

Ministère de l'Éducation Nationale



Université de Bamako



Faculté de Médecine, de Pharmacie  
et d'Odontostomatologie



Année académique 2005-2006

Thèse N° .....

TITRE:

# EPIDEMIES DE CHOLERA EN AFRIQUE DE L'OUEST DE 1995 A 2004

THESE

Présentée et soutenue publiquement le ...../...../2006  
à la faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie

Par

**Monsieur Issa KONATE**

Pour l'obtention du grade de Docteur en MEDECINE

(DIPLOME D'ETAT)

JURY

**Président:** Professeur Flabou BOUGODOGO

**Membres:** Professeur Ibrahim I. MAIGA

Docteur Massambou SACKO

**Directeur:** Docteur Soukalo DAO

Quoi que vous fassiez dans la vie, faites le bien.

Un homme devrait accomplir sa tâche si bien que ni les vivants, ni les morts, ni ceux qui ne sont pas encore nés, ne puissent faire mieux que lui.

Si la destinée a voulu que vous soyez balayeur des rues, alors balayez comme Michel-Ange peignait ses tableaux, comme Shakespeare écrivait sa poésie, comme Beethoven composait sa musique; balayez les rues si bien que les hôtes du ciel et de la terre devront s'arrêter pour dire: « Ici a vécu un grand balayeur des rues qui a fait bien son boulot ».

**Martin Luther KING**

## **DEDICACES**

### **A ALLAH,**

Le Tout Puissant, Le très miséricordieux qui dit: « Nulle divinité que LUI, Le Connaisseur de l'Invisible tous comme du visible; C'est à LUI toutes nos louanges. »

Tu as voulu faire de moi ce que je suis aujourd'hui.

Que ta volonté soit faite.

Amen!

Au prophète **MOUHAMMAD (SAW)** que la paix et le salut de **DIEU** soient sur lui et tous les autres prophètes.

Je dédie affectueusement ce travail:

➤ **A ma mère, TRAORE Bassogo**

Tu es toujours prête à tout sacrifier pour que nous, tes enfants devenions meilleurs.

Tu as toujours été là quand nous avons eu besoin de toi. Ton amour et ton soutien ne nous ont jamais fait défaut.

Tes qualités humaines font de toi un être exceptionnel.

Ce travail est le fruit de ton effort sans cesse renouvelé.

Maman qu'est-ce qu'un fils peut offrir de plus à sa mère en signe de gratitude et de reconnaissance que son affection? Tu me répétais sans cesse que l'avenir n'est point chose dont on hérite, on le mérite pour l'avoir construit.

Maman, tu me connais mieux que moi-même, aucun mot ne saurait traduire l'abondance de mon cœur.

Nous espérons être à la hauteur et ne jamais te décevoir.

Puisse DIEU te garder encore longtemps à nos côtés.

Amen!

➤ **A mon père, KONATE Mama**

Tu nous as toujours dit avec la même ferveur que la curiosité et le travail fournissent les réponses à toutes les questions.

Tu as su créer en nous l'amour du travail bien fait.

Tes infatigables conseils ont porté fruit. Tu nous as guidé avec la rigueur mais aussi avec l'amour, sans toi, nous ne serions pas devenus ce que nous sommes aujourd'hui.

Ta présence à chaque étape de notre vie, ta ferme volonté de nous voir réussir et ton grand soutien, font de toi un digne père et sans pareil. Que DIEU te récompense et te garde encore longtemps parmi nous. Amen!

➤ **A mon Grand-père Paternel Feu Souleymane dit Chèrè KONATE**

Tu nous as été arraché au moment où nous nous y attendons le moins. Tu n'as pas vu ce travail achevé telle est la volonté de DIEU. Tu nous as vu grandir et as su nous guider dans la voie à suivre. Tu resteras graver dans nos cœurs. Que ton âme repose en paix. Amen!

➤ **A mes Frères et Sœurs: Sidy, Minata, Salimata, Fatoumata, Maimouna, Seydou, Adama, Moussa.**

J'ai toujours pu compter sur vous quelque soit le moment. La vie est un dur combat que nous devons surmonter avec courage et persévérance.

L'amour et la paix dans lesquels nous avons été éduqués doivent être notre force indestructible.

Restons unis et soyons à la hauteur de nos parents.

## Remerciements

### ➤ **A l'Afrique toute entière.**

Que la recherche de la paix et du développement soit la priorité de tes fils.  
Que ce modeste travail contribue à l'amélioration de l'état de santé de ta population.

### ➤ **A mon pays natal, le MALI**

Tu m'as vu naître, et tu m'as permis de faire mes premiers pas vers l'acquisition d'une instruction. Tu m'as donné un savoir incommensurable.  
Profonde gratitude.

### ➤ **A la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Bamako.**

Plus qu'une Faculté d'études médicales, tu as été pour nous une école de formation pour la vie. Nous ferons partout ta fierté. Remerciements infinis.

### ➤ **A tous les malades du SMIT (Service des Maladies Infectieuses et Tropicales)**

Prompt rétablissement.

### ➤ **A mes Oncles et Tantes**

Recevez à travers ce travail l'expression de mon attachement filial.

### ➤ **A mes Cousins et Cousines**

Courage et persévérance pour le maintien éternel de nos liens de sang.  
Ce travail est l'occasion pour moi de vous dire à quel point vous m'êtes chers.

### ➤ **A mon Grand-père Maternel Feu Kassoum TRAORE.**

Je ne vous ai pas bien connu. Vous avez été arraché à notre affection au moment où je faisais mes premiers pas dans la vie. J'ai ouïe dire de vous des qualités humaines exceptionnelles. Assurément cette empreinte guidera ma réflexion tout au long de ma vie.

Qu'Allah le tout puissant puisse vous garder dans sa miséricorde. Amen !

➤ **A ma Grand-mère Paternel Karia TRAORE.**

Nous sommes très attentifs à vos conseils de tous les jours.

Que DIEU le tout puissant puisse vous garder encore longtemps parmi nous.

➤ **A ma Grand-mère Maternel Mah KONATE**

Vous avez été toujours à nos cotés depuis que nous avons pris le chemin de l'école. Vous ne vous êtes jamais fatigués de vous battre pour notre réussite. Malgré votre grand âge; votre courage, votre savoir faire et votre savoir être ne vous ont jamais fait défaut. Vous demeurez pour nous vos petits enfants, un exemple inoubliable. Vos conseils nous inspirent tout au long de notre vie.

Puisse Allah le tout puissant vous garder encore longtemps parmi nous.

➤ **Dr Drissa GOITA**

Merci pour tout ce qui nous lie.

➤ **Monsieur Adama SOGOBA**

Merci pour ton apport financier et matériel. Nous n'allons jamais oublier ce bienfait.

➤ **Monsieur Yacouba DEMBELE**

Merci pour le service rendu.

➤ **Monsieur Ely COULIBALY**

Tu as été à mes côtés pendant les moments les plus durs que je traversais au niveau de la F.M.P.O.S. Je n'ai pas le verbe pour te remercier. Que le Grand DIEU te récompense.

➤ **Monsieur Nagoungou SANOU ET FAMILLE.**

En plus de votre apport scientifique pour ce travail, vous m'avez intégré dans votre famille. Les éléments de votre famille sont pour moi des frères et

sœurs. A travers ce modeste travail, je renouvelle tout mon attachement à votre famille et à vous-même. Que DIEU vous récompense.

➤ **Monsieur Bassidy KONE**

Ce travail est le fruit de ta bonté et de ton bienfait. Au risque de ne pas être à la hauteur des remerciements que je te dois, je me réserve le droit de prier le Grand DIEU pour que toi et ta famille bénéficient de ton bienfait. A travers toi, je remercie tout le personnel de l'école « LA PLUME » pour le respect accordé à ma modeste personne.

➤ **Professeur Albert Y. DEMBELE**

Pour tout ce que vous faites pour nous.

➤ **Au Professeur Doulaye KONATE**

Pour l'intérêt que vous accordez à ma formation.

➤ **A Monsieur Salia TRAORE**

Pour ton soutien indéfectible.

➤ **A Monsieur Seydou DIARRA**

Pour l'intérêt que vous accordez à notre formation.

➤ **A mes aînés du SMIT**

Vous nous avez guidé et soutenu tout au long de notre formation.

Merci infiniment.

➤ **A mes camarades de promotion du SMIT**

Merci pour ces moments passés ensemble.

➤ **A mes cadets internes du SMIT**

Courage et persévérance.

➤ **A tout le personnel du SMIT**

Médecins, Infirmiers, Aides-soignantes, Manœuvres et Gardiens. Nous formions une véritable famille, merci pour toutes ces connaissances acquises.



➤ **A tous mes enseignants de l'école fondamentale et du lycée.**

Merci pour tout.

➤ **A tout le personnel de la D.N.S., de l'OMS et de l'I.N.R.S.P.**

Pour le service rendu.

➤ **A tout le personnel de CSRéf CI (Centre de Santé de Référence de la Commune I).**

Pour la bonne collaboration.

➤ **A mes amis d'Enfance**

Vous m'avez entouré d'une sincère amitié.

➤ **A Daouda D. DIARRA, Bâ BERTHE et au Dr Jean P. DEMBELE.**

Plus que des amis vous êtes des frères. Nous avons partagé tant de moments de joie et de peine à la Faculté.

Ce travail est le fruit de notre acharnement quotidien.

➤ **A mes logeurs: Yaya GOITA à Yorosso, Adama SOGODOGO et Oumou TRAORE à Sikasso, Feu Sinaly KONATE à Koutiala et Niatiémé TRAORE à Bamako.**

Merci pour m'avoir accepté dans vos différentes familles.

➤ **A l'ADERS (Amicale des Etudiants Ressortissants de la 3<sup>e</sup> Région et Sympathisants), WU-WU-YE COO (Association des Elèves et Etudiants Minianka), AESACKS (Association des Etudiants en Santé du Cercle de Koutiala et Sympathisants), RASERE (Rassembleur Secouriste Réformateur).**

Merci pour la formation acquise.

➤ **A tout ceux qui ont apporté leur soutien moral et matériel pour la réalisation de ce travail et que nous avons omis de citer.**

Nous les remercions de tout notre cœur.

**A**

**NOS MAITRES DE LA FMPOS**

En plus du savoir, vous nous avez appris le savoir-faire et le savoir- être.

Nous sommes fiers d'être votre élève.

Vous nous avez donné une formation de qualité. Soyez assurés de notre respectueuse considération et de notre profonde reconnaissance.

### **A NOS MAITRES ET JUGES**

De bon cœur, vous avez accepté de juger ce travail. Vos remarques et vos critiques seront les bienvenues et contribueront à ouvrir de nouvelles voies de recherche dans ce domaine. Nous vous remercions infiniment.

HOMMAGES  
AU  
MEMBRES DU JURY

## A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

### **Professeur Flabou BOUGOUDOGO**

- *Maître de conférence agrégé en Bactériologie Virologie,*
- *Directeur de l'Institut national de la recherche en Santé Publique (INSRP),*
- *Chargé de cours de Bactériologie Virologie à la FMPOS.*

Cher Maître, vous nous faites un grand honneur en acceptant la présidence de ce jury de thèse malgré vos multiples occupations.

Vos connaissances scientifiques et intellectuelles, vos qualités humaines, votre disponibilité et votre accès facile font de vous un homme scientifique admirable.

Soyez assuré cher Maître, l'expression de nos sentiments respectueux et de toute notre reconnaissance.

## A NOTRE MAITRE ET JUGE

Professeur Ibrahim I. MAIGA

- *Maître de conférence en bactériologie virologie,*
- *Chargé de cours de bactériologie à la FMPOS,*
- *Chef de service du Laboratoire de biologie médicale et d'hygiène hospitalière du centre hospitalier universitaire du PointG.*

Cher Maître, nous avons été impressionnés par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail.

Votre dévouement pour la formation, votre rigueur scientifique, vos qualités humaines et votre disponibilité constante font de vous une personnalité exemplaire.

Veuillez accepter ici cher Maître l'expression de notre profonde gratitude.

## A NOTRE MAITRE ET JUGE

*Docteur Massambou SACKO*

- *Maître assistants en Santé publique,*
- *Chargé de cours de Santé publique à la FMPOS,*
- *Conseiller au programme de lutte contre la maladie à l'OMS.*

Cher maître, vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail malgré vos multiples occupations.

Vos qualités humaines et scientifiques, votre disponibilité, votre esprit de recherche et votre très grande expérience de la santé publique font de vous une référence.

Veillez accepter cher Maître nos humbles remerciements et trouvez ici l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

## A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

*Docteur Soukalo DAO*

- *Diplômé des Maladies Infectieuses et Tropicales,*
- *Assistant Chef de Clinique au CHU du PointG,*
- *Chargé de cours de Maladies Infectieuses à la FMPOS,*
- *Chercheur au Centre de Recherche et de Formation sur le VIH et la Tuberculose (SEREFO).*

Cher Maître, nous sommes plus que réjouis de vous avoir comme directeur de thèse.

Vous nous avez manifestés un attachement et une sympathie aux quels nous n'avons sus répondre en totalité. Notre vocabulaire n'est pas assez riche pour vous exprimer tout ce que nous ressentons.

Vos qualités humaines et intellectuelles, votre rigueur scientifique, le sens du travail bien fait, votre disponibilité et votre simplicité font de vous un encadreur exemplaire et admiré de tous.

Nous vous prions de recevoir cher Maître, l'assurance de notre attachement indéfectible et de notre profonde gratitude.



## SOMMAIRE

<b>I- INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
1- Objectif général .....	4
2- Objectifs spécifiques .....	4
<b>II- GENERALITES</b> .....	<b>5</b>
1- Epidémiologie .....	5
2- Bactériologie .....	15
3- Physiopathologie .....	19
4- Diagnostic .....	21
5- Evolution et pronostic .....	28
6- Traitement .....	29
7- Aperçu sur l'Afrique de l'Ouest .....	38
8- Quelques informations récentes sur le choléra en Afrique de l'Ouest .....	41
<b>III- METHODOLOGIE</b> .....	<b>48</b>
1- Cadre et lieu de l'étude .....	48
2- Période et type de l'étude .....	48
3- Population d'étude .....	49
4- Echantillonnage .....	49
5- Collecte des données .....	49
6- Aspects éthiques .....	50
7- Traitement et analyses des données .....	50
<b>IV- RESULTATS</b> .....	<b>51</b>
1- Distribution géographique des épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest entre 1995 et 2004 .....	52

2- Analyses des facteurs explicatifs des épidémies de choléra en Afrique de l'ouest :.....	61
3- Caractéristiques des poussées épidémiques de choléra survenues au Mali de 1995 à 2004 :.....	62
<b>V- DISCUSSION :.....</b>	<b>72</b>
1- Epidémies de choléra :.....	73
2- Décès liés au choléra :.....	74
3- Taux de létalité lié au choléra :.....	75
4- Age des malades atteints de choléra :.....	76
5- Moments de prédilection des épidémies de choléra :.....	76
6- Facteurs explicatifs des épidémies de choléra :.....	78
7- Agent pathogène :.....	78
8- Résultat de l'antibiogramme :.....	79
<b>VI- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :.....</b>	<b>80</b>
<b>VII- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :.....</b>	<b>83</b>
<b>VIII- ANNEXES.....</b>	<b>94</b>

## ABREVIATIONS

- ACE** : Accessory Cholera Enterotoxin.
- ADP** : Adénosine Diphosphorique.
- AMPc** : Adénosine Monophosphorique cyclique.
- ATP** : Adénosine Triphosphorique.
- CVD**: Centre pour le Développement des Vaccins.
- CSRéf CI** : Centre de Santé de Référence de la Commune I
- CTC** : Centre de Traitement du Choléra
- CTX** : Cholera toxin.
- DNS** : Direction Nationale de la Santé.
- EPSA** : Eau Peptonée Salée Alcaline.
- IDH** : Indicateur de Développement Humain.
- IEC** : Information, Education et Communication.
- INRSP** : Institut National de Recherche en Santé Publique.
- OMS** : Organisation Mondiale de la Santé
- pH** : Potentiel Hydrogène
- RDC** : République Démocratique du Congo.
- SMIT** : Service des Maladies Infectieuses et Tropicales.
- SRO** : Solution de Réhydratation Orale
- TCBS** : Thiosulfate Citrate Bile Saccharose.
- ZOT**: Zonula Occudens Toxin.



# **INTRODUCTION**

## I- INTRODUCTION:

Le choléra est une toxi-infection intestinale grave, hautement contagieuse, causée par une enterotoxine de *Vibrio cholerae*, qui colonise l'intestin grêle. Il se manifeste principalement par des vomissements spontanés, une diarrhée brutale abondante et aqueuse entraînant une déshydratation extrême, une perte d'électrolytes et une augmentation de l'acidité sanguine. Les selles sont liquides, afécales, incolores et inodores. Elles ont l'aspect ``d'eau de riz'' [1]. Microscopiquement, on n'y observe pas de polynucléaires ni de globules rouges [2, 3].

Le choléra connu depuis l'Antiquité grecque; a été identifié pour la première fois dans le delta du Gange, en Inde [4].

Le choléra, maladie des guerres, des famines et des catastrophes naturelles qui paraissait appartenir à l'histoire, est malheureusement toujours d'actualité dans le monde. Depuis 1970, il atteint tous les continents. A cette date, il atteint l'Afrique jusque-là épargnée, au Nord par l'Egypte, la Libye et le Maghreb; à l'Est par la Somalie, l'Ethiopie puis toute l'Afrique de l'Est. Le long des côtes à partir de la Guinée, il atteint toute l'Afrique de l'Ouest. Depuis il reste à l'état endémique dans certains pays d'Afrique comme la région des Grands Lacs. Dans ces zones, il provoque des poussées paroxystiques d'épidémie, le plus souvent en relation avec des déplacements de populations dus à une instabilité politique. C'est le cas en 1994 où 1 million de réfugiés rwandais étaient arrivés à Gomma (République démocratique du Congo-RDC). Ceci avait provoqué une

épidémie de choléra dont 36.000 cas au moins avaient été recensés avec 25.000 décès entre la période du 14 juillet et le 15 août [4].

En Afrique de l'Ouest de telles catastrophes ne sont pas rares. Par exemple, dans une prison d'Abidjan, une épidémie de choléra qui avait débuté le 23 juin 1997, avait fait 150 hospitalisations puis 24 décès. En Guinée Bissau, 16.868 cas dont 383 décès en octobre 1996 avaient été signalés par l'agence Reuter de Lisbonne [21]. Pendant l'épidémie de mai 1995 à Mopti (Mali), il y a eu 1.175 cas dont 188 décès [2, 3].

Depuis l'année 2000, on note une persistance des épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest.

**Tableau I** : Nombre des pays atteints de choléra en Afrique de l'Ouest de 2000 à 2004.

<b>Pays</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
<b>Bénin</b>	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Burkina Faso</b>	Oui	Oui	Non	Oui	Non
<b>Cap-Vert</b>	Non	Non	Non	Non	Non
<b>Cote d'Ivoire</b>	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Gambie</b>	Non	Non	Non	Non	Non
<b>Ghana</b>	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Guinée Bissau</b>	Non	Non	Oui	Oui	Oui
<b>Guinée Conakry</b>	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Liberia</b>	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Mali</b>	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Mauritanie</b>	Non	Non	Oui	Oui	Non
<b>Niger</b>	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Nigeria</b>	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Sénégal</b>	Non	Non	Non	Non	Oui
<b>Sierra Leone</b>	Non	Non	Non	Non	Oui
<b>Togo</b>	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
<b>Total atteint</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

Légende : Oui = atteint. Non = non atteint.

Les années épidémiques de choléra au Mali depuis 1970 sont :

1970 – 1971            1995 – 1996            2003 - 2004  
1984 – 1985            2001 – 2002            et 2005

On ne connaît pas les raisons de la persistance des épidémies de choléra. Des facteurs épidémiologiques favorisant pourraient être évoqués comme :

- Le niveau socio-économique bas;
- La concentration humaine;
- Les facteurs environnementaux etc.

Le diagnostic de choléra est aisé et son traitement est basé sur la thérapie de réhydratation.

La tendance vaccinale actuelle est basée sur deux vaccins oraux qui sont disponibles. L'un constitué de bactéries tuées et de sous unité B de la toxine cholérique (WC/rBS tué, Dukoral produit en Suède ) et l'autre constitué de bactéries vivantes atténuées (CVD 103 HgR, Orochol produit en Suisse) [5]. L'efficacité surtout du vaccin Suédois a été démontrée à travers une étude faite au Bangladesh portant sur 60.000 personnes vivant en zone de forte endémicité. Le taux d'efficacité clinique avait été 86% pendant les 6 premiers mois et encore 60% après 3 ans chez l'adulte [5]. Malgré ceci, la faisabilité et le coût d'une revaccination fréquente en zone d'endémie pourraient poser des problèmes surtout dans les pays en voie de développement.

La lutte contre le choléra passe nécessairement par la maîtrise des facteurs épidémiologiques favorisant.

Dans la littérature, nous n'avons pas trouvé une étude portant sur l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest dans sa globalité, pouvant permettre une analyse approfondie des facteurs et des causes des épidémies de choléra.

On se demande alors à quoi est due la persistance des épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest ?

Dans le but de contribuer à l'analyse des facteurs et causes déterminants à la persistance des épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest, nous avons initiée cette étude.

### **1- Objectif général :**

Contribuer à la synthèse des connaissances sur les épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest en vue d'une meilleure prévention et de prise en charge.

### **2- Objectifs spécifiques :**

➤ Colliger les informations sur les cas et les décès survenus au cours des épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest de 1995 à 2004.

➤ Caractériser en fonction du temps, du lieu, des facteurs explicatifs et des personnes atteintes ; les épidémies de choléra survenues au Mali de 1995 à 2004.





## **GENERALITES**

## II- GENERALITES

### 1- Epidémiologie:

Le mot choléra vient du terme grec "chole" qui signifie bile. Le choléra est une vieille maladie. Il est connu depuis l'antiquité grecque. Il a été identifié pour la première fois dans le delta du Gange, en Inde où il est resté durant des siècles, limité au Bangladesh débordant épisodiquement sur les territoires limitrophes d'Extrême-Orient. Au début du XIX siècle (1817), lorsque les moyens de communication par voie maritime se sont considérablement accélérés, il s'est étendu au reste du monde, réalisant 7 pandémies [4].

#### 1-1- Les Pandémies de choléra:

- **La première pandémie** de 1817 à 1824 du fait de pérégrinations de l'armée anglaise, elle atteindra successivement l'Asie, le Moyen-Orient et l'Afrique de l'Est. Ainsi, les déplacements de l'homme par la route, les eaux et les voies ferrées pour des raisons belliqueuses ou commerciales vont favoriser la propagation de ce fléau [2].

- **La deuxième pandémie** de 1826 à 1851 apparaîtra d'abord en Chine, puis se déplacera d'Ouest en Est pour atteindre l'Europe et de là, l'Afrique du Nord (Algérie) [2]. La mortalité en Europe avait atteint 50 à 70% [7]. A Paris, à la fin de 1832, on parle de cas isolés, mais les autorités et la population se refusaient à croire qu'un pays comme la France puisse être contaminé par une maladie propre aux pays "sauvages". Au cours de la première quinzaine d'avril de 1833, il y avait 13000 cas à Paris avec 7000 décès et à la fin du mois 12800 décès [7].

C'est au cours de cette pandémie que Hahnemann établit en 1831 les bases du traitement homœopathique du choléra qui réduisit la mortalité à moins de 10%. A cette époque, l'hydratation par voie intraveineuse n'existait pas encore [7].

- **La troisième pandémie** de 1852 à 1859 : Outre les régions déjà touchées par la deuxième pandémie, elle atteignit aussi l'Amérique Latine. La progression plus rapide de cette pandémie est liée à l'apparition de la propulsion à vapeur utilisée pour les trains et pour les bateaux.

- **La quatrième pandémie** de 1863 à 1879 : bénéficia de l'ouverture du canal de Suez (1863) pour faciliter sa progression. Elle démarrera en Inde et en Chine. L'Europe sera envahie en 1865 par le biais des troupes françaises venant de la guerre d'Indochine. Elle gagnera les Etats-Unis à la faveur de la guerre de sécession. Par le biais des déplacements des populations, elle atteindra la Russie, la Pologne (1866) et pour une troisième fois l'Afrique et une deuxième fois l'Amérique Latine [2, 8].

- **La cinquième pandémie** se déroula de 1881 à 1896 : Elle envahit tous les continents sauf l'Australie.

Elle fut marquée par certaines découvertes :

- L'observation pour la première fois au microscope par Bouchet du vibrion cholérique sans donner les caractéristiques bactériologiques;
- Les premières cultures du vibrion cholérique furent faites en Egypte en 1883 à partir des selles cholériques lors de l'épidémie d'Alexandrie par le bactériologiste Allemand Robert Koch;
- En 1885, l'Espagnol FERRAN mettra au point le premier vaccin anticholérique à Barcelone [2, 8-10].

- **La sixième pandémie** de 1899 à 1923 : elle envahit l'Asie, le Moyen-Orient et l'Est de l'Europe. Elle n'atteint pas les pays d'Europe de l'Ouest et d'Amérique qui avaient commencé à élever leur niveau d'hygiène.

Le principal agent pathogène de toutes ces pandémies resta le vibrion cholérique classique. Cependant, en 1905 [11, 12] au Lazaret d'El Tor (La Mecque), est découvert un nouveau vibrion, longtemps considéré comme anodin, le vibrion El Tor. Ce vibrion fut découvert par Gotschlich [2, 7, 11]. Dès 1937, dans l'archipel indonésien des Célèbes, il est reconnu responsable de choléra authentique.

- **La septième pandémie** débuta en 1961 : le point de départ fut l'Indonésie et non le foyer indien traditionnel. L'agent pathogène de cette pandémie fut *Vibrio cholerae* séro-groupe 0 :1, biotype El Tor, sérotypes Ogawa ou Inaba. Elle se propagea rapidement pour atteindre l'Asie Orientale en 1962, le Bangladesh en 1963, l'Inde en 1964, le Moyen-Orient et l'Europe en 1965, l'Afrique d'Ouest en Est entre 1970 et 1971, l'Amérique latine en 1991 et l'Océan Indien: Comores, Madagascar entre 1998 et 1999.

Après une accalmie, de manière concomitante avec des inondations et des migrations de populations, elle resurgit en Afrique noire en 1991, puis en Amérique du Sud en 1997 où 147425 cas furent diagnostiqués avec 6274 décès déclarés.

### **1-2- Modalités épidémiologiques : [14]**

On observe classiquement, depuis les épidémies africaines récentes, deux modalités épidémiologiques principales:

- **L'épidémie traînante** (quelques cas observés tous les jours ou toutes les semaines pendant plusieurs mois) survient dans une population exposée à de petites quantités de vibrions, du fait de la faible densité humaine; les contacts interhumains, mais surtout le milieu hydrique, assurent sa diffusion.

La mortalité est faible; les porteurs asymptomatiques sont en grand nombre et disséminent la maladie. Elle s'observe en zone humide, côtière ou fluviale pendant la saison des pluies.

- **L'épidémie explosive** (apparition brutale d'un grand nombre de cas en peu de jours) s'observe en zone désertique ou en saison sèche. Elle touche des individus à immunité faible ou nulle. Le milieu ne joue plus aucun rôle dans la transmission et elle est surtout interhumaine directe. La majorité de la population est atteinte (formes graves, formes mineures, formes inapparentes). La population restante est immunisée et il n'y a pas d'endémie. C'est surtout dans les camps de réfugiés que l'on observe ces épidémies explosives. A Gomma, en République Démocratique du Congo, 30 000 cas environ sont survenus entre le 14 juillet et le 15 août 1994.

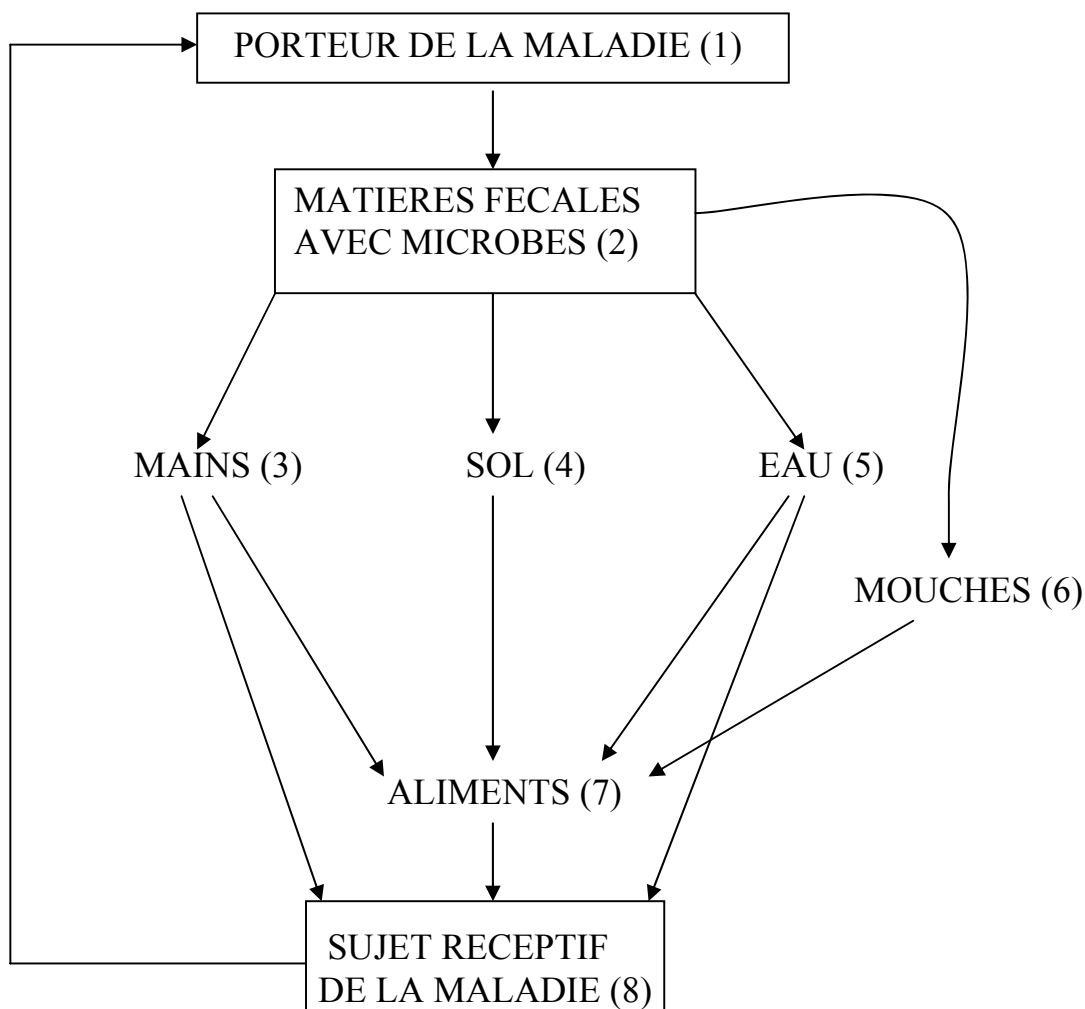
### **1-3- Mode de contamination :**

Le réservoir permanent est le milieu aquatique, saumâtre (comme les estuaires), le plancton, les algues. En période d'épidémie le réservoir est strictement humain (personnes infectées, porteurs asymptomatiques, malades en convalescence et cadavres). Il existe plus de 90% de porteurs sains en période d'endémie. La durée moyenne de survie du germe chez le porteur est de 6 à 10 jours.

Le *Vibrio cholerae* est éliminé par les selles, les vomissements des malades ou des porteurs sains et pénètre chez le sujet neuf par voie digestive.

La transmission s'effectue :

- soit directement, par contact étroit avec les malades (par les déjections riches en vibrions) ou les cadavres (encore plus contagieux);
- soit indirectement, par l'intermédiaire de l'eau polluée par les matières fécales, les fruits de mer, poissons contaminés, des aliments souillés et peu cuits (rôle des mains sales).



**Figure 1** : Cycle de transmission des maladies liées au péril fécal dont le Choléra.

Source : [www.documentation.ledamed.org](http://www.documentation.ledamed.org)

#### 1-4- Réservoir de germe : [12]

Deux sources de contamination sont à considérer:

- **L'homme** : il est le principal réservoir de vibrions cholériques.

Les vibrions sont éliminés:

- Par les malades dans les vomissements et dans les selles en quantités considérables (1 ml de liquide cholérique contient  $10^8$  vibrions);
- Par les cadavres encore plus dangereux;
- Par les sujets présentant des formes gastro-entériques mineures, en incubation ou en convalescence;
- Enfin par les porteurs asymptomatiques (porteurs sains).

- **L'eau et les aliments** : ce sont des sources de contamination accessoires. Il s'agit surtout, des eaux stagnantes, des eaux de lagunes saumâtres, des planctons, des poissons ou des fruits de mer contaminés.

**1-5- Facteurs favorisants** : Ils sont multiples et variés : [12, 14]

- **Les facteurs économiques** :

Les grandes épidémies de choléra arrivent toujours dans les pays pauvres du monde. Des études ont montré une corrélation, d'une part entre le nombre élevé de cas cumulés de choléra dans les pays d'Amérique latine et l'I.D.H (indicateur de développement humain), d'autre part entre le taux important de mortalité par choléra et le faible revenu annuel par habitant (inférieur à 600 dollars). Les épidémies de choléra surviennent surtout dans les zones pauvres de ces pays, cumulant plusieurs facteurs de risque : densité de la population, promiscuité, dégradation des conditions d'hygiène, problèmes d'assainissement et d'accès à l'eau potable.

- **Les facteurs démographiques et sociologiques** :

Ils sont favorisés par l'activité et le comportement humain:

- **L'augmentation de la population**, surtout dans les grandes villes, associée à une paupérisation et une urbanisation « sauvage », est un facteur

essentiel dans l'apparition présente et future des épidémies de choléra: le nombre d'habitants de la planète vivant dans les villes est passé de 33 % en 1970 à 50 % en 2000.

• **Les mouvements de population** : A la suite de guerres, de catastrophes naturelles, de famine peuvent favoriser l'apparition des épidémies de choléra en zone d'endémie (la malnutrition, le stress, l'épuisement, la promiscuité favorisent la contamination).

Des épidémies de choléra ont été favorisées par des déplacements de personnes au cours de la transhumance (par exemple, le cheminement du choléra au Sahel de 1970 à 1980), ou au cours de migrations liées au déplacement des travailleurs saisonniers : un exemple significatif est la dissémination de l'épidémie en Equateur, en 1991, par les pêcheurs rentrant chez eux et essaimant ainsi le choléra dans presque tout le pays.

• **Les grands rassemblements** (pèlerinages, fêtes, rites, coutumes) favorisant la promiscuité et le manque d'hygiène, sont des déterminants habituels et connus d'une flambée épidémique. Il suffit d'un cas importé par avion et l'épidémie se propage vite. Les axes de communication de l'épidémie de choléra sont toujours terrestres, maritimes, fluviaux mais de plus en plus aériens (l'accélération des moyens de communication favorise la diffusion rapide du vibrion cholérique parmi des populations sensibles très éloignées).

- **Les facteurs géographiques et écologiques** :

• **Le climat** : [14]

On retrouve le plus souvent les épidémies de choléra en zone humide, intertropicale, pendant la saison des pluies; par exemple, la région des Grands Lacs en Afrique Subsaharienne et le delta du Gange sont des régions endémiques bien connues. Mais on peut voir aussi des épidémies de choléra



en région semi-désertique pendant la saison sèche; par exemple, les épidémies dans le Sahel, en Afrique, de 1970 à 1980, puis en 1983.

• **La pluviométrie :** [14] L'arrivée de la saison des pluies ou de cyclones peut favoriser l'émergence ou la recrudescence d'une épidémie de choléra en région endémique; un exemple récent: la côte Est de Madagascar.

Ce n'est pas toujours le cas : après le cyclone «Mitch» en 1998, il n'y a pas eu de vraies épidémies de choléra en Amérique Centrale. Toutefois, en région sèche ou semi-désertique, l'arrivée de la pluie peut arrêter l'épidémie de choléra en dispersant la population, jusque là concentrée sur les rares points d'eau et en permettant une meilleure hygiène.

• **La température de l'eau :** [14]

Comme nous l'avons vu, le vibron se développe bien dans les eaux saumâtres plutôt chaudes, mais survit aussi des années dans les eaux profondes. Colwell RR. a observé, au Bangladesh, que la recrudescence du choléra endémique est corrélée à l'augmentation saisonnière de la température des eaux de surface.

• **La température de l'air :** [14]

Le vibron cholérique est plus fragile à l'air ambiant que dans son milieu aquatique habituel. Il peut toutefois survivre quelques jours à la surface des fruits, légumes, poissons et crustacés contaminés.

• **La topographie :** [14]

Les épidémies de choléra débutent habituellement par les zones côtières des pays, parfois autour des lacs. Les estuaires, les deltas, les marigots et les mangroves, avec la présence d'eau saumâtre et de végétation aquatique, sont les principales zones à risques. A partir de ces zones, les épidémies se diffusent vers tous les terrains: plaines, plateaux (à

Antananarivo), en zone montagneuse (Afghanistan), et même en haute altitude dans la Sierra, en Equateur, à des hauteurs de 2000 à 4000 m.

• **La nature du sol** : [14]

Le terrain argileux toujours humide est un facteur aggravant : l'eau stagne, les latrines débordent. Paradoxalement, un sol volcanique constitué de larves, comme la Grande Comore, qui favorise le ruissellement et l'infiltration dans les nappes souterraines, peut être un facteur aggravant; en effet, il peut y avoir contamination de la nappe, donc des puits, en cas d'épidémie de choléra.

• **L'environnement** : [14]

Le changement des écosystèmes dû au réchauffement de la planète, la pollution atmosphérique, la déforestation entraînant des inondations, les sécheresses ou autres catastrophes climatiques (telles que El Nino) pourrait être à l'origine de la recrudescence épidémique du choléra. Ces facteurs environnementaux pourraient aussi favoriser l'émergence de nouvelles souches de *Vibrio cholerae*.

- **Les facteurs sanitaires** :

Ils sont liés :

- Au manque de ressources sanitaires du pays, à l'insuffisance de structures de santé, de personnel soignant bien formé et de financement;
- A la désorganisation des services de santé et d'accès aux soins en cas d'épidémie de choléra ;
- Au manque de politique de santé bien définie ;
- A l'état de santé précaire de certaines populations.

Le niveau sanitaire d'un pays est un facteur essentiel dans le contrôle d'une épidémie de choléra et dans son extension. Elle est très facilement stoppée dans les pays développés où les ressources sanitaires sont suffisantes.

**- Les facteurs biologiques :**

**• Sensibilité génétique :**

L'âge, le sexe n'interviennent qu'indirectement en fonction du milieu social et des activités. Mais il existerait une sensibilité génétique au choléra : un facteur génétique, dont le support pourrait être l'équipement d'un individu en gangliosides intestinaux, intervient certainement.

**• Facteurs biologiques favorisants : [14]**

La sensibilité individuelle au choléra est attestée par le fait que l'expression clinique de la maladie reste habituellement rare par rapport à la fréquence des formes inapparentes et des formes mineures (1/10 à 1/100). Le pourcentage des formes inapparentes ou porteurs sains varie suivant le biotype. Avec le biotype EL TOR responsable de la septième pandémie, on constate 10 fois plus de porteurs sains par rapport aux malades qu'avec le biotype classique (50 à 100 porteurs sains pour un malade en phase d'endémie avec le biotype EL TOR). Mais la sensibilité individuelle à contracter la maladie dépend aussi de la physiopathologie et du mode de contamination.

En effet, pour être pathogène, le vibron doit passer la barrière de l'estomac (l'acidité gastrique le détruit au fur et à mesure). Deux conditions lui permettront d'atteindre le jéjunum où il deviendra pathogène:

- + Une forte dose infectante ( $10^8$  à  $10^{11}$  vibrions/ml)
- + Un pH gastrique alcalin (chez les malades présentant une hypochlorhydrie, les gastrectomisés, ...).

Ces fortes doses infectantes se retrouvent lors d'ingestion de grandes quantités de nourriture contaminée où les vibrions sont protégés de l'acidité gastrique, lors d'ingestion d'eau infectée massivement par les selles d'un malade, ou par la stagnation de cette eau dans des récipients ou des containers.

Pour être contaminé par l'eau douce courante où le vibrion est habituellement en faible quantité et ne se multiplie pas, il faut que le sujet présente une hypochlorhydrie gastrique ou des conditions de dénutrition, ou encore de stress qui diminuent ses défenses.

**- Les facteurs politiques : [14]**

Un climat d'instabilité politique, les guerres chroniques engendrent des conditions de vie et d'hygiène désastreuses, un appauvrissement du pays, une destruction des ressources sanitaires et parfois un déplacement de la population. Tous ces facteurs peuvent favoriser les épidémies de choléra.

**1-6- Réceptivité : [2, 22-25]**

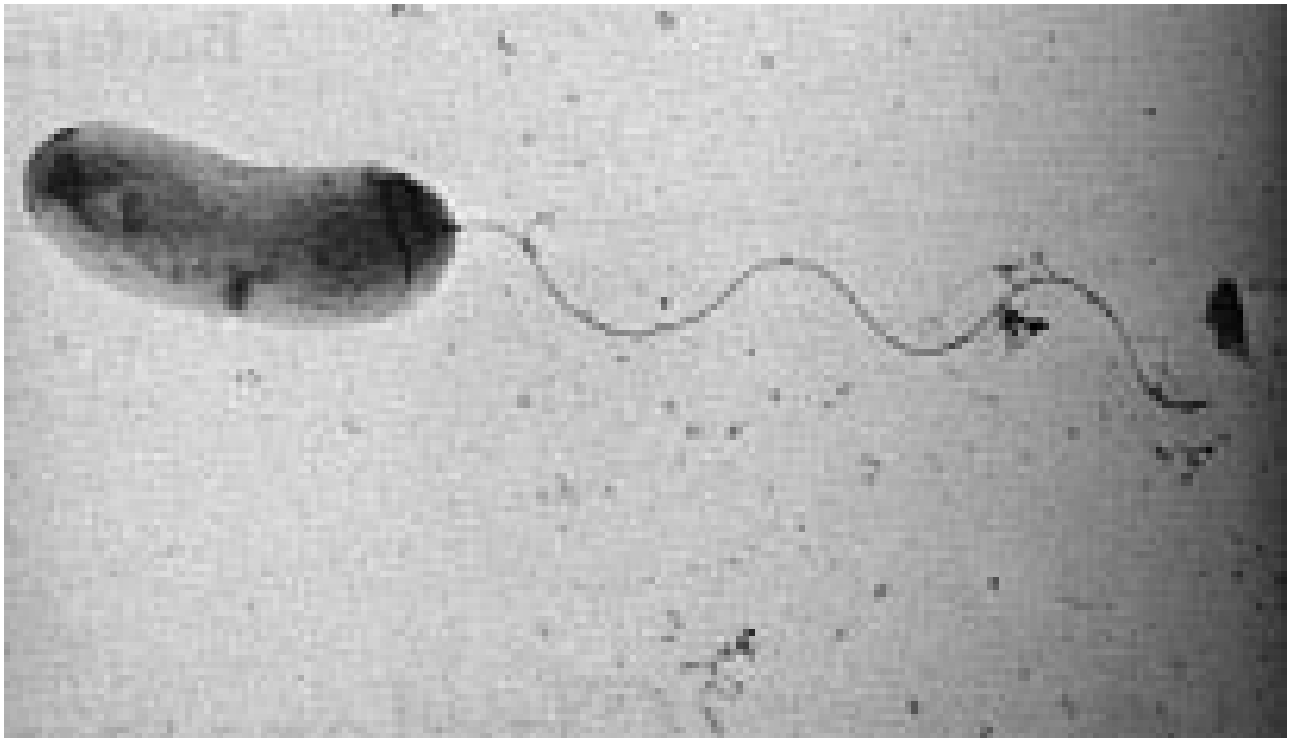
La réceptivité au choléra est variable. Parmi les individus infectés, seuls 10% font une diarrhée et 1% un choléra; les autres présentent des formes inapparentes, dépistées par analyses systématiques des selles et recherches d'anticorps. Tous éliminent des bactéries dans leurs selles et participent à la dissémination de la maladie. Il n'existe pas de portage chronique. Les bases moléculaires de cette réceptivité sont mal connues.

Les sujets porteurs hétérozygotes du gène CFTR de la mucoviscidose sont relativement résistants à l'action de la toxine cholérique; cette protection a pu favoriser leur fréquence dans la population caucasienne.

L'appartenance au groupe O, les facteurs d'alcalinité gastrique, la dénutrition, le stress, l'épuisement favorisent aussi la maladie et sa gravité.

## 2- Bactériologie :

**Agent pathogène :** L'agent responsable du choléra est le vibron cholérique. C'est un bacille mobile à l'aide d'une flagelle polaire enveloppée, Gram négatif, légèrement incurvé, oxydase positive, appartenant à la famille des *Vibrionaceae*, au genre *Vibrio* et à l'espèce *Vibrio cholerae*.



**Photo 1 :** Vue microscopique de *Vibrio cholerae*.

Source : *Vibrio cholerae* and Asiatic cholera.

Site : [www.textbookofbacteriology.net](http://www.textbookofbacteriology.net)

L'espèce *Vibrio cholerae* se développe bien dans l'eau (> à 15 °C), les milieux humides, alcalins (pH > à 8) et salés. Il vit des années dans l'eau

profonde et saumâtre (estuaire). Il vit plusieurs jours dans les poissons et crustacés contaminés, dans les déjections humaines (6 à 10 jours), à la surface des aliments souillés (2 jours). Il résiste bien au froid (10 jours à une température de 5 à 10 °C). Le *Vibrio cholerae* est détruit par le soleil, la dessiccation, la chaleur sèche, le chauffage (> à 70 °C), le javel et par les milieux acides (donc l'acidité gastrique) [4, 14].

La famille des *Vibrionaceae* devrait comprendre deux genres (Genre *Vibrio*, Genre *Photobacterium*); car des études utilisant des techniques d'hybridation et de séquençage d'acides nucléiques semblent indiquer que les deux autres genres *Plesiomonas* et *Aeromonas* devraient être retirés de la famille des *Vibrionaceae* [15, 16].

Les souches de l'espèce *Vibrio cholerae* sont classées selon la structure de l'antigène O qui correspond à la partie polysaccharidique du lipopolysaccharide. Plus de 155 sérogroupes O (ou sérovars) sont connus [8]. Mais seules les souches appartenant aux sérogroupes O:1 et O:139 sont responsables de choléra [5, 8, 10]. Les souches de *Vibrio cholerae* appartenant aux autres sérogroupes peuvent provoquer des diarrhées sporadiques, des abcès ou des septicémies, mais ne provoquent pas d'épidémie de choléra [8].

Parmi, les souches de sérogruppe O:1, on distingue trois sérotypes: Ogawa, Inaba et Hikojima. Ces sérotypes sont définis par trois facteurs antigéniques: le facteur A (commun), les facteurs B (spécifique d'Ogawa) et C (spécifique d'Inaba). Le sérotype Hikojima est considéré comme une forme de transition entre les sérotypes Ogawa et Inaba [8, 15].

Les souches de sérogruppe O:1 sont également classées en deux biotypes:

- Le biotype classique responsable des six premières pandémies;
- Le biotype El Tor responsable de la septième pandémie.

La production d'une hémolysine thermolabile active sur les globules rouges de mouton par le biotype El Tor, était, à l'origine, le critère de distinction entre les deux biotypes.

En plus de l'hémolysine, d'autres caractères sont utilisés pour différencier ces biotypes (Tableau I). Ces caractères ne sont pas constants et ne sont pas par conséquent, de bons marqueurs épidémiologiques. Qu'il soit du biotype classique ou du biotype El Tor, le séro groupe O:1 présente les mêmes pouvoirs pathogènes et les mêmes caractères sérologiques.

**Tableau II** : Caractères différentiels des biotypes classique et El Tor de *Vibrio cholerae* O:1 (séro groupe O:1) : [3, 11, 15]

Caractères	Biotype classique	Biotype El Tor
Hémolysine	-	+
Agglutination des hématies de poulet	-	+
Sensibilité à la polymyxine B (50 UI)	+	-
Réaction de Voges-proskauer (VP)	-	+
Sensibilité au phage IV (Mukerjee)	+	-
Sensibilité au phage V (Mukerjee)	-	+

**Légende** : + (positif) - (négatif)

*Vibrio cholerae* O:1 a été le seul agent connu responsable de choléra pendant plus d'un siècle entre 1883 et 1992.

La découverte d'une nouvelle souche de vibron cholérique appartenant à un nouveau séro groupe (O:139) de l'espèce *Vibrio cholerae*, a représenté un événement considérable dans l'histoire du choléra. Cette nouvelle souche est identique à *Vibrio cholerae* O:1 par les formes cliniques

de choléra qu'elle entraîne, par ses caractères biochimiques et par ses facteurs de virulence, dont la toxine cholérique.

En revanche, l'immunité induite à la suite d'un contact avec *Vibrio cholerae* O:1 ne protège pas contre *Vibrio cholerae* O:139 [8].

Une autre souche de *Vibrio cholerae* serait épidémique (O37 Soudan) [4].

### **3- Physiopathologie:** [2, 7 - 9, 20]

Le choléra résulte de l'absorption par voie orale du vibrion cholérique à travers l'eau et les aliments. La dose infectante est de l'ordre de  $10^8$  à  $10^{11}$  bactéries. L'élévation relative de cette dose, s'explique par le fait que l'acidité gastrique protège de la contamination. Elle est beaucoup plus faible lorsque les vibrions sont inclus dans des aliments qui les protègent pendant leur passage dans l'estomac. Une fois dans l'estomac, les vibrions se fixent au niveau de la partie proximale de l'intestin grêle (les soixante dix premiers centimètres). Les vibrions se multiplient pour former un mucus tapissant la muqueuse intestinale grâce à leur mobilité due au flagelle polaire qu'ils possèdent. Ils adhèrent intimement à la bordure en brosse des entérocytes par des pili de type IV constitués de protéines TCP (gène *tcpA*) qui interagissent à des récepteurs inconnus. Les pili sont codés par une quinzaine de gènes formant un îlot de pathogénicité porté par le phage VPIØ.

Le syndrome diarrhéique est dû à la sécrétion *in situ* d'une exotoxine protéique, appelée cholérigène qui entraîne une fuite d'eau et d'électrolytes. Cette toxine est une protéine thermolabile composée d'une sous-unité H (ou A) de 28 kDa et de 5 sous-unités L (ou B) de 8 kDa. L'exotoxine se fixe par ses sous-unités B au ganglioside GM1, récepteur glycolipidique de la membrane des entérocytes. La sous-unité A est une pro-enzyme. Elle se



scinde en deux parties, une partie  $A_2$  qui reste fixée au niveau de la membrane cellulaire et une partie  $A_1$  avec activité acide adénosine diphosphorique (ADP)-ribosylase révélée par protéolyse. Cette ADP-ribosylase libérée dans le cytoplasme active l'adenylyclase des entérocytes en bloquant la sous-unité A de la protéine Gs qui, normalement, inhibe cette enzyme. Ceci induit une augmentation de l'acide adénosine monophosphorique cyclique (AMPc) intracellulaire à partir de l'acide adénosine triphosphorique (ATP). Cet AMPc modifie les échanges d'eau et d'électrolytes et empêche la pénétration du sodium lié au chlore mais pas celui lié au glucose et aux acides aminés. Il s'en suit une hypersécrétion d'ions chlore et bicarbonates favorisant la sortie de l'eau vers la lumière intestinale. La sortie d'eau est supérieure à la capacité de réabsorption du colon (environ 6 litres par jour). Le volume d'eau éliminé peut atteindre 15 litres par jour ce qui explique la gravité du tableau clinique et l'urgence médicale.

Dans un litre de ce liquide hydroélectrolytique on trouve : 135 mEq de  $Na^+$  (sodium), 110 mEq de  $Cl^-$  (chlore), 40 mEq de  $CO_3NaH$  (bicarbonates) et 15 mEq de  $K^+$  (potassium). La perte de sodium et de chlore explique la déshydratation intracellulaire tandis que celle du potassium et des bicarbonates explique les vomissements et les crampes musculaires. Lorsqu'un traitement adéquat et dans un bref délai n'est pas fait, on ne pourra éviter que la maladie évolue vers de graves altérations physiopathologiques telles que l'insuffisance rénale aiguë, les dommages propres à l'hypokaliémie comme l'iléus paralytique, l'arythmie et l'arrêt cardiaque, en plus du cadre du choc irréversible dû à la libération de produits toxiques résultants de mort cellulaire dans diverses parties du corps.

A coté de la toxine cholérique ou CTX (cholera toxin) qui est la principale toxine produite par le vibron cholérique et l'élément important dans la pathogénicité de cette bactérie, on trouve d'autres toxines:

- La toxine ZOT (zonula occludens toxin) qui augmente la perméabilité de la muqueuse iléale en affectant les structures de jonctions intercellulaires (zonula occludens) et diminuant la résistance tissulaire d'où l'induction d'une perte d'eau et d'électrolytes supplémentaires.

- La toxine ACE (accessory cholera enterotoxin) quant à elle, agirait en s'agréant et s'insérant dans la membrane des cellules cibles pour former des canaux ioniques. [2, 18, 19]

#### **4- Diagnostic : [2]**

##### **4-1- Diagnostic positif :**

##### **4-1-1- La forme typique (choléra de l'adulte) : [8, 12, 21]**

- **L'incubation** : Elle est brève et varie en fonction de la phase. Elle est de 2 à 3 jours, voire quelques heures, en période d'épidémie ou après un contage massif ; 3 à 4 jours en phase endémique.

- **Le début** : Il est brutal, sans prodrome, volontiers nocturne chez un sujet en bonne santé. Il est marqué par une tension épigastrique, des gargouillements, une angoisse, immédiatement suivis d'une évacuation intestinale abondante normale, puis diarrhéique, suivie de plusieurs autres à brefs intervalles. Des vomissements alimentaires puis bilieux les accompagnent.

- **Le syndrome cholérique** : Il est caractérisé par la survenue d'une diarrhée aqueuse, aspect « eau de riz », d'odeur fade, sans glaire ni sang, avec des vomissements abondants en jet, entraînant une déshydratation rapide et sévère réalisant la triade: diarrhée aqueuse, vomissements, déshydratation. Le nombre de selles est de l'ordre de 10 à 50 par jour avec une perte de 4 à 20 litres de liquides par jour. Le malade est apyrétique et présente des crampes abdominales (qui seraient plus fréquentes avec le *Vibrio cholerae* O:139). L'aspect du malade est caractéristique: il est parfaitement lucide mais la voix est cassée ou inaudible, le visage est émacié, les yeux sont vitreux, cernés et profondément enfoncés dans les orbites. Le malade est cyanosé et couvert de sueurs visqueuses et froides (température  $\leq 36$  °C). Le cholérique ressemble en moins de 24 heures au déporté quittant un camp de famine. Le pouls est rapide, mal frappé, imprenable. La tension artérielle est effondrée, les bruits du cœur sont lointains, la respiration difficile, la diurèse nulle (anurie). C'est un tableau d'algidité avec hypothermie à 36 °C. Dans cette forme classique, le malade non traité meurt en 48 à 72 heures, de collapsus complètement vidé de tous ses liquides.



**Photo 2** : Malades atteints de choléra [20]

#### **4-1-2- Les formes cliniques : [12, 21]**

##### **- Les formes trompeuses :**

Dans la forme classique du choléra, la diarrhée est non sanguinolente. Cette diarrhée peut devenir sanguinolente à la longue, mais non d'emblée et les vomissements moins abondants. Dans cette forme, la température est souvent normale ou un peu élevée vers 37,5-38 °C.

##### **- Le choléra «sec» :**

Il entraîne la mort subite par collapsus cardio-vasculaire brutal et inaugural.

##### **- Les formes graves :**

Elles peuvent guérir spontanément. Les vomissements cèdent les premiers, et le malade pouvant boire et s'alimenter, se réhydrate seul. La diarrhée persiste cependant plusieurs jours, mais la diurèse se rétablit et l'état général s'améliore. L'apparition d'une fièvre à 38 °C et de sueurs chaudes est de bon pronostic. Un collapsus secondaire ou des troubles neuro-encéphaliques avec agitation et délire sont possibles.

##### **- La forme bénigne ou cholérine :**

Elle est fréquente et se résume à un tableau de gastro-entérite aiguë non fébrile, ou une diarrhée banale de diagnostic difficile. Elle est faite de 2 à 3 selles liquides aspect «eau de riz» par jour.

##### **- Les formes selon le terrain :**

• **Chez les enfants** : ils sont surtout atteints en phase endémique ou en fin de poussée épidémique, le risque vital est plus élevé.

- **Chez les vieillards** : Ils meurent souvent de défaillance cardiaque ou d'insuffisance rénale secondaires.
- **Chez la femme enceinte** : L'avortement est habituel.

#### **4-1-3- Aspects particuliers en cas de coinfection : [21]**

- La coinfection avec un autre agent entéropathogène aggrave la clinique chez le cholérique: dans ce cas, le risque de faire une forme grave est multiplié par 2;
- L'infection préalable par *Helicobacter pylori* favorise les formes graves de choléra: cela s'explique par la plus grande sensibilité de *Vibrio cholerae* à l'hypochlorhydrie gastrique,
- Le risque de létalité par choléra est plus élevé en cas d'infection par le VIH/SIDA.

#### **4-2- Diagnostic biologique : [2]**

##### **4-2-1- Analyses des selles :**

Le diagnostic de confirmation au laboratoire n'est utile que pour les premiers cas.

La coproculture est le moyen le plus adapté, permettant l'isolement du germe et son identification précise.

L'examen direct peut, devant un cas typique, permettre le diagnostic étiologique rapide.

- **Types de prélèvements : [27]**

Le vibron cholérique peut être recherché: dans les selles, les vomissures, l'eau et les aliments.

**- Méthodes de prélèvements : [2]**

On fera soit :

- Un écouvillonnage rectal,
- Le prélèvement d'un échantillon de selles,
- L'immersion de bandes de papier buvard dans les selles puis placées dans de petits sachets en plastique scellés par une bande de cellophane adhésive pour éviter la dessiccation (méthode de BARUA). Quand il s'agit d'eau contaminée par les vibrions, on peut la filtrer sur du papier filtre de Kieselguhr. Ce papier sera placé dans un milieu enrichi en bismuth et sulfite.

**- Milieux de transport :**

Les prélèvements seront envoyés immédiatement au laboratoire ou bien conservés.

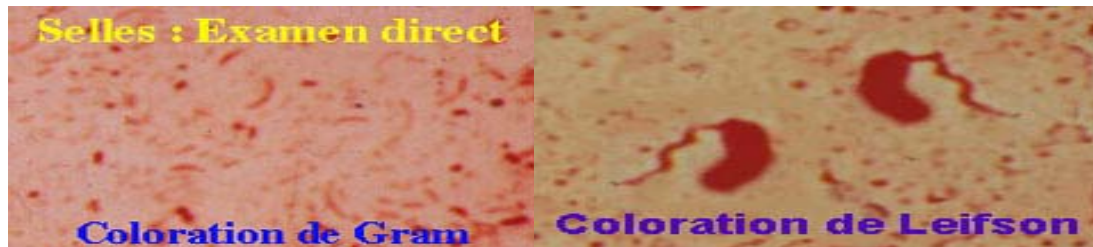
Le transport se fera à la température de 37 °C:

- Soit dans un milieu liquide (eau peptonnée hypersalée alcaline);
- Soit dans un milieu semi-solide; le milieu de Cary-Blair ou le milieu taurocholate-tellurite peptone.

**- Examen microscopique des selles :**

Dans les formes sévères de choléra, les vibrions sont visibles en très grande quantité et très mobiles à l'état frais dans les selles aqueuses.

La coloration de Gram va montrer des bacilles à Gram négatif en virgule (comma), très mobiles avec un cil polaire (monotriche).



**Photo 3 :** *Vibrio cholerae* après coloration de Gram et de Leifson [20].

- **Culture :**

• **Isolement :** [20]

Chez les patients cholériques, le *Vibrio cholerae* est facilement isolé en culture presque pure sur géloses ordinaires ou alcalines (pH = 9,6) ou sur certains milieux type TCBS (thiosulfate, citrate, sels biliaries, saccharose), incubés à 37 °C. Les colonies apparaissent en 8 h à 10 h, de 2-3 mm, transparentes "comme du verre".

Chez les sujets porteurs sains ou avec simple diarrhée, il convient d'utiliser des milieux d'enrichissement type bouillon alcalin hypersalé ou eau peptonnée pour isoler les germes souvent en faibles quantités.

• **Identification :** [5, 8, 27]

L'identification se fait par agglutination avec des sérums polyvalents anti O:1 ou anti O:139 puis par des sérums monovalents anti-Ogawa, anti-Inaba et anti-Hikojima (sérotypie).

Le typage moléculaire s'effectue également en étudiant le profil de restriction des gènes codant pour les ARN ribosomiaux (ribotypie) et en détectant des gènes codant pour les toxines CTX, ZOT et ACE par P.C.R.

Le typage moléculaire des souches permet le suivi épidémiologique des souches et la mise en évidence de la circulation des clones et leur transmission d'une aire géographique à une autre.

Aussi, est utilisée la technique d'anticorps fluorescents pour une identification rapide du vibrion dans l'eau après une concentration des vibrions sur une membrane filtre.

La nouveauté de ces dernières années en matière d'aide au diagnostic du choléra réside dans l'apparition de tests rapides basés sur des techniques immunologiques. La mise à disposition d'anticorps monoclonal antiIgA (à partir du lipopolysaccharide O1) a permis de préparer un test rapide sur une membrane sensibilisée. L'anticorps est fixé sur une particule d'or colloïdal et fixe l'antigène spécifique, entraînant un virage coloré allant du rose au pourpre. Le test est réalisé directement sur les selles. Il faut 5 mn pour préparer l'échantillon et 10 mn pour pouvoir faire la lecture. Le test est très sensible (96,5%).

#### **4-2-2- Analyse sérologique : [8]**

Il consiste à rechercher des anticorps vibriocides dans le sérum. Ces anticorps lysent le vibrion cholérique en présence de complément. La recherche des anticorps vibriocides permet de faire un diagnostic rétrospectif du choléra dans les cas où la souche n'a pas été isolée. L'étude des anticorps vibriocides a aussi un intérêt dans l'étude épidémiologique du choléra.



**4-3- Diagnostic différentiel :** [2, 28] En zone endémique ou épidémique, on risque de poser le diagnostic par excès, surtout en fin d'épidémie, méconnaissant d'autres diarrhées infectieuses.

Le prélèvement des selles en vue d'un diagnostic de certitude permet de faire la part entre le choléra et toutes les diarrhées cholériformes provoquées par les autres germes, à savoir: les toxi-infections alimentaires (staphylocoques, salmonelles.....), les dysentéries bacillaires (shigelloses, campylobactérioses), la dysentérie amibienne, et enfin toutes les autres diarrhées bactériennes ou virales, et la forme digestive du paludisme. Chez l'enfant, les rotavirus ou les colibacilles entérotoxigènes réalisent des tableaux cliniques similaires: l'apyrexie, une déshydratation supérieure à 7% du poids, un pH fécal supérieur à 7, l'absence du glucose dans les selles sont des arguments en faveur du choléra [29]. En pays indemne de choléra, les cas importés risquent d'être méconnus, jusqu'à ce que la coproculture redresse le diagnostic.

## **5- Evolution et Pronostic :**

### **- Evolution :**

En l'absence de traitement, il évolue vers un état de grande faiblesse, de léthargie puis la mort survient en 1 à 3 jours, dans 25 à 30% des cas par collapsus cardio-vasculaire. La mortalité est plus importante chez les enfants, les personnes âgées ainsi que les sujets carencés.

Les éléments de surveillance de l'évolution sont cliniques et biologiques:

- **Cliniques** : il s'agit du pouls, de la tension artérielle, de la température et de l'état d'hydratation.
- **Biologiques** : ce sont la numération formule sanguine, le pH sanguin et l'ionogramme sanguin.

Si le malade est rapidement et correctement réhydraté, le risque d'issue fatale devient très faible (1 à 5%). Les divers troubles s'estompent rapidement. La guérison est totale en 2 à 3 jours, sans séquelles et la récupération est rapide. Les complications sont rares [30 - 32].

L'insuffisance aiguë anurique par tubulopathie aiguë compliquant l'état de choc hypovolémique est rare. Elle peut se compliquer d'une atteinte rénale organique dans les formes sévères tardivement traitées.

Les complications métaboliques sont l'acidose métabolique par perte rapide en bicarbonates et l'hypokaliémie en rapport avec la fuite potassique, pouvant être responsable d'un iléus paralytique. La correction de ces troubles doit être soigneuse.

Chez l'enfant, on peut observer des troubles de la conscience ou des convulsions. Il présente une oligurie évoluant rapidement vers l'anurie.

#### **- Pronostic :**

Selon Lapeyssonie « une diarrhée sévère suivie de vomissement qui tue les adultes en quelques heures est presque toujours un choléra ».

Le pronostic est sévère lorsque la prise en charge n'est pas rapide et efficace.

## **6- Traitement :**

### **6-1- Curatif :** [5, 9, 12, 21, 26]

Le traitement idéal du choléra est aisément convenable et facile à réaliser sur un petit nombre de malades en milieu hospitalier équipé. Mais il se heurte à des difficultés pratiques insurmontables quand plusieurs dizaines ou même plusieurs centaines de cas apparaissent en même temps dans un lieu où il n'existe aucune structure médicale ou dans des centres improvisés rapidement submergés. C'est pourquoi il nécessite une organisation et une logistique rigoureuses, sous peine de mortalité élevée.

#### **6-1-1- Buts du traitement :**

- C'est de rétablir l'équilibre hydroélectrolytique : c'est le geste thérapeutique urgent et essentiel;
- C'est de lutter contre le germe : il s'agit d'un geste secondaire diminuant la durée de la diarrhée et aussi la durée du portage.

**6-1-2- Les moyens :** le malade est admis dans un centre de traitement du choléra (CTC) créé en fonction des besoins, offrant les meilleures conditions et permettant l'isolement du malade.

**6-1-2-1- Le rétablissement de l'équilibre hydro électrolytique :** Il est réalisé :

- par voie veineuse dans la forme grave: par perfusion d'un liquide isotonique, riche en bicarbonates, en potassium; le liquide de Ringer lactate est bien adapté à la réhydratation.

- par voie orale d'emblée, en l'absence de vomissements importants ou, dès que possible, dans la forme grave avec les sels de réhydratation orale (SRO).

#### **6-1-2-2- La lutte contre le vibrion :**

L'administration de la doxycycline (200 mg en prise unique) est utile pour diminuer la durée de la diarrhée et de la période d'élimination des vibrions dans les selles. En cas de résistance, la doxycycline peut être remplacée par le cotrimoxazole, l'érythromycine, le chloramphénicol ou la furazolidone pendant 48 heures.

#### **6-1-3- Conduite pratique du traitement :**

##### **6-1-3-1- Traitement des cas de choléra avec algidité et collapsus :**

Deux périodes de traitement doivent être distinguées :

##### **- La période de réhydratation :**

Elle doit être réalisée dans les 3 premières heures. Dès l'arrivée du malade au CTC, le malade est pesé et mis sur un lit de cholérique, lit en bois ou lit picot creusé d'un trou en son milieu pour le recueil immédiat des selles dans un seau gradué.

De même est mis en place, un autre seau gradué près de la tête du lit pour le recueil des vomissements.

Un prélèvement immédiat des selles ou un écouvillonnage rectal est réalisé pour l'examen bactériologique (son intérêt est l'isolement et l'identification du premier cas) ou pour un test rapide dès qu'il sera à disposition.

La réhydratation débute par voie intraveineuse, avec une aiguille de gros calibre (N°18) ou un cathéter; les flacons de perfusions étant placés à hauteur suffisante pour réaliser une pression élevée.

Le liquide à perfuser est de préférence le soluté de Ringer lactate.

Le volume à perfuser est de 10% du poids à l'admission, au rythme de 1000 ml en 15 mn, puis 1000 ml en 30 mn et le reste en 2 heures.

Les éléments de surveillance clinique de la réhydratation par voie intraveineuse sont: le pouls, la tension artérielle, la fréquence respiratoire, l'auscultation des bases du poumon et du cœur, la diurèse et la conscience. Cette surveillance est capitale car elle permet d'éviter le danger d'une surcharge volémique, en particulier aux 2 âges extrêmes de la vie.

Chez l'enfant, il s'agit de l'hyperhydratation intracellulaire qui se caractérise par un refus de boissons et des convulsions.

Chez le vieillard, ce sont l'insuffisance cardiaque et l'oedème aigu du poumon.

En principe, à la troisième heure: le pouls et la tension artérielle se sont normalisés, la diurèse est supérieure à 1 ml par kg et par heure, les vomissements se sont arrêtés.



**Photo 4** : Lit de cholérique [20].

- **La période de maintien de l'équilibre** : elle consiste en la compensation des pertes au fur et à mesure qu'elles se produisent. Elle est basée sur:

- La réhydratation per os en compensant les pertes mesurées grâce aux seaux gradués et en ajoutant 1000 à 2000 ml par 24 heures, correspondant aux pertes non mesurables variables avec l'environnement climatique,
- Le traitement antibiotique réalisé secondairement, le cap de l'urgence passée, par doxycycline per os : 6 mg/kg chez l'enfant, 300 mg chez l'adulte en une prise unique. Le traitement (et non la prévention) du choléra par doxycycline en prise unique ne doit pas entraîner d'effets indésirables chez l'enfant et la femme enceinte.

La guérison est obtenue dès la soixante douzième heure.

#### **6-1-3-2- Modalités thérapeutiques selon les formes cliniques :**

- **Formes bénignes (sans collapsus)** : elles sont traitées per os par réhydratation: 50 à 120 ml par kg les 6 premières heures, puis maintien de

l'équilibre (100 ml par kg et par jour) et traitement antibiotique par doxycycline per os.

- **Formes de l'enfant de moins de 5 ans** : le traitement comporte deux risques: l'hyperhydratation et l'hypoglycémie, exigeant des modifications quantitatives et qualitatives des liquides perfusés.

Le rythme de la perfusion :

\* Les deux premières heures : 5% du poids corporel;

\* De la troisième à la sixième heure : 5% du poids corporel.

La période de réhydratation est donc étalée sur six heures.

La qualité des liquides: au soluté de Ringer lactate est associé du sérum glucosé 5% de la première à la sixième heure dans la proportion 2/3 à 1/3; puis dès la sixième heure, la réhydratation se fait per os, la quantité perfusée étant égale aux pertes mesurées, augmentées de 100 ml par kg de poids correspondant à la ration globale.

- **Les formes compliquées** : [21]

L'anurie secondaire au choc hypovolémique nécessite un diurétique (furosémide à hautes doses par voie veineuse) ou une épuration extra-rénale, après réhydratation suffisante, la première cause d'anurie étant en pratique une réhydratation trop tardive ou trop timide.

**6-2- Mesures prophylactiques** : [9, 12, 21]

La maladie est de déclaration obligatoire. Un cas de choléra est considéré comme une épidémie.

Ces mesures consistent dans un contexte de risque épidémique (guerre, déplacement des populations vers des camps de réfugiés, catastrophes naturelles, ...) ou d'épidémie proprement dite d'appliquer des mesures d'hygiène rigoureuses, de faire recours à la vaccination, ou à une antibiothérapie.

### **6-2-1- Mesures d'hygiène générale :**

Elles sont essentielles dans la lutte contre le choléra. Elles reposent sur :

- la confirmation du diagnostic au laboratoire;
- la mise en quarantaine des zones atteintes;
- l'isolement des malades du reste de la population, dans des centres préexistants ou aménagés pour la circonstance; Ceci est un fait indispensable.
- la désinfection des excréta (selles, vomissements) qui est faite en utilisant l'eau de javel à 5% ou le lait de chaux.

D'une manière pratique, on prend une part de selles ou de vomissure pour cinq parts de lait de chaux.

S'il s'agit des urines, on prend une part d'urine pour une part de lait de chaux.

- la désinfection des ustensiles et instruments, des lavabos, bacs, éviers, des eaux usées;
- la désinfection du lit, de la paille et du linge;



- Le lavage du lit et de la paille est fait à l'aide d'une solution de savon de crésyl à 3%; sans rinçage; sans essuyage;
- Le linge sera désinfecté par lavage à chaud ou par trempage pendant une demi-heure dans le savon de crésyl à 3%.
- le lavage des cadavres avec une solution désinfectante et ensevelis dans un linceul arrosé d'antiseptiques avant enterrement ou incinération;
- la désinfection des sols et des murs avec une solution de crésyl à 5% ou de l'eau de javel.

Le personnel soignant doit être expérimenté, rompu aux tâches d'antisepsie et d'asepsie (port des blouses à longues manches, de bottes et de masques, désinfection des mains par le savon, l'alcool ou le javel avant de rentrer à la maison) pour éviter la diffusion des germes.

- L'éducation pour la santé par :
  - L'enseignement de la méthode de chloration de l'eau de boisson;
  - L'éducation sanitaire;
  - L'assainissement du milieu (latrines).

### **6-2-2- Chimio-prophylaxie : [12]**

Elle est en Afrique le moyen le plus efficace, le plus pratique et le moins coûteux pour faire face à une épidémie, et assurer la protection des individus menacés.

Elle est maintenant bien codifiée: prise unique de sulfadoxine (Fanasil comprimé à 0,50 g) à la posologie de 1 /2 à 2 comprimés chez l'enfant et de 3 à 4 comprimés chez l'adulte.

Un résultat analogue est obtenu avec des tétracyclines à la posologie de 1 g à 1,50 g, répartie en 2 à 3 prises quotidiennes pendant 3 à 4 jours.

La prise unique de Fanasil protège les sujets suspects ou de contacts (famille, transporteurs, entourage, personnel soignant, manipulateurs de malades et de cadavres). La doxycycline est donnée à la dose de 300 mg en prise unique.

Par contre la Chimio prophylaxie de masse est pratiquement impossible à réaliser et elle est très chère, car il faudra que toute la population soit traitée simultanément pour une efficacité qui ne dure que quelques jours (trois semaines). Ce délai passé la reinfestation est possible. D'autre part, elle contribue à l'émergence de résistances.

**6-2-3- Vaccination :** [4, 5, 12] L'ancien vaccin injectable constitué de *Vibrio cholerae* tué n'est plus recommandé par l'OMS, car il donnait une protection chez, au maximum 50% des vaccinés et de courte durée (3 à 4 mois).

Depuis, des progrès ont été réalisés et de nouveaux vaccins anticholériques donnés par voie orale sont aujourd'hui potentiellement intéressants pour une utilisation en santé publique. Deux vaccins oraux sont surtout disponibles:

**- Le vaccin inactivé oral : CHOLERIX**

Il s'agit d'un vaccin produit en Suède. Il est constitué de *Vibrio cholerae* O:1 entier, tué, associé à la sous-unité B de la toxine cholérique obtenue par génie génétique (WC/rBS tué).

La vaccination comporte l'absorption de deux doses à sept jours d'intervalle. La dose est diluée dans un verre d'eau potable dans lequel on fait dissoudre un tampon bicarbonaté pour éviter l'altération de la sous-unité B.

L'efficacité de ce vaccin a été démontrée au Bangladesh sur 60000 personnes vivant en zone de forte endémicité. Le taux d'efficacité clinique a été de 86% pendant les six premiers mois et encore de 60% après trois ans chez l'adulte. En revanche s'il est de 85% chez l'enfant de moins de cinq ans pendant les six premiers mois, il chute rapidement au cours des mois suivants. Il est moins efficace contre El Tor que contre *Vibrio* classique.

- **Le vaccin vivant oral : OROCHOL BERNA**

Il contient la souche CVD 103-HgR de *Vibrio cholerae* O:1 génétiquement modifiée et atténuée. Il est administré en une seule dose. Il confère dès le septième jour une forte protection contre le *Vibrio cholerae* classique (proche de 100%) ou El Tor (60%) durant au moins trois mois.

A ce jour, l'OMS considère que la vaccination devrait être proposée à des populations à très haut risque d'épidémie, en situation d'urgence et de façon préventive, c'est-à-dire avant toute explosion épidémique. En particulier, en zone d'endémie, toutes les personnes déplacées et réfugiées devraient être vaccinées après la phase initiale d'installation dans les camps. Les populations des quartiers périphériques à habitat spontané dans les

grandes villes, pourraient être incluses dans des programmes périodiques de vaccination dans un esprit de protection par anticipation.

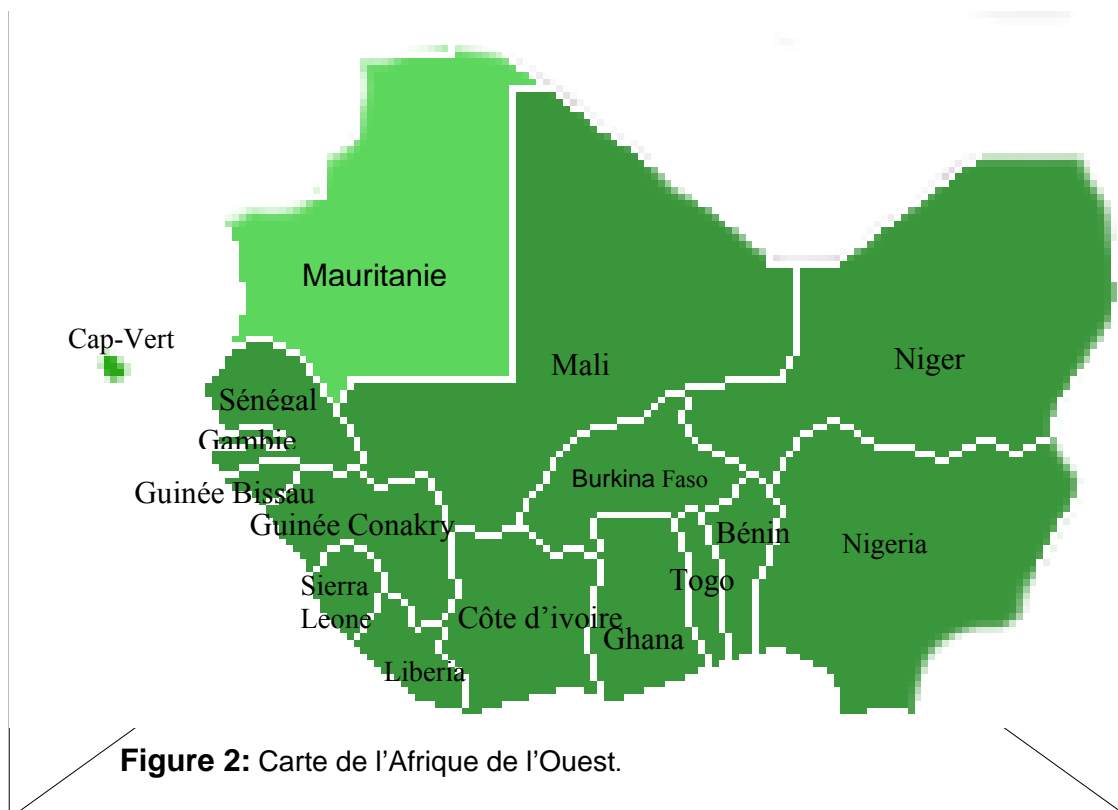
**7- Aperçu sur l'Afrique de l'Ouest :** Elle comprend 16 Etats qui s'étendent sur une superficie de 6 138 340 km<sup>2</sup>. Elle comprend deux grandes zones climatiques :

- L'Afrique Occidentale Soudano-sahélienne, qui comprend : **la Mauritanie, le Sénégal, le Mali, le Burkina Faso, le Niger, le Cap-Vert et la Gambie.**

Cette zone comporte : une saison sèche plus longue (**d'octobre à avril**) pendant laquelle la sécheresse est aggravée par l'harmattan (vent chaud et sec) et une saison pluvieuse qui est d'autant plus brève que l'on monte en latitude.

- L'Afrique Occidentale humide et côtière, qui comprend : **la Guinée Bissau, la Guinée Conakry, la Sierra Leone, le Liberia, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Togo, le Bénin et le Nigeria.**

Elle comporte deux saisons pluvieuses qui s'étendent de **mars à juillet** et de **septembre à novembre**. Ces deux saisons sont séparées par une saison fraîche et peu pluvieuse (août). La saison sèche s'étend de **décembre à février**. [33]



Site: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).

On distingue 4 types de climats :

- Le climat équatorial guinéen ;
- Le climat tropical soudanien ;
- Le climat tropical sahélien ;
- Et le climat tropical saharien.

Trois grands fleuves drainent l'Afrique de l'Ouest :

- Le fleuve Niger : troisième du continent Africain par sa longueur (4200 km), après le Nil et le Zaïre. Il est le plus important en Afrique de l'Ouest. Il y a neuf pays riverains du fleuve Niger : la Guinée Conakry, le Mali, le Niger, le Bénin et le Nigeria (cours principal); le Burkina Faso, le Cameroun, la Côte d'Ivoire et le Tchad (les affluents).

Au Mali, à travers ce fleuve, on peut rejoindre Koulikoro, Ségou, Mopti, Tombouctou et Gao;

- Le fleuve Sénégal : Il est né dans le massif du Fouta-Djalou en Guinée. Il traverse ensuite la partie ouest du Mali avant de former la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal. Il se jette dans l'océan Atlantique. Il est long de 1700 km.

- La Volta : Il est long d'environ 1600 km. Il est formé par l'union de la Volta Blanche et de la Volta Noire. Il prend sa source au Burkina Faso et se poursuit au Ghana. Il se jette dans le Golfe de Guinée, à l'est d'Accra.

Le Mali est un pays continental situé en Afrique de l'Ouest dans la zone soudano-sahélo-saharienne. D'une superficie de 1 204 192 km<sup>2</sup> et, une population estimée en 2000 à 10 278 260 habitants dont 72,7% rurale, il s'étend sur plus de 1500 km du Nord au Sud, entre les 10<sup>e</sup> et 25<sup>e</sup> parallèles Nord et sur plus de 800 km entre 4°5 Est et 12°5 de longitude Ouest.

La république du Mali est essentiellement constituée par le bassin supérieur du fleuve Sénégal et le cours moyen du fleuve Niger, tous deux issus du Fouta Djallon (Guinée). Cette immense plaine limitée au Nord par le Sahara est occupée par quelques massifs montagneux tels les monts Mandingues et la falaise de Bandiagara. La langue officielle est le Français, et la langue nationale la plus parlée est le Bambara.

On distingue au Mali trois saisons principales suivant la latitude :

- Une saison des pluies ou hivernage de juin à septembre ;
- Une saison fraîche et sèche d'octobre novembre à mi-février ;
- Une saison sèche et chaude de mars à juin.

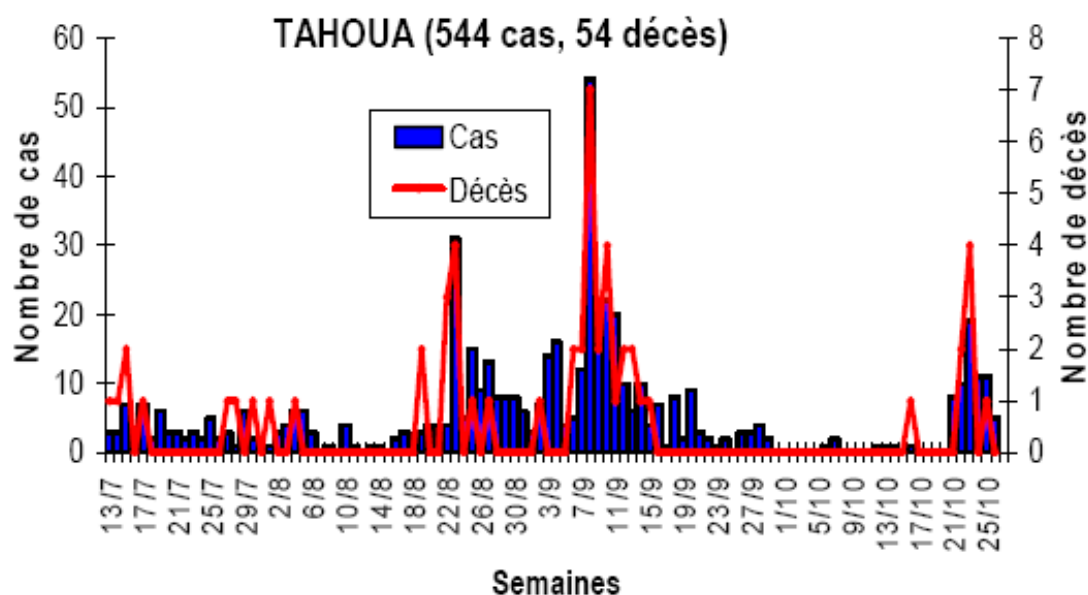
L'harmattan ou vent alizé desséchant venant du Nord-Ouest, souffle aussitôt après l'hivernage.

Le Mali compte huit régions administratives et le district de Bamako. Bamako est divisé en six communes tandis que les régions sont divisées en 49 cercles, 682 communes rurales et 13 communes urbaines.

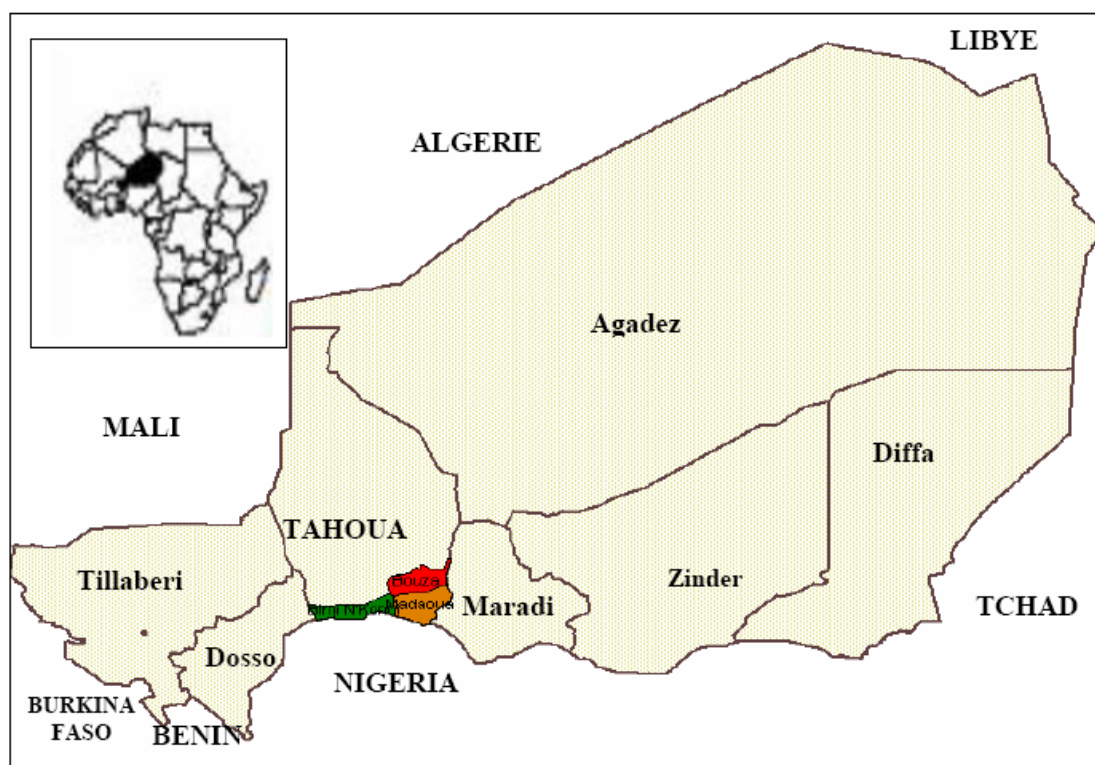
La pyramide sanitaire du Mali se présente comme suit :

- Un niveau central comprenant les directions nationales, les services techniques centraux, les hôpitaux nationaux et les institutions de recherche;
- Un niveau régional ou intermédiaire comprenant les directions régionales, les hôpitaux régionaux;
- Un niveau périphérique comprenant les centres de santé de référence, les centres de santé communautaire.

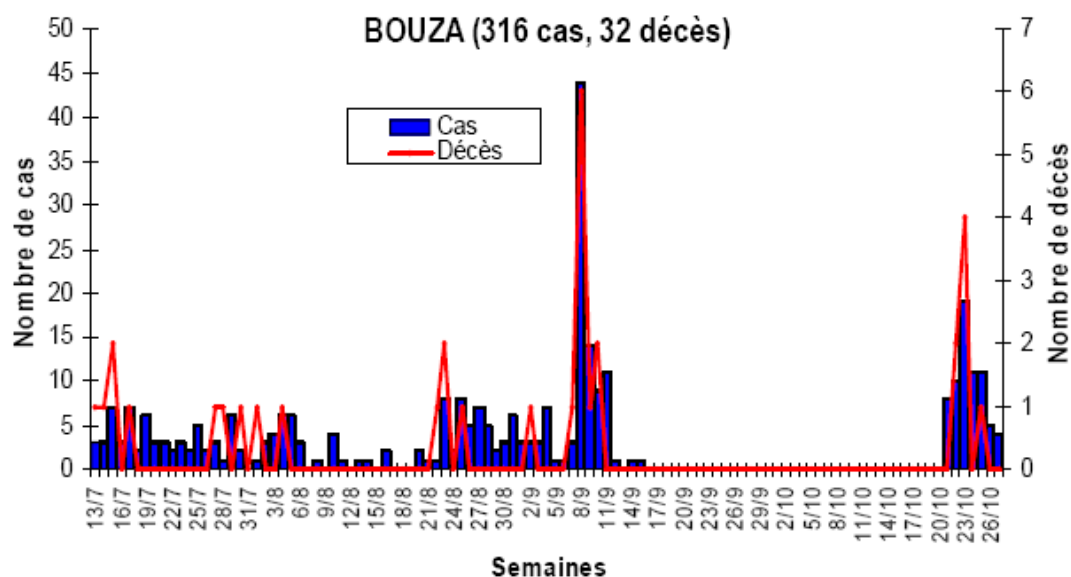
#### 8- Quelques informations récentes sur le choléra en Afrique de l'Ouest :



**Graphique 1 :** Evolution (cas et décès) de l'épidémie de choléra dans le district de TAHOUA entre le 13 juillet et le 27 octobre 2005 au Niger [78].

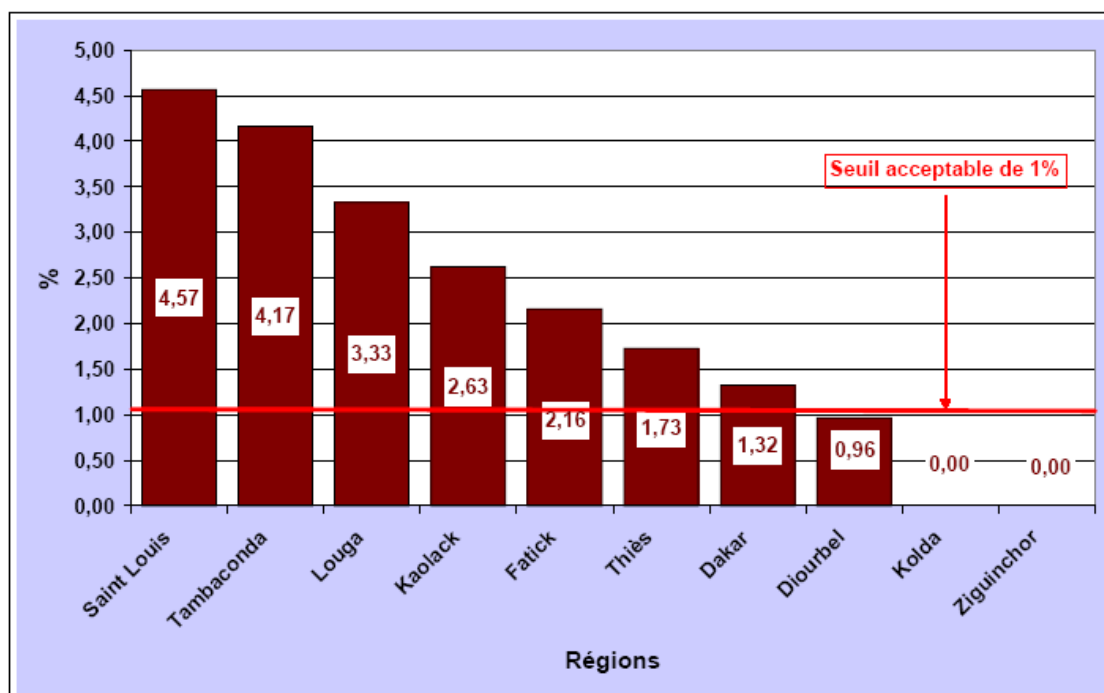


**Figure 3 :** Situation géographique de la Région de Tahoua et ses trois districts sanitaires touchés par l'épidémie de choléra au Niger 2005 [77].

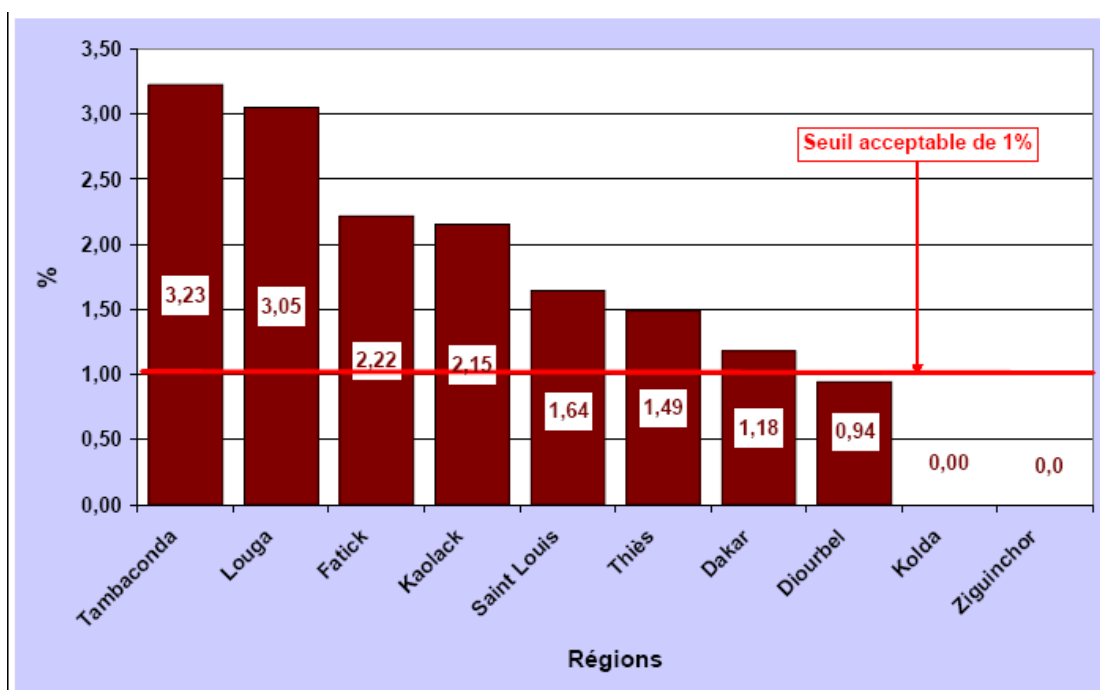


**Graphique 2 :** Evolution (cas et décès) de l'épidémie de choléra dans le district de BOUZA entre le 13 juillet et le 27 octobre 2005 au Niger [78].

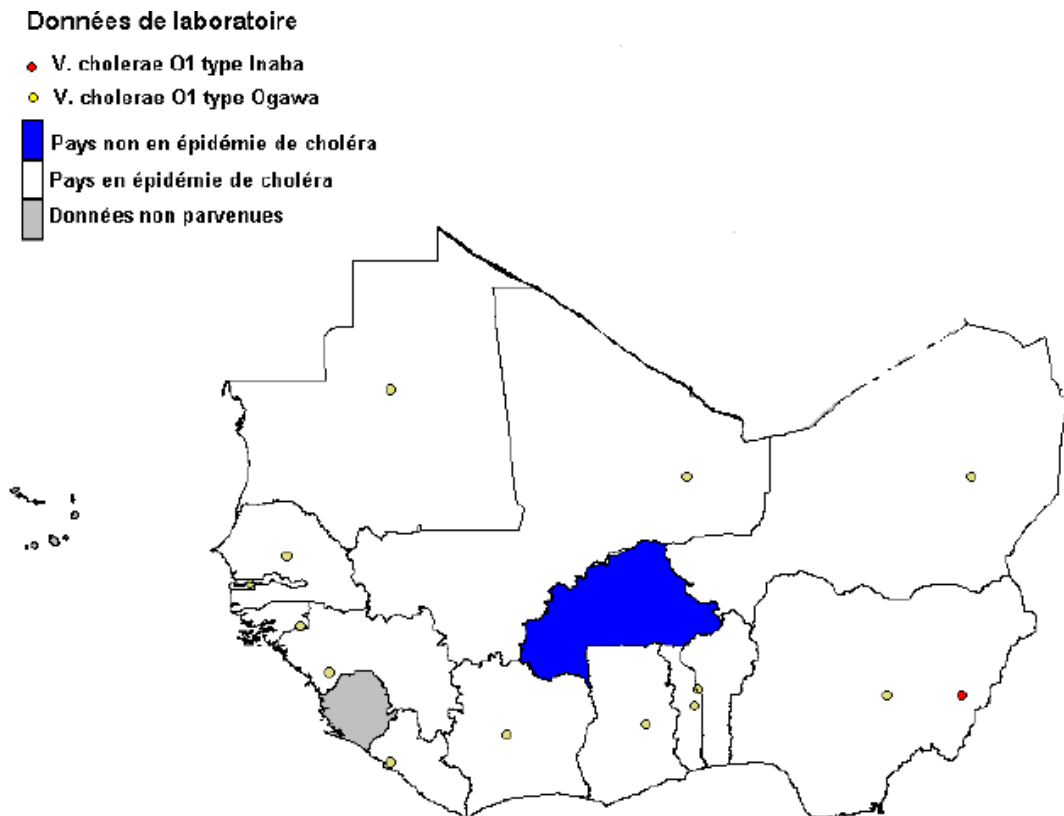




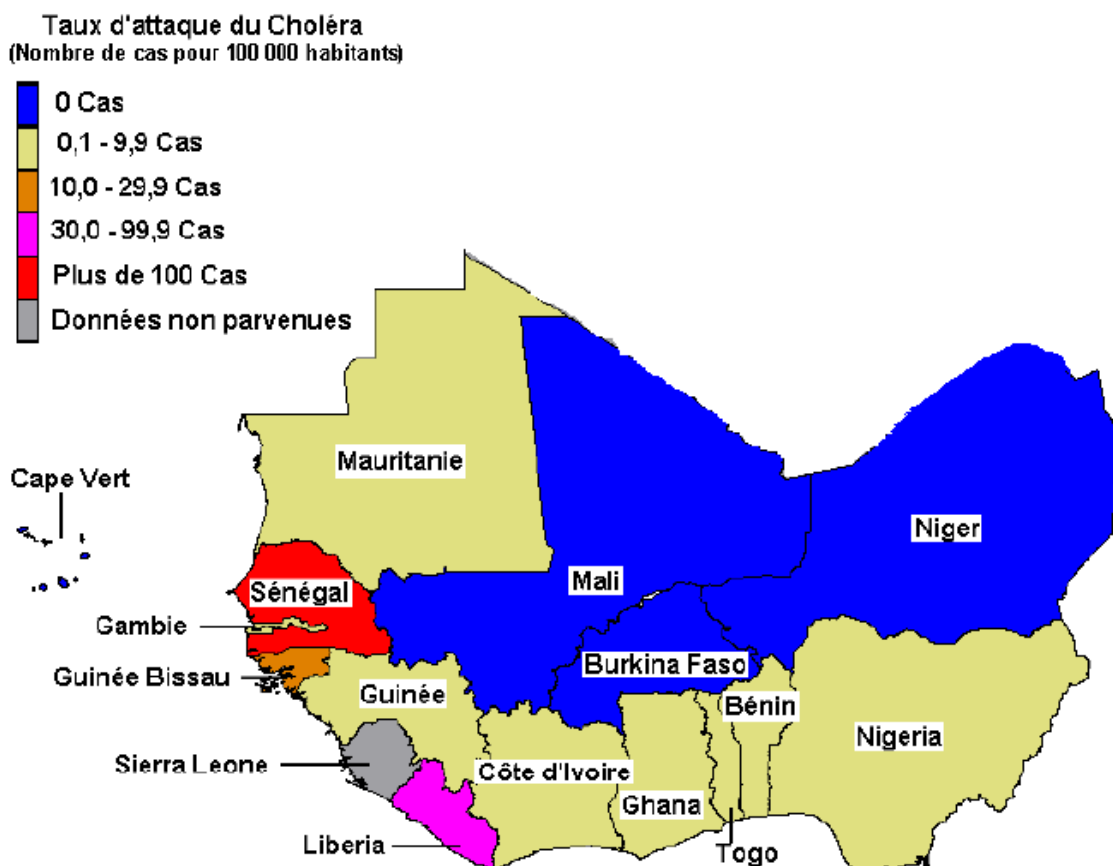
**Graphique 3 :** Létalité liée au choléra par région au Sénégal à la 24<sup>ème</sup> semaine de l'année 2005 [79].



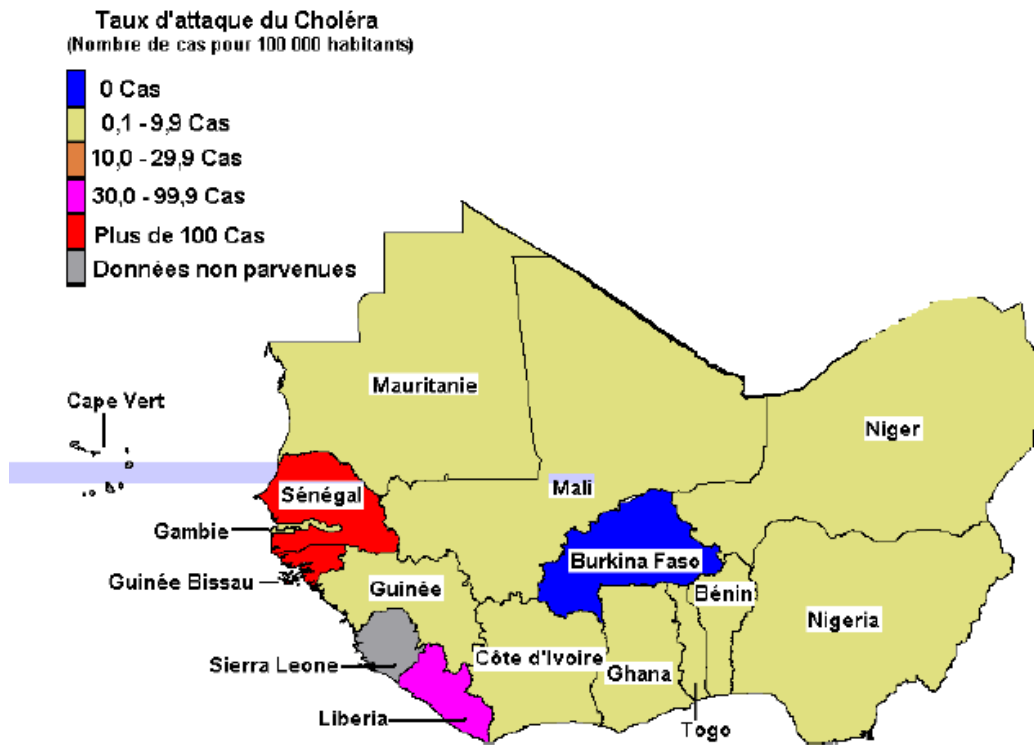
**Graphique 4 :** Létalité liée au choléra par région au Sénégal à la 29<sup>ème</sup> semaine de l'année 2005 [80].



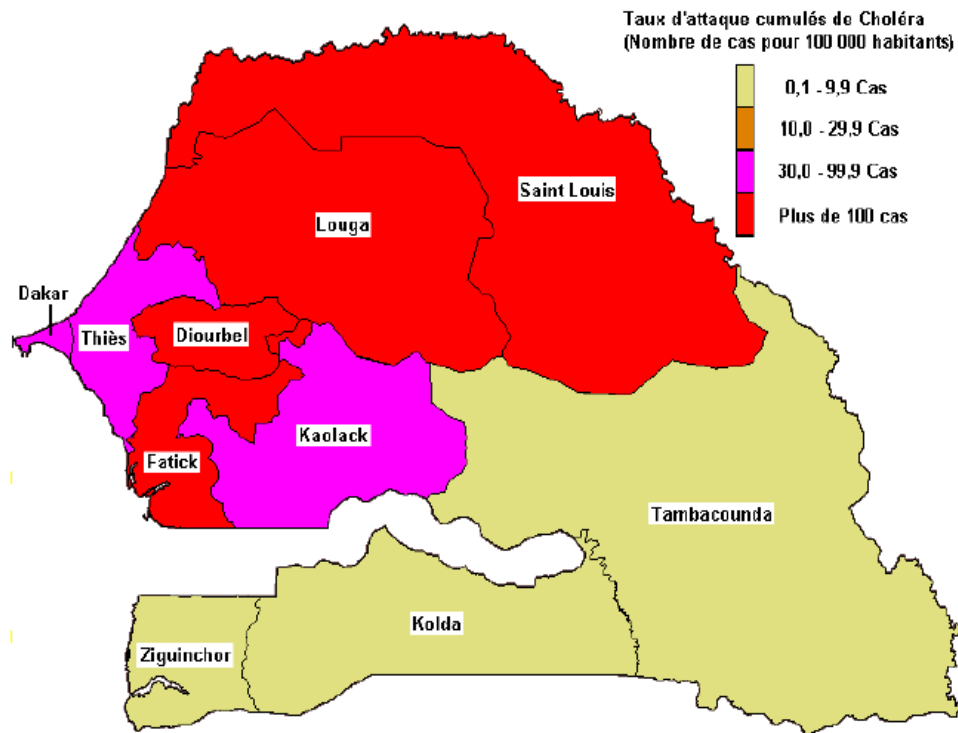
**Figure 4 :** Distribution des cas de choléra selon le germe en cause dans les pays de l'Afrique de l'Ouest de la première à la 29<sup>ème</sup> semaine de l'année 2005 [80].



**Figure 5 :** Distribution des cas de choléra dans les pays de l'Afrique de l'Ouest de la 1 ère à la 24 ème semaine de l'année 2005 [79].



**Figure 6 :** Distribution des cas de choléra dans les pays de l'Afrique de l'Ouest de la 1<sup>ère</sup> à la 29<sup>ème</sup> semaine de l'année 2005 [80].



**Figure 7** : Distribution des cas de choléra au Sénégal selon les taux d'attaque cumulés de la 1 ère à la 29 ème semaine de l'année 2005 [80].



## **METHODOLOGIE**

### **III- METHODOLOGIE**

#### **1- Cadre et lieu d'étude : [33]**

Notre étude concerne les pays d'Afrique de l'Ouest. Elle est limitée au Nord par le Sahara (Maghreb), à l'Est par la cuvette du Tchad (Afrique centrale), au Sud par le golfe de Guinée, à l'Ouest par l'océan Atlantique.

Elle comprend 16 Etats couvrant une superficie de 6.138.340 km<sup>2</sup> [33] avec une population estimée à 260 700 000 habitants [48].

Cette zone à l'instar des autres régions du monde, n'est pas en marge des grands regroupements. Parmi ces regroupements nous pouvons citer la CEDEAO (communauté économique des Etats de l'Afrique de l'Ouest) créée le 28 mai en 1975 à Lagos au Nigeria. Elle regroupe actuellement tous les pays de l'Afrique de l'Ouest sauf la Mauritanie. Elle a des objectifs basés sur l'intégration régionale et sous-régionale avec comme missions la promotion de la coopération et le développement dans tous les domaines de l'activité économique; la suppression des obstacles à la libre circulation des personnes, des services et des biens; l'harmonisation des politiques sectorielles régionales [74, 75].

Eu égard à tout ce qui a été cité ci-dessus et le fait que le choléra est une maladie épidémique, favorisée par les grands rassemblements dont la propagation peut se faire à travers les voies de déplacements (routières, maritimes, aériennes etc....). Cette étude en Afrique de l'Ouest pourra permettre de dégager les grands axes permettant de prévenir et de lutter efficacement contre cette maladie.

#### **2- Période et type de l'étude :**

Notre étude concerne la période de 1995 à 2004. Il s'agit d'une étude rétrospective et descriptive.

### **3- Population d'étude :**

Tous les relevés épidémiologiques hebdomadaires de l'OMS de 1995 à 2005.

#### **3-1- Critères d'inclusion :**

Tous les relevés épidémiologiques hebdomadaires de l'OMS publiés entre 1995 et 2005.

#### **3-2- Critères de non inclusion :**

Tous les relevés épidémiologiques hebdomadaires de l'OMS publiés en dehors de 1995 à 2005.

### **4- Echantillonnage :**

L'échantillon est de type exhaustif. Il a concerné tous les relevés épidémiologiques hebdomadaires de l'OMS de 1995 à 2005.

### **5- Collecte des données :**

La collecte des données a été faite à Bamako (Mali) à travers le site OMS [www.who.int](http://www.who.int). Quand nous mettons ce site, nous aboutissons aux informations concernant toutes les maladies d'une manière générale. Pour mieux cadrer notre recherche, nous introduisons des mots de recherche. Les mots utilisés ont été : *choléra, Afrique de l'Ouest ou le nom d'un pays de cette région et épidémiologie*. Ceci nous permet d'avoir des informations précises sur le choléra en rapport avec un pays ou toute l'Afrique de l'Ouest. Nous avons utilisé les fiches de suivi quotidien des maladies à potentiel épidémique de la direction nationale de la santé (DNS) du Mali. En fin le registre des résultats de coproculture de l'I.N.R.S.P. de Bamako a été consulté.

Ces données ont été prises comme telles pour faire des tableaux. Ensuite, ces tableaux ont été commentés.



## **6- Aspects éthiques :**

Cette étude porte sur une maladie à caractère épidémique. Elle permettra de faire l'état des lieux de cette maladie dans la sous-région ouest-africaine durant ces dix dernières années (1995 à 2004). Ceci aura comme avantage l'adaptation des stratégies et programmes pour prévenir et lutter efficacement contre cette maladie.

Le choléra comme signalé ci-dessus, est une maladie épidémique qui résulte principalement de l'absorption par la bouche d'eau et d'aliments contaminés. La découverte d'une telle maladie dans un pays n'est pas sans conséquences, surtout sur les secteurs du tourisme et du commerce. Notre étude n'a pas pour vocation d'indexer un pays quelconque mais plutôt de contribuer à la recherche de solution pour prévenir et lutter efficacement contre cette maladie.

## **7- Traitement et analyses des données :**

La saisie et le traitement des données ont été réalisés sur le logiciel Epi-info version 6.0, Microsoft Word, Microsoft Excel et Power Point 2003.

# RESULTATS

#### **IV- RESULTATS**

De 1995 à 2004, 1 723 838 cas de choléra ont été signalés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour le monde entier, parmi lesquels 54 197 décès.

L'Afrique à elle seule, a déclaré 1 350 243 cas soit 78,32% de l'effectif global dont 49 643 décès représentant 91,59% du nombre de décès mondiaux.

S'agissant de l'Afrique de l'Ouest, 307 553 cas ont été recensés dont 13 208 décès.

Notre étude a intéressé les cas et les décès ayant eu lieu en Afrique de l'Ouest durant la période de l'étude. Les 12 176 cas et 1419 décès qui sont survenus au Mali durant la période de l'étude ont fait l'objet d'une étude spécifique.

## 1- Distribution géographique des épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest entre 1995 et 2004 :

### - Situation d'ensemble :

Les cas, les décès et la létalité en rapport avec le choléra en Afrique de l'Ouest entre 1995 et 2004 sont présentés dans les tableaux suivants :

**Tableau III : Répartition des cas de choléra en Afrique de l'Ouest de 1995 à 2004 selon les pays.**

Pays	Nombre des cas										Total
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
<b>Bénin</b>	203 (0,4%)	6190 (8,8%)	778 (3,2%)	206 (1,2%)	855 (2,1%)	468 (5,4%)	3943 (17,6%)	270 (1,7%)	434 (1,1%)	642 (3,9%)	13989 (4,5%)
<b>Burkina Faso</b>	1451 (2,9%)	425 (0,6%)	0	1036 (6,3%)	93 (0,2%)	617 (7,1%)	477 (2,1%)	0	1 (<0,1%)	0	4100 (1,3%)
<b>Cap-Vert</b>	12913 (25,2%)	428 (0,6%)	0	133 (0,9%)	0	0	0	0	0	0	13474 (4,4%)
<b>Côte d'Ivoire</b>	4993 (9,7%)	1345 (1,9%)	0	0	0	0	5912 (26,4%)	4188 (26%)	1034 (2,5%)	105 (0,6%)	17577 (5,7%)
<b>Gambie</b>	15 (<0,1%)	7 (<0,1%)	0	0	0	0	0	0	0	0	22 (<0,1%)
<b>Ghana</b>	4698 (9,2%)	1665 (2,4%)	379 (1,6%)	3426 (20,5%)	9432 (23,5%)	3331 (38,5%)	5487 (24,5%)	3614 (22,4%)	204 (0,5%)	407 (2,4%)	32643 (10,6%)
<b>Guinée Bissau</b>	119 (0,2%)	8397 (11,9%)	20555 (84,7%)	126 (0,8%)	0	0	0	842 (5,2%)	290 (0,7%)	155 (0,9%)	30484 (9,9%)
<b>Guinée Conakry</b>	6506 (12,7%)	287 (0,4%)	0	881 (5,3%)	546 (1,4%)	517 (6%)	392 (1,7%)	61 (0,4%)	6 (<0,1%)	1516 (9,1%)	10712 (3,5%)
<b>Liberia</b>	3420 (6,7%)	8922 (12,7%)	91 (0,4%)	2123 (12,7%)	215 (0,5%)	365 (4,1%)	1062 (4,7%)	1115 (6,9%)	34740 (85,1%)	2786 (16,7%)	54839 (17,8%)
<b>Mali</b>	2048 (3,9%)	5723 (8,1%)	6 (<0,1%)	0	0	0	67 (0,3%)	18 (0,1%)	1455 (3,6%)	2839 (17,1%)	12156 (4%)
<b>Mauritanie</b>	0	4534 (6,4%)	462 (1,9%)	0	0	0	0	80 (0,5%)	34 (0,1%)	0	5110 (1,7%)
<b>Niger</b>	264 (0,5%)	3957 (5,6%)	259 (1,1%)	0	1186 (2,9%)	211 (2,4%)	194 (0,9%)	236 (1,5%)	292 (0,7%)	2178 (13,1%)	8777 (2,9%)
<b>Nigeria</b>	1059 (2,1%)	12374 (17,6%)	1322 (5,4%)	3464 (20,7)	26358 (65,6%)	2799 (32,4%)	2199 (9,8%)	5429 (33,7%)	1933 (4,7%)	3186 (19,2%)	60123 (19,5%)
<b>Sénégal</b>	3222 (6,3%)	16107 (22,8%)	371 (1,5%)	0	0	0	0	0	0	1227 (7,4%)	20927 (6,8%)
<b>Sierra Leone</b>	10285 (20,1%)	0	0	2096 (12,5%)	834 (2,1%)	0	0	0	0	513 (3,1%)	13728 (4,5%)
<b>Togo</b>	65 (0,1%)	146 (0,2%)	42 (0,3%)	3217 (19,3%)	667 (1,7)	338 (4%)	2696 (12%)	257 (1,6%)	384 (1%)	1080 (6,5%)	8892 (2,9%)
<b>Total</b>	51261 (100%)	70507 (100%)	24265 (100%)	16708 (100%)	40186 (100%)	8646 (100%)	22429 (100%)	16110 (100%)	40807 (100%)	16634 (100%)	307553 (100%)

**Tableau IV : Répartition des décès liés au choléra en Afrique de l'Ouest de 1995 à 2004 selon les pays.**

Pays	Nombre de décès										Total
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
<b>Bénin</b>	12 (0,5%)	203 (5,1%)	16 (1,4%)	1 (0,1%)	25 (0,9%)	11 (4,4%)	71 (8,6%)	13 (3,1%)	11 (3,1%)	9 (1,3%)	372 (2,8%)
<b>Burkina Faso</b>	113 (4,8%)	58 (1,5%)	0	52 (7,4%)	6 (0,2%)	14 (5,6%)	7 (0,8%)	0	0	0	250 (1,9%)
<b>Cap-Vert</b>	240 (10,3%)	3 (0,1%)	0	0	0	0	0	0	0	0	243 (1,8%)
<b>Côte d'Ivoire</b>	184 (7,9%)	22 (0,6%)	0	0	0	0	305 (36,9%)	143 (34,0%)	50 (13,7%)	9 (1,3%)	713 (5,4%)
<b>Gambie</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ghana</b>	93 (4%)	70 (1,8%)	12 (1,1%)	108 (15,5%)	260 (10,2%)	74 (29,7%)	160 (19,4%)	65 (15,5%)	4 (1,1%)	6 (0,9%)	852 (6,5%)
<b>Guinée Bissau</b>	0	84 (2,1%)	905 (81,6%)	2 (0,3%)	0	0	0	6 (1,4%)	2 (0,6%)	3 (0,4%)	1002 (7,6%)
<b>Guinée Conakry</b>	565 (24,2%)	17 (0,4%)	0	53 (7,6%)	44 (1,7%)	36 (14,5%)	22 (2,7%)	11 (2,6%)	1 (0,3%)	117 (17,2%)	866 (6,6%)
<b>Liberia</b>	126 (5,4%)	450 (11,3%)	0	17 (2,43%)	0	10 (4,0%)	0	0	38 (10,6%)	4 (0,6%)	645 (4,9%)
<b>Mali</b>	307 (13,1%)	761 (19%)	3 (0,3%)	0	0	0	9 (1,1%)	2 (0,5%)	119 (33,1%)	205 (30,1%)	1406 (10,6%)
<b>Mauritanie</b>	0	148 (3,7%)	7 (0,6%)	0	0	0	0	0	8 (2,2%)	0	163 (1,2%)
<b>Niger</b>	15 (0,6%)	206 (5,2%)	13 (1,2%)	0	85 (3,3%)	38 (15,2%)	16 (1,9%)	12 (2,9%)	11 (3,1%)	57 (8,4%)	453 (3,4%)
<b>Nigeria</b>	87 (3,7%)	1193 (29,8%)	134 (12,1%)	187 (26,8%)	2085 (82,1%)	43 (17,2%)	104 (12,5%)	154 (36,7%)	87 (24,2%)	185 (27,2%)	4259 (32,2%)
<b>Sénégal</b>	137 (5,8%)	765 (19,1%)	11 (1%)	0	0	0	0	0	0	10 (1,5%)	923 (6,9%)
<b>Sierra Leone</b>	447 (19,2%)	0	0	57 (8,2%)	5 (0,2%)	0	0	0	0	42 (6,2%)	551 (4,2%)
<b>Togo</b>	4 (0,2%)	17 (0,4%)	7 (0,6%)	221 (31,7%)	31 (1,2%)	23 (9,2%)	132 (15,9%)	14 (3,3%)	28 (7,8%)	33 (4,9%)	510 (3,9%)
<b>Total</b>	2330	3997	1108	698	2541	249	826	420	359	680	13208

**Tableau V : Répartition de la létalité liée au choléra en Afrique de l'Ouest de 1995 à 2004 selon les pays**

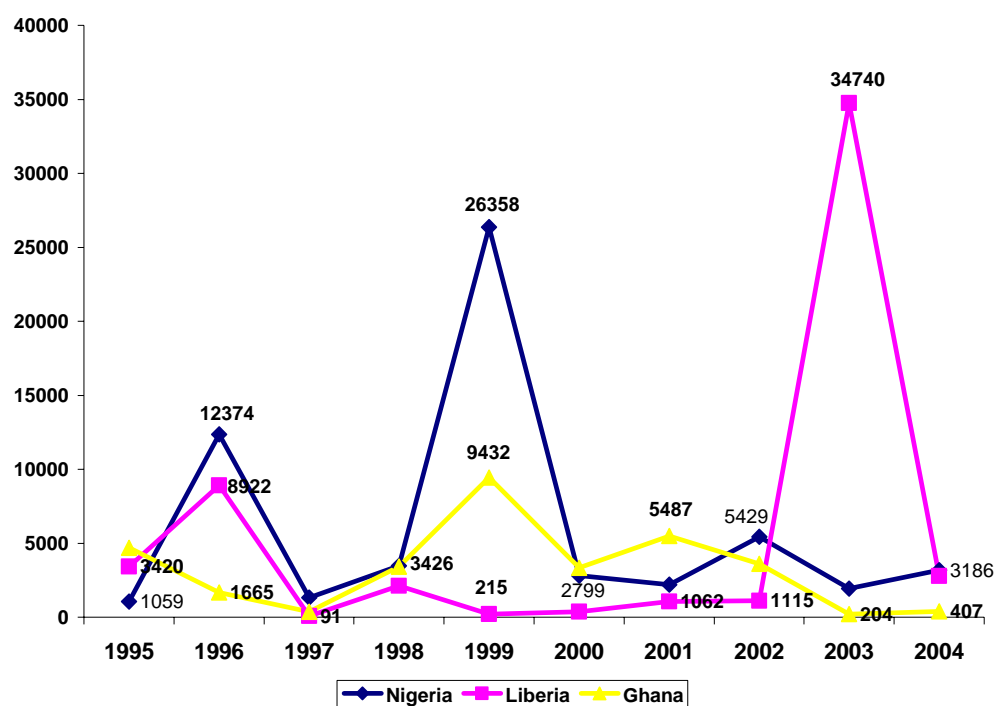
Pays	Taux de létalité										Total
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
<b>Bénin</b>	5,9% (12/203)	3,3% (203/6190)	2,1% (16/778)	0,5% (1/206)	2,9% (25/855)	2,4% (11/468)	1,8% (71/3943)	4,8% (13/270)	2,5% (11/434)	1,4% (9/642)	372
<b>Burkina Faso</b>	7,8 (113/1451)	13,6% (58/425)	0	5% (52/1036)	6,5% (6/93)	2,3% (14/617)	1,5% (7/477)	0	0,0% (0/1)	0	250
<b>Cap-Vert</b>	1,9 (240/12913)	0,7% (3/428)	0	0,0% (0/133)	0	0	0	0	0	0	243
<b>Côte d'Ivoire</b>	3,7% (184/4993)	1,6% (22/1345)	0	0	0	0	5,2% (305/5912)	3,4% (143/4188)	4,8% (50/1034)	8,6% (9/105)	713
<b>Gambie</b>	0,0% (0/15)	0,0% (0/7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ghana</b>	2% (93/4698)	4,2% (70/1665)	3,2% (12/379)	3,2% (108/3426)	2,8% (260/9432)	2,2% (74/3331)	2,9% (160/5487)	1,8% (65/3614)	2% (4/204)	1,5% (6/407)	852
<b>Guinée Bissau</b>	0,0% (0/119)	1% (84/8397)	4,4% (905/20555)	1,6% (2/126)	0	0	0	0,7% (6/842)	0,7% (2/290)	1,9% (3/155)	1002
<b>Guinée Conakry</b>	8,7% (565/6506)	5,9% (17/287)	0	6% (53/881)	8,1% (44/546)	7% (36/517)	5,6% (22/392)	18% (11/61)	16,7% (1/6)	7,7% (117/1507)	866
<b>Liberia</b>	3,7% (126/3420)	5% (450/8922)	0,0% (0/91)	0,8% (17/2123)	0,0% (0/215)	2,7% (10/365)	0,0% (0/1062)	0,0% (0/1115)	0,1% (38/34740)	0,1% (4/2786)	645
<b>Mali</b>	15% (307/2048)	13,3% (761/5723)	50,0% (3/6)	0	0	0	13,4% (9/67)	11,1% (2/18)	8,2% (119/1455)	7,2% (205/2839)	1406
<b>Mauritanie</b>	0	3,3% (148/4534)	1,5% (7/462)	0	0	0	0	0,0% (0/80)	23,5% (8/34)	0	163
<b>Niger</b>	5,7% (15/264)	5,2% (206/3957)	5% (13/259)	0	7,2% (85/1186)	18% (38/211)	8,2% (16/194)	5,1% (12/236)	3,8% (11/292)	2,6% (57/2178)	453
<b>Nigeria</b>	8,2% (87/1059)	9,6% (1193/12374)	10,1% (134/1322)	5,4% (187/3464)	7,9% (2085/26358)	1,5% (43/2799)	4,7% (104/2199)	2,8% (154/5429)	4,5% (87/1933)	5,8% (185/3186)	4259
<b>Sénégal</b>	4,3% (137/3222)	4,7% (765/16107)	3% (11/371)	0	0	0	0	0	0	0,8% (10/1227)	923
<b>Sierra Leone</b>	4,3% (447/10285)	0	0	2,7% (57/2096)	0,6% (5/834)	0	0	0	0	8,2% (42/513)	551
<b>Togo</b>	6,2% (4/65)	11,6% (17/146)	16,7% (7/42)	6,9% (221/3217)	4,6% (31/667)	6,8% (23/338)	4,9% (132/2696)	5,4% (14/257)	7,3% (28/384)	3,1% (33/1080)	510
<b>Total</b>	<b>4,5%</b> <b>(2330/51261)</b>	<b>5,7%</b> <b>(3997/70507)</b>	<b>4,6%</b> <b>(1108/24265)</b>	<b>4,2%</b> <b>(698/16708)</b>	<b>6,3%</b> <b>(2541/40186)</b>	<b>2,9%</b> <b>(249/8646)</b>	<b>3,7%</b> <b>(826/22429)</b>	<b>2,6%</b> <b>(420/16110)</b>	<b>0,9%</b> <b>(359/40807)</b>	<b>4,1%</b> <b>(680/16634)</b>	13208

**Tableau VI : Répartition des Pays les plus touchés selon l'année de 1995 à 2004 en Afrique de l'Ouest.**

<b>Année</b>	<b>Pays</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Décès</b>	<b>Taux de létalité</b>
<b>1995</b>	Cap-Vert	12913	240	1,9%
<b>1996</b>	Sénégal	16107	765	4,7%
<b>1997</b>	Guinée Bissau	20555	905	4,4%
<b>1998</b>	Nigeria	3464	187	5,4%
<b>1999</b>	<b>Nigeria</b>	<b>26358</b>	<b>2085</b>	<b>7,9%</b>
<b>2000</b>	Ghana	3331	74	2,2%
<b>2001</b>	Côte d'Ivoire	5912	305	5,2%
<b>2002</b>	Nigeria	5429	154	2,8%
<b>2003</b>	<b>Liberia</b>	<b>34740</b>	<b>38</b>	<b>0,1%</b>
<b>2004</b>	Nigeria	3186	185	5,8%

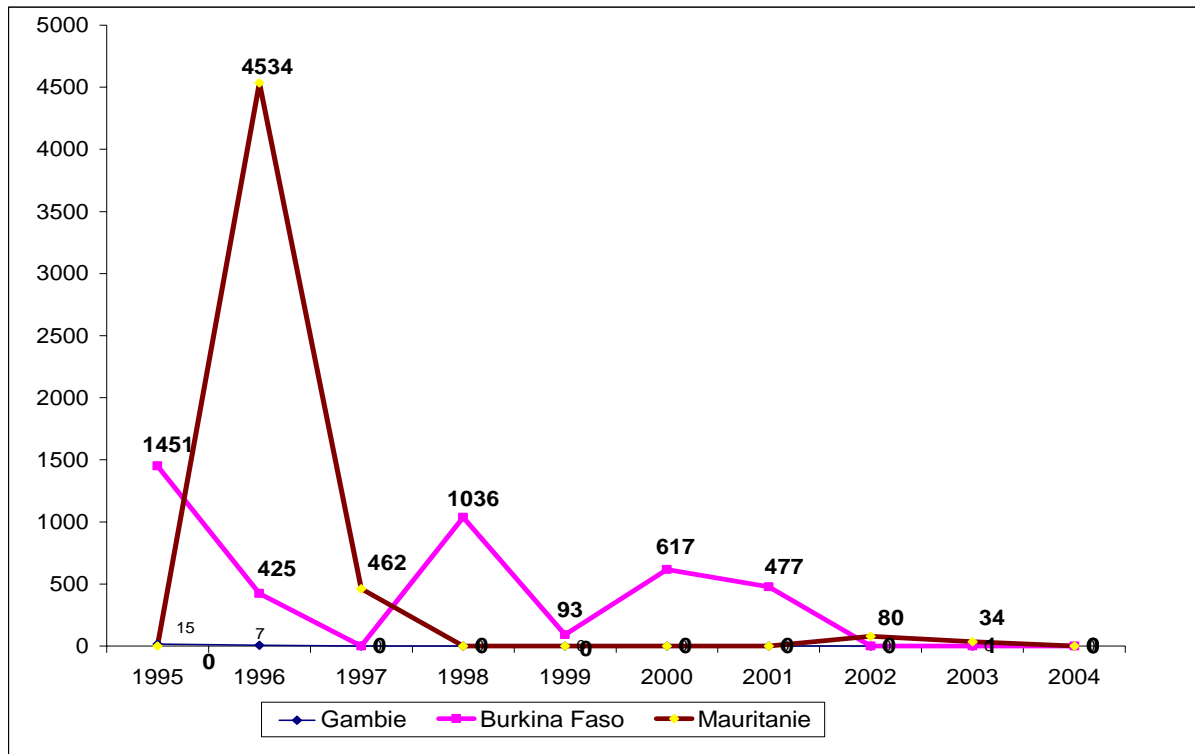
Le Nigeria a enregistré le grand nombre de cas pendant quatre années.

Le taux de létalité est > 1% dans tous les pays sauf au Liberia où elle est égale à 0,1%.



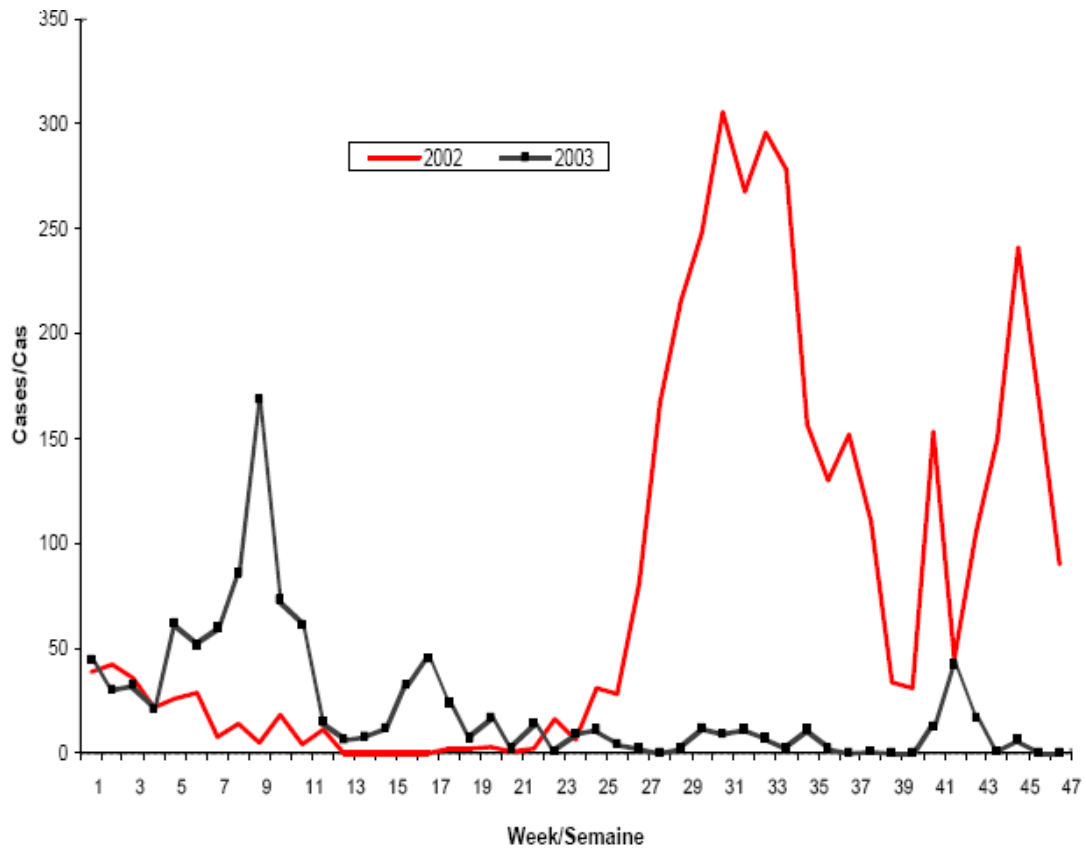
**Graphique 5** : Evolution des cas de choléra dans les trois premiers pays les plus touchés entre 1995 et 2004 en Afrique de l'Ouest.



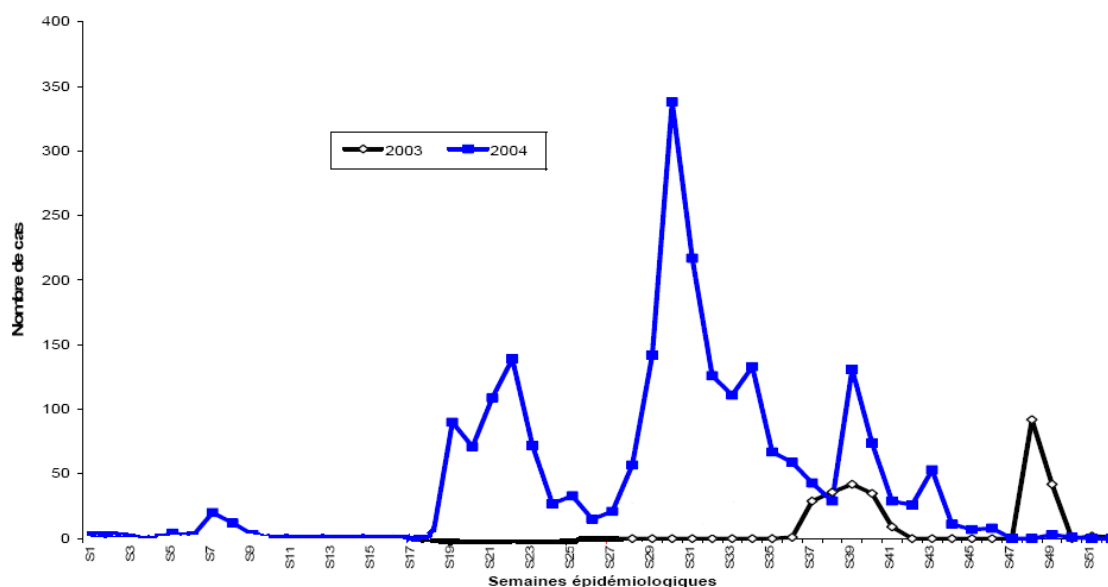


**Graphique 6 :** Evolution des cas de choléra dans les trois derniers pays les moins touchés entre 1995 et 2004 en Afrique de l'Ouest.

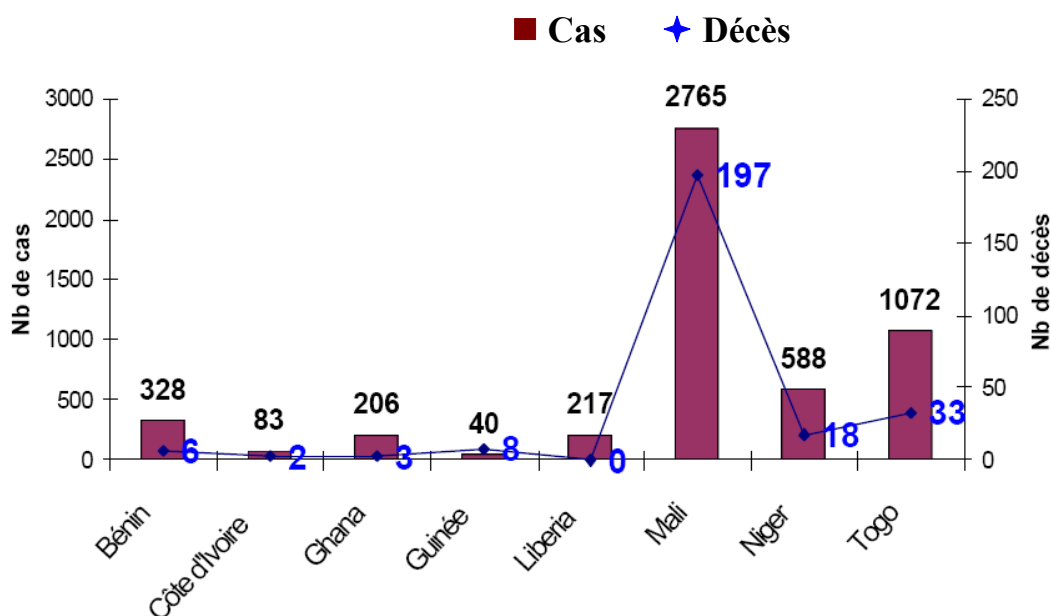
- Situation particulière :



**Graphique 7 :** Tendances hebdomadaires du choléra en Côte d'Ivoire, 2002 et 2003. (Source : OMS)



**Graphique 8 :** Evolution hebdomadaire comparée de l'incidence du choléra au cours des années 2003 et 2004 au Niger [77].



**Graphique 9 :** Répartition des cas et décès de choléra en Afrique de l'Ouest de la première à la 28<sup>ème</sup> semaine de l'année 2004 [81].



## 2- Analyse des facteurs explicatifs des épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest :

**Tableau VII :** Répartition des facteurs explicatifs des épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest selon les pays de 1995 à 2004.

Pays	Facteurs explicatifs des épidémies de choléra		
	1995	1997	
<b>Cap-Vert</b>	- Insuffisance d'eau potable, insalubrité.		
<b>Sénégal</b>	- Mauvaise hygiène environnementale. - Insuffisance d'eau potable. - Inadéquation d'un système d'égouts.		
<b>Guinée Bissau</b>			- Insuffisance d'eau potable, insalubrité. - Pratiques traditionnelles lors des funérailles.
	<b>1999</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
<b>Nigeria</b>	- Pénurie d'eau potable		- Pénurie d'eau potable
<b>Liberia</b>		- Mouvement de la population. - L'eau du lac.	
<b>Niger</b>			- Déplacements des populations le long du fleuve Niger - Inondations
<b>Mali</b>		- L'eau du fleuve Niger.	
<b>Ghana</b>	- Inondations		

**NB :** nous n'avons pas retrouvé pour les autres années et les autres pays.

### 3- Caractéristiques des poussées épidémiques de choléra survenues au Mali de 1995 à 2004.

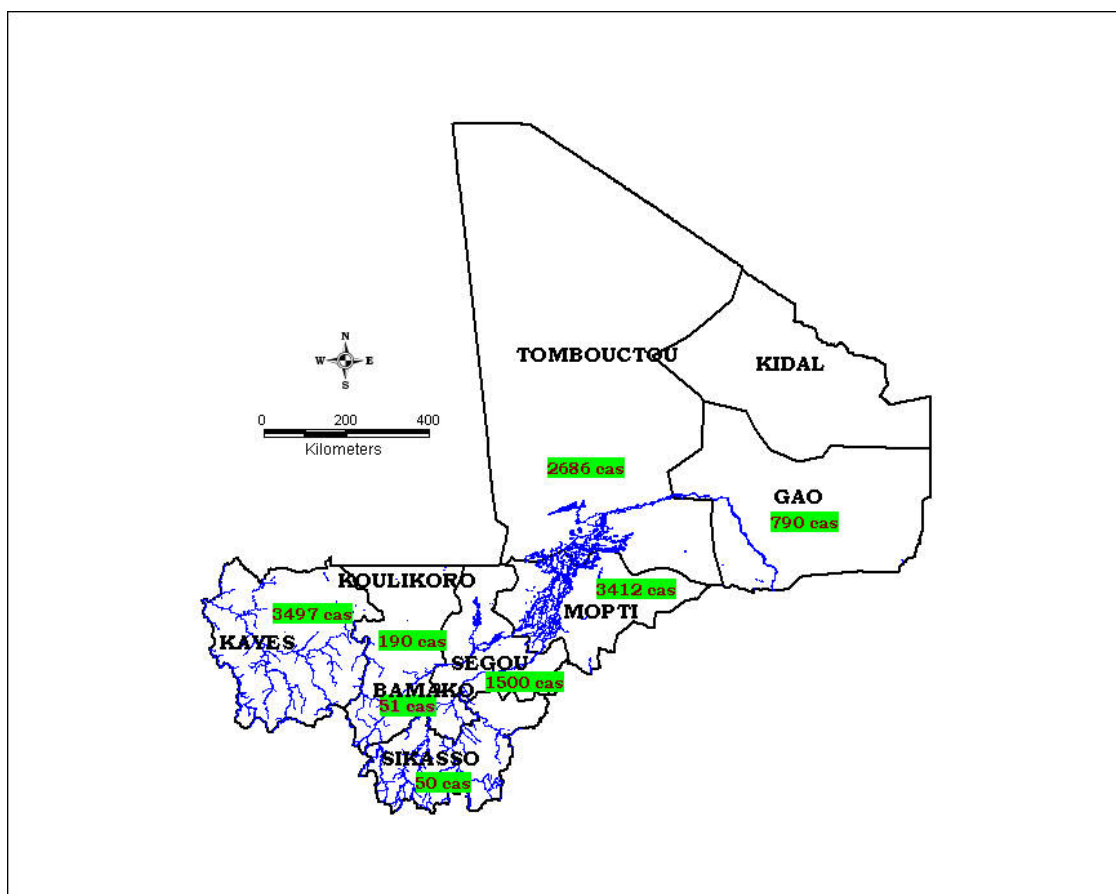
Elles sont présentées dans les tableaux suivants :

**Tableau VIII : Répartition des cas de choléra au Mali de 1995 à 2004 selon les régions.**

Régions	Nombre des cas						Total
	1995	1996	2001	2002	2003	2004	
<b>Kayes</b>	0	<b>3497</b>	0	0	0	0	<b>3497</b>
		<b>(63,1%)</b>					<b>(28,7%)</b>
<b>Koulikoro</b>	57	33	0	0	99	1	190
	(2,5%)	(0,6%)			(6,9%)	(0,0%)	(1,6%)
<b>Sikasso</b>	0	0	0	0	45	5	50
					(3,1%)	(0,2%)	(0,4%)
<b>Ségou</b>	166	453	16	0	645	220	1500
	(7,4%)	(8,2%)	(23,5%)		(44,9%)	(7,7%)	(12,3%)
<b>Mopti</b>	<b>987</b>	<b>735</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>597</b>	<b>1025</b>	<b>3412</b>
	<b>(43,8%)</b>	<b>(13,3%)</b>	<b>(76,5%)</b>	<b>(100%)</b>	<b>(41,5%)</b>	<b>(35,8%)</b>	<b>(28%)</b>
<b>Tombouctou</b>	776	616	0	0	36	1258	2686
	(34,4%)	(11,1%)			(2,5%)	(44%)	(22,1%)
<b>Gao</b>	234	205	0	0	0	351	790
	(10,4%)	(3,7%)				(12,3%)	(6,5%)
<b>Bamako*</b>	34	2	0	0	15	0	51
	(1,5%)	(<0,1%)			(1%)		(0,4%)
<b>Total</b>	<b>2254</b>	<b>5541</b>	<b>68</b>	<b>16</b>	<b>1437</b>	<b>2860</b>	<b>12176</b>
	<b>(100%)</b>	<b>(100%)</b>	<b>(100%)</b>	<b>(100%)</b>	<b>(100%)</b>	<b>(100%)</b>	<b>(100%)</b>

Le grand nombre de cas de choléra semble enregistrer dans la région de Kayes pendant la période de notre étude.

La région de Mopti a été concernée par toutes les épidémies de choléra au Mali de 1995 à 2004.



**Figure 8** : Distribution géographique des cas de choléra au Mali de 1995 à 2004 selon les régions plus le district de Bamako.

**Tableau IX : Répartition des cas de choléra au Mali de 2001 à 2004 selon la tranche d'âge.**

Années	Nombre des cas				Total
	0-11 mois	1-4 ans	5-14 ans	15 ans et plus	
2001	8 (11,8%)	9 (13,2%)	16 (23,5%)	<b>35</b> <b>(51,5%)</b>	68 (100%)
2002	0	1 (6,2%)	2 (12,5%)	<b>13</b> <b>(81,3%)</b>	16 (100%)
2003	27 (1,9%)	139 (9,7%)	318 (22,1%)	<b>953</b> <b>(66,3%)</b>	1437 (100%)
2004	15 (0,5%)	227 (8%)	767 (26,8%)	<b>1851</b> <b>(64,7%)</b>	2860 (100%)
<b>Total</b>	50 (1,1%)	376 (8,6%)	1103 (25,2%)	<b>2852</b> <b>(65,1%)</b>	4381 (100%)

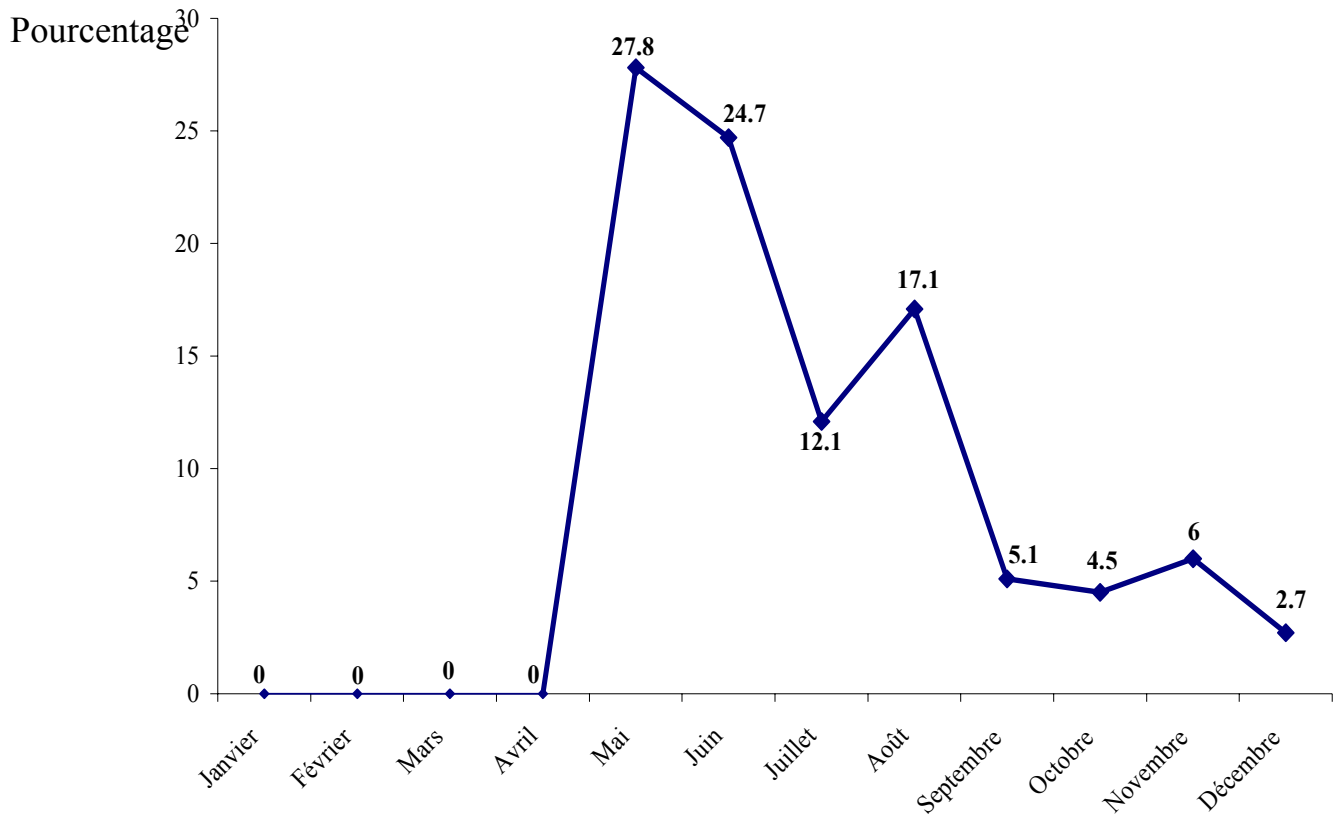
La tranche d'âge de 15 ans et plus semble être la plus affectée par le choléra au Mali de 2001 à 2004 avec plus de 50% des cas pendant chaque année.



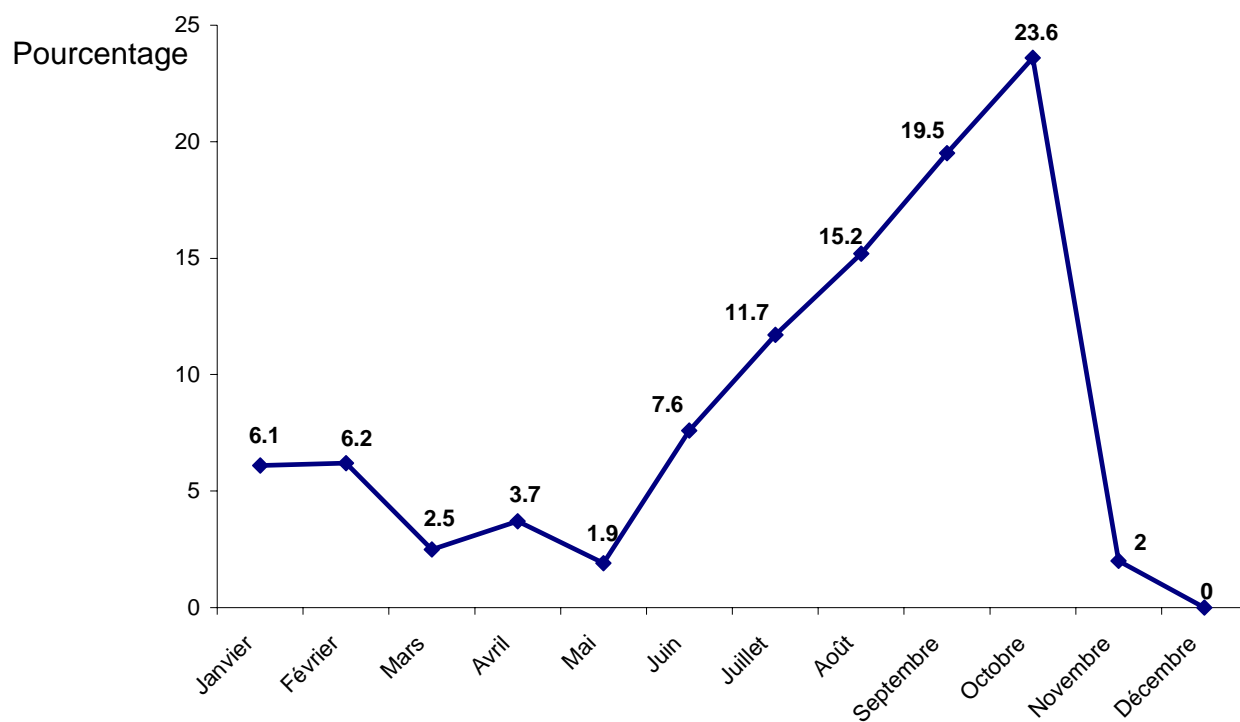
**Tableau X** : Répartition des taux de létalité spécifiques au Mali de 2001 à 2004 selon l'âge.

Années	Taux de létalité				Total
	0-11 mois	1-4 ans	5-14 ans	15 ans et plus	
<b>2001</b>	25,0% (2/8)	22,2% (2/9)	18,8% (3/16)	8,6% (3/35)	14,7% (10/68)
<b>2002</b>	0	0,0% (0/1)	0,0% (0/2)	15,4% (2/13)	12,5% (2/16)
<b>2003</b>	7,41 (2/27)	7,2% (10/139)	6,6% (21/318)	9,7% (92/953)	8,7% (125/1437)
<b>2004</b>	6,7% (1/15)	6,6% (15/227)	5,3% (41/767)	7,7% (142/1851)	6,9% (199/2860)
<b>Total</b>	<b>10%</b> <b>(5/50)</b>	<b>7,2%</b> <b>(27/376)</b>	<b>5,9%</b> <b>(65/1103)</b>	<b>8,4%</b> <b>(239/2852)</b>	<b>7,7%</b> <b>(336/4381)</b>

Le taux de létalité a été élevé en 2001 à tous les âges par rapport aux autres années sauf chez les 15 ans et plus où il a été presque stable.

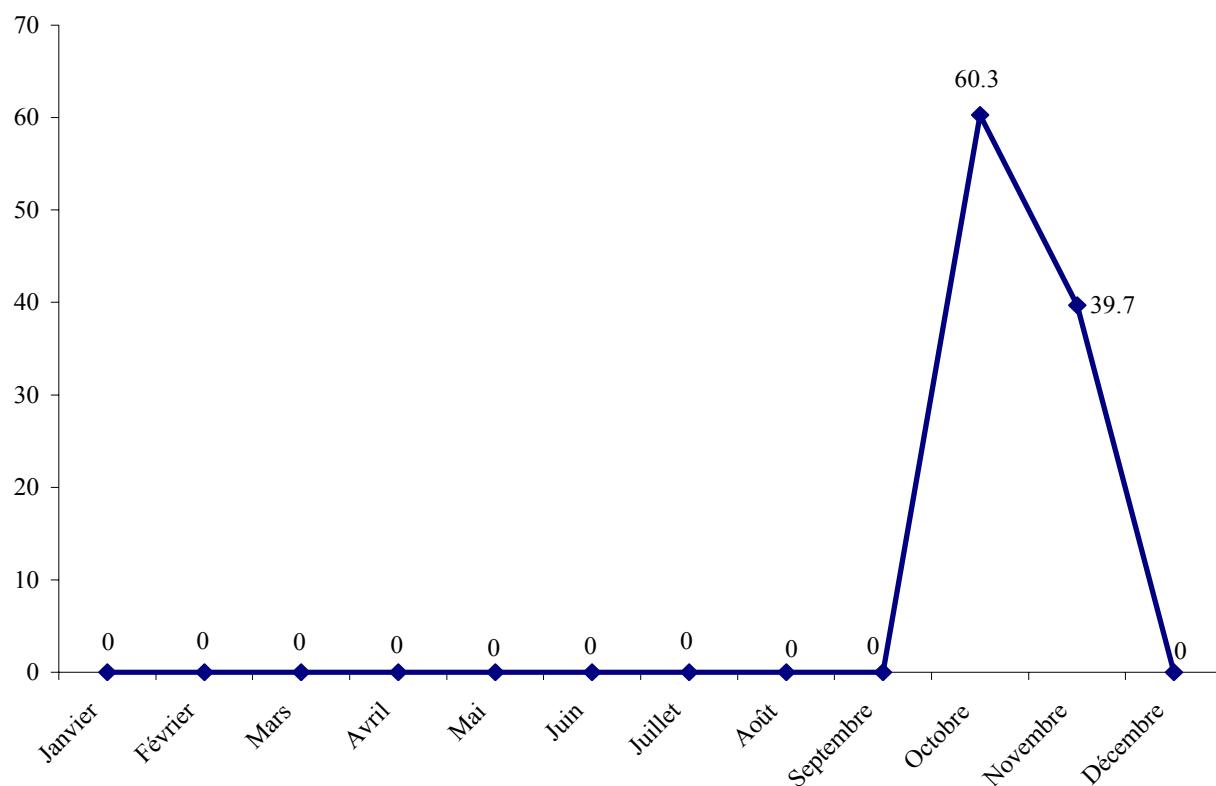


**Graphique 10 :** Répartition des cas de choléra au Mali en 1995 selon les mois



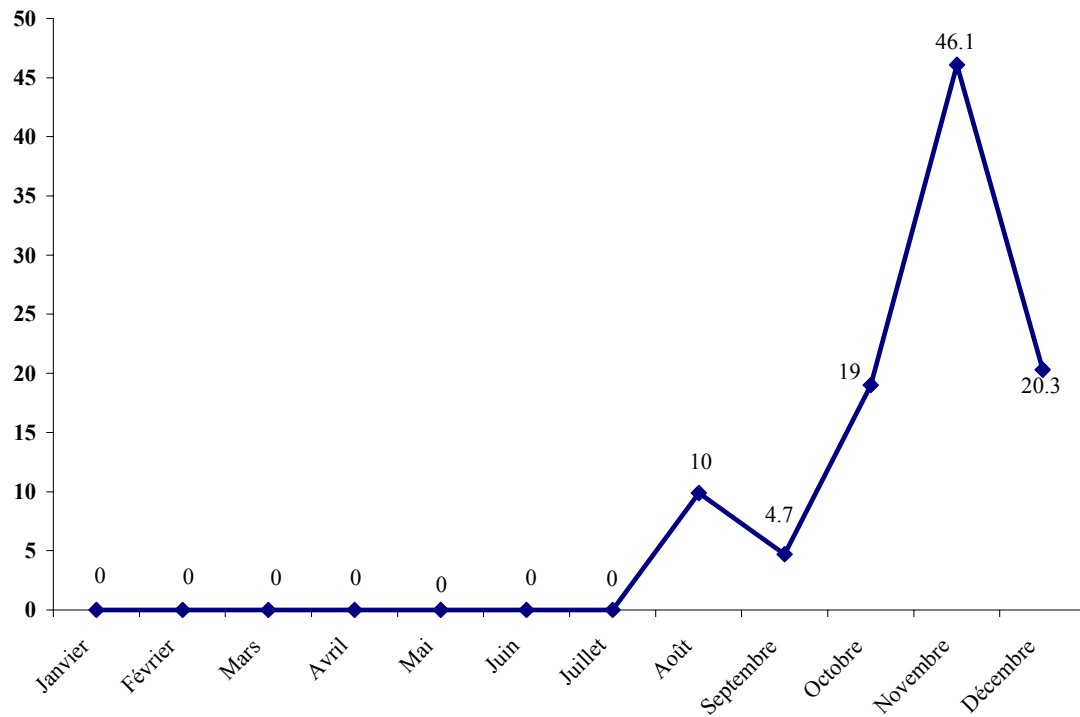
**Graphique 11** : Répartition des cas de choléra au Mali en 1996 selon les mois.

Pourcentage

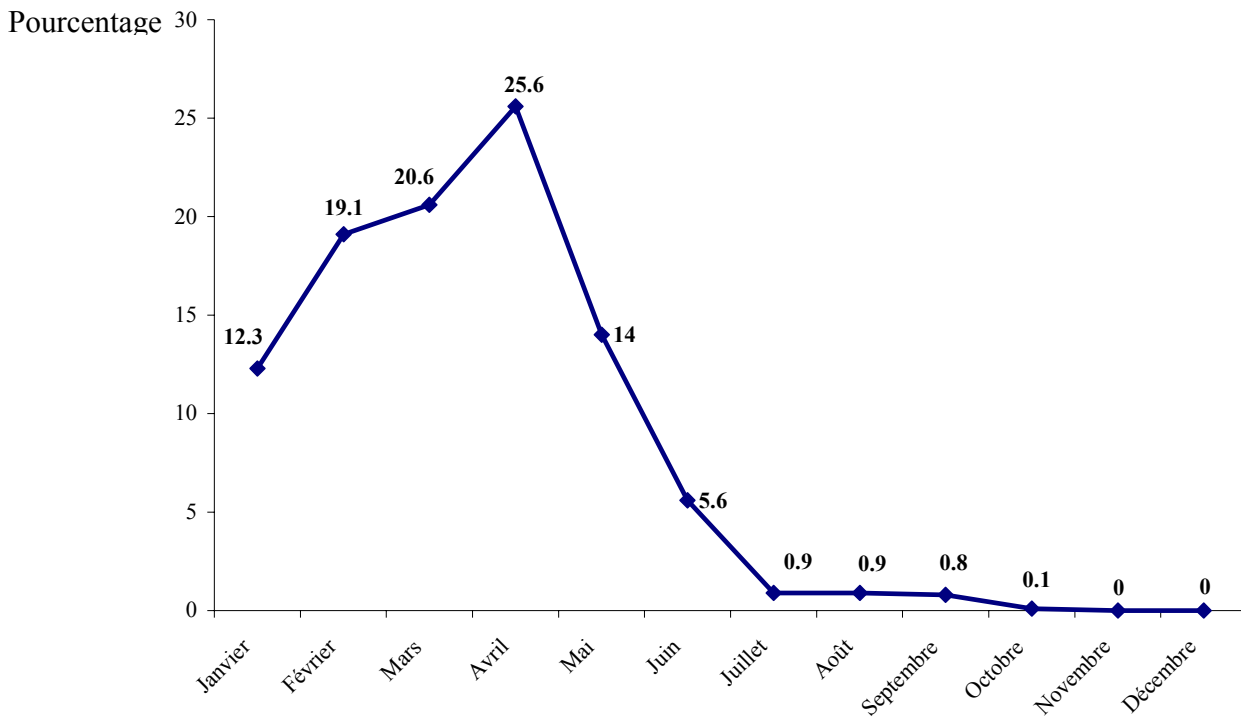


**Graphique 12 :** Répartition des cas de choléra au Mali en 2001 selon les mois.

Pourcentage



**Graphique 13 :** Répartition des cas de choléra au Mali en 2003 selon les mois.



**Graphique 14 :** Répartition des cas de choléra au Mali en 2004 selon les mois.

**Tableau XI** : Répartition des souches de *Vibrio cholerae* au Mali de 2001 à 2004 selon les sérotypes Ogawa et Inaba.

Années	Nombre de souches	Ogawa		Inaba	
		Effectif	%	Effectif	%
2001	4	4	100	0	0
2002	11	11	100	0	0
2003	67	67	100	0	0
<b>2004</b>	<b>55</b>	<b>40</b>	<b>72,7</b>	<b>15</b>	<b>27,3</b>

Les souches de *Vibrio cholerae* responsables de choléra au Mali de 2001 à 2003 semblent être tous du sérotype Ogawa. Le sérotype Inaba a été isolé seulement en 2004 dans 27,3% des cas.

**Tableau XII** : Répartition des souches de *Vibrio cholerae* au Mali de 2001 à 2004 selon le résultat de l'antibiogramme.

Antibiotiques	Sensibles	Intermédiaires	Résistants
Acide nalidixique	37 (100%)	0	0
Ampicilline	40 (80%)	4 (8,00%)	6 (12,00%)
Tétracycline	45 (97,83%)	1 (2,17%)	0
Triméthoprime+sulfamides	0	0	40 (100%)
Furanes	0	0	7 (100%)

100% de sensibilité a été observé avec l'acide nalidixique. Par contre tous les germes testés à la Triméthoprime + sulfamides et aux furanes ont été résistants (100%).



## **DISCUSSION**



## V- DISCUSSION

Notre étude rétrospective et descriptive souffre de quelques insuffisances.

**Difficultés et limites de l'étude** : elles sont de deux ordres :

- **Déficits de données**: l'idéal était de se rendre dans tous les Etats de l'Afrique de l'Ouest pour recenser les informations par rapport au choléra durant la période de l'étude ou de procéder au recueil de ces données par courrier électronique venant des mêmes Etats. Cette dernière procédure a été tentée mais sans suite favorable. Les ressources financières ont fait défaut pour mettre en exécution ce qui a été cité ci-dessus.

Notre recours a été les relevés épidémiologiques hebdomadaires de l'OMS. Au niveau de ceci, on peut avoir des informations par rapport aux différentes pathologies concernant le monde entier. Ils ne nous permettent pas d'avoir la situation des données sociologiques. Nous avons eu également des difficultés pour déterminer la période précise de survenue des épidémies car certaines informations parviennent en retard au niveau de l'OMS. Les flambées épidémiques qui sont signalées avec précision de la période de survenue, sont temporaires et ne permettent pas de faire la situation réelle de tout le phénomène.

Les données par rapport au Mali ont été recensées au niveau de la DNS du Mali et l'INRSP, ce qui nous a permis d'avoir des données plus complètes.

- **Limites méthodologiques**: La répartition selon le moment de prédilection des épidémies de choléra pour l'ensemble des pays de l'Afrique de l'Ouest n'a pas été possible. Par contre, elle a été faite pour le Mali. Les répartitions des cas selon, la tranche d'âge, les souches de *Vibrio cholerae* et le résultat de l'antibiogramme ont été possibles également pour le Mali seulement.

## **1- Les épidémies de choléra :**

Des pays ont présenté des cas de choléra chaque année de 1995 à 2004. Il s'agit : du Bénin, du Ghana, du Liberia, du Nigeria et du Togo. Tous ces pays sont situés dans la zone occidentale humide et côtière de l'Afrique de l'Ouest. Les épidémies de choléra sont le plus souvent retrouvées en zone humide et pendant la saison des pluies [14]. La persistance des cas de choléra dans cette zone pourrait s'expliquer par sa situation climatique et pluviométrique.

Deux pays ont présenté des cas de choléra chaque année de 1995 à 2004 sauf en 1998. Ce sont : la Guinée Conakry et le Niger. Le fait que le Niger ait présenté des cas de choléra toutes les années durant la période de notre étude sauf une seule année, pourrait s'expliquer par la frontière qu'il partage avec le Nigeria (1497 km), qui est resté endémique durant la période de la même étude.

La Gambie a été le pays le moins touché par le choléra pendant la période de notre étude. Il a présenté des cas seulement en deux années, 1995 (15 cas) et 1996 (7 cas).

L'année 1996 semble être la plus touchée avec 70507 cas de choléra suivie de l'année 1995 avec 51261 cas. Pendant ces deux années, tous les pays de l'Afrique de l'Ouest ont été concernés par l'épidémie de choléra exceptées la Mauritanie en 1995 et la Sierra Leone en 1996. L'avènement de la démocratie en Afrique de l'Ouest vers les années 1990, a engendré des foyers de tensions dans certains pays. Ceci pourraient contribuer à la détérioration des conditions de vie des populations, expliquant par la suite les épidémies de choléra dans ces pays.

Le Nigeria semble enregistrer le plus grand nombre de cas de choléra en Afrique de l'Ouest pendant la durée de notre étude avec 60123 cas (19,5%).

Cela pourrait s'expliquer par le grand nombre de sa population par rapport aux autres pays avec 137 000 000 d'habitants en janvier 2005 soit 52,55% de la population globale de l'Afrique de l'Ouest [48].

Le Nigeria a été suivi par le Liberia et le Ghana avec respectivement 54839 cas (17,8%) et 32643 cas (10,6%). L'évolution de la courbe épidémique de choléra au Liberia montre deux pics. Le premier pic est survenu en 1996 et le deuxième en 2003. Ces pics coïncident avec des moments où il y avait la rébellion dans ce pays. Ce qui pourrait expliquer la recrudescence des cas de choléra pendant ces moments.

Au Mali, la région de Mopti a été concernée par toutes les épidémies de choléra de 1995 à 2004. Cette région est un carrefour commercial entre le Nord et le Sud du Mali et les pays limitrophes. Le tourisme est bien développé dans cette région notamment les villes de Djenné et de Mopti et le pays Dogon [50]. En plus de la mauvaise hygiène environnementale, ceci pourrait exposer cette région aux épidémies de choléra.

La région de Kayes a enregistré le grand nombre de cas (3497) durant la période de notre étude. Tous ces cas ont été déclarés lors d'une seule épidémie, celle de 1996.

## **2- Les décès liés au choléra :**

L'Afrique de l'Ouest a enregistré 13208 décès liés au choléra entre 1995 et 2004. Le grand nombre de décès a été enregistré au Nigeria pendant la même période avec 4259 décès soit 32,2% de l'ensemble. Par rapport aux années, le grand nombre de décès a été enregistré en 1996 avec 3997 décès soit 30,3% de l'ensemble. On n'a pas enregistré de décès liés au choléra en Gambie de 1995 à 2004.

Nous constatons que ces chiffres sont corrélés avec les nombres de cas enregistrés dans ces deux pays et pendant cette année.

### 3-Taux de létalité lié au choléra :

Le taux de létalité lié au choléra admis par l'OMS est égal à 1% [51]. Dans notre étude, certains pays ont un taux de létalité toujours  $> 1\%$ . Ce sont : la Côte d'Ivoire, le Ghana, la Guinée Conakry, le Mali, le Niger, le Nigeria et le Togo. Dans d'autres pays comme le Burkina Faso, la Mauritanie, le Sénégal, la Sierra Leone et le Bénin; le taux de létalité a été  $< 1\%$  lors d'une seule épidémie sur l'ensemble des épidémies qui ont eu lieu dans chacun de ces pays.

Le Cap-vert et la Guinée Bissau ont eu des taux de létalité variant entre 0% et 4,4%.

Le Liberia a eu un taux de létalité  $< 1\%$  en, 1997, 1998, 1999, 2001, 2002, 2003 et en 2004. Il a eu un taux de létalité  $> 1\%$  en, 1995, 1996 et en 2000.

Certains taux de létalité élevés ou bas pourraient avoir des explications. C'est le cas au Mali en 1997 où 6 cas ont été enregistrés dont 3 décès, donnant un taux de létalité à 50%. Ensuite au Burkina Faso en 2003, un seul cas a été enregistré dont 0 décès donnant un taux de létalité à 0%.

Le Bureau de la représentation de l'OMS en Côte d'Ivoire a observé au Liberia en juin 2004 un taux de létalité à 0% [51].

DAO et *al* ont trouvé 8,7% comme taux de létalité au Mali en 2003 [35].

DJADOU et *al* en 1998 au Togo lors de leur étude, ont trouvé un taux de létalité à 14,78% [42].

TANON et *al* en 2001 au C.H.U de Treichville (ABIDJAN), ont trouvé lors des deux épisodes de l'épidémie de choléra, des taux allant de 17,4% à la première à 0,6% au cours de la seconde. Cette différence s'expliquerait par le fait qu'en début de l'épidémie, les ressources nécessaires n'étaient pas disponibles pour une prise en charge adéquate [38].

D'une manière générale, nous constatons que les taux de létalité liés au choléra dans les pays de l'Afrique de l'Ouest sont supérieurs au seuil admis par l'OMS. Mais le taux de létalité lié au choléra est inférieur à ce seuil dans la majorité des cas au Liberia.

#### **4- L'âge des patients atteints de choléra :**

Au Mali, la tranche d'âge de 15 ans et plus semble être la plus affectée par le choléra selon notre étude de 2001 à 2004 soit respectivement 51,1%, 81,3%, 66,3% et 64,7%. Ce qui pourrait s'expliquer par la mobilité de cette tranche d'âge.

Selon Dray et *al* à Djibouti en 2000, 41,1% des patients atteints de choléra ont un âge compris entre 15 et 44 ans [45].

Selon Champetier de Ribes et *al* à Madagascar, 62% des patients atteints de choléra ont un âge compris entre 20 et 49 ans [41].

#### **5- Moments de prédilection des épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest :**

La période de survenue de l'épidémie n'a pas été retrouvée avec précision dans beaucoup de cas de choléra signalés par les pays concernés. Par contre le début de certaines flambées a été indiqué. Sur 20 flambées, 14 flambées ont débuté en période pluvieuse soit 70% ; 5 ont débuté en saison sèche soit 25% ; une en période fraîche (mois d'août au Ghana en 1999) soit 5%.

TANON et *al* en 2001 au C.H.U de Treichville (ABIDJAN) ont trouvé 75% de cas pendant la grande saison pluvieuse [38].

DJADOU et *al* au Togo en 1998, ont situé le début de l'épidémie au mois de juillet, un mois très pluvieux dans ce pays [42].

Sur la carte actuelle de choléra en Afrique de l'Ouest, Toutes les épidémies ont débuté pendant la période pluvieuse sauf au Sénégal où le

premier cas a été déclaré en janvier. La ville de Dakar serait la plus touchée à cause des pluies inhabituelles intenses qui ont eu lieu dans cette localité [49].

### **Au Mali :**

- L'épidémie de 1995: a débuté au mois de mai et s'est poursuivie sur le reste de l'année. Elle a été caractérisée par deux pics épidémiques, l'un au mois de mai avec 27,8% et l'autre au mois d'août avec 17,1%. En début d'épidémie, la mise en place d'un dispositif permettant de lutter efficacement contre la maladie peut prendre du retard ; ce qui pourrait expliquer ce pic en début de l'épidémie. La période des grandes pluies est connue comme une période de recrudescence des cas de choléra dans beaucoup de pays [38, 42, 49]. Le fait que le mois d'août soit une période très pluvieuse au Mali, pourrait expliquer le deuxième pic. L'épidémie s'est essentiellement déroulée pendant la saison pluvieuse.

- l'épidémie de 1996 : l'année 1996 a été une année d'épidémie au Mali avec des cas enregistrés 11 mois sur 12. Cette épidémie pourrait être la suite de celle de 1995 car des cas ont été enregistrés en décembre 1995 et déjà en janvier 1996.

A partir du mois de juin, la courbe montre une montée en pente du nombre de cas par mois jusqu'en octobre où le pic a été observé avec 23,6%. De là, le nombre de cas a rapidement chuté jusqu'à 2% au mois de Novembre.

- l'OMS a signalé 6 cas dont 3 décès au Mali en 1997 [54]. Ces données n'ont pas été signalées sur les fiches de suivi épidémiologique au niveau de la Direction Nationale de la Santé (DNS) du Mali.

- De 1998 à 2000, aucun cas de choléra n'a été déclaré au Mali [55-57].

- A partir de 2001, le choléra est devenu endémique en République du Mali.

L'année 2001 est caractérisée par une épidémie qui s'est déroulée dans les mois d'octobre (60,3% des cas) et novembre.

L'épidémie de 2002 a été de courte durée avec 16 cas tous survenus au mois de janvier.

En 2003, l'épidémie a débuté en août et s'est poursuivie sur le reste de l'année avec un pic en novembre (46,1%).

Comme l'année 1996, l'épidémie de 2004 pourrait être la suite de celle de 2003.

En 2004 le pic a été observé en avril avec 25,6% des cas.

Notre étude montre que le choléra peut se voir à tous les moments de l'année au Mali.

## **6- Facteurs explicatifs des épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest de 1995 à 2004.**

L'insuffisance d'eau potable semble être le facteur explicatif des épidémies de choléra le plus prédominant en Afrique de l'Ouest. A côté de ce facteur, il a été évoqué : l'insalubrité, les inondations, les mouvements des populations provoqués par des tensions sociales c'est le cas au Liberia en 2003 ou dans un but commercial c'est le cas au Niger en 2004. En plus de tout ceci, certaines pratiques traditionnelles qui se font lors des funérailles, ont été dénoncées (Guinée Bissau en 1997).

Selon DAO et *al*, 4% des patients ont eu accès à l'eau potable au Mali en 2003 [35].

D'une manière globale, tous ces facteurs peuvent se résumer à un niveau économique et d'éducation sanitaire bas.

## **7- Agent pathogène :**

*Vibrio cholerae* O : 1, biotype El Tor a été isolé dans toutes les épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest de 1995 à 2004 [52 - 61].

Le sérotype le plus retrouvé a été Ogawa [2, 39- 41, 45, 47, 63, 64]. Le sérotype Inaba a été retrouvé seulement en 1999 au Ghana [62] et en 2004 au Mali avec 27,3%.

### **8- Résultat de l'antibiogramme :**

#### **Au Mali :**

Dans notre étude, l'ampicilline, la tétracycline et l'acide nalidixique ont été actifs à des taux variant de 80% à 100%.

Par contre les furanes et le triméthoprime+sulfamides n'ont pas été actifs.

Plus de 90% des germes ont été résistants au cotrimoxazole en 2000 selon l'étude de Dray et *al* à Djibouti [45].

Les fluoroquinolones et les céphalosporines de 3<sup>e</sup> génération ont été actives sur toutes les souches selon Sow et *al* à Dakar (1995-1996) [47].





**CONCLUSION ET  
RECOMMANDATIONS**

## VI- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

### Conclusion :

Au terme de notre étude, nous retenons ceci :

- Que le choléra reste endémique dans la région ouest-africaine, particulièrement dans la zone occidentale humide et côtière. Les épidémies en 1995 et en 1996 ont touché tous les pays de l'Afrique de l'Ouest exceptées la Mauritanie (1995) et la Sierra Leone (1996). Le grand nombre de cas a été enregistré au Nigeria avec 60123 cas de choléra dont 4259 décès. Par contre, la Gambie a présenté seulement deux épidémies de choléra de 1995 à 2004. La première est survenue en 1995 avec 15 cas et la seconde en 1996 avec 7 cas. Nous n'avons pas retrouvé de décès lié au choléra en Gambie pendant la période de notre étude.

Les taux de létalité liés au choléra dans les pays de l'Afrique de l'Ouest sont généralement supérieurs au seuil admis par l'OMS (1%).

*Vibrio cholerae* O:1, biotype El Tor a été responsable de toutes les épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest entre 1995 et 2004. Le sérotype Ogawa a été prédominant. Le sérotype Inaba a été retrouvé seulement en 1999 au Ghana [62] et en 2004 au Mali dans 27,3% des cas. Soixante dix pourcent des flambées épidémiques sont survenues en période pluvieuse. L'insuffisance d'eau potable et la mauvaise hygiène environnementale ont été les plus évoquées comme facteurs favorisant des épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest.

Au Mali, la région de Mopti a été concernée par toutes les épidémies de choléra de 1995 à 2004. La tranche d'âge de 15 ans et plus a été la plus affectée avec plus de 50% des cas chaque année de 2001 à 2004. L'Ampicilline, la Tétracycline et l'Acide nalidixique ont été actifs à des taux variants entre 80 et 100% au Mali.

Nos résultats nous conduisent aux recommandations suivantes :

**Recommandations :**

**- A l'OMS**

- Mettre à la disposition des pays en développement des bandelettes de diagnostic rapide de choléra pour faciliter la surveillance épidémiologique.
- Améliorer les fiches des relevés épidémiologiques hebdomadaires en incluant les paramètres sociodémographiques.

**- A l'OMS/Afrique**

- Recommander l'hygiène sur les produits alimentaires provenant des pays en cours d'épidémie de choléra.

**- Aux ministères de la santé des pays de l'Afrique de l'Ouest.**

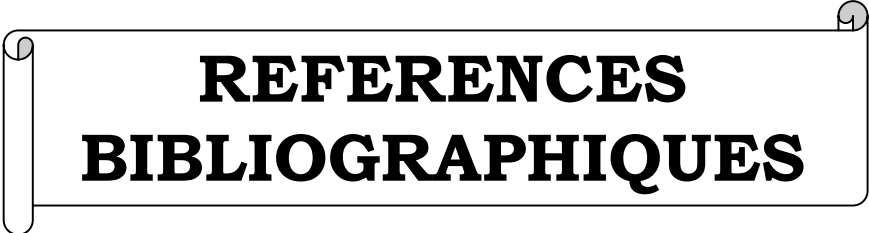
- Elaborer des programmes de lutte contre le choléra.
- Coordonner les programmes de lutte contre le choléra.
- Intensifier la surveillance épidémiologique à l'approche de l'hivernage et/ou en cas de catastrophes naturelles et/ou de déplacement massif de population.
- Former le personnel de santé à la prise en charge des cas de choléra.
- Faire parvenir à temps au niveau de l'OMS l'information complète sur les cas d'épidémies de choléra.
- Elaborer un dispositif permanent de lutte contre le choléra.
- Equiper les laboratoires de diagnostic bactériologique.

**- A la population**

- Respecter les règles d'hygiène.
- Lutter contre les tabous.
- Contacter le plus rapidement possible un personnel de santé devant tout cas de diarrhées aiguës.

**- Au personnel médical**

- D'être vigilant devant tout cas de diarrhées aigues.
- Déclarer obligatoirement tout cas de diarrhée suspectée de choléra.
- Informer et éduquer la population à la pratique des règles d'hygiène.



**REFERENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES**

## VII- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1-) **PEIFFER B.** Choléra. Site : [www.liste-hygiene.org/CHOLERA.html](http://www.liste-hygiene.org/CHOLERA.html)  
Consulté le 07/11/2005.
- 2-) **NGAHA KWABIA L.** Aspects épidémiologiques du choléra au Mali : à propos de 913 cas enregistrés dans les régions de SEGOU, KOULIKORO et MOPTI du 14 Août au 30 Novembre 2003. Thèse Med Bamako 2004 ; **63** : 67p.
- 3-) **DOUMBIA D.** Caractéristiques épidémiologiques du choléra à Djenné (Mopti) d'octobre à novembre 2001. Thèse Med Bamako, 2003.
- 4-) **LAVALLEE M.** Actualités du choléra à l'Aube du 3ème Millénaire.  
E-mail : [www.documentation.ledamed.org/arcle.php3?id\\_article=10850](http://www.documentation.ledamed.org/arcle.php3?id_article=10850)  
Consulté le 07/11/2005.
- 5-) **BOUTIN JP, PAGES F, MIGLIANI R, CHAIGNAT CL, IVANOFF B.** Actualité du choléra à l'aube du millénaire. Med Trop 2001 ; **61** : 513-20.
- 6-) **République du Mali.** Enquête Démographique et de Santé Mali 2001 (EDSM-III). Maryland : Calverton 2002 : 450p.
- 7-) **Moreira VM.**  
Homœopathie et choléra. E-mail : [mmvera@hexanet.com.br](mailto:mmvera@hexanet.com.br)  
Site : [www.planete-homeo.org/analyse/analyse/cholera.htm](http://www.planete-homeo.org/analyse/analyse/cholera.htm)  
Consultés le 06 juillet 2005.

**8-) Fournier JM.** Choléra. Encycl Med Chir, Maladies Infectieuses 1996.

**9-) Talleyrand D.** Le choléra. Développement et Santé ; Août 1995 ; **118**.

Site : [www.documentation.ledamed.org/img/html/doc-10647.html](http://www.documentation.ledamed.org/img/html/doc-10647.html)

**10-) Institut Pasteur.** Le choléra Mars 2005.

Site: [www.pasteur.fr/actu/presse/documentation/cholera.html](http://www.pasteur.fr/actu/presse/documentation/cholera.html)

Consulté le 07/11/2005.

**11-) BOUGOUDOGO F.** Contribution à l'étude de l'immunité protectrice contre le choléra : Rôle des anticorps vibriocides reconnaissant le polysaccharide spécifique du lipopolysaccharide de *Vibrio cholerae* O:1 Thèse de doctorat 3<sup>e</sup> cycle en microbiologie 1994 Université de Paris IX. 192p.

**12-) GENTILINI M.** Médecine tropicale. Paris : Flammarion, 1993 ; 928p.

**13-) KLOTZ F.** Evolution climatique et extension du choléra.

Communication au Colloque "Mer et Santé" Brest, 20 septembre 2001.

E-mail : [www.mersante.com/cholera.htm](http://www.mersante.com/cholera.htm). Consulté le 06 juillet 2005.

**14-) Lavallée M.** "Groupe choléra" de médecin du monde. Les déterminants du choléra. Développement et Santé, N°152, avril 2001.

E-mail : [www.documentation.ledamed.org/img/html/doc-10921.html](http://www.documentation.ledamed.org/img/html/doc-10921.html)

**15-) SANOGO-CISSE R.** Evaluation d'un test d'agglutination latex *Vibrio cholerae* O:1 «AD SEIKEN» dans le diagnostic rapide du choléra au Mali.

Thèse Pharm Bamako 2005.

**16-) DODIN A.** Actualisation du choléra. Encycl Med Chir, Maladies Infectieuses 1992.

**17-) VOELCKEL, CAUSSE G.** Aperçus prophylactiques. Med Trop 1971 ; **31** : 711-6.

**18-) BENESSION A S.** Control of communicable diseases. An American Public Health Association. Fourtieth edition 5<sup>th</sup> printing 1985 : 75-423.

**19-) KEPER JB, MORRIS JG et MYRIAM ML.**

Journal of microbiology.

**20-) Bulletin Epidemiologique Hebdomadaire N°10/1999.**

Toxi-infection alimentaire collective à *Vibrio parahaemolyticus*.

Cours de l'IDEA. Site : [www.invs.sante.fr/beh/1989/9910/](http://www.invs.sante.fr/beh/1989/9910/)

**21 - ) Aubry P.** Choléra. Actualités 2004, Mise à jour le 08/08/2005. 9P.

Site: [www.medecinetropicale.free.fr/cours/cholera.html](http://www.medecinetropicale.free.fr/cours/cholera.html)

Consulté le 07/11/2005.

**22-) BERCHE P.** Choléra et environnement. Med Mal Inf 1999 ; **29** : 301-7.



**23- ) REEVES LAN P R.** Cholera in the 1990 S Br Med Bull 1998 ; **54** : 611-23.

**24- ) BERTRANDPETIT J, GALAFELL F.**

Genetic and geographical variability in cystic fibrosis evolutionary considerations. Ciba Found Symp 1996 ; **197** : 97-114.

**25- ) SWERDLOW DL, MINTZ ED, RODRIGUEZ M et al.**

Severe life-threatening cholera associated with blood group O in PERU implication for the Latin American epidemic. J Infect Dis 1994 ; **170** : 468-72.

**26- ) FATTORUSSO V, RITTER O.** Vademecum clinique du diagnostic au traitement. Paris : MASSON, 2001 ; 1915p.

**27- ) BOUGODOGO F, FOURNIER JM.** Diagnostic bactériologique du choléra. Le Biotechnologiste international 1994 : 22-6.

**28- ) SEYDIN.** Classification générale de microorganismes des aliments et principales caractéristiques. Dakar : EISMV 1995.

**29- ) STRICLAND T et al.** Hunter's tropical medicine 1984 ; **6** : 305-12.

**30- ) PELLEGRIN M.** La septième pandémie de choléra vue du Sénégal. Thèse Med, Université Paul Sabatier 1975.

**31- ) OMS.** Notifications reçues du 13 au 19 Août 1971 ; **46** : 353-64.

**32- ) SIROL J, VEDY J, FELIX H.** Les yeux du choléra. *Med Trop* 1971 ; **31** : 673-5.

**33-) KOULIBALY Y, DIONE I.** Géographie l'Afrique, 9<sup>e</sup>Année de l'enseignement fondamental. Bamako : Imprimeries du Mali, 1980 ; 221p.

**34-) BELEC M, HENTGEN V, JAUREGUIBERRY S.** Les maladies du péril fécal et leur prévention. Site: [www.documentation.ledamed.org](http://www.documentation.ledamed.org). Consulté le 16/11/2005.

**35- ) DAO S, BOUGOUDOGO F, MAIGA I I, TOURE K, NGAHA L.** Les facteurs de propagation de l'épidémie de choléra au Mali en 2003. *Mali Med* 2005 ; **20** : 30-3.

**36-) TÂNG ÂM N et al.** *Epidémiologie Tropicale* 1988 : 215-30.

**37-) 2001 Fiche de données sur la population référence bureau.**

**38-) TANON AK, EHOLIE SP, EHUI E, COULIBALY-DACOURY C, KRA O, KACOU-N'DOUBA A et al.** Epidémie de choléra au CHU de Treichville (Abidjan) en 2001, aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques. *Med Afr Noire* 2004 ; **51** : 559-66.

**39-) TCHOMBOU HZB, GONG-ZOUAM, KESSELYD, AVOCKSOUMAD A.** Le choléra au TCHAD : aspects épidémiologiques des épidémies de 1994, 1996 et 1997. *Med Afr Noire* 2004 ; **51** : 474-8.

**40-) JAUREGUIBERRY S, HENTGEN V, RAHOLINIANA N, RASOLOMAHEFA D, BELEC M.** Le choléra à Tamatave (Madagascar) février-juillet 2000 : caractéristiques épidémiologiques. Cahiers Santé 2001 ; **11** : 73-8.

**41-) CHAMPETIER de RIBES G, RAKOTONJANABELO LA, MIGLIANI R, PFISTER P, RAKOTONDRAMARINA LD, RANJALAHY J et al.** Bilan d'un an d'évolution de l'épidémie de choléra à Madagascar de mars 1999 à mars 2000. Cahiers Santé 2000 ; **10** : 277-85.

**42-) DJADOU K E, ATAKOUMA D Y, AGBOBLI-APETSIANYI E, MADI K A.** Epidémie de choléra à Dapaong (TOGO) de juillet à octobre 1998 : cas de l'hôpital d'enfants. Med Afr Noire 2001 ; **48** : 187-90.

**43-) BROWN V, JACQUIER G, BACHY C, BITAR D et LEGROS D.** Prise en charge des épidémies de choléra dans un camp de réfugiés. Bull Soc Pathol Exot 2002 ; **95** : 351-4.

**44-) RICHARD V, TOSI C, ARZEL B, KANA N.** L'endémisation du choléra au TCHAD : un réel problème de santé publique. Med Trop 1999 ; **59** : 169-72.

**45-) DRAY X, DRAYSPIRA R, MATTERA D, BOUGERE J, GARNOTEL E.** Une épidémie de choléra à Djibouti. Med Trop 2002 ; **62** : 497-502.

**46-) DOSSO M, COULIBALY M et KADIO A.** Place des diarrhées bactériennes dans les pays en développement. Institut Pasteur de Cote d'Ivoire et CHU de Treichville, Abidjan, Côte d'Ivoire. 1998.

**47-) SOW A I, CISSE M F, GAYE M, KEBE A, SY O K, DIA N M et al.** Diversité bactérienne au cours de l'épidémie de choléra à Dakar Sénégal. Bull Soc Pathol Exot 1997 ; **90** : 160-1.

**48-) CLUB DU SAHEL ET DE L'AFRIQUE DE L'OUEST/OCDE**  
Le Seine Saint-Germain, 4 Boulevard des Iles, Bâtiment A, 3.  
92130 Issy-Les-Moulineaux (France) 2004. E-mail : sahel,contact@oecd.org  
Site : [www.oecd.org/sah](http://www.oecd.org/sah). Consulté : le 27/01/2006.

**49-) OMS.** Choléra en Afrique de l'Ouest. Site: [www.who.int](http://www.who.int). Consulté: le 28/01/2006.

**50-) WIKIPEDIA.** Région de Mopti. Site: [fr.wikipedia.org](http://fr.wikipedia.org). Consulté le 25/01/2006.

**51-) BUREAU DE LA REPRESENTATION DE L'OMS EN COTE D'IVOIRE.** Lutte contre le choléra. Bulletin de la surveillance intégrée de l'Afrique de l'Ouest ; juin 2004.

**52-) OMS.**  
Choléra en 1995. Relevé épidémiologique hebdomadaire 1996 ; **71** : 157-64.

**53-) OMS.**

Choléra en 1996. Relevé épidémiologique hebdomadaire 1997 ; **72** : 229-36.

**54-) OMS.**

Choléra en 1997. Relevé épidémiologique hebdomadaire 1998 ; **73** : 201-8.

**55-) OMS.**

Choléra en 1998. Relevé épidémiologique hebdomadaire 1999 ; **74** : 257-64.

**56-) OMS.**

Choléra en 1999. Relevé épidémiologique hebdomadaire 2000 ; **75** : 249-56

**57-) OMS.**

Choléra en 2000. Relevé épidémiologique hebdomadaire 2001 ; **76** : 233-40.

**58-) OMS.**

Choléra en 2001. Relevé épidémiologique hebdomadaire 2002 ; **77** : 257-68.

**59-) OMS.**

Choléra en 2002. Relevé épidémiologique hebdomadaire 2003 ; **78** : 269-76.

**60-) OMS.**

Choléra en 2003. Relevé épidémiologique hebdomadaire 2004 ; **79** : 281-8.

**61-) OMS.**

Choléra en 2004. Relevé épidémiologique hebdomadaire 2005 ; **80** : 261-8.

**62-) OMS.** Relevé épidémiologique hebdomadaire ; 3 septembre 1999 ; **35**.

**63-) MASSENET D, LAOMAYE DJERANE3 JM et al.**

Aspect bactériologique du choléra au Tchad : épidémie de 1991 et 1994.

Bull Sos Pathol Exot 1995 ; **88** : 203-5.

**64- ) KEBE A.** Aspects bactériologiques de l'épidémie de choléra à Dakar 1995-1996. Thèse de pharm 1996 ; **30** Dakar.

**65-) LESCURE FX, DOUADI Y, REDEKER S, DELTOUR L, RACCURT C.** Un cas de choléra d'importation avec bactériémie .Une importation à propos d'une observation. Med Mal Inf 2001 ; **31** : 91-2.

**66-) CHEMOUILLI P.** Le choléra et la naissance de la santé publique dans le JAPON de MEIJI2. Forces et faiblesses d'une politique de santé publique. MS. Médecine sciences 2004 ; **20** : 109-14.

**67-) CAVORET AB.** L'épidémie de choléra dans le Hussard sur le toit de Jean GIONO. Travaux de littérature, Paris 2003 ; **16** : 207-20.

**68-) SERAIRI RB, MEKKI LZ, TEKAYA LM, OMAR S, GUEMIRA F, GHANEM A et al.** Effets comparés d'une solution de réhydratation par voie orale dans le choléra expérimental chez le rat. Gastro-entérologie clinique et biologique 2001 ; **25** : 20-3.

**69-) CHARMASSON R.** Le choléra dans Gard rhodanien en 1835 et1854. Rhodanie 2003 ; **88** : 34-53.

**70-) BRUNAND F.** L'épidémie de choléra dans la région verduno-chalonnaise en 1854. Trois rivières : (Champforgeuil) 2001 ; **57** : 39-43.

**71-) Le choléra en Comminges au milieu du XIX siècle.** Revue de Comminges 2002 ; **118** : 189-230.

**72-) PIARROUX R.** Le choléra. Épidémiologie et transmission : expérience tirée de plusieurs interventions humanitaires réalisées en Afrique, dans l'Océan Indien et en Amérique centrale. Bull Soc Pathol Exot 2002 ; **95** : 345-50.

**73-) OMS.** Vaccins anticholériques. Relevé épidémiologique hebdomadaire 2001 ; **76** : 117-24.

**74-) Site:** [www.africa.onweb.com](http://www.africa.onweb.com). Consulté le 28/02/2006.

**75-) Communauté économique des états de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO).**site: [www.izf.net](http://www.izf.net). Consulté le 28/02/2006.

**76-) site:** [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org). Consulté le 27/02/2006.

**77-) Bulletin hebdomadaire de la morbidité, de mortalité et de surveillance nutritionnelle au Niger** 2005 ; **33** : 12p.

**78-) OMS.** Programme sanitaire d'urgence pour la crise alimentaire au Niger. Rapport 2005 ; **12** : 6p.

**79-) OMS.** Bulletin d'information et de rétroinformation. Equipe ICP/CSR/WB 2005 ; **5** : 17p.

**80-) OMS.** Bulletin d'information et de rétroinformation. Equipe ICP/CSR/WB 2005 ; **6** : 18p.

**81-) OMS.** Bulletin de la surveillance intégrée de l'Afrique de l'Ouest 2004 ; **6** : 4p.



# **ANNEXES**

## **FICHE SIGNALETIQUE**

**Nom :** KONATE      **Prénom :** Issa      **E-mail :** izos\_k@yahoo.fr  
**Titre de la thèse :** Epidémies de choléra en Afrique de l'Ouest de 1995 à 2004.  
**Année universitaire :** 2005-2006.      **Ville de soutenance :** Bamako  
**Pays d'origine :** Mali  
**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie.  
**Secteur d'intérêt :** Santé publique et maladies infectieuses.

### **Résumé**

Il s'agit d'une étude rétrospective et descriptive portant sur les épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest de 1995 à 2004. L'objectif principal a été de contribuer à la synthèse des connaissances sur les épidémies de choléra en Afrique de l'Ouest en vue d'une meilleure prévention et de prise en charge. Le choléra reste une maladie préoccupante dans les pays en développement. Il a été recensé en Afrique de l'Ouest 307 553 cas de choléra dont 13 208 décès de 1995 à 2004. Le choléra est endémique dans certains pays de l'Afrique de l'Ouest, surtout ceux de la zone occidentale humide et côtière. Les épidémies de 1995 et 1996 ont touché tous les pays de l'Afrique de l'Ouest exceptées la Mauritanie (1995) et la Sierra Leone (1996). Les taux de létalité ont été supérieurs à 1% dans la plupart des pays. *Vibrio cholerae* O:1, biotype El Tor a été responsable des épidémies de choléra. Le sérotype Ogawa a été prédominant. 70% des flambées épidémiques sont survenues en période pluvieuse. L'insuffisance d'eau potable et l'insalubrité ont été les facteurs favorisant les plus généralement évoqués.

**Mots-clés:** épidémiologie, choléra, Afrique de l'Ouest.

## **IDENTIFICATION SHEET**

**Name:** KONATE      **First name:** Issa    **E-mail :** izos\_k@yahoo.fr

**Title :** Epidemics of cholera in West Africa From 1995 to 2004

**University year :** 2005-2006.    **City :** Bamako

**Origine country :** Mali

**Place of deposit :** The library of Faculty of Medicine, Pharmacy  
and Dentistry.

**Sector of interest :** Public health and infectious diseases.

## **ABSTRACT**

It is about a retrospective and descriptive study on the epidemics of cholera in West Africa from 1995 to 2004. The main goal of this study was to contribute to the knowledge synthesis on the cholera epidemics in West Africa for a better prevention and case management. The cholera remains an alarming disease in the developing countries. From 1995 to 2004 it was identified in West Africa 307,553 cases of cholera with 13,208 deaths. The cholera is endemic in certain countries of West Africa, especially those of the wet and coastal Western eras. The epidemics of 1995 and 1996 affected all the countries of West Africa excluded Mauritania in 1995 and Sierra Leone in 1996. The lethality rates were higher than 1% in the majority of the countries. *Vibrio cholerae* O: 1, biotype El Tor was responsible for the cholera epidemics. The strain Ogawa was prevalent. 70% of the epidemic outbreak occurred in the rainy season. The insufficiency of drinking water and unhealthiness were the most supporting factors generally reminded.

**Key words:** Epidemiology, Cholera, West Africa.

« L'une des principales qualités requises du médecin est l'amour de l'humanité. Le secret de soigner est dans le fait même de prendre soin des autres. »

**Dr Francis W. PEABODY**

« La fréquence continue de grands malades et souvent de mourants émousse souvent la sensibilité des médecins et du personnel soignant d'une manière effrayante. Il faut que chacun lutte contre ce durcissement et d'autant plus quand la fonction est supérieure. Si le médecin chef se montre lui-même indifférent, qu'il ne s'étonne pas si son personnel l'est aussi. »

**Pr. H. SCHULTEN**

Le médecin

Lorsque la santé fait défaut :  
La sagesse ne peut se manifester ;  
La culture ne peut s'exprimer ;  
La vaillance ne peut combattre ;  
La richesse demeure inutile ;  
Et l'intelligence sans objet.

**EURACLITE à moins de 2000 ans avant Jésus Christ.**

## SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

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.