromatologie
2	Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Assistant	Pharmacologie
3	Mohamed El Béchir	NACO	Assistant	Chimie Ana/Bromatologie
4	Mohamed	TOURE	Assistant	Pharmacologie

## **DER : SCIENCES FONDAMENTALES**

### **1. PROFESSEURS/DIRECTEURS DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>Grade</b>	<b>SPECIALITE</b>
-	-	-	-	-

### **MAITRES DE CONFERENCES/MAITRES DE RECHERCHE**

<b>N°</b>	<b>PRENOMS</b>	<b>NOM</b>	<b>Grade</b>	<b>SPECIALITE</b>
1	Mamadou Lamine	DIARRA	Maître de Conférences	Botaniq-Biol. vég.  <b>Chef de DER</b>
2	Boubacar	YALCOUYE	Maître de Conférences	Chimie organique

### **2. MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHE**

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

### **3. ASSISTANTS/ATTACHES DE RECHERCHE**

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

## CHARGES DE COURS (VACATAIRES)

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
4	Yacouba M	COULIBALY	Droit commercial
5	Moussa I	DIARRA	Biophysique
6	Oumar	SAMASSEKOU	Génétique
7	Djibril	SANGARE	Biosécurité
8	Modibo	SANGARE	Anglais
9	Satigui	SIDIBE	Pharmacie vétérinaire
10	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-embryologie
11	Fana	TANGARA	Mathématiques
12	Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
13	Boubacar	ZIBEÏROU	Physique

Bamako, le 7 octobre 2025



P/Le Doyen PO  
Le Secrétaire Principal

*Seydou COULIBALY*  
Administrateur Civil

# **HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY**

## **HOMMAGE AUX MEMBRES DU JURY**

### **A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY**

#### **Professeur Seidina Aboubacar Samba DIAKITE**

- Docteur en pharmacie ;
- PhD en Immunologie ;
- Maître de conférences en Immunologie à la FAPH/USTTB ;
- Chercheur au Centre de Recherche et de Formation en Entomologie Médicale et des Maladies infectieuses (IDMRTC) de l'USTTB.

Cher maître,

Tout au long de ce travail, nous avons apprécié vos qualités humaines et scientifiques. Au-delà de vos compétences, votre disponibilité constante et votre engagement pour le travail bien fait font un maître respecté et respectable.

Je vous exprime ici toute ma reconnaissance et mes remerciements le plus sincères.

## **A NOTRE MAITRE ET JUGE**

### **Docteur Mohamed TOURE**

- Assistant en pharmacologie à la faculté de pharmacie de l'USTTB ;
- Pharmacien à la pharmacie hospitalière du CHU du Point G ;
- Titulaire d'un master en développement pharmacologique des Médicaments ;

Cher maître,

C'est un privilège pour nous de vous avoir comme membre du jury. Nous tenons à vous remercier pour votre marque de considération à notre égard et vos remarques pertinentes qui ont contribué à l'amélioration de ce travail.

Veillez trouver ici le témoignage de notre profonde gratitude.

## **A NOTRE MAITRE ET JUGE**

### **Docteur Dramane SOGODOGO**

- Docteur en pharmacie ;
- Chargé de cours de pharmacologie à l'université BAZO ;
- Chercheur au Centre de Recherche et de Formation en Entomologie Médicale et des Maladies Infectieuses (IDMRTC) de l'USTTB.

Cher maître,

C'est un honneur et un privilège pour nous de nous avoir accordés en acceptant de juger cette thèse, nous en sommes très honorés. Merci pour vos corrections et suggestions très utiles qui ont permis d'améliorer notre travail.

Veillez trouver dans ce travail cher maître, l'expression de notre gratitude.

## **A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE**

### **Professeur Karim TRAORE**

- Professeur en pharmacologie à la faculté de pharmacie de l'USTTB
- Master en neuropharmacologie
- PhD en pharmacologie
- Chercheur au Centre de Recherche et de Formation en Entomologie Médicale et des Maladies Infectieuses (IDMRTC) de l'USTTB

Cher maître,

C'est un honneur et un privilège pour nous d'avoir travaillé à vos cotes. Votre rigueur scientifique, votre large ouverture d'esprit, votre gentillesse font de vous un grand homme scientifique, exceptionnel. Au-delà de votre compétence, votre disponibilité et votre engagement pour un travail bien fait, nous ont beaucoup aidés.

Cher maître, permettez-nous, de vous exprimer notre gratitude et nos sincères remerciements.

# **DEDICACES ET REMERCIEMENTS**

## **DEDICACES**

Je dédie cette thèse :

### **A ma très chère maman : Salimata CISSE**

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi.

Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours.

Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler quand il fallait.

En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçoit ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime. Puisse le tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.

### **A mon très cher papa : Oumar IRANGO**

Notre premier pas à l'école vienne de vous père et c'est le jour si attendu pour moi de vous remercier. Ta confiance, tes conseils et ton grand soutien m'ont permis d'être là aujourd'hui. Sache qu'être ton fils est la meilleure chose qui me soit arrivé et j'en suis fier. Tes qualités exceptionnelles font de vous un père exceptionnel. Que dieu te donne longue vie à nos côtés.

### **A mon épouse : Rokia SACKO**

Je vous suis reconnaissant pour tout le soutien moral que vous m'aviez apporté durant ces années d'études. Qu'ALLAH nous donne longue vie et protéger notre famille.

## **REMERCIEMENTS**

**Louange à Allah le tout miséricordieux, le très miséricordieux, Maître du jour de la rétribution. Paix et salut sur notre bien aimé Prophète Muhammad Rassoul'Allah et sur sa famille.**

« O Allah, maître de l'autorité absolue. Tu donnes l'autorité à qui tu veux, et tu arraches l'autorité à qui tu veux ; et tu donnes la puissance à qui tu veux, et tu humilies qui tu veux. Le bien est en ta main et tu es Omnipotent. Tu fais pénétrer la nuit dans le jour, et tu fais pénétrer le jour dans la nuit ; et tu fais sortir le vivant du mort, et tu fais sortir le mort du vivant. Et tu pourvois qui tu veux, sans compter ». **Sourate Imran (versets 26-27)**

### **A mes tantes : Adiaratou DEMBELE et Fatoumata DIARRA**

Merci pour l'amour que vous m'avez toujours témoigné, merci pour vos encouragements, conseils et l'attention que vous m'avez toujours accordée.

Que le seigneur vous récompensez.

### **A mes frères et sœurs**

Votre amour inconditionnel, vos conseils et vos soutiens m'ont été d'une grande aide. Que Dieu vous récompense. Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et de la tendresse que j'ai à votre égard. Je vous aime !

### **A la mémoire de ma grande mère : Rokia Sonkoro et Awa Korobo**

Merci pour l'amour la sagesse et la force que vous nous avez laissés. Votre présence continue de vivre en nous a travers chaque valeur que vous nous avez enseignée. Votre mémoire est un trésor que rien n'effacera.

Qu'ALLAH vous accueille dans sa miséricorde et vous couvre dans sa lumière éternelle.

### **A mon grand-père : Souleymane IRANGO**

Merci grand père, pour ton amour, ta sagesse et tes conseils. Tu as été un guide un modèle et une source de force. Je te suis profondément reconnaissant pour tout ce que tu as fait pour moi. Que Dieu vous protège et vous donnés une très longue vie pour tout le bien que vous avez semé. Amen !!

### **A mon beau Pays : le MALI**

Tu m'as tout donné, tu m'as tout appris gratuitement

Je reste digne et fier d'être ton fils

A ton appel, j'y serai où le besoin sera

Nos remerciements vont à l'endroit de tous ceux qui, de près où de loin, nous ont aidé à la réalisation de cette thèse.

**A mes Tontons et Tata :**

Mamadou, Issiaka, Alou, Adama, Moussa, Youssouf, Aichata, Mariam IRANGO

Merci du fond de cœur pour votre soutien, vos conseils et votre présence constante. Votre sagesse, votre générosité et votre amour sont pour nous une grande richesse. Vous êtes des piliers pour votre famille mes respect et reconnaissance éternels.

Que Dieu vous accorde une longue vie pleine de sante et de paix. Amen !!

**A mon Mentor, Dr DOUMBIA Youssouf**

Vous avez été bien plus qu'un mentor, vous êtes une source d'inspiration, de motivation et de courage. Merci d'avoir cru en moi-même quand je doutais.

Je vous serai toujours reconnaissant pour tout ce que vous avez fait pour m'aider à atteindre mes objectifs.

Que le tout puissant vous donne une longue vie Amen !!

**A mon chef, Dr KAREMBE Maliki**

S'il y a un mot plus que merci il mérite d'être employé.

Merci chef pour votre soutien, votre compréhension, votre encadrement et surtout votre confiance fait de vous un chef exemplaire. Votre leadership m'inspire chaque jour.

Que le puissant vous donne longue vie Amen !!

**Au promoteur de la pharmacie la Référence SARL : Dr BANOU Ansemo Clément**

Docteur merci et encore merci pour votre soutien constant, votre rigueur scientifique, votre conseil et votre abord facile dans le travail font de vous un chef exemplaire.

Recevez ici expression de notre profonde gratitude et que le tout puissant vous donne une longue vie auprès de nous et de votre famille Amen !!

**A Dr COULIBALY Bakary**

Merci pour votre soutien sans faille à l'élaboration de ce travail.

**A mes enseignants**

Depuis la maternelle au lycée jusqu'aux universités, je remercie ces hommes et femmes qui ont contribué à ma formation. Merci d'avoir partagé vos connaissances.

**A mes camarades de promotion :**

Dr Koné Adiara, M. Bourama Tangara, Dr Lassine Romé, Dr Diakité Badra Aliou, M. Dembélé Boubacar, Dr Kalapo Moussa, Dr Yattabaré Mohamed, Dr Fadiga Moussa, M. Yattara Souleymane, Dr Cissoko Moussa B, Ascofare alfousseyni, M. Niangadou Amadou etc.

Merci pour votre soutien et votre collaboration depuis le début de ce cursus universitaire.

**A toute l'équipe de l'Unité Immunogénétique et Hémoglobinopathie du IDMRTC**

Pr Mahamadou Diakité, Pr Seidina A.S. Diakité, Dr Drissa Konaté, Dr Agnès Guindo, Pr Karim Traoré, Dr Bourama Keita, Dr Abdouramane Traoré, Dr Dramane Sogodogo, Dr Abdourhamane Cissé, Dr Kathrino Mouhamedou, Dr Salimata Kanté, Dr Karamako Tangara, Dr Issoufi Y Maiga, M. Salia Diallo, M. Al Assane Samaké, M. Boubacar Kokié Diarra, M. Fousseyni Coulibaly, Mme Mariam Cissé, etc.

Vous avez tous participé à la réalisation de cette thèse par vos conseils et vos encouragements. Merci pour votre disponibilité. Recevez ici mes sincères reconnaissances.

**A tout le personnel de la Pharmacie la Référence SARL :**

Vous m'avez accueilli à bras ouverts et vous m'avez initié au métier du pharmacien d'officine. Vous qui n'avez ménagé aucun effort en fin de rendre possible cette thèse merci du fond de cœur chère collègues pour votre professionnalisme et votre considération.

**A ma promotion, 16ème Promotion du Numerus Clausus,** promotion feu Dr. Madou Coulibaly dit Madou génie les moments de joie et de tristesse que nous avons vécu ensemble durant ces longues années sont désormais un souvenir inoubliable pour moi. Je suis très fier de représenter cette belle promotion partout dans le monde et je prie que Dieu nous réserve une bonne carrière professionnelle. Amen !

**A mes amis d'enfance :**

Merci du fond du cœur pour tout ce que vous faites pour moi.

Votre amitié est une force et une lumière dans ma vie. Je ne pourrai jamais assez de vous remercier.

Que Dieu unis toujours notre amitié et nous accorde une très longue vie. Amen !

## Liste des sigles et abréviations

<b>ABT</b>	:	Antibiotique
<b>ADN</b>	:	Acide Desoxyribonucleique
<b>ARN</b>	:	Acide Ribonucléique
<b>ARNm</b>	:	Acide Ribonucléique de message
<b>AWARE</b>	:	Acess, Watch, Reserve
<b>C3G</b>	:	Cephalosporines de 3ème Génération
<b>CMB</b>	:	Concentration minimale bactericide
<b>CMI</b>	:	Concentration minimale inhibitrice
<b>E. coli</b>	:	<i>Escherichia coli</i>
<b>FAPH</b>	:	Faculté de pharmacie
<b>FQ</b>	:	Fluoroquinolone
<b>IDMRTC</b>	:	Centre de Recherche et de Formation en Entomologie Médicale et des Maladies Infectieuses
<b>IM</b>	:	Interactions médicamenteuses
<b>IU</b>	:	Infection Urinaire
<b>LCR</b>	:	Liquide Céphalo-Rachidien
<b>OMS</b>	:	Organisation Mondiale de la Santé
<b>ORL</b>	:	Otto-Rhino-Laryngopharynx
<b>PAC</b>	:	Pneumonies Aiguës Communautaires
<b>PNA</b>	:	Pyélonéphrites Aiguë
<b>USTTB</b>	:	Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako

## Liste des figures

Figure 1 : Structure du cycle $\beta$ -lactame .....	7
Figure 2 : Structure de base des pénicillines.....	7
Figure 3 : Structure de base des céphalosporines .....	8
Figure 4 : Structure de base des Carbapénèmes .....	9
Figure 5 : Structure de base des monobactames .....	9
Figure 6 : Structure de base des aminosides.....	10
Figure 7 : Structure de base des macrolides .....	10
Figure 8 : Structure de base des tétracyclines .....	10
Figure 9 : Structure de base des fluoroquinolones.....	11
Figure 10 : Structure de base des sulfamides .....	12
Figure 11 : Structure de base des lincosamides .....	12
Figure 12 : Structure chimique commune aux fluoroquinolones. ....	14
Figure 13 : Effet des quinolones sur l'ADN gyrase et la topoisomérase IV. ....	16
Figure 14: Mécanisme des résistances aux fluoroquinolones.....	18
Figure 15 : répartition des patients en fonction du sexe .....	32
Figure 16: répartition des patients en fonction statut matrimonial .....	34
Figure 17: répartition des patients en fonction du type de demande .....	34
Figure 18: Fréquence de réalisation de l'antibiogramme.....	38
Figure 19: répartition des patients selon la conformité de la posologie .....	39

## Liste des tableaux

<b>Tableau I : Répartition des patients en fonction de la tranche d'âge.....</b>	<b>32</b>
<b>Tableau II : Répartition des patients en fonction de la profession .....</b>	<b>33</b>
<b>Tableau III: Répartition des patients en fonction de la résidence .....</b>	<b>33</b>
<b>Tableau IV : Répartition des patients en fonction de la modalité de dispensation.....</b>	<b>35</b>
<b>Tableau V : Répartition des ordonnances selon le profil des prescripteurs .....</b>	<b>35</b>
<b>Tableau VI : Répartition des patients selon la provenance de l'ordonnance .....</b>	<b>36</b>
<b>Tableau VII: Répartition des fluoroquinolones selon la molécule .....</b>	<b>36</b>
<b>Tableau VIII: Répartition des fluoroquinolones en fonction de la forme galénique .....</b>	<b>37</b>
<b>Tableau IX : Répartition des patients en fonction de l'indication de l'Antibiotique.....</b>	<b>37</b>
<b>Tableau X : Répartition des patients selon la durée du traitement.....</b>	<b>38</b>
<b>Tableau XI: Répartition des patients selon l'association des fluoroquinolones à d'autres molécules .....</b>	<b>39</b>
<b>Tableau XII : Répartition des molécules associées aux fluoroquinolones .....</b>	<b>40</b>



## Table des matières

1	INTRODUCTION.....	1
2	OBJECTIFS .....	4
2.1.	Objectif général .....	4
2.2.	Objectifs spécifiques.....	4
3	GENERALITES .....	6
3.1	Antibiotiques .....	6
3.2	Fluoroquinolones .....	13
3.3	Indication des fluoroquinolones .....	18
3.4	Principaux effets indésirables .....	21
3.5	Interactions des fluoroquinolones avec d'autres médicaments .....	22
3.6	Résistance bactérienne aux antibiotiques .....	22
4	METHODOLOGIE.....	29
4.1	Lieu d'étude.....	29
4.2	Type et période d'étude .....	29
4.3	Population d'étude.....	29
4.4	Critères d'inclusion : .....	29
4.5	Critères non inclusion :.....	29
4.6	Paramètres mesurés .....	29
4.7	Saisie et analyse des données .....	29
4.8	Considérations éthiques.....	30
5	RESULTATS .....	32
6	COMMENTAIRES ET DISCUSSION .....	42

6.1	Résultats globaux de l'étude.....	42
6.2	Caractéristiques socio-démographiques des patients .....	42
6.3	Caractéristiques des prescriptions et des modalités de dispensation.....	43
6.4	Données pharmacologiques et thérapeutiques.....	44
6.5	Données microbiologiques et qualité de l'antibiothérapie .....	44
6.6	Limites de l'étude .....	45
7	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	47
7.1	CONCLUSION .....	47
7.2	RECOMMANDATIONS .....	48
8	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	50
9	ANNEXES .....	54

# **INTRODUCTION**

# 1 INTRODUCTION

Les antibiotiques sont des substances antibactériennes d'origine naturelle, semi-synthétique ou synthétique capables d'inhiber la croissance des bactéries ou de provoquer leur destruction[1], Leur action s'exerce généralement en interférant avec des processus métaboliques essentiels à la survie et à la multiplication des bactéries, tels que la synthèse de la paroi cellulaire, la réplication de l'ADN ou la synthèse protéique[2]. Utilisés en médecine humaine et vétérinaire, les antibiotiques contribuent ainsi à soutenir le système immunitaire dans le contrôle et l'élimination des micro-organismes pathogènes [1]

Depuis la découverte de la pénicilline par Alexander Fleming en 1928, l'utilisation d'antibiotiques a connu une augmentation spectaculaire chez les professionnels de la santé, notamment dans le traitement des infections tels que : les soins dentaires, les infections urogénitales, les broncho-pulmonaires, les infections sexuellement transmissibles[3]. Leur utilisation clinique a permis de réduire la morbidité et la mortalité dues aux infections bactériennes[4]. Cependant, l'utilisation croissante des antibiotiques au cours des dernières décennies s'est accompagnée de nouveaux défis, notamment celui de l'émergence de la résistance bactérienne. Parmi les différentes classes d'antibiotiques, les fluoroquinolones occupent une place importante en raison de leur large spectre d'activité et de leur excellente diffusion tissulaire. Elles constituent une famille d'antibiotiques synthétiques largement utilisée dans le traitement de nombreuses infections bactériennes, en particulier les infections urinaires, digestives, respiratoires et certaines infections systémiques.

Dans le monde, la consommation des fluoroquinolones est considérablement élevée. En 2023, elles représentaient environ 8 à 9 % de la consommation totale d'antibiotiques en Italie et en Espagne[5], tandis qu'en France, leur consommation était estimée à environ 5 %, soit un niveau légèrement inférieur à la moyenne européenne estimée à 7 %[5].

En Afrique, plusieurs études menées dans différents pays ont mis en évidence l'importance de cette classe d'antibiotiques dans les pratiques de prescription. Ainsi une étude réalisée au Maroc, en 2014 a montré que les fluoroquinolones étaient parmi les familles d'antibiotiques les plus prescrites[6]. Au Bénin, en 2017, les bêtalactamines, les 5 nitro-imidazolés et les fluoroquinolones étaient les familles d'antibiotiques les plus prescrits avec respectivement 44%, 26,6% et 17,7% dans le service de médecine interne.

Les fluoroquinolones présentent également un intérêt thérapeutique particulier dans certaines situations spécifiques. En effet, certaines molécules de cette classe ont été recommandées par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) comme médicaments de deuxième intention dans le traitement de la tuberculose, notamment en cas de résistance ou d'intolérance aux antituberculeux de première ligne[7].

Au Mali, une étude menée au CHU du Point G en 2019 a rapporté que les fluoroquinolones étaient les molécules les plus prescrites après un antibiogramme (32,1%) et le 2ème plus prescrit en traitement probabiliste (12,9%) après les bêta-lactamines[8].

La résistance aux fluoroquinolones est clairement associée à de mauvais résultats thérapeutiques chez les patients atteints d'une infection bactérienne[9]. Aussi, la présence d'une résistance aux fluoroquinolones, suggère qu'il est urgent d'adopter activement une gestion des antibiotiques dans la communauté[10].

Le pharmacien d'officine est un acteur majeur en termes de santé publique et il a incontestablement un rôle à jouer dans la lutte contre ces phénomènes de résistance aux fluoroquinolones[1]. C'est même un devoir, car sa proximité avec les malades, son accessibilité et ses capacités à conseiller et à persuader font de lui un allié de choix[11].

Au Mali, plusieurs études ont abordé les questions relatives à la prescription des antibiotiques, à leur utilisation et à l'automédication. Toutefois, les données spécifiques concernant la dispensation des fluoroquinolones en officine de pharmacie restent encore limitées.

C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude, dont l'objectif est d'analyser la dispensation des fluoroquinolones dans une officine privée du district de Bamako (Mali), afin de contribuer à une meilleure compréhension de leur utilisation en pratique pharmaceutique communautaire.

# **OBJECTIFS**

## **2 OBJECTIFS**

### **2.1. Objectif général**

Étudier les modalités de dispensation des fluoroquinolones dans une officine privée de Bamako de juillet à décembre 2025

### **2.2. Objectifs spécifiques**

- Décrire les caractéristiques socio-démographiques des patients recevant des fluoroquinolones dans l'officine étudiée
- Déterminer les modalités de demande et de dispensation des fluoroquinolones
- Identifier les molécules de fluoroquinolone dispensée
- Déterminer les motifs de demande et les éléments de qualité de l'antibiothérapie.

# **GENERALITES**

### **3 GENERALITES**

#### **3.1 Antibiotiques**

##### **3.1.1. Définition**

Les antibiotiques sont définis comme des agents antimicrobiens, d'origine naturelle, semi-synthétique ou synthétique, capables d'exercer une toxicité sélective vis-à-vis des bactéries en inhibant des fonctions biologiques essentielles ou en provoquant leur destruction, sans altérer de façon significative les cellules de l'hôte aux doses thérapeutiques.

Sur le plan pharmacologique, cette définition implique plusieurs caractéristiques fondamentales.

- La spécificité de la cible moléculaire

Les antibiotiques agissent sur des structures ou des voies métaboliques propres aux bactéries, telles que la synthèse du peptidoglycane de la paroi bactérienne, la synthèse protéique au niveau des ribosomes bactériens, la réplication de l'ADN bactérien via l'inhibition de l'ADN gyrase ou des topoisomérases, les voies métaboliques spécifiques.

- L'effet pharmacodynamique

Les antibiotiques peuvent être bactéricides, lorsqu'ils entraînent la mort des bactéries, bactériostatiques, lorsqu'ils inhibent leur multiplication.

- La relation pharmacocinétique-pharmacodynamique (PK/PD)

L'efficacité d'un antibiotique dépend de paramètres tels que la concentration atteinte dans les tissus, la durée d'exposition de la bactérie au médicament et la sensibilité du micro-organisme.

- Le spectre d'activité antibactérien

Chaque antibiotique possède un spectre d'activité, c'est-à-dire l'ensemble des bactéries sensibles à son action.

##### **3.1.2. Classification générale des antibiotiques**

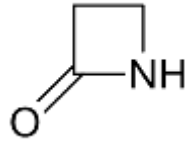
Les antibiotiques peuvent être classés selon plusieurs critères, notamment leur structure chimique, leur mécanisme d'action ou leur spectre d'activité.

###### **3.1.1.1 Classification selon la structure chimique**

Plusieurs grandes familles d'antibiotiques sont décrites :

- a.  $\beta$ -lactamines**

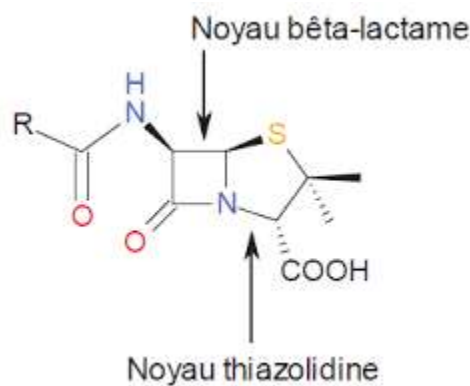
Les  $\beta$ -lactamines constituent la famille d'antibiotiques la plus utilisée en thérapeutique. Leur caractéristique structurale est la présence d'un cycle  $\beta$ -lactame, un anneau à quatre atomes essentiels à leur activité antibactérienne. On distingue quatre Sous-familles de  $\beta$ -lactamine



**Figure 1 :** Structure du cycle  $\beta$ -lactame

### ➤ Pénicillines

Elles dérivent du noyau acide 6-aminopénicillanique. La structure fondamentale des pénicillines repose sur un noyau bicyclique appelé le noyau péname. Ce noyau est composé de la fusion d'un cycle à quatre atomes (le cycle bêta-lactame) et d'un cycle à cinq atomes (le cycle thiazolidine)



**Figure 2 :** Structure de base des pénicillines

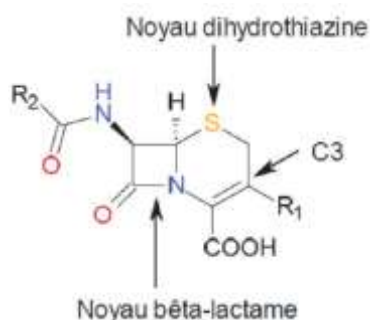
Il existe plusieurs types de pénicilline avec des propriétés pharmacologiques particulières chacun.

La benzathine benzylpénicilline, la phénoxyéthylpénicilline (pénicilline V), les aminopénicillines (pénicilline A), les pénicillines résistantes aux pénicillinases ou pénicillines M (mécilline, oxacilline, cloxacilline), les carboxypénicillines (carbénicilline, ticarcilline), les uréidopénicillines (azlocilline, pipéracilline), les amidinopénicillines (pivmécillinam, mecillinam).

Les pénicillines agissent en inhibant la synthèse de la paroi bactérienne par blocage des protéines liant les pénicillines (PBP).

### ➤ Céphalosporines

Les céphalosporines sont des antibiotiques bêta-lactamines dérivés du champignon Acremonium (anciennement Cephalosporium). Elles possèdent un noyau bêta-lactame similaire à celui de la pénicilline, mais avec un cycle dihydrothiazine à 6 chaînons, ce qui leur confère une plus grande résistance aux bêta-lactamases.



**Figure 3 :** Structure de base des céphalosporines

Leur activité antibactérienne est étendue ou restreinte selon leur génération et leur substitution chimique.

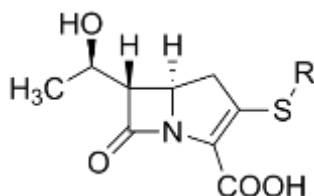
Elles sont classées en plusieurs générations selon leur spectre antibactérien. La principale différence entre les générations réside dans la substitution au niveau du noyau bêta-lactame, surtout sur la position 7 de l'anneau bêta-lactame et la position 3 de l'anneau dihydrothiazine

Le tableau ci-dessous résume les différentes générations de céphalosporine, leurs spécificités structurales et leurs activités antibactériennes.

Génération	Modifications structurales	Conséquence sur l'activité bactérienne
<b>1<sup>re</sup> génération</b>	Substitution simple sur C7 et C3	Excellente activité contre <b>Gram+</b> , faible contre Gram-
<b>2<sup>e</sup> génération</b>	Substituants modifiés pour mieux résister aux bêta-lactamases et pénétrer Gram-	Activité modérée Gram+, meilleure activité contre <b>Haemophilus, Neisseria, Enterobacteriaceae</b> sensibles
<b>3<sup>e</sup> génération</b>	Substituants plus volumineux sur C7 → meilleure pénétration membrane externe Gram-	Activité forte sur <b>Gram-</b> , moins sur Gram+, certains traversent la <b>barrière hémato-encéphalique</b>
<b>4<sup>e</sup> génération</b>	Modifications combinées : C7 + charge positive sur C3	Large spectre Gram+ et Gram-, résistantes aux bêta-lactamases
<b>5<sup>e</sup> génération</b>	Conçues pour cibler les souches résistantes (ex. MRSA)	Activité sur <b>MRSA</b> , Gram- limité mais utile contre Streptococcus et Enterobacteriaceae

### ➤ Carbapénèmes

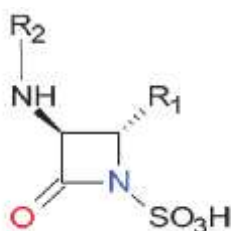
Les carbapénèmes sont des antibiotiques  $\beta$ -lactamines caractérisés par un noyau de base unique : un cycle  $\beta$ -lactame à quatre chaînons fusionné à un cycle à cinq chaînons (carbapénème). Contrairement aux pénicillines, le soufre en position 1 est remplacé par un atome de carbone et une double liaison est présente en C2-C3, conférant une grande stabilité aux lactamases.



**Figure 4 :** Structure de base des Carbapénèmes

### ➤ Monobactame

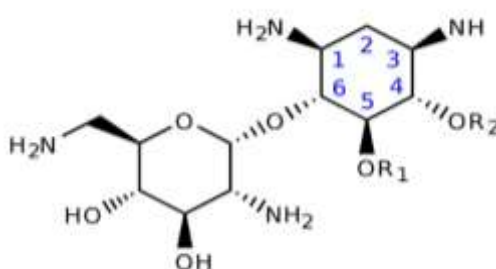
La structure des monobactames se distingue par un noyau  $\beta$ -lactame monocyclique, c'est-à-dire un cycle à quatre chaînons qui n'est pas fusionné à un autre cycle. Cette caractéristique structurale unique les différencie des autres  $\beta$ -lactamines comme les pénicillines ou les céphalosporines, qui possèdent un noyau bicyclique



**Figure 5 :** Structure de base des monobactames

### b. Aminosides

Les aminosides (ou aminoglycosides) sont une famille d'antibiotiques naturels ou semi-synthétiques puissants, utilisés principalement pour traiter les infections bactériennes graves. Ils sont constitués d'un noyau aminocyclitol lié à plusieurs sucres aminés.

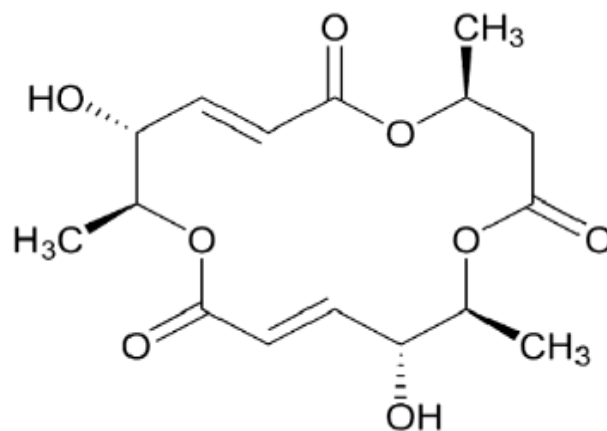


**Figure 6 :** Structure de base des aminosides

Ils sont fortement bactéricides et agissent en se fixant sur la sous-unité ribosomale 30S, perturbant la synthèse protéique bactérienne. On peut citer la gentamicine et la streptomycine.

**c. Macrolides**

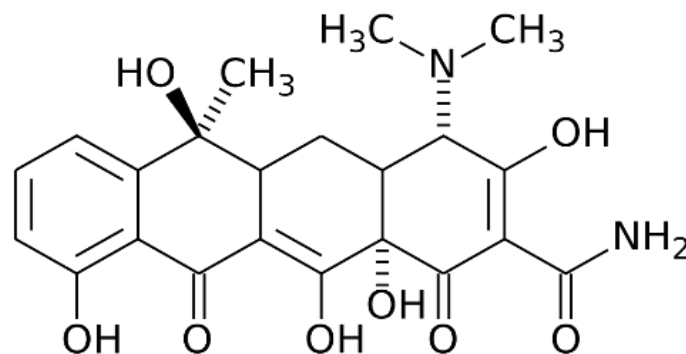
Les macrolides se caractérisent par un grand anneau lactonique macrocyclique auquel sont attachés un ou plusieurs sucres. Ils inhibent la synthèse protéique bactérienne en se fixant sur la sous-unité 50S du ribosome. Comme exemples de macrolide, nous avons l'azithromycine et l'érythromycine



**Figure 7 :** Structure de base des macrolides

**d. Tétracyclines**

Les tétracyclines possèdent une structure caractérisée par quatre cycles carbonés fusionnés.

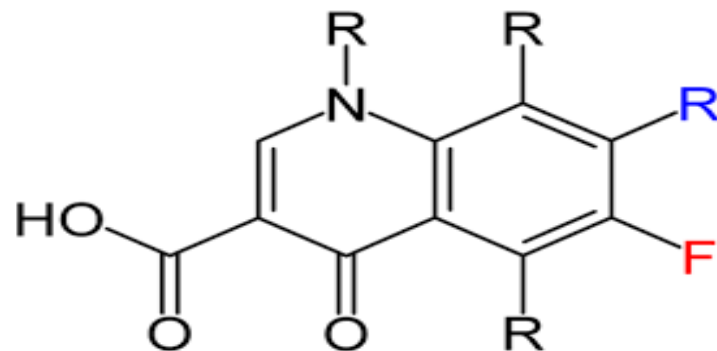


**Figure 8 :** Structure de base des tétracyclines

Elles agissent en inhibant la synthèse protéique en empêchant la fixation de l'ARN de transfert sur le ribosome bactérien. Elles possèdent un large spectre d'activité. Comme exemple nous pouvons citer la tétracycline et la doxycycline.

### e. Fluoroquinolones

Les fluoroquinolones sont des antibiotiques synthétiques dérivés des quinolones et caractérisés par la présence d'un atome de fluor dans leur structure chimique.



**Figure 9 :** Structure de base des fluoroquinolones

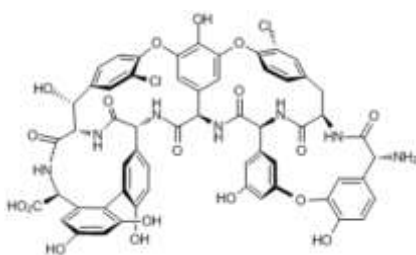
Elles agissent en inhibant les enzymes responsables de la réplication de l'ADN bactérien (l'ADN gyrase et la topoisomérase IV).

Exemples : La ciprofloxacine, La lévofloxacine, la moxifloxacine ...

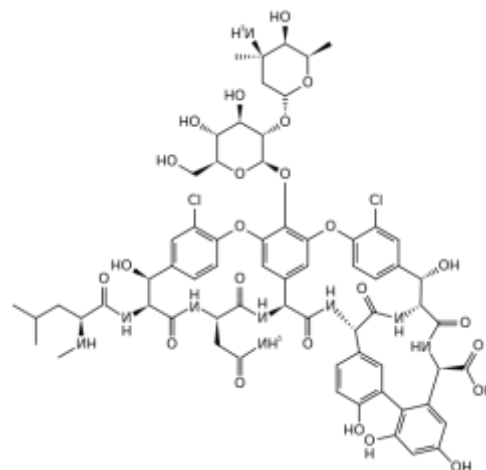
### f. Glycopeptides

Les glycopeptides sont des molécules complexes constituées d'un noyau peptidique associé à des sucres. Ils agissent en bloquant la synthèse du peptidoglycane de la paroi bactérienne.

Comme exemple glycopeptides nous avons la vancomycine,



**La teicoplanine**



**La vancomycine**

### g. Sulfamides

Les sulfamides sont des analogues structuraux de l'acide para-amino-benzoïque (PABA).

Ils inhibent la synthèse de l'acide folique bactérien, indispensable à la synthèse des nucléotides.

Ils sont souvent associés au triméthoprimine pour potentialiser leur effet.

Exemple : Sulfaméthoxazole

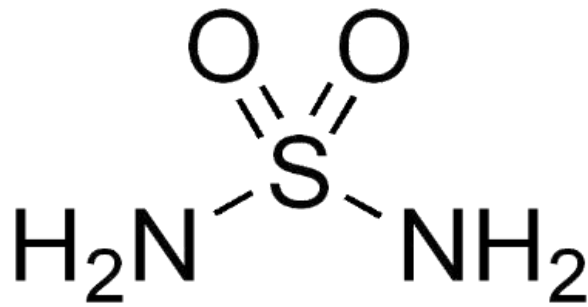


Figure 10 : Structure de base des sulfamides

#### **h. Lincosamides**

Les lincosamides sont caractérisés par une structure contenant un acide aminé lié à un sucre aminé. Ils inhibent la synthèse protéique au niveau de la sous-unité ribosomale 50S.

Exemple : la clindamycine

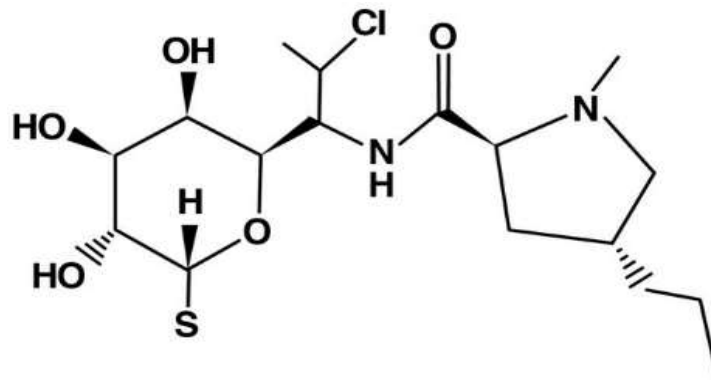


Figure 11 : Structure de base des lincosamides

### **3.1.1.2 Classification selon le mécanisme d'action**

Les antibiotiques agissent en ciblant des fonctions essentielles de la cellule bactérienne.

#### **a. Inhibiteur de la synthèse de la paroi bactérienne**

Les  $\beta$ -lactamines bloquent l'activité des enzymes responsables de la synthèse du peptidoglycane, entraînant la lyse bactérienne.

#### **b. Inhibiteur de la synthèse protéique**

Certaines classes d'antibiotiques se lient aux ribosomes bactériens et empêchent la traduction des protéines.

#### **c. Inhibiteur de la synthèse des acides nucléiques**

Les quinolones et fluoroquinolones inhibent les enzymes impliquées dans la réplication de l'ADN bactérien.

#### **d. Inhibiteur du métabolisme bactérien**

Les sulfamides inhibent la synthèse de l'acide folique, indispensable à la production des nucléotides.

### **3.1.3. Résistance bactérienne aux antibiotiques**

#### **3.1.1.3 Définition**

La résistance bactérienne correspond à la capacité d'une bactérie à survivre ou à se multiplier malgré la présence d'un antibiotique normalement efficace. On distingue deux types de résistances :

- **La résistance naturelle**, liée aux caractéristiques intrinsèques de la bactérie
- **La résistance acquise**, résultant de mutations ou de l'acquisition de gènes de résistance.

#### **3.1.1.4 Mécanismes moléculaires de résistance**

Plusieurs mécanismes peuvent être impliqués.

##### ➤ **Inactivation enzymatique**

Certaines bactéries produisent des enzymes capables de dégrader les antibiotiques, comme les  $\beta$ -lactamases.

##### ➤ **Modification de la cible**

La cible moléculaire de l'antibiotique peut subir une mutation qui réduit l'affinité du médicament.

##### ➤ **Pompes d'efflux**

Certaines bactéries possèdent des systèmes de transport qui expulsent activement l'antibiotique hors de la cellule.

##### ➤ **Diminution de la perméabilité membranaire**

La modification des porines peut réduire l'entrée de l'antibiotique dans la cellule bactérienne.

## **3.2 Fluoroquinolones**

### **3.2.1 Historique**

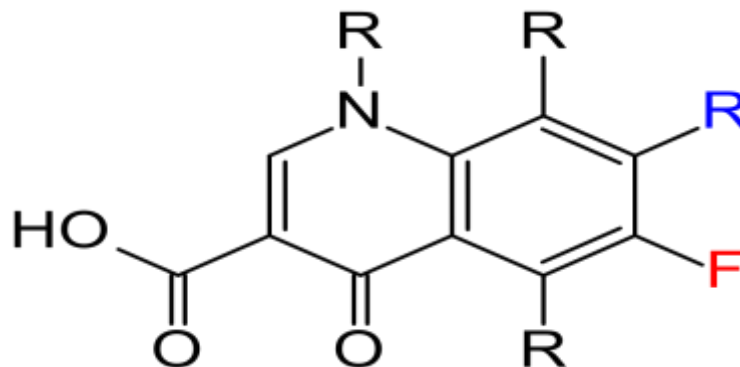
Les quinolones et fluoroquinolones (FQ) forment une large classe d'antibactériens de synthèse qui comprend les dérivés de l'acide nalidixique découverts en 1962 et utilisés chez l'homme dès l'année suivante. Cette famille d'antibactériens a fait l'objet de recherches très importantes aboutissant au dépôt de plus de 10 000 brevets.

L'ajout de l'atome de fluor dans les années 1970 a permis d'augmenter fortement la pénétration des molécules de quinolones dans les cellules (jusqu'à 200 fois plus) ce fut la naissance des fluoroquinolones, puissants antibiotiques capables de lutter contre une grande variété de germes chez l'homme et l'animal. L'apparition sur le marché dans les années 1980 de la norfloxacin, ofloxacin, ciprofloxacine, péfloxacine et loméfloxacin a permis aux fluoroquinolones de devenir des antibiotiques de référence pour de nombreuses infections, comme les pyélonéphrites aiguës ou les prostatites. Un rapport remis en septembre 2007 par l'institut

national d'assurance soins de santé et indemnités (INAMI), organisme belge de sécurité sociale, montre que la principale indication de prescription des fluoroquinolones concerne les infections (ou risque d'infection) des voies aériennes[12].

### 3.2.2 Structure :

La structure des fluoroquinolones est caractérisée par la présence d'un groupement pipérazinyl 7 et d'un atome de fluor en position 6. Elle permet un élargissement de spectre antibactérien, la facilitation de leur emploi dans le traitement d'infection systémique ainsi que l'effet bactéricide rapide[13].



**Figure 12 :** Structure chimique commune aux fluoroquinolones.

### 3.2.3 Classification

Les fluoroquinolones font partie de la grande famille des quinolones qui sont habituellement classées par génération comprenant la première, seconde, troisième et quatrième génération. Les fluoroquinolones qui intègrent au moins un atome de fluor dans leur structure correspondent aux molécules de la seconde à la quatrième génération.

#### ➤ Quinolone de 1<sup>ère</sup> génération

Ces composés possèdent un tropisme rénale important.

Les principaux représentants sont :

L'acide nalidixique (**NEGRAM®**), l'acide pipémidique (**PIPRAM®**), l'acide oxolinique (**UROTRATE®**, **UROXINE®**), l'acide piromidique (**TERMIUM®**), la Fluméquine (**APURONE®**)

#### ➤ Quinolones de 2<sup>ème</sup> génération :

Les principaux représentants sont : l'énoxacine (**ENOXOR®**), la loméfloxacin (**LOGIFLOX®**), l'ofloxacin (**OFLOCET®**), la péfloxacin (**PEFLACINE®**), la ciprofloxacine (**BONCIPRO®**).

Ces fluoroquinolones, caractérisées par une très bonne diffusion cellulaire, sont généralement indiquées dans les infections générales (septicémie) ou à localisations diverses (méninge, respiratoire, ostéoarticulaire, urogénitale) : péfloxacin, la ciprofloxacine et l'ofloxacine, norfloxacine, l'énoxacin et la loméfloxacine.

➤ **Quinolones de 3<sup>ème</sup> génération :**

La lévofloxacine (**LIVOZED®**) et la moxifloxacine (**IZILOX®**) sont des exemples de fluoroquinolones de 2<sup>ème</sup> génération.

La lévofloxacine (énantiomère S du racémique ofloxacine), est une fluoroquinolone dont l'indication est restreinte aux infections respiratoires (pneumopathies) et ORL (sinusites).

La moxifloxacine, en raison d'un risque d'effets secondaires rares mais graves des fluoroquinolones (modification de la conduction électrique du cœur), est utilisée dans le traitement d'infections ORL et respiratoires quand d'autres antibiotiques ne peuvent être pris ou en cas d'échec du traitement.

Les nouvelles fluoroquinolones ont une action contre *Mycobacterium tuberculosis* et peuvent être utiles dans le traitement des tuberculoses résistantes.

Les troubles neurosensoriels, les leucopénies, les thrombopénies, les anémies, les vertiges et les céphalées, ainsi que les tendinites conduisant parfois à la rupture du tendon d'Achille sont des effets indésirables des fluoroquinolones.

Ces molécules peuvent également donner des photosensibilisations, même après une exposition modérée à la lumière, et être à l'origine d'interactions médicamenteuses de type pharmacocinétique[14].

### **3.2.4 Mécanisme d'action des fluoroquinolones**

Les fluoroquinolones (FQ) pénètrent très bien dans les bactéries à Gram négatif, dont la membrane externe est riche en porines permettant le passage de petite molécule hydrophile.

➤ **Action intracellulaire**

Lorsqu'elles sont diffusées dans le cytoplasme, les quinolones vont inhiber de manière sélective la réplication de l'ADN bactérien en agissant au niveau des surenroulements qui provoquent une réduction de l'espace occupé par l'ADN dans la cellule :

Les FQ ont pour cible deux enzymes de la classe des topoisomérases :

- L'ADN-gyrase : généralement cible principale chez les Gram négatif
- Topoisomérase IV : généralement cible principale chez les Gram positif

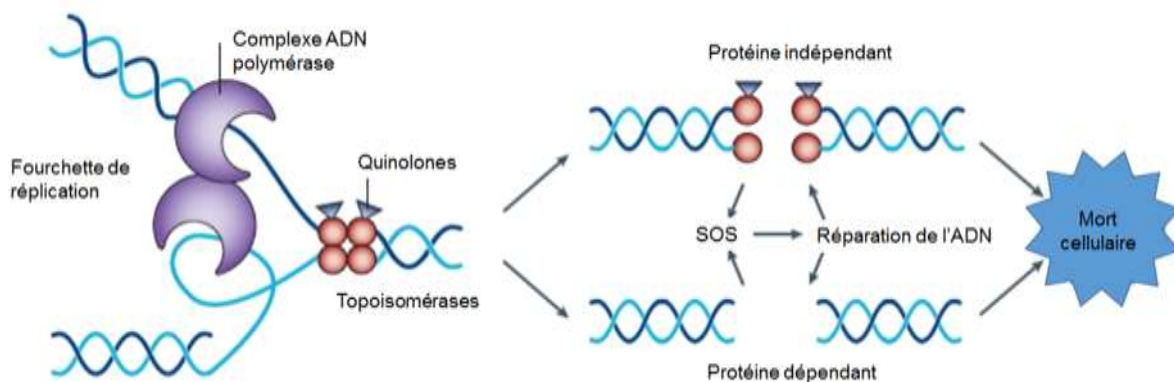
Les topoisomérases sont les enzymes responsables du super enroulement de la molécule d'ADN (ADN- Gyrase), nécessaire à son stockage sous forme compacte ou, inversement, au déroulement local s'opérant lors de la traduction en ARNm (topoisomérase IV).

Chacune de ces enzymes est constituée de 4 sous-unités organisées en 2 paires identiques responsables respectivement de la liaison de l'ADN (GyrA/parE) et de l'action catalytique (GyrA/parC)

Les fluoroquinolones inhibent l'activité de l'enzyme en s'intercalant sous une forme auto assemblée dans la poche ménagée localement entre brins d'ADN par l'action de l'enzyme et en interagissant avec le complexe enzyme-ADN.

Les sous-unités A forment des liens covalents via la Tyr122 avec l'extrémité 5' de l'ADN.

Le site de liaison pour les FQ est localisé dans la bulle ménagée lors de l'ouverture locale de la molécule d'ADN[15].



**Figure 13 :** Effet des quinolones sur l'ADN gyrase et la topoisomérase IV.

➤ **Caractéristiques de l'activité intra bactérienne**

Les fluoroquinolones sont rapidement bactéricides. Pour des raisons encore inconnues, cette bactéricide est toutefois réduite par la présence concomitante d'antibiotiques agissant sur la synthèse protéique.

Elle n'est par contre pas influencée par l'importance de l'inoculum bactérien.

### ➤ **Bactéricides concentrations et temps dépendante**

L'activité antibiotique est proportionnelle à la dose totale à laquelle est exposé le patient. Cette dose doit être adaptée en fonction de la sensibilité du germe, ce qui permet de définir le rapport ASC/CMI (Aire sous la Courbe/CMI du germe) comme élément prédictif d'activité.

Les fluoroquinolones présentent un effet post antibiotique important et prolongé.

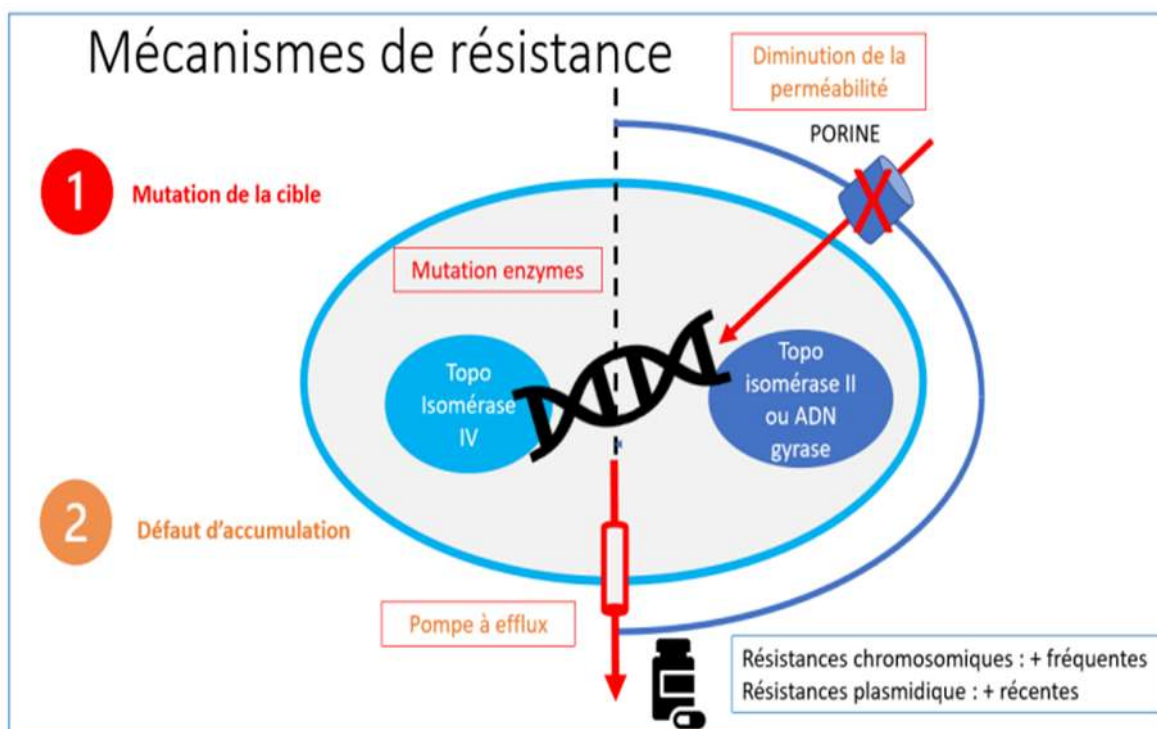
Elles modifient la conformation topographique de l'ADN et sont impliquées dans les processus de transcription et de la réplication[16].

### **3.2.5 Mécanisme des résistances aux fluoroquinolones**

L'acquisition de la résistance bactérienne aux FQ est un phénomène qui se fait par étapes, avec l'accumulation progressive de mécanismes de résistance « en marches d'escalier », favorisée surtout par les prescriptions répétées de FQ.

Les mécanismes de résistance les plus fréquemment retrouvés et les plus anciens sont les mutations ponctuelles chromosomiques dans les cibles de l'antibiotique, la gyrase (codée par les gènes GyrA et gyrB) et la topo-isomérase IV (gène parC), suivies par les mécanismes liés à une diminution de perméabilité de la bactérie et à un efflux actif. Le second mécanisme de résistance classique aux FQ est un mécanisme d'efflux avec la régulation positive des pompes à efflux natives. Plusieurs mutations doivent s'additionner pour entraîner une résistance de haut niveau et avoir un effet clinique. Plus récemment ont été découverts des mécanismes de résistance plasmidiques conférant des bas niveaux de résistance et transférables horizontalement entre les souches bactériennes.

Le premier plasmide découvert code pour une protéine appelée quinolone résistance (Qnr) et « protège » l'ADN gyrase de l'activité des quinolones[17].



**Figure 14:** Mécanisme des résistances aux fluoroquinolones.

Ainsi il faut (10) :

- ↪ Éviter de prescrire une FQ dans les situations où d'autres antibiotiques peuvent être utilisés
- ↪ Ne pas prescrire des FQ de façon répétée chez un même patient, et tenir compte des antécédents de traitement par FQ, avec prise en compte d'une prescription antérieure d'une FQ dans les 6 mois précédents quelle qu'en soit l'indication de prescription (facteur important d'isolement de souche résistante)
- ↪ Choisir la FQ la plus active sur la bactérie isolée ou présumée responsable de l'infection
- ↪ Respecter la posologie recommandée de la FQ car elle permet d'obtenir les objectifs de concentration requis.
- ↪ Respecter la durée de traitement recommandée quand elles sont établies.
- ↪ Outre le profil de risques et de résistances, la prescription de FQ doit notamment faire considérer lieu de traitement : domicile, établissement d'hébergement pour personnes âgées, hôpital, ce d'autant que l'impact sur les flores commensales est d'autant plus à considérer que les personnes vivent en milieu « fermé »

### 3.3 Indication des fluoroquinolones

Plusieurs pathologies fréquemment rencontrées en médecine de ville bénéficient d'une prescription de FQ en première intention. D'après les dernières recommandations sur le bon usage des fluoroquinolones les pathologies justifiant une telle prescription sont :

### **3.3.1 Cystite aigue simple**

Les fluoroquinolones ne sont plus recommandées depuis l'actualisation 2017 des recommandations de la Société de pathologie infectieuse de langue française (SPILF) pour le traitement des cystites aiguës simples ou à risque de complications ou récidivantes. La résistance à ces antibiotiques est devenue globalement préoccupante avec un sur risque bien documenté pour les patients ayant été exposés à cette famille d'antibiotiques dans les 6 derniers mois, et quelle qu'en ait été l'indication. Outre leurs effets indésirables, il est impératif d'épargner cette classe pour d'autres infections plus graves[18].

### **3.3.2 Indications des FQ en ORL : sinusites aiguës**

Les FQ ne sont pas indiquées, sauf en cas de sinusites radiologiquement et/ou bactériologiquement documentées lorsqu'aucun autre antibiotique adéquat ne peut être utilisé ou en cas d'échec thérapeutique documenté. Une FQ anti-pneumococcique (lévofloxacine, moxifloxacine) constitue une alternative à l'amoxicilline + acide clavulanique pour le traitement curatif des sinusites aiguës dans les situations cliniques les plus sévères mais il s'agit de prescriptions réservées aux spécialistes[18].

### **3.3.3 Fièvre typhoïde**

L'antibiothérapie est l'élément essentiel de la thérapeutique, l'antibiotique devant être actif sur les salmonelles, avec une concentration lymphatique importante.

Le traitement de la fièvre typhoïde a été rendu difficile par le développement et la dissémination rapide de souches de salmonelles résistantes à l'ampicilline, le cotrimoxazole et le chloramphénicol qui ne sont plus recommandés en première intention.

Les recommandations de traitement empirique reposent donc sur la ceftriaxone, les FQ et l'azithromycine en attendant les résultats des hémocultures et l'antibiogramme des souches isolées.

Les souches de *S. typhi* résistantes à l'acide nalidixique ont une sensibilité diminuée à la ciprofloxacine mais il existe d'autres mécanismes de résistance qui font qu'une souche peut avoir une sensibilité diminuée à la ciprofloxacine alors qu'elle est sensible à l'acide nalidixique. C'est pourquoi il est recommandé de tester la souche vis-à-vis de l'acide nalidixique et de déterminer les CMI de la ciprofloxacine ou de l'ofloxacine en utilisant les nouveaux seuils pour la ciprofloxacine (CMI  $\geq 1$  mcg/ml = résistant, CMI de 0,125 à 0,5 mcg/ml = intermédiaire, et CMI  $\leq 0,064$  mcg/ml = sensible).

La ciprofloxacine (500 mg x 2/jour) ou l'ofloxacine (400 mg x 2/jour), de préférence par voie orale, pendant 7 à 10 jours est recommandée en cas de suspicion de fièvre typhoïde sauf si le patient revient de l'Asie où il existe des souches résistantes à la ciprofloxacine. Dans ce dernier cas, le traitement de première intention repose sur l'azithromycine ou la ceftriaxone. Il devra être adapté ensuite à l'antibiogramme[19].

### **3.3.4 Infections urinaires (IU) communautaires de l'adulte**

Les fluoroquinolones sont indiquées en première intention :

- ❖ Dans les pyélonéphrites aiguës (PNA) simples sans signe de gravité.
- ❖ Dans les PNA à risque de complication sans signe de gravité, les C3G parentérales sont à privilégier par rapport aux FQ notamment en cas d'hospitalisation.
- ❖ Dans les IU masculines, sans signe de gravité, la place des FQ est identique à celle des PNA à risque de complication sans signe de gravité. En 2016, les FQ étaient indiquées en 3<sup>ème</sup> intention dans le traitement des cystites aiguës simples, ce qui n'était plus le cas dans les nouvelles recommandations de 2017[20].

### **3.3.5 Infections digestives :**

- ❖ Une FQ peut être prescrite dans le cadre d'une diarrhée aiguë bactérienne avec syndrome dysentérique, signes de gravité, fièvre élevée ou d'évolution supérieure à 3 jours. Le traitement est de 3 à 5 jours.
- ❖ Dans le cas particulier du voyageur, une FQ est indiquée dans les formes moyennes ou sévères, fébriles ou avec selles glairo-sanglantes. Sauf en cas de retour d'Asie, en raison du niveau élevé de résistance des shigelles et des Campylobacter aux FQ dans cette région. Le traitement est de 1 à 5 jours selon la sévérité[20].

### **3.3.6 Infections respiratoires basses :**

Les FQ ne sont indiquées qu'en 2<sup>ème</sup> intention dans le traitement ambulatoire des pneumonies aiguës communautaires (PAC) non sévères

Dans les infections urinaires, l'utilisation d'Ofloxacine se fait en première intention, et ceci afin de préserver la spécificité d'utilisation des autres FQ vues ci-après.

L'utilisation de la Lévofloxacine est à privilégier en cas de suspicion d'infection à pneumocoque, donc plutôt en cas de recours des FQ dans les infections respiratoires basses, car celle-ci a une bonne activité anti-pneumocoque. Pour les mêmes raisons, l'utilisation de la

Ciprofloxacine est limitée à la suspicion d'infection par *Pseudomonas aeruginosa* du fait de son excellente activité contre ce pyocyanique.

La Lévofloxacine se prescrit en dose journalière 500mg/j, l'Ofloxacine 200mg 2\*/j et la Ciprofloxacine 500mg 2 à 3\*/j, et ceci pour une durée définie en fonction de la pathologie suspectée[20].

### 3.4 Principaux effets indésirables

Dans l'ensemble, le profil de tolérance des fluoroquinolones (FQ) est considéré comme moins favorable que celui des bêta-lactamines, indépendamment de la molécule utilisée. Cette différence de tolérance constitue une raison majeure justifiant une utilisation raisonnée et limitée de cette classe d'antibiotiques.

Certains effets indésirables sont relativement fréquents et comparables à ceux observés avec de nombreux autres antibiotiques. Il s'agit notamment de troubles digestifs (nausées, diarrhées), de céphalées, d'insomnies, ainsi que de déséquilibres glycémiques pouvant survenir chez les patients diabétiques.

D'autres effets indésirables sont plus rares mais potentiellement graves. Parmi ceux-ci figurent les réactions d'hypersensibilité pouvant évoluer vers une anaphylaxie, la sélection de bactéries résistantes, les infections à Clostridioides difficile ainsi que les complications hémorragiques chez les patients traités par anti-vitamine K.

Par ailleurs, certains effets indésirables sont spécifiques à la classe des fluoroquinolones. Leur fréquence peut varier selon la molécule, la dose administrée et la durée du traitement. L'atteinte du cartilage articulaire constitue un effet bien documenté chez les animaux en croissance, en particulier au niveau des grosses articulations. Cette observation expérimentale explique la contre-indication relative des fluoroquinolones chez l'enfant et chez la femme enceinte.

Les fluoroquinolones peuvent également entraîner une prolongation de l'intervalle QT à l'électrocardiogramme, pouvant dans certains cas favoriser la survenue de torsades de pointes. Selon leur potentiel à induire cet effet, les FQ peuvent être classées en trois groupes :

**Groupe 1** : fluoroquinolones ayant démontré un potentiel significatif de prolongation de l'intervalle QT. La principale molécule appartenant à ce groupe est la moxifloxacine, dont le profil de toxicité cardiaque est bien documenté.

**Groupe 2** : fluoroquinolones associées à un faible potentiel de prolongation du QT, incluant la lévofloxacine, la norfloxacine et l'ofloxacine.

**Groupe 3** : fluoroquinolones présentant un potentiel très faible de prolongation du QT ou pour lesquelles les données disponibles restent insuffisantes pour conclure de manière définitive. Ce groupe comprend notamment l'énoxacine et la péfloxacine.

Ainsi, bien que les fluoroquinolones constituent une classe d'antibiotiques efficaces et largement utilisée, leur profil de tolérance impose une prescription prudente, tenant compte du rapport bénéfice-risque et des facteurs de risque individuels du patient[19].

### **3.5 Interactions des fluoroquinolones avec d'autres médicaments**

On parle d'interaction médicamenteuse lorsque la prise d'une substance modifie l'effet d'un ou de plusieurs autres principes actifs présents au même moment dans l'organisme.

Les interactions médicamenteuses peuvent être divisées en deux :

- ❖ Les interactions médicamenteuses pharmacocinétiques
- ❖ Les interactions médicamenteuses pharmacodynamiques

#### **3.5.1 Interactions médicamenteuses pharmacocinétiques :**

C'est une interaction au cours de laquelle un médicament va modifier la pharmacocinétique d'un autre médicament.

Ces interactions médicamenteuses affectent le devenir d'un médicament dans l'organisme :

- Absorption ;
- Distribution ;
- Métabolisme ;
- Elimination.

Exemple : Fluoroquinolone et antiacides ; aliments ; produits laitiers ; etc.

#### **3.5.2 Interactions médicamenteuses pharmacodynamiques :**

Interaction durant laquelle l'activité pharmacodynamique d'un médicament va amplifier (synergie additive ou potentialisatrice) ou au contraire, s'opposer (Antagonisme) à l'activité pharmacodynamique d'un autre médicament.

Exemples : Synergie additive : Fluoroquinolone et Métronidazole

Antagonisme : Fluoroquinolones et Fucidine ; Fluoroquinolones et Rifampicine

### **3.6 Résistance bactérienne aux antibiotiques**

#### **3.6.1 Définition**

La résistance bactérienne aux antibiotiques correspond à l'aptitude d'une bactérie à se multiplier en présence d'un antibiotique à des concentrations égales ou supérieures à celles obtenues dans l'organisme lors d'une administration à doses thérapeutiques.

Selon l'Organisation mondiale de la Santé, la résistance aux antimicrobiens est définie comme la capacité d'un micro-organisme à résister à l'action d'un médicament antimicrobien auquel il était auparavant sensible. Ainsi, un antibiotique devient inefficace contre certaines bactéries, rendant le traitement des infections plus difficile.

### 3.6.2 Origine de la résistance bactérienne

La résistance peut être d'origine naturelle (intrinsèque) ou acquise.

#### ➤ Résistance naturelle ou intrinsèque

Certaines bactéries possèdent d'emblée des caractéristiques structurelles ou physiologiques qui les rendent insensibles à certains antibiotiques. A titre d'exemple, les bactéries Gram négatif sont naturellement moins sensibles à certains antibiotiques en raison de leur membrane externe riche en lipopolysaccharides. Aussi les mycoplasmes sont résistants aux bêta-lactamines car ils ne possèdent pas de paroi cellulaire.

Cette résistance est stable et transmissible lors de la multiplication bactérienne.

#### ➤ Résistance acquise

La résistance acquise apparaît chez une bactérie initialement sensible. Elle résulte de deux phénomènes : la mutation génétique et l'acquisition de gènes de résistance

#### ➤ Mutations génétiques

Il s'agit d'un phénomène naturel et spontané qui consiste en la substitution d'acides nucléiques au niveau des gènes d'intérêt pour l'action des antibiotiques. Elles peuvent concerner les cibles des antibiotiques, la perméabilité membranaire, les enzymes impliquées dans le métabolisme bactérien

**Exemple** : mutations de la DNA gyrase responsables de la résistance aux fluoroquinolones.

#### ➤ Acquisition de gènes de résistance

Les bactéries peuvent acquérir des gènes provenant d'autres bactéries par transfert horizontal de gènes. Les principaux mécanismes sont :

- **La conjugaison** : Il s'agit d'un transfert de plasmides contenant des gènes de résistance via un pilus sexuel.
- **La transformation** : C'est l'incorporation d'ADN libre provenant de bactéries lysées.
- **La transduction** : C'est le transfert de gènes par l'intermédiaire de bactériophages.

Ces mécanismes expliquent la diffusion rapide de la résistance entre espèces bactériennes.

### 3.6.3 Mécanismes moléculaires de la résistance

Les bactéries développent plusieurs stratégies pour neutraliser les antibiotiques.

#### ➤ Inactivation enzymatique de l'antibiotique

Certaines bactéries produisent des enzymes capables de détruire ou modifier l'antibiotique.

Exemple :

- Production de  $\beta$ -lactamases qui hydrolysent les antibiotiques de la famille des  $\beta$ -lactamines.
- Production des carbapénémases, confèrent une résistance à des antibiotiques majeurs.

➤ **Modification de la cible de l'antibiotique**

La bactérie modifie la structure de la molécule cible, empêchant l'antibiotique de se fixer.

Exemples :

- Modification des PBP (Penicillin Binding Proteins) chez *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (MRSA)
- Modification des ribosomes pour résister aux macrolides.

➤ **Diminution de la perméabilité membranaire**

Certaines bactéries diminuent l'entrée de l'antibiotique en modifiant les porines de la membrane. Ce mécanisme est fréquent chez les bactéries Gram négatif.

Aussi les bactéries possèdent des transporteurs membranaires appelés Pompes d'efflux capables d'expulser activement les antibiotiques hors de la cellule. Ces pompes confèrent souvent une multi résistance.

➤ **Contournement métabolique**

La bactérie peut développer une voie métabolique alternative contournant l'action de l'antibiotique.

Exemple : la résistance au triméthoprim par modification de la dihydrofolate réductase.

### **3.6.4 Facteurs favorisant la résistance**

La résistance bactérienne est fortement favorisée par les activités humaines.

➤ **Mauvaise utilisation des antibiotiques**

Les prescriptions excessives, l'automédication, le traitement incomplet, l'utilisation contre des infections virales sont des pratiques qui sont associées au développement de la résistance aux antibiotiques par les bactéries.

➤ **Utilisation en élevage**

En médecine vétérinaire, les antibiotiques sont largement utilisés ainsi qu'en agriculture pour prévenir les infections et favoriser la croissance animale. Cela favorise la sélection de bactéries résistantes transmissibles à l'homme.

➤ **Mauvaise hygiène hospitalière**

Dans les hôpitaux, les bactéries résistantes peuvent se propager à travers le matériel médical, le personnel soignant et les patients infectés. Pour y palier l'hygiène et les bonnes pratiques de soins doivent être observées scrupuleusement.

### **3.6.5 Enjeux et conséquences de la résistance**

➤ **Enjeux médicaux**

Les antibiotiques constituent un arsenal de soin très important pour le traitement des maladies infectieuses et la prévention des conséquences graves de ces maladies. La résistance aux antibiotiques menace la médecine moderne et pourrait nous ramener à l'ère pré-antibiotique avec comme conséquences des échecs thérapeutiques, des infections plus longues une augmentation de la mortalité, les recours à des antibiotiques plus toxiques ou plus coûteux. Certaines infections deviennent très difficiles à traiter.

➤ **Enjeux économiques**

La résistance provoque une augmentation du coût des soins, des hospitalisations prolongées le recours à de nouveaux antibiotiques coûteux. Le coût global se chiffre en milliards de dollars par an.

➤ **Enjeux de santé publique mondiale**

Selon l'Organisation mondiale de la Santé la résistance pourrait provoquer 10 millions de décès par an d'ici 2050 si aucune mesure efficace n'est prise. Certaines infections courantes pourraient redevenir mortelles.

➤ **Menace pour la médecine moderne**

La résistance compromet plusieurs avancées médicales dans divers domaines comme la chirurgie, la transplantation d'organes, la chimiothérapie anticancéreuse les soins intensifs. Ces interventions dépendent fortement de l'efficacité des antibiotiques pour prévenir les infections.

### **3.6.6 Stratégies de lutte contre la résistance**

L'émergence de la résistance aux antibiotiques est favorisée par certaines pratiques. Cependant il s'agit d'un phénomène naturel presque impossible à éviter. Cependant certaines pratiques permettent de retarder le plus longtemps possible leur émergence et de ralentir leur propagation. Plusieurs approches sont disponibles.

➤ **Bon usage des antibiotiques**

Il s'agit de la prescription raisonnée, la prescription basée sur l'antibiogramme, le respect de la durée du traitement et l'utilisation de la thérapie combinée.

### ➤ **Surveillance épidémiologique**

Elle permet de détecter rapidement l'apparition de la résistance et de prévenir sa propagation. Des programmes mondiaux comme GLASS (Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System) de l'Organisation mondiale de la Santé surveillent l'évolution des résistances. Le GLASS est un système mondial de surveillance de la résistance aux antimicrobiens créé par l'Organisation mondiale de la Santé afin de collecter, analyser et partager les données sur la résistance bactérienne aux antibiotiques à l'échelle mondiale. Ce programme a été lancé en 2015 dans le cadre du plan d'action mondial contre la résistance aux antimicrobiens.

### ➤ **Développement de nouveaux antibiotiques**

La recherche doit se poursuivre pour mettre à disposition des nouvelles molécules capables d'agir sur de nouvelles cibles bactériennes.

### ➤ **Approches alternatives**

D'autres méthodes alternatives à la l'antibiothérapie doivent être explorée comme la phagothérapie, l'immunothérapie, la vaccination, l'utilisation des peptides antimicrobiens.

## **3.6.7 Règles générales de prescriptions et de dispensations des antibiotiques**

Pour préserver l'efficacité des antibiotiques, certaines règles de prescription doivent être observées. Ainsi en France, l'ordonnance du 24 avril 1996 a introduit la prescription de médicament générique dans le code de la santé publique[16].

La prescription doit être prudente, elle doit être conforme à l'intérêt du malade et formellement claire. La prescription d'un antibiotique est conditionnée par :

- La ou les bactéries en causes ;
- Le type d'infection ;
- La pharmacocinétique et la toxicité de l'antibiotique ;
- Le terrain ;
- L'environnement ;
- Le prix.

Pour ce faire certains principes sont obligatoires à suivre :

- Limiter la prescription d'antibiotiques aux seules situations où une infection est suspectée ou documentée. Si elle n'est que suspectée, discuter en fonction de l'état clinique du patient (absence de sepsis sévère) et de la possibilité d'attendre des résultats bactériologiques convaincants avant d'instaurer le traitement.

- Effectuer les prélèvements bactériologiques nécessaires avant toute antibiothérapie.
- Assurer le drainage de toute collection.
- Réévaluer le traitement à 72 h, en fonction des résultats bactériologiques obtenus et de l'état clinique. Opter pour une désescalade antibiotique (choix d'un autre antibiotique à spectre plus étroit) quand celle-ci est réalisable.

NB : En l'absence de documentation bactériologique, discuter de la possibilité d'arrêter le traitement antibiotique.

Lors de l'instauration du traitement, prendre en considération : la fonction rénale, l'âge et le poids du patient ainsi que la pathogène (bactérie) suspectée afin de prescrire une posologie adéquate.

Etablir d'emblée, dès le début de l'antibiothérapie, la durée prévue du traitement : Peu d'infections requièrent une durée de traitement au-delà de 10-14 jours. La persistance de signes infectieux ne doit pas faire poursuivre l'antibiothérapie au-delà de la limite fixée mais bien remettre en question le diagnostic initial.

En cas d'échec de l'antibiothérapie initiale, ne pas ajouter à celle-ci une autre molécule mais réévaluer la situation. Si le diagnostic d'infection reste hautement probable, il est préférable de modifier complètement l'antibiothérapie, mais en discutant de l'utilité d'une fenêtre antibiotique (absence de critères de gravité) pour se donner la possibilité d'obtenir de nouveaux prélèvements bactériologiques de qualité.

Envisager de façon systématique la possibilité et le moment d'un relai oral ultérieur[21].

L'antibiotique est aussi choisi pour sa capacité à diffuser et à agir dans les cellules infectées.

# **METHODOLOGIE**

## **4 METHODOLOGIE**

### **4.1 Lieu d'étude**

Notre étude a été menée au sein de l'officine privée « LA REFERENCE », située en commune V du district de Bamako, Mali.

### **4.2 Type et période d'étude**

Nous avons réalisé une étude transversale prospective sur une période allant du 01 juillet au 31 décembre 2025 soit 06 mois.

### **4.3 Population d'étude**

Notre étude a porté sur tout patient qui se présentait à l'officine de pharmacie privée « LA REFERENCE » avec une ordonnance comportant au moins une molécule de fluoroquinolone ainsi que tout patient demandant une molécule de fluoroquinolone sans prescription médicale pendant la période d'étude.

### **4.4 Critères d'inclusion :**

Ont été inclus dans notre étude :

- Tout patient ayant une ordonnance comportant au moins une molécule de fluoroquinolone ;
- Tout patient demandant une molécule de fluoroquinolone sans prescription médicale ;
- Les patients ayant donné leur consentement.

### **4.5 Critères non inclusion :**

- Patients non consentants ;
- Tout patient non traité par des fluoroquinolones demandés.

### **4.6 Paramètres mesurés**

Plusieurs paramètres ont été mesurés au cours de l'étude notamment, les caractéristiques socio démographiques des patients, (l'Age, le sexe, la résidence), les informations relatives au motif de demande, les informations relatives aux prescripteurs (qualification, structure d'origine, expérience professionnelle), les données pharmacologiques (les molécules demandées, la posologie prescrite, les molécules associées la durée du traitement, la forme galénique), l'existence ou non de l'antibiogramme, la maladie traitée.

### **4.7 Saisie et analyse des données**

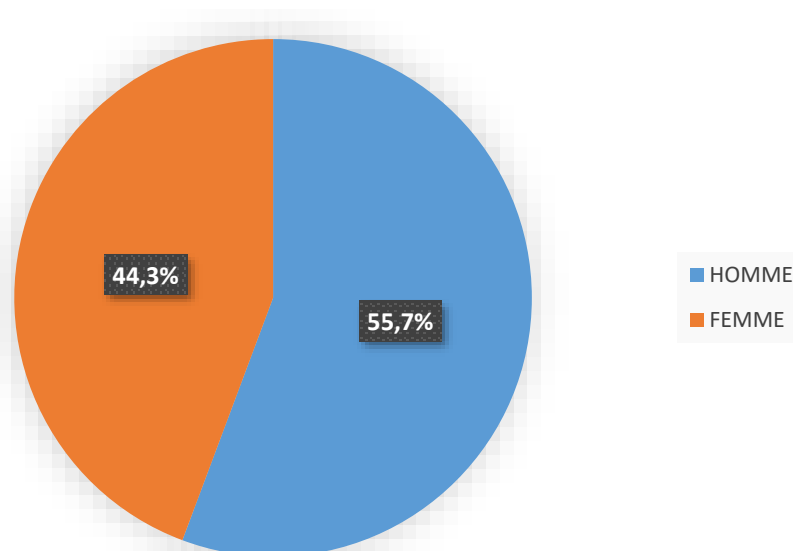
La saisie et l'analyse des données ont été faites sur SPSS version 25.0 ; les données ont été présentées sous forme de tableaux et figures par Microsoft Excel 2016, la saisie du texte dans le logiciel Microsoft Word office 2016.

#### **4.8 Considérations éthiques**

Nous avons obtenu une autorisation des autorités de la Faculté de Pharmacie de l'Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako. Le consentement libre et éclairé des enquêtés a été requis ainsi que la confidentialité des données. L'anonymat des personnes participant à l'étude était assuré par un numéro anonyme.

# **RESULTATS**

## 5 RESULTATS



**Figure 15 :** répartition des patients en fonction du sexe

Nous avons trouvé une prédominance masculine avec 55,7% soit un sex-ratio de 1,3

**Tableau I :** Répartition des patients en fonction de la tranche d'âge

Tranche d'Age(ans)	Effectif (n)	Pourcentage (%)
0-14	20	10
15-30	<b>102</b>	<b>50,7</b>
31-45	48	23,9
46-99	31	15,4
Total	201	100

La tranche d'âge la plus représentée était de 15 à 30 ans, soit 50,7 %. L'âge moyen des participants étaient de  $30,6 \pm 15,1$  avec des extrêmes de 2 ans et 88 ans.

**Tableau II** : Répartition des patients en fonction de la profession

<b>Profession</b>	<b>Effectif (n)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Commerçant(e)	<b>71</b>	<b>35,3</b>
Etudiant(e)	49	24,4
Fonctionnaire	11	5,5
Ménagère	39	19,4
Autres	31	15,4
Total	201	100

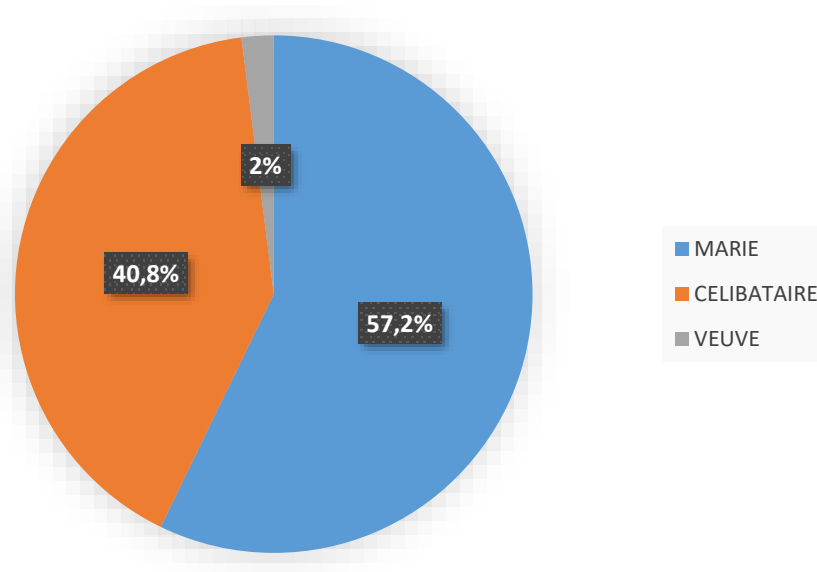
Autres : agents de santé, chauffeurs, militaires, retraités, ouvriers

Dans cette étude, 35,3 %(71/201) des patients était des Commerçant(e)s

**Tableau III**: Répartition des patients en fonction de la résidence

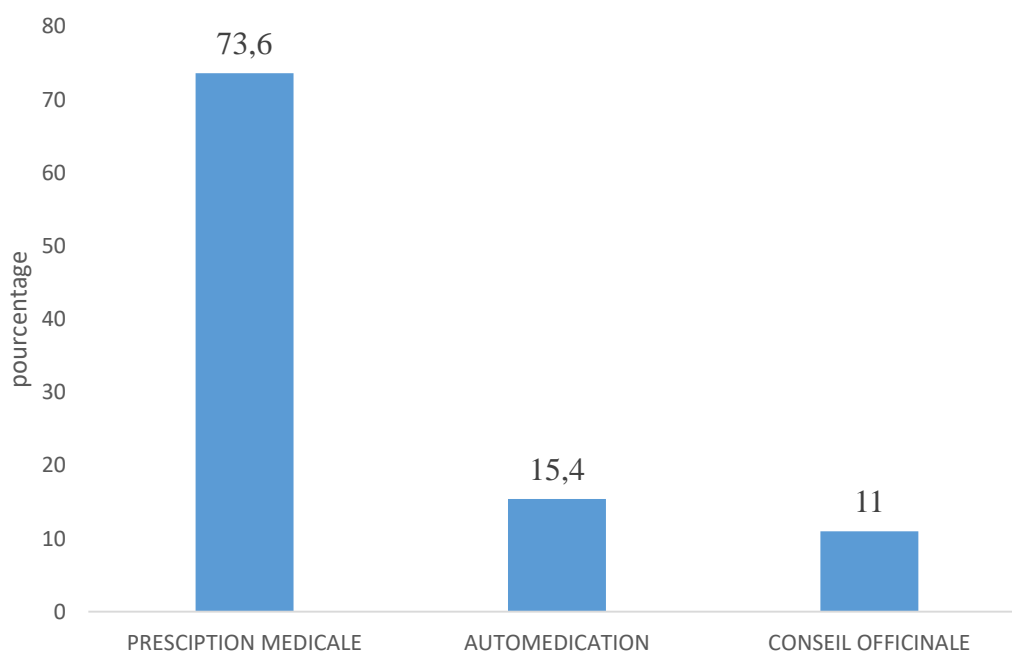
<b>Résidence</b>	<b>Effectif (n)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Kalaban coura	<b>100</b>	<b>49,7</b>
Sabalibougou	48	23,9
Guarantibougou	16	8,0
Daoudabougou	13	6,4
Niamakoro courani	5	2,5
Gouana	4	2,0
Kalaban Coro	4	2,0
Baco-djicoroni	3	1,5
Faladjie	3	1,5
Magnanbougou	2	1,0
Point G	1	0,5
Yanfolila	1	0,5
Sirakoro	1	0,5
TOTAL	201	100

Kalaban coura était la résidence la plus représenté soit 49,7%(100/201) ; suivie de « sabalibougou » soit 23,9%(48/201).



**Figure 16:** répartition des patients en fonction statut matrimonial

Dans cette étude, 57,21 % (115/201) des patients étaient mariés



**Figure 17:** répartition des patients en fonction du type de demande

La prescription médicale était majoritaire avec 73,6 % (148/201).

**Tableau IV** : Répartition des patients en fonction de la modalité de dispensation.

<b>Modalités de dispensation</b>	<b>Effectif (n)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Ordonnance	<b>148</b>	<b>73,6</b>
Sans ordonnance	53	26,4
Total	201	100

La majorité des dispensations (73,6%) était faite avec une ordonnance

**Tableau V** : Répartition des ordonnances selon le profil des prescripteurs

<b>Prescripteur</b>	<b>Effectif (n)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Médecin	<b>130</b>	<b>87,8</b>
Infirmier	11	7,5
Sage-femme	7	4,7
Total	148	100

**Médecins** = Généraliste, urologue, dermatologue, cardiologue, diabétologue, pneumologue, ophtalmologue, ORL, gastro-entérologue, pédiatre, gynécologue, infectiologue.

Dans la plupart des cas soit 87,8% les prescripteurs étaient faits par les médecins

**Tableau VI :** Répartition des patients selon la provenance de l'ordonnance

<b>Provenance</b>	<b>Effectif (n)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Clinique	<b>82</b>	<b>56,2</b>
CSRéf	29	19,9
CSCom	19	13,0
Hôpital	16	10,9
Total	146	100

Les ordonnances provenaient des cliniques médicales dans 56,2% (82/146) des cas.

**Tableau VII:** Répartition des fluoroquinolones selon la molécule

<b>Molécules</b>	<b>Effectif (n)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Ciprofloxacin	<b>115</b>	<b>57,2</b>
Ofloxacin	33	16,4
Lévofoxacin	23	11,5
Norfloxacine	27	13,4
Moxifloxacine	3	1,5
Total	201	100

Les fluoroquinolones les plus dispensées étaient la ciprofloxacin (57,2%) suivie de l'ofloxacin (16,4%)

**Tableau VIII:** Répartition des fluoroquinolones en fonction de la forme galénique

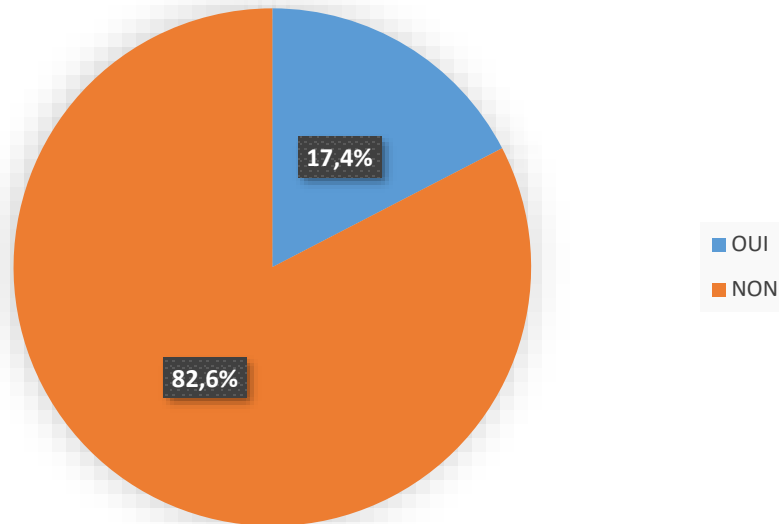
<b>Forme galénique</b>	<b>Effectif (n)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Comprimé	<b>176</b>	<b>87,5</b>
Collyre	14	7,0
Suspension buvable	7	3,5
Solution pour perfusion	4	2,0
Total	201	100

La forme comprimée était la plus dispensée avec 87,5%

**Tableau IX :** Répartition des patients en fonction de l'indication de l'Antibiotique

<b>Indication de l'Antibiotique</b>	<b>Effectif (n)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Infection urinaire	<b>55</b>	<b>27,4</b>
Fièvre typhoïde	53	26,3
Infection digestive	26	12,9
Infection génitale	23	11,4
Infection broncho-pulmonaire et ORL	15	7,5
Infection oculaire	14	7,0
Infection Sexuellement Transmissible	13	6,5
Infection bucco-dentaire	2	1
Total	201	100

L'infection urinaire (27,4%) et la fièvre typhoïde (26,3%) étaient les principales indications de l'antibiotique



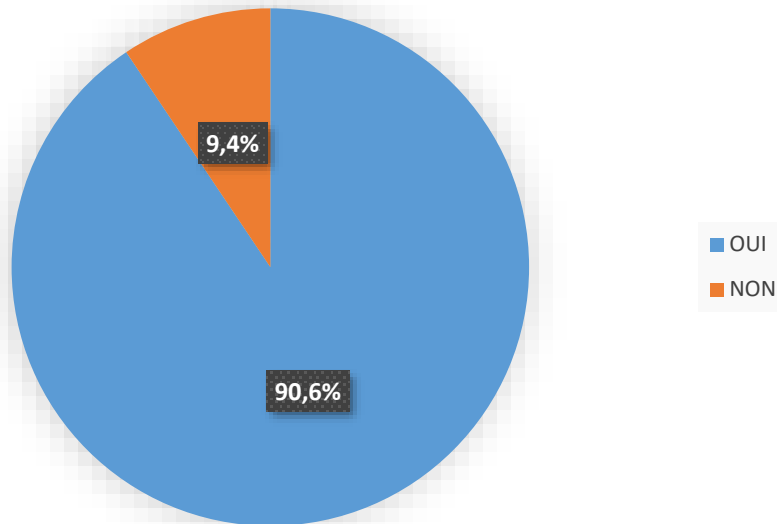
**Figure 18:** Fréquence de réalisation de l'antibiogramme

L'antibiogramme a été réalisé dans 17,4% des cas

**Tableau X :** Répartition des patients selon la durée du traitement

Durée du traitement (jours)	Effectif (n)	Pourcentage (%)
1 à 5	131	65,2
6 à 10	66	32,8
11 à 15	4	2,0
Total	201	100

La durée du traitement était de 1 à 5 jours dans 65,2%. **Min max moyen**



**Figure 19:** répartition des patients selon la conformité de la posologie

La posologie était conforme dans 90,6% des cas.

**Tableau XI:** Répartition des patients selon l'association des fluoroquinolones à d'autres molécules

Association	Effectif (n)	Pourcentage (%)
Oui	85	42,3
Non	<b>116</b>	<b>57,7</b>
Total	201	100

Les fluoroquinolones dispensées étaient associées dans 42,3%.

**Tableau XII** : Répartition des molécules associées aux fluoroquinolones

<b>Molécules associées</b>	<b>Effectif (n)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Ciprofloxacin + Tinidazole	<b>40</b>	<b>47,1</b>
Ofloxacin + Ornidazole	23	27,1
Norfloxacin + Métronidazole	20	23,5
Moxifloxacin + Dexaméthasone	2	2,3
Total	85	100

Parmi les 85 Molécules associées dans cette étude, 47,1% ont été analysées

# **COMMENTAIRES ET DISCUSSION**

## **6 COMMENTAIRES ET DISCUSSION**

### **6.1 Résultats globaux de l'étude**

Au total, 201 cas de dispensation de fluoroquinolones ont été recensés au cours de notre étude. Parmi ces cas, 148 (73,6 %) correspondaient à des prescriptions médicales, 31 (15,4 %) relevaient de l'automédication et 22 (10,9 %) étaient liés à des conseils officinaux.

### **6.2 Caractéristiques socio-démographiques des patients**

Dans notre étude, les hommes représentaient 55,7 % des patients, avec un sex-ratio de 1,3 en faveur du sexe masculin. Ce résultat est similaire à celui de Diarra F en 2023 qui rapportait 52 % d'hommes dans son étude sur la dispensation des fluoroquinolones dans le district de Bamako[16]. En revanche, Adebo N en 2019 dans le service de médecine interne du CHU du Point-G avait observé une proportion légèrement plus faible d'hommes (49,8 %)[8].

Cette prédominance masculine pourrait être liée à une plus grande exposition aux risques infectieux liée aux activités professionnelles ainsi qu'à une plus grande mobilité sociale, favorisant les contacts et la transmission d'agents infectieux.

La tranche d'âge 15 à 30 ans était la plus représentée avec 50,7 % des patients, et l'âge moyen était de  $30,6 \pm 15,1$  ans. Ces résultats sont proches de ceux rapportés par Davakan A. au Bénin et Yannick N. au CHU Gabriel Touré, qui ont également observé une prédominance des adultes jeunes dans l'utilisation des antibiotiques [22, 23]. Cette forte représentation peut s'expliquer par le fait que cette tranche d'âge correspond à la population la plus active socialement et économiquement, regroupant notamment les étudiants et les jeunes travailleurs.

La majorité des patients provenaient de Kalaban Coura (49,7 %) et de Sabalibougou (23,9 %). Cette distribution géographique pourrait être liée à la proximité de ces quartiers avec l'officine étudiée, reflétant ainsi son bassin naturel de fréquentation.

Dans notre étude, 57,2 % des patients étaient mariés. Cette proportion pourrait refléter la structure démographique de la population fréquentant l'officine, majoritairement composée d'adultes jeunes et actifs.

Les commerçants représentaient la catégorie professionnelle la plus importante (35,3 %), suivis des étudiants (24,4 %). Ce résultat est supérieur à celui rapporté par Soumaré H en 2024 qui trouvait 20,9 % de commerçants dans son étude sur la prescription des antibiotiques au CHU du Point-G[24]. La forte représentation des commerçants pourrait être liée à la localisation de l'officine dans une zone à forte activité commerciale, mais aussi au besoin de cette catégorie socio-professionnelle de recourir rapidement à un traitement afin de limiter l'interruption de leurs activités économiques.

### **6.3 Caractéristiques des prescriptions et des modalités de dispensation**

Dans notre étude, 73,6 % des antibiotiques ont été délivrés sur prescription médicale suivie de l'automédication (15,4 %). Ces résultats sont proches de ceux de Diarra G en 2023 en commune VI du district de Bamako qui avait trouvé 70,9 % de prescriptions médicales [25].

Une revue systématique indique que le taux d'auto-médication aux antibiotiques en Afrique varie énormément, de 12 % à 94 % selon les études, avec une médiane autour de 56 %, et particulièrement élevé en Afrique de l'Ouest (70 %)[26].

Ces pratiques sont principalement plus fréquentes dans les zones où l'accès aux soins formels est difficile, les pharmacies ne sont pas rigoureusement réglementées et les patients utilisent facilement des restes d'antibiotiques ou en achètent directement [26].

La prédominance des dispensations sur prescription médicale témoigne d'un recours relativement fréquent au système de soins pour l'obtention d'antibiotiques. Aussi les fluoroquinolones sont des antibiotiques relativement récents bien moins connus de la population générale. Toutefois, la proportion non négligeable de délivrance sans ordonnance (27,4 %) révèle la persistance de pratiques pouvant favoriser l'utilisation inappropriée des antibiotiques. Cette situation constitue un enjeu majeur de santé publique car l'usage non contrôlé des antibiotiques contribue à l'émergence et à la diffusion de bactéries résistantes, phénomène actuellement reconnu comme l'une des principales menaces pour la santé mondiale. En effet, l'automédication aux antibiotiques demeure une pratique préoccupante car elle peut entraîner une utilisation inappropriée des antimicrobiens, favorisant ainsi l'émergence de la résistance bactérienne.

Les infections urinaires représentaient la principale indication de l'antibiothérapie (27,4 %), suivies de la fièvre typhoïde (26,3 %) et des infections digestives (12,9 %). Ces résultats sont cohérents avec les indications classiques des fluoroquinolones, particulièrement dans le traitement des infections à bactéries Gram négatif. Concernant le profil des prescripteurs, dans 87,8 % des cas, les prescriptions étaient faites par des médecins, tandis que 7,5 % provenaient d'infirmiers et 4,7 % de sages-femmes. Ces prescriptions provenaient principalement des cliniques privées (56,2 %), suivies des CSRéf (19,9 %), des CSCom (13,0 %) et des hôpitaux (10,9 %). La prédominance des médecins dans la prescription d'antibiotiques est cohérente avec leur rôle central dans la prise en charge des infections. Aussi la distribution des origines des prescriptions observées reflète le rôle important joué par les structures privées dans la prise en charge des pathologies infectieuses en milieu urbain.

#### **6.4 Données pharmacologiques et thérapeutiques**

La ciprofloxacine était la fluoroquinolone la plus dispensée (57,2 %), suivie de l'ofloxacine (16,4 %) et de la lévofloxacine (11,5 %).

Ces résultats sont comparables à ceux de Diarra G (2023) et Diarra F (2023) qui avaient également observé une prédominance de la ciprofloxacine [16, 25].

Cette forte utilisation peut s'expliquer par son large spectre d'activité antibactérienne, sa bonne diffusion tissulaire, son coût relativement accessible et sa large disponibilité dans les officines. Concernant les formes galéniques, la forme comprimée était majoritaire avec 87,5 %, suivie du collyre (7 %) et de la suspension buvable (3,5 %).

Cette prédominance de la forme comprimée s'explique par la facilité d'administration des formes orales, leur bonne conservation, ainsi que leur coût généralement plus faible.

La durée du traitement telle que définie par la posologie et les quantités de médicament demandée était de 1 à 5 jours dans 65,2 % des cas.

Bien que certaines indications puissent justifier des traitements courts, il est important de s'assurer que la durée de traitement soit conforme aux recommandations thérapeutiques afin d'éviter les échecs thérapeutiques et la sélection de bactéries résistantes.

Concernant les associations médicamenteuses, dans 42,3 % des cas, les fluoroquinolones étaient associées à d'autres molécules, principalement le tinidazole (47,1 %), l'ornidazole (27,1 %), le métronidazole (23,5 %). Ces associations suggèrent une prise en charge d'infections polymicrobiennes, notamment digestives ou génito-urinaires impliquant des bactéries anaérobies.

#### **6.5 Données microbiologiques et qualité de l'antibiothérapie**

Dans notre étude, seulement 17,4 % des patients avaient réalisé un antibiogramme.

Une revue systématique et méta-analyse a rapporté en 2024 un taux de prescription d'antibiotique ciblé de seulement 10% en Afrique [27]. Ce taux est beaucoup plus élevé chez les patient hospitalisés comme rapporté par Soumaoro S en 2024 au CHU de l'Hôpital du Mali en 2024 [28]. Ce faible recours aux examens microbiologiques peut être lié au coût de l'examen, au délai d'obtention des résultats ou à la pratique fréquente de l'antibiothérapie probabiliste.

Cependant, cette situation peut favoriser l'utilisation empirique des antibiotiques et contribuer à la sélection de souches bactériennes résistantes.

Pris globalement, nos résultats mettent en évidence plusieurs enjeux importants pour la santé publique au Mali. La proportion non négligeable de dispensation sans ordonnance (27,4 %) suggère la persistance de pratiques d'automédication aux antibiotiques. Cette situation constitue

un facteur favorisant l'usage inapproprié des antibiotiques et peut contribuer à l'émergence de bactéries résistantes, phénomène reconnu aujourd'hui comme une menace majeure pour la santé mondiale. De plus, le faible recours aux antibiogrammes (17,4 %) traduit une utilisation encore largement empirique des antibiotiques, particulièrement en ambulatoire. Bien que cette approche puisse être justifiée dans certaines situations cliniques, elle peut conduire à l'utilisation d'antibiotiques à large spectre, tels que les fluoroquinolones, même lorsque cela n'est pas strictement nécessaire.

## **6.6 Limites de l'étude**

Malgré l'intérêt des résultats obtenus, notre étude présente certaines limites qui doivent être prises en compte dans l'interprétation des données.

Tout d'abord, l'étude a été réalisée dans une seule officine, ce qui peut limiter la représentativité des résultats à l'ensemble des pharmacies du district de Bamako. Les pratiques de prescription et de dispensation peuvent en effet varier selon les zones géographiques, le profil socio-économique de la population et l'organisation des structures de soins environnantes.

Ensuite, la collecte des données reposait essentiellement sur les informations disponibles au moment de la dispensation, ce qui ne permet pas toujours d'évaluer de manière approfondie certains éléments cliniques tels que la sévérité de l'infection, les antécédents médicaux du patient ou les traitements antérieurs.

Par ailleurs, le faible recours aux examens microbiologiques, notamment aux antibiogrammes, ne permet pas d'apprécier la pertinence microbiologique des prescriptions observées. L'absence de ces données limite donc l'évaluation du degré d'adéquation entre les antibiotiques prescrits et les agents pathogènes réellement impliqués.

Enfin, l'étude étant de nature transversale et descriptive, elle ne permet pas d'établir de relation causale entre les différents facteurs observés et l'utilisation des fluoroquinolones.

Malgré ces limites, cette étude fournit des données utiles sur les pratiques de dispensation des fluoroquinolones en officine, contribuant ainsi à une meilleure compréhension de l'utilisation des antibiotiques en pratique communautaire.

# **CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

## **7 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

### **7.1 CONCLUSION**

Cette étude a permis d'analyser les modalités de dispensation des fluoroquinolones dans une officine privée du district de Bamako. Les résultats montrent que la dispensation était majoritairement réalisée sur prescription médicale, bien qu'une proportion non négligeable de délivrance sans ordonnance ait été observée. La ciprofloxacine constituait la molécule la plus dispensée, essentiellement sous forme de comprimés, et les fluoroquinolones étaient parfois associées à d'autres antibiotiques, notamment les imidazolés. Les principales indications concernaient les infections urinaires et la fièvre typhoïde. Toutefois, le recours aux examens microbiologiques, notamment à l'antibiogramme, demeurait faible, soulignant la nécessité de promouvoir une utilisation plus rationnelle des antibiotiques en pratique officinale.

## 7.2 RECOMMANDATIONS

Au regard des résultats de cette étude, nous reformulons quelques recommandations suivantes :

### **Aux autorités sanitaires**

- ✓ Renforcer l'application de la réglementation relative à la dispensation des antibiotiques, notamment l'interdiction de leur délivrance sans ordonnance médicale.
- ✓ Promouvoir des campagnes de sensibilisation du public sur les dangers de l'automédication aux antibiotiques.

### **Aux prescripteurs**

- ✓ Respecter les recommandations thérapeutiques nationales et internationales concernant l'utilisation des fluoroquinolones.
- ✓ Limiter l'utilisation des antibiotiques à large spectre aux situations où leur indication est clairement justifiée.

### **Aux pharmaciens d'officine**

- ✓ Respecter les règles de dispensation des antibiotiques uniquement sur prescription médicale, sauf situations exceptionnelles encadrées.

### **À la population**

- ✓ Consulter un professionnel de santé en cas de symptômes infectieux avant toute prise d'antibiotique.

# **REFERENCES**

# **BIBLIOGRAPHIQUES**

## 8 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Houssni B, Berkli H, Madani AA H. Résistance bactériennes consommations d'antibiotiques et politique de gestion de l'antibiothérapie . *Fac Médecine Pharm.* 2011;17–26. .
2. Murray CJ, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Robles Aguilar G, Gray A, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet.* 2022;399(10325):629–55. .
3. Aidasani B, Solankis M, Khetarpal S, Ravi Pratap S. Antibiotics: Their use and misuse in paediatric dentistry. A systematic review. *Eur J Paediatr Dent.* 2019;20(2):133–8. .
4. Dekkar L, Saidj K SH. Evaluation de la consommation des antibiotiques entre 2018 et 2021 au sein du CHU Nedir Mohamed, CHU Nafissa Hamoud et l'EPH Hassen Badi en Algérie. 2022.
5. Saade D, Jabagi MJ, Bertrand M, Hider-mlynarz K, Grimaldi L, Zureik M, et al. Utilisation des fluoroquinolones à usage systémique en France entre 2014 et 2023. *Avril* 2025.
6. Route L, Kestens W, Huyghebaert C, Saerens R, Macken E. Evaluation des objectifs relatifs à l' utilisation des antibiotiques en Belgique. *Vol.* 2024. 16 p.
7. Drlica K, Hiasa H, Kerns R, Malik M, Mustaev A, Zhao X. Quinolones: Action and Resistance Updated. *Curr Top Med Chem.* 2009;9(11):981–98.
8. Adebo N. Analyse de la prescription des antibiotiques dans le service de Médecine Interne du Centre Hospitalier et Universitaire du Point G. THESE pharmacie 2019 N°129. .
9. Lee T, Lee SJ, Jeon D, Lee HY, Kim HJ, Kang BH, et al. Additional Drug Resistance in Patients with Multidrug-resistant Tuberculosis in Korea: a Multicenter Study from 2010 to 2019. *J Korean Med Sci.* 2021;36(26):1–11.
10. Yin X, Dudley EG, Pinto CN, M'ikanatha NM. Fluoroquinolone sales in food animals and quinolone resistance in non-typhoidal Salmonella from retail meats: United States, 2009–2018. *J Glob Antimicrob Resist.* 2022;29:163–7.
11. Miotto P, Cirillo DM, Migliori GB. Drug resistance in mycobacterium tuberculosis: Molecular mechanisms challenging fluoroquinolones and pyrazinamide effectiveness. *Chest.* 2015;147(4):1135–43.
12. Ravat F RH. Pharmacologie clinique des fluoroquinolones chez le brûlé. 2000;48. .

13. Guindo A Y. Etude prospective de la prescription et de la consommation des antibiotiques dans le centre de reference de la commune III du district de Bamako. Thèse pharmacie USTTB 2009 N°91. .
14. Rahila D I. Fréquence de la dispensation des antibiotiques à la pharmacie zanga coulibaly à magnambougou Bamako. Thèse de pharmacie USTTB 2009 N°27.
15. Redgrave L S, Sutton S B, Webber M A, Piddock LJ V. Fluoroquinolone resistance: Mechanisms, impact on bacteria, and role in evolutionary success. *Trends Microbiol.* 2014;22(8):438–45. .
16. Diarra F . Evaluation de la prescription et de la dispensation des fluoroquinolones en milieu officinal dans le District de Bamako. Thèse de pharmacie USTTB 2023 N°56.
17. De Lastours V, Fantin B. Resistance to fluoroquinolones in 2010: What are the consequences for prescriptions in intensive care units? *Reanimation.* 2010;19(4):347–53.
18. M'Baitoloum Beadoum M. Les fluoroquinolones en medecine generale : evaluation des recommandations pour la bonne prescription en medecine de ville étude. Université de picardie jules verne; 2019. .
19. Christian Chidiac JC. Mise au point sur le bon usage des fluoroquinolones administrées par voie systémique chez l'adulte (ciprofloxacine, lévofloxacine, moxifloxacine, norfloxacine, ofloxacine, péfloxacine). :12. Available from: christian.chidiac@univ-lyon1.fr%0ARemerciements.
20. Ducasse M. Bon usage des fluoroquinolones par les médecins généralistes des groupes qualité de Guadeloupe Maxime Ducasse To cite this version : HAL Id : dumas-02886585 Bon usage des Fluoroquinolones par les médecins généralistes des groupes qualité de Guadeloupe . Faculté de Médecine Hyacinthe Bastaraud des Antilles et de la Guyane; 2019.
21. Killian M. Guide du bon usage des antibiotiques. Cliniques Universitaires Saint-Luc. Recommandations pour l'utilisation des antibiotiques. 1ère édition .2003 ; 5 :12-13; 2024.
22. Davakan A. Analyse de l'antibiothérapie dans le service de medecine polyvalente de l'hopital de zone d'abomey-calavi/so-ava a benin de janvier à juin 2018. Université d'Abomey Calavi Faculté des Sciences et Santé N°183
23. Yannick N. Etude analytique de l'antibiothérapie chez les patients hospitalisés au service de reanimation du CHU-Gabriel Touré. Université des Sciences, Techniques et des Technologies de Bamako; 2016.

24. Soumare H. Etude de la prescription des antibiotiques au CHU point g. Thèse de pharmacie Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako 2024. N°48.
25. Diarra G. Analyse de la prescription et de dispensation des fluoroquinolones dans un contexte de résistance antimicrobienne commune VI du district de Bamako. Thèse pharmacie USTTB 2023 N°146.
26. Yeika, E.V., et al., Comparative assessment of the prevalence, practices and factors associated with self-medication with antibiotics in Africa. *Trop Med Int Health*, 2021. **26**(8): p. 862-881.
27. Gobezie, M.Y., et al., Surveillance of antimicrobial utilization in Africa: a systematic review and meta-analysis of prescription rates, indications, and quality of use from point prevalence surveys. *Antimicrob Resist Infect Control*, 2024. **13**(1): p. 101.
28. Soumaoro H. Analyse de la prescription des antibiotiques dans les CHU de Bamako : Cas du CHU hopital du Mali. Thèse de pharmacie USTTB 2024 N°65.

# **ANNEXES**

## 9 ANNEXES

### Annexe 1

**Thème :** Pratiques de dispensation des fluoroquinolones dans une officine privée à Bamako (Mali) : étude descriptive réalisée de juillet à décembre 2025

### QUESTIONNAIRES

Numéro de la fiche : .....

Date : .....

#### Fiche d'enquête sur le patient

##### ❖ Caractéristique sociodémographique

Age : .....

Sexe :

Féminin

Masculin

Domicile.....

Statut matrimonial

Célibataire

Marié(e)

Divorcé(e)

Veuf(ve)

Quelle est la profession du patient ?

Fonctionnaire

Etudiant(e)

Commerçant(e)

Ménagère

Autre

##### ❖ Analyse de la demande d'antibiotique

Quel est le type de demande ?

Prescription Médicale

Automédication

conseil officinal

La provenance de l'ordonnance

Centre hospitalier universitaire (CHU)

clinique

CSEREF

CSCOM

Autres

Si prescription médicale, quelle est le profil du prescripteur ?

Médecin       Infirmier(ère)       Sage-femme

Molécule des fluoroquinolones associée

CIPROFLOXACINE

OFLOXACINE

NORFLOXACINE

MOXIFLOXICINE

LEVOFLOXACINE

AUTRES a précisé .....

Forme

Quel est la forme galénique ?

COMPRIME     COLLYRE     INJECTABLE     SIROP

AUTRES a précisé .....

Quel est le motif de la demande ?

Infection urinaire

Infection sexuellement transmissible

Infection broncho-pulmonaires et ORL

Infection génitale

L'antibiogramme précède t'elle la demande ?

Oui       Non

Quelle est la durée du traitement ?

1-5 jours       6-10 Jours       11-15 Jours

La posologie est- elle adaptée ?

Oui       Non

MOLECULES ASSOCIEE

Les molécules associées aux fluoroquinolones

Oui

Non

Si Oui, préciser les : .....

## **Fiche signalétique**

**Nom :** IRANGO

**Prénom :** Aboubacar

**E-mail :** aboubacarirango@gmail.com

**Titre de la thèse :** Pratiques de dispensation des fluoroquinolones dans une officine privée à Bamako (Mali) : étude descriptive réalisée de juillet à décembre 2025.

**Année universitaire :** 2025-2026

**Pays d'origine :** Mali

**Ville de soutenance :** Bamako

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de Pharmacie de l'Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB)

### **Résumé**

Les fluoroquinolones sont des antibiotiques à large spectre largement utilisés dans le traitement de nombreuses infections bactériennes. Toutefois, leur utilisation inappropriée favorise l'émergence de résistances bactériennes, constituant un problème majeur de santé publique. L'officine de pharmacie joue un rôle essentiel dans la dispensation et la promotion du bon usage des antibiotiques.

Nous avons mené une étude descriptive transversale réalisée de juillet à décembre 2025 dans une officine privée du district de Bamako. Les données ont été collectées à partir des ordonnances et des informations obtenues lors de la dispensation des fluoroquinolones.

Au total, 201 cas de dispensation ont été enregistrés. Le sexe masculin était majoritaire (55,7 %) avec un sex-ratio de 1,3. La tranche d'âge de 15 à 30 ans représentait 50,7 % des patients. Les commerçants (35,3 %) et les étudiants (24,4 %) constituaient les principales catégories socioprofessionnelles. La dispensation était majoritairement réalisée sur prescription médicale (73,6 %), tandis que l'automédication représentait 15,4 %. La ciprofloxacine était la molécule la plus dispensée (57,2 %) et la forme comprimée était prédominante (87,5 %). Les infections urinaires représentaient l'indication la plus fréquente.

L'étude met en évidence une utilisation importante des fluoroquinolones en officine et souligne la nécessité de renforcer les stratégies de promotion du bon usage des antibiotiques afin de limiter la résistance bactérienne.

**Mots-clés :** Fluoroquinolones ; Dispensation ; Officine ; Bamako

**Last Name:** IRANGO

**First Name:** Aboubacar

**Email:** aboubacarirango@gmail.com

**Thesis Title:** Practices in the Dispensing of Fluoroquinolones in a Private Pharmacy in Bamako (Mali): A Descriptive Study Conducted from July to December 2025.

**Academic Year:** 2025–2026

**Country of Origin:** Mali

**City of Defense:** Bamako

**Place of Deposit:** Library of the Faculty of Pharmacy at the University of Sciences, Techniques, and Technologies of Bamako (USTTB)

### **Abstract**

Fluoroquinolones are broad-spectrum antibiotics widely used in the treatment of many bacterial infections. However, their inappropriate use promotes the emergence of bacterial resistance, constituting a major public health problem. Community pharmacies play an essential role in dispensing and promoting the proper use of antibiotics. A total of 201 cases of exemption were recorded. Males accounted for the majority (55.7%), with a sex ratio of 1.3. The 15–30 age group represented 50.7% of patients. Retailers (35.3%) and students (24.4%) constituted the main socio-professional categories. Dispensing was primarily based on a doctor's prescription (73.6%), while self-medication accounted for 15.4%. Ciprofloxacin was the most commonly dispensed drug (57.2%), and the tablet form was predominant (87.5%). Urinary tract infections were the most frequent indication.

The study highlights significant use of fluoroquinolones in community pharmacies and underscores the need to strengthen strategies promoting the appropriate use of antibiotics to limit bacterial resistance.

**Keywords:** Fluoroquinolones; Dispensing; Community pharmacies; Bamako

## SERMENT DE GALIEN

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

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

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

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

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

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

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

Je le jure !