

République Algérienne Démocratique & Populaire

Université Abou Bakr Belkaid

Institut de Biologie

Thème  
34/2

28/2

Mémoire de fin d'études pour l'obtention  
du diplôme d'études supérieures en  
Biologie cellulaire et moléculaire  
Option : Microbiologie



**Contribution à l'étude des infections nosocomiales dues à *Escherichia coli*  
au CHU de Tlemcen**  
- Enquête de prévalence.  
- Etat de résistance aux Bêtalactamines.

Présenté par :

Mlle BEKKAL BRIKCI Wassila

Mr DIB Fayçal



**Président :** Mr ZAOUI S.

**Promoteur :** Mme HASSAINE H.

**Examineur :** Mr DRISSI M.

**Examineur :** Dr MEGUENNI K.

Soutenu le 23 Juin 1999

République Algérienne Démocratique & Populaire

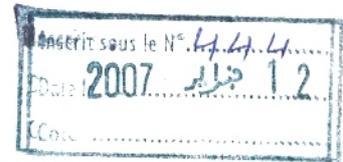
Université Abou Bakr Belkaid

Institut de Biologie

Thème  
34/2

28/2

Mémoire de fin d'études pour l'obtention  
du diplôme d'études supérieures en  
Biologie cellulaire et moléculaire  
Option : Microbiologie



**Contribution à l'étude des infections nosocomiales dues à *Escherichia coli*  
au CHU de Tlemcen**

- Enquête de prévalence.
- Etat de résistance aux Bêtalactamines.

Présenté par :

Mlle BEKKAL BRIKCI Wassila

Mr DIB Fayçal



**Président :** Mr ZAOUI S.

**Promoteur :** Mme HASSAINE H.

**Examineur :** Mr DRISSI M.

**Examineur :** Dr MEGUENNI K.

Soutenu le 23 Juin 1999

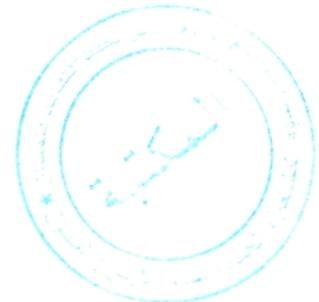
**République Algérienne Démocratique & Populaire**  
**Université Abou Bakr Belkaid**  
**Institut de Biologie**

**Mémoire de fin d'études pour l'obtention**  
**du diplôme d'études supérieures en**  
**Biologie cellulaire et moléculaire**  
**Option : Microbiologie**

**Contribution à l'étude des infections nosocomiales dues à *Escherichia coli***  
**au CHU de Tlemcen**  
- Enquête de prévalence.  
- Etat de résistance aux Bêtalactamines.

**Présenté par :**  
**Mlle BEKKAL BRIKCI Wassila**  
**Mr DIB Fayçal**

**Président : Mr ZAOUI S.**  
**Promoteur : Mme HASSAINE H.**  
**Examineur : Mr DRISSI M.**  
**Examineur : Dr MEGUENNI K.**



Soutenu le 23 Juin 1999

## DEDICACES

28/2000

*Je dédie ce mémoire à mes chers parents, mon frère Nadir, ma sœur Fadia et ma cousine Sarah.*

*Je remercie tous mes amis qui m'ont aidé et soutenu tous spécialement Samir et Ismet.*

**Wassila**



## DEDICACES

*Je dédie ce modeste travail à mon très cher père qui m'a soutenu tout au long de mes études et ma mère qui m'a toujours chérit et comblée de son affection.*

*A mon frère Salim, ainsi qu'à ma chère sœur Wassila.*

*A mes grands-parents et à tous mes oncles et tantes, à mes cousins Nazim, Sofiane, Djalel, Malik, et Hanane.*

*A mes amis, Sabri, Ghouti, Anouar et aussi à Mehdi, Nabil, Badreddine, Amine, Abdellah, Zakaria, Omar, Fayçal, Hammou, Abderrahim, Ilies et Riad.*

*Et à toute ma promotion de microbiologie et biochimie.*

**Fayçal**



## REMERCIEMENTS

*Madame HASSAINE H. Chargée de cours en microbiologie à l'institut de biologie a dirigé l'ensemble de ce travail et n'a cessé de prodiguer conseils et encouragements. Qu'elle trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.*

*Nous remercions Monsieur ZAOUI S. Chargé de cours à l'institut de biologie d'avoir accepté de présider le jury.*

*Nous remercions Monsieur DRISSI M. Chargé de cours à l'institut de biologie d'avoir accepté d'examiner ce mémoire.*

*Nous remercions également Dr MEGUENNI K., Médecin Chef de service d'épidémiologie du CHU de Tlemcen de faire partie du jury comme examinateur.*

*Nous adressons nos sentiments de reconnaissance à Dr HAMITI F., Pharmacienne d'état à l'institut Pasteur d'Algérie et Mlle BERBER F. de l'hôpital Aïn Naadja d'Alger pour leur aide en produits et des moyens matériels qui nous ont été octroyés.*

## RESUME

Dans ce travail, nous avons essayé de réaliser une enquête de prévalence au CHU de Tlemcen afin de surveiller les infections nosocomiales à bactéries multirésistantes et la nécessité d'initier ou de renforcer les actions de prévention de leur diffusion.

Les analyses bactériologiques de nos prélèvements au CHU de Tlemcen, nous ont révélés la fréquence des *Escherichia coli* responsables de diverses infections nosocomiales.

Ces souches *E. coli* isolées de différents sites infectieux, le plus souvent des urines infectées, sont reconnues multirésistantes aux Bêtalactamines.

Le comportement de ces souches vis à vis des Bêtalactamines définit leur phénotype de résistance.

On parle de phénotype sauvage et de phénotype de résistance acquise.

**MOTS CLES:** Infections nosocomiales, Hôpital, prévalence, bactéries multirésistantes, *Escherichia coli*, Bêtalactamines, Bêtalactamases, Acide clavulanique, phénotype, résistance, hygiène et prévention.

# SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	2
<b>CHAPITRE I</b>	
<b>Synthèse bibliographique</b>	
<b>CHAPITRE II</b>	
<b>Matériel et méthodes</b>	
I – ENQUETE DE PREVALENCE .....	10
II – PRELEVEMENTS .....	12
II.1 – MATERIEL UTILISE .....	12
II.2 – METHODE .....	12
II.3 – MODE DE PRELEVEMENT .....	12
III – ISOLEMENT, IDENTIFICATION ET PURIFICATION DES ENTEROBACTERIES .....	13
III.1 – ISOLEMENT ET PURIFICATION 13	
III.1.1 – MATERIEL UTILISE .....	13
III.1.2 – METHODE .....	13
III.2 – IDENTIFICATION .....	14
III.2.1 – MATERIEL UTILISE ET REACTIFS .....	14
III.2.2 – METHODES .....	14
IV – TEST DE L'ANTIBIOGRAMME .....	19
IV.1 – MILIEUX UTILISES .....	19
IV.2 – METHODE .....	19
IV.2.1 – METHODE DE CHABBERT .....	19
IV.2.2 – METHODE D'ETUDE DES ASSOCIATIONS DE BETALACTAMINES (LA TECHNIQUE DE CARBONNE ET JARLIER, 1995) .....	20

## CHAPITRE III

### Résultats et interprétations

I – ENQUETE DE PREVALENCE .....	24
II – IDENTIFICATION .....	27
III – RESULTATS D'ANTIBIORESISTANCE .....	30
III.1 - RESULTATS SELON LA METHODE DE CHABBERT .....	30
III.2 - RESULTATS DES ASSOCIATIONS DE BETALACTAMINES (TECHNISUE DE CARBONNE ET JARLIER, 1995) .....	31
CONCLUSION .....	36
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	39
ANNEXE .....	44

---

## INTRODUCTION

---

,

,

## INTRODUCTION

Aujourd'hui, les infections nosocomiales posent un problème majeur par leur fréquence, leur sévérité et la multirésistance bactérienne aux antibiotiques. Chaque année, ces infections touchent près d'un million de patients hospitalisés dans le monde (ENCARTA 99).

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), ces infections représentent l'une des causes principales de mortalité et de morbidité chez les hospitalisés.

L'infection nosocomiale est considérée comme acquise à l'hôpital lorsqu'elle survient au moins 48 à 72 heures après l'admission et que les symptômes n'étaient pas présents à l'entrée.

Les infections les plus fréquentes sont celles du site opératoire, des urines, des cathéters, infections respiratoires et les septicémies (CREMIEUX, 1997).

De nombreux facteurs influencent la sensibilité du malade à l'infection : l'âge, l'état immunologique, antibiothérapie, la durée d'hospitalisation et la surpopulation dans les hôpitaux (TANNER et COLL, 1983).

Face à ce problème majeur de santé publique, nous avons essayé de réaliser une étude sur ces infections nosocomiales dues aux colibacilles *Escherichia coli* dans différents services du CHU de Tlemcen.

L'intérêt de notre travail vise à :

- Déterminer une enquête de prévalence des infections nosocomiales au niveau du CHU de Tlemcen.
- Déterminer les services et les patients à risque.
- Isoler et identifier les colibacilles responsables.
- Connaître l'état de résistance des entérobactéries (*E. coli*) isolées vis à vis des Bêtalactamines et de leur association.

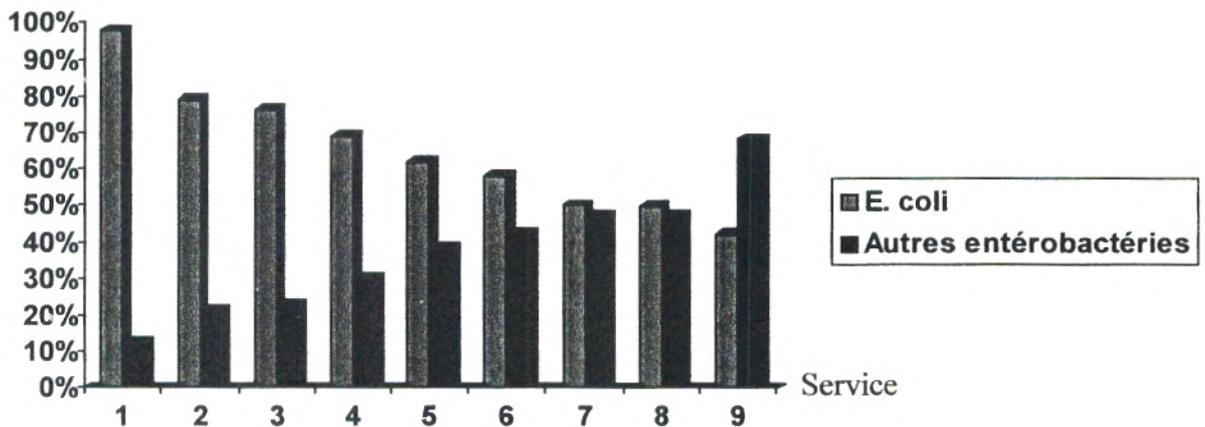
Le malade hospitalisé peut être victime d'infection urinaire ou respiratoire, voire d'une septicémie (BRUN-BUISSON, 1994).

Depuis 1960, les bactéries fréquemment isolées chez les malades hospitalisés, sont des bactéries commensales : colibacilles (*E. coli*) ou autres entérobactéries, staphylocoques ou des bactéries du milieu extérieur...(VRAGUES et PINON, 1982).

Ces bactéries varient selon le type d'infection, le colibacille est isolé surtout dans les infections urogénitales, circulatoires et digestives.

Selon une étude américaine en 1993, le colibacille représentait à lui seul 25,8 % des infections urinaires, 5,6 % de septicémies, suivit de 5,6 % des plaies opératoires.

MAISONNET en 1994, cite que les infections urinaires sont à l'heure actuelle, les plus fréquentes des infections acquises à l'hôpital ; AVRIL et COLL en 1993, signalent que les entérobactéries sont le groupe bactérien le plus souvent isolé des urines infectées. *E. coli* y est de loin l'espèce la plus représentée (fig. 1).



**Fig. 1 : Fréquence d'isolement d'*Escherichia coli* comparée à celles des autres entérobactéries dans les urines infectées (AVRIL et COLL, 1993).**

- 1) Laboratoire de ville ; 2) Gynécologie obstétrique ; 3) Pédiatrie ; 4) Médecine interne  
 5) Gériatrie ; 6) Réanimation chirurgicale ; 7) Réanimation médicale ; 8) Urologie ;  
 9) Rééducation fonctionnelle.

Les infections cutanées, les plaies chirurgicales et les infections chez les brûlés représentent environ un quart des infections nosocomiales (BERGOGNE – BEREZIN, 1995).

*Staphylococcus aureus* est souvent isolé dans les infections des plaies opératoires. Dans la chirurgie abdominale, les principaux agents pathogènes sont des bacilles Gram négatifs tels que *E. coli* ou autres entérobactéries (BERGOGNE – BEREZIN, 1995).

*E. coli* est aussi responsable de bactériémies nosocomiales. Il est souvent isolé dans les hémocultures (BERGOGNE-BEREZIN, 1992)

*Escherichia coli*, hôte normal de l'intestin et des voies génito-urinaires inférieures de l'homme, c'est un bacille Gram négatif mobile et asporulé.

Ses principaux caractères sont :

- Aéro-anaérobie facultatif.
- fermente du lactose et du glucose avec la production de gaz.
- Possède une lysine décarboxylase.
- Produit de l'indole avec dégradation du tryptophane.
- absence d'uréase, citrate de Simmons négatif.
- fermente le sorbitol, arabinose et le mannitol.

Selon la 9<sup>ème</sup> édition de BERGEY'S Manuel (1986), les entérobactéries sont divisées en 3 sous-sections.

Dans la subdivision de la cinquième section sont groupés les bacilles Gram négatifs.

S/section I : famille I  
*Enterobactériaceae*

Genre I : *Escherichia*

-*E. coli*  
-*E. adecarboxylata*  
-*E. blattae*  
-*E. coli* inactive

En milieu hospitalier, les bactéries multirésistantes posent des problèmes thérapeutiques difficiles. Ces bactéries sont sensibles qu'à un petit nombre d'antibiotiques utilisés en clinique (ANDREMONT, 1997).

En 1997, les principales bactéries multirésistantes sont les *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM), certaines entérobactéries et *Pseudomona aeruginosa* (BRUCKER, 1997).

Le principal déterminant de l'apparition de la résistance est sans aucun doute, la pression d'antibiotiques à laquelle ces populations bactériennes sont soumises (GOLDSTEIN, 1995). Entre autres, les Bêtalactamines représentent l'un des groupes d'antibiotiques le plus utilisé et le plus complexe. Celui-ci comprend 4 sous-groupes majeurs : les Penames (pénicillines), Cephèmes (céphalosporines), Pénènes (imipénènes, pénènes) et les bêtalactamines monocycliques (Aztréonam) (BRYSKIER, 1997).

La production de Bêtalactamase est le principal mécanisme de résistance de bactéries aux Bêtalactamines. Ce type de résistance peut être d'origine naturel ou acquis et implique plus de 200 enzymes différentes dont la classification est complexe mais le mode d'action unique: ouverture par hydrolyse du noyau Bêtalactame de l'antibiotique (THABAUT, 1991).

Chez une souche d'entérobactérie, 3 mécanismes acquis de résistance aux Bêtalactamines peuvent exister :

- Inactivation enzymatique par les Bêtalactamases.
- Diminution de la perméabilité de la paroi bactérienne à l'antibiotique qui peut être impliquée dans la résistance acquise chez certaines espèces d'entérobactéries.
- Altération des protéines liant la pénicilline (PLP), cibles des Bêtalactamines.

La résistance par inactivation enzymatique de l'antibiotique est le mécanisme le plus fréquent de la résistance aux Bêtalactamines (THABAUT, 1991).

Il repose sur la synthèse de Bêtalactamases dont la production peut être codée par le chromosome bactérien ou un ADN extrachromosomique (DANZIGER et COLL, 1995).

Parmi ces Bêtalactamases, les pénicillases qui constituent un groupe d'enzymes actif sur les pénicillines. Ces enzymes peuvent être spécifiques d'un genre bactérien (TEM1 et TEM2) retrouvé parfois chez *E. coli* ; et (TEM1 et 2, SHV-1, OXA ...) retrouvé chez *Klebsella pneumoniae* (JUPEAU – VESSIERES et SCAVIZZI, 1994).

**Tableau N° 1 : Incidence en France de la résistance acquise aux Bêtalactamines des *E. coli* en 1994 (JUPEAU – VESSIERES et SCAVIZZI, 1994).**

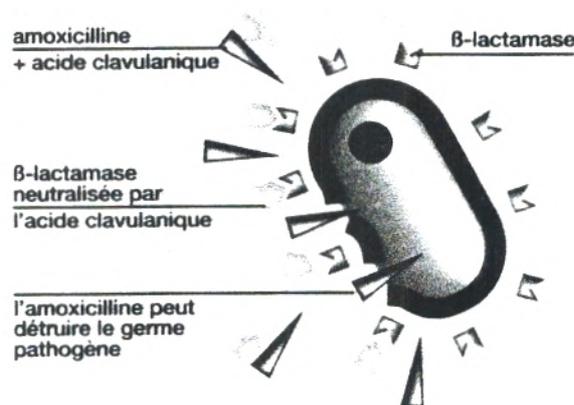
	Type de Bêtalactamases	Incidence
<i>Escherichia coli</i>	Pénicillase type TEM	30à 50 %
	Céphalosporinase	7 %
	Céphalosporinase hyperproduite	≤ 5 %

Les Bêtalactamases ouvrent par hydrolyse le cycle Bêtalactame de l'antibiotique. Cette action entraîne l'inactivation de ce dernier .

La majorité des pénicillases sécrétées par les Gram négatifs (*E .coli*) sont inhibées par l'acide clavulanique .En revanche, ce dernier peut être actif ou inactif vis à vis des Céphalosporinases (BRIAND, 1986).

L'acide clavulanique associé à l'amoxicilline connu sous le nom « Augmentin » permet de stabiliser le spectre d'activité naturelle de l'amoxicilline et restreint l'émergence croissante des souches sécrétrices de Bêtalactamases telles que les pénicillases (GOLDSTEIN, 1996).

Celui-ci est très efficace à 91 % dans les infections urinaires selon une étude effectuée en France sur la période 1979-1992 (NEU et COLL, 1983).



**Fig. 2 : Neutralisation des Bêtalactamases par l'acide clavulanique, autorisant la pénétration intrabactérienne de l'amoxicilline (MURRAY, 1992).**

L'affinité des Bêtalactamases pour le noyau bêtalactame de l'acide clavulanique étant importante, l'acide clavulanique agit comme un "leurre" qui attire les Bêtalactamases, lesquelles s'y fixent de manière irréversible.

L'amoxicilline épargnée peut ainsi pénétrer dans la bactérie, atteindre sa cible et s'y fixer (MURRAY, 1992).

---

## CHAPITRE II

### MATERIEL ET METHODES

## I – ENQUETE DE PREVALENCE :

La surveillance des infections nosocomiales est un bon moyen de sensibiliser les responsables et le personnel de santé et d'attirer leur attention sur l'épidémiologie infectieuse, permettant ainsi de développer les actions de préventions au niveau d'un service ou d'un établissement de santé (GACHIE et COLL, 1996).

Pour évaluer ces actions de prévention sur la fréquence des infections nosocomiales une enquête double peut être réalisée.

Si elle est courte à « un jour donné », elle donne une mesure ponctuelle « prévalence » ; si elle est plus longue « un an », elle permet de calculer le taux d'incidence (VEYSSIER et DOMART, 1996).

Quant à notre travail, une enquête de prévalence instantanée a été effectuée un jour donné dans le CHU de Tlemcen (Tableau N° 2).

$$\text{Taux de prévalence} = \frac{\text{Nombre de patients infectés un jour donné}}{\text{Nombre de patients hospitalisés présents le même jour}} \times 100$$

(FABRY et COLL, 1992)

Tableau N° 2 : Répartition des patients au CHU de Tlemcen

services	Chirurgie générale	Gynécologie obstétrique	Néphrologie	Médecine interne	ORL	Pédiatrie	Pneumologie	Réanimation médicale
Nombre de patients	21	7	8	11	19	23	12	7

Notre enquête de prévalence a été accompagnée d'un questionnaire pour tous les patients hospitalisés et consultés dans les 48 heures dans les différents services du CHU de Tlemcen.

**Prévalence des infections nosocomiales**

Hôpital : | | | | N° Fiche | | |

**1 – Identification :**

Nom/Prénom : .....  
Date de naissance : ..... | | | | | | | |  
Sexe : (Masculin = 1 / Féminin = 2) ..... | |  
Date de l'enquête : ..... | | | | | | | |  
Code du service : ..... | | |  
Date d'entrée dans l'hôpital : ..... | | | | | | | |  
Date d'entrée dans le service : ..... | | | | | | | |

**2 – Dispositifs invasifs le jour de l'enquête :** (oui = 1 / non = 2) ..... | |

*Si oui,*

Sondage par voie urétrale le jour de l'enquête ou dans les sept jours avant : (oui = 1 / non = 2) | |  
Cathéter périphérique (oui = 1 / non = 2) ..... | |  
Cathéter central (oui = 1 / non = 2)..... | |

**3 – Intervention chirurgicale :** (oui = 1 / non = 2) ..... | |

Date de l'intervention la plus récente : ..... | | | | | | | |  
Motif de l'intervention : .....

**4 – Indices de risque :**

Immunodépression (oui = 1 / non = 2) ..... | |

**5 – Infections le jour de l'enquête :**

Signes d'infection (oui = 1 / non = 2) ..... | |  
Si sonde urinaire le jour de l'enquête, bandelette urinaire (positive =1 / négative =2) ..... | |

**6 – Infection active nosocomiale :** (oui = 1 / non = 2) ..... | |

*Si oui,*

Germe en cause .....

Traitement antibiotique par voie générale (oui = 1 / non = 2) ..... | |  
*Si oui, citez les antibiotiques*

**Résultats bactériologiques** .....  
.....  
.....

## II - PRELEVEMENTS :

### II.1 - Matériel utilisé :

- Bouillon nutritif (annexe 1)
- Ecouvillons stériles
- Tubes stériles

### II.2 - Méthode :

Notre étude a porté sur 120 prélèvements repartis selon différents sites infectieux. Les prélèvements sont effectués au niveau de différents services du CHU de Tlemcen sur des malades hospitalisés et présentant une infection nosocomiale (Tableau N° 3)

### II.3 - Mode de prélèvement :

#### *A/ Prélèvement d'urine :*

L'urine recueillie dans un tube stérile pour les patients sondés ou autre.

#### *B/ Prélèvements de la salive et au niveau de la gorge :*

Le prélèvement est réalisé chez un malade à jeûne, la salive est recueillie dans un crachoir.

Le prélèvement au niveau de la gorge est réalisé à l'aide d'un écouvillon stérile que l'on introduira ensuite dans un bouillon nutritif.

#### *C/ Prélèvement du pus :*

Pour les suppurations superficielles, le pus est prélevé à l'aide d'un écouvillon, puis introduit dans un bouillon nutritif.

**Tableau N° 3 : Origine des prélèvements des malades hospitalisés  
dans le CHU de Tlemcen**

Service	Origine des prélèvements	Nombre de prélèvements	
Chirurgie générale	Plaies suppurées des opérés	32	
Gynécologie obstétrique	Plaies suppurées des opérées	9	13
	Sonde	4	
Médecine interne	Urine	5	10
	Pus	3	
	Sonde	2	
Néphrologie	Urine	16	21
	Sonde	5	
O.R.L.	Pus d'oreille	7	
Pédiatrie et chirurgie infantile	Urine	14	17
	Gorge	2	
	Plaie suppurée de l'opéré	1	
Pneumologie	Crachat	8	
Réanimation médicale	Sonde	12	

### III - ISOLEMENT, IDENTIFICATION ET PURIFICATION :

#### III.1 - Isolement et purification :

##### III.1.1 - Matériel utilisé :

- Bouillon nutritif en tube de 5 ml
- Gélose Mac Conkey

##### III.1.2 - Méthode :

Un ensemencement de la suspension bactérienne est effectué sur milieu Mac conkey, celui ci permet d'inhiber la flore Gram positive et de sélectionner les entérobactéries grâce aux sels biliaires présents dans ce milieu .

Les souches isolées sont purifiées par passage successif sur bouillon nutritif et sur gélose Mac conkey .

Une vérification de la pureté de la souche est réalisée par coloration de Gram .

### III.2.2.1 - Utilisation du citrate : milieu de Simmons :

Seules les bactéries possédant une citrate perméase sont capables de se développer sur ce milieu. L'utilisation du citrate comme seule source de carbone par les bactéries se traduira par la libération des ions  $\text{OH}^-$  qui alcalisent le milieu en le faisant virer au bleu.

### III.2.2.2 - Test de mannitol - mobilité :

L'ensemencement par piqûre centrale, après incubation de 18 à 24 heures à  $37^\circ\text{C}$ , la fermentation du mannitol entraîne le virage au jaune du milieu et une mobilité se diffuse à partir de la ligne d'ensemencement en créant un trouble du milieu

### III.2.2.3 - Test de TSI :

Le milieu de TSI est ensemencé par piqûre centrale et par stries sur la pente, après incubation de 24 heures à  $37^\circ\text{C}$ , l'utilisation du glucose se traduit par un culot jaune dû à l'acidification du milieu.

### III.2.2.4 - Recherche de la production de l'indole :

L'ensemencement des souches se fait dans des tubes contenant l'eau peptonée exempte d'indole. Après incubation à  $37^\circ\text{C}$  pendant 24 h, on ajoute quelques gouttes de KOVACS qui mettent en évidence la production de l'indole qui se traduit par un anneau rouge vermillant.

### III.2.2.5 - Recherche de l'urée indole :

Milieu à usages multiples qui permet également la recherche de la TDA et la production d'indole. Dans ce milieu tamponné, l'ensemencement se fait par une suspension dense de culture, ensuite on incube à  $37^\circ\text{C}$  pendant 24 h.

La recherche de l'uréase se traduit par le virage de l'indicateur du jaune au rouge violacé ou rose rouge dû à l'alcalinisation du milieu.

On ajoute du perchlorure de fer et la réaction positive du TDA se traduit par une coloration brun rouge avec présence fréquente d'un précipité.

### III.2.2.6 - Protéolyse de la gélatine :

Préparer une suspension aussi dense que possible des bactéries à étudier dans 0,5 ml d'eau physiologique, y plonger une languette de gélatine (qui ne sera immergée que partiellement).

On incube à  $30^\circ\text{C}$  ou  $37^\circ\text{C}$  pendant 5 jours.

- une réaction négative : suspension inchangée
- une réaction positive : suspension grise noirâtre, film incolore et transparent

#### III.2.2.7 - Recherche de l'oxydase :

On introduit un disque d'oxydase dans une suspension épaisse de 0,5 ml d'eau physiologique. Une coloration violette du milieu après 30 à 60 secondes est due à la présence d'une oxydase d'où une réaction positive.

#### III.2.2.8 - Recherche de l'ONPG - hydrolyse :

On ajoute à une suspension dense dans 0,5 ml d'eau physiologique un disque d'ONPG, puis on incube à 37°C et on examine les tubes après 30 mn, 1 heure, 6 heures puis 24 heures.

Le test ONPG positif : suspension colorée en jaune citrin dû à la présence d'une  $\beta$  -galactosidase et la libération de l'orthomitrophénol

#### III.2.2.9 - Recherche des décarboxylases LDC , ODC, ADH :

On ajoute un acide aminé (L- Lysine ou L- Arginine ou L- Ornithine) dans des tubes contenant du milieu mœller, on ensemence avec 5 à 7 gouttes d'une suspension bactérienne et on incube à 30°C pendant 24 heures.

Ensuite, on recouvre la surface d'huile de vaseline stérile. Un résultat négatif se traduit par le virage au jaune dû à la fermentation du glucose qui entraîne une baisse du pH suffisante pour favoriser la synthèse de l'enzyme.

L'alcalinité due à l'amine entraîne le virage de l'indicateur au violet (Absence de fermentation du glucose).

#### III.2.2.10 - Recherche des produits de fermentation du glucose :

On ensemence une suspension de la souche à étudier dans des tubes :

- a- 0,5 ml du milieu Clark et Lubs (CL) qui servira à rechercher la réaction RM.
- b- 0,5 ml du milieu CL qui servira à rechercher la réaction VP.

Les deux tubes sont incubés à 37° C pendant 24 heures .

- La réaction positif se traduit par apparition d'une coloration rouge, ce qui indique une fermentation avec l'acide formique, acétique et lactique avec une forte baisse de pH.
- La recherche de la fermentation butylène - glycol avec formation d'acétoïne qui se colore en rose rouge après addition du réactif Voges Proskauer .

### III.2.2.11 - Fermentation des sucres :

On prépare des tubes d'eau peptonée d'indicateur de pH dans lesquels on ajoute juste avant l'emploi 2 à 3 gouttes du glucide à étudier à raison de 1% . On ensemence la suspension dense des bactéries à étudier et on incube à 37° C pendant 24 heures.

Un virage au jaune indique la fermentation du glucide.

### III.2.2.12 - type respiratoire :

La gélose viande - foie en tube de Prévot et ensemencé par tours de spire puis incubée à 37°C pendant 24 heures.

Une croissance sur toute la hauteur du tube indique que se sont des bactéries aéro-anaérobies.

Une croissance en haut du tube indique que se sont des bactéries aérobies stricts.

**Tableau N° 4 : Récapitulatif des tests d'identification des entérobactéries  
(*Escherichia Coli*)**

(+) : réaction positive après 24 heures à 48 heures à 37°C

(-) : réaction négative

Tests	Substances	Réactifs/enzymes	Résultats		<i>E. Coli</i>
			Positif	Négatif	
ONPG	Otho-nitro-phenyl-galactoside	Bêta-galactosidase	Jaune	Incolore	+
ADH	Arginine	Arginine dihydrolase	Violet	Jaune	-
LDC	Lysine	Lysine décarboxylase	Violet	Jaune	+
ODC	Ornithine	Ornithine décarboxylase	Violet	Jaune	+
CIT	Citrate de Simmons	Utilisation du citrate	Bleu	Vert	-
H <sub>2</sub> S	Thiosulfate de sodium	Production de H <sub>2</sub> S	Dépôt noir	Absence	-
URE	Urée	Uréase	Rouge	Orange	-
TDA	Tryptophane	Tryptophane désaminase	Brun	Orange	-
IND	Tryptophane	Production d'indole	Anneau rouge	Anneau jaune (marron)	+
VP	Puruvate de sodium	Production d'acétoïne	Rose-rouge après 10 mn	Incolore	-
SEL	Gélatine de Kohn	Gélatinase	Diffusion de pigments	Pas de diffusion	-
	Glucose Mannitol Inositol Sorbitol Rhamnose Saccharose Arabinose	Fermentation/oxydation	Jaune	Rouge	+ + - + + - +
OX	Sur papier filtre	Cytochrome oxydase	Violet	Incolore	-

#### IV.2.2 - Méthode d'étude des associations de Bêtalactamines

(la technique de CARBONNE et JARLIER, 1995) :

La même méthode d'antibiogramme est appliquée. Dans ce cas la seule différence réside sur l'emplacement et la nature des disques de Bêtalactamine. (Tableau N° 6)

**Tableau N° 6- Antibiotiques testés selon méthode CARBONNE et JARLIER en 1995.**

Antibiotique	Charge du disque µg	Sigle	Concentration critique mg /l
Cefalotine	30	CF	8 - 32
Amoxicilline	25	AMX	4 - 16
Ticarcilline	75	TIC	16-64 ( Entérobactérie)
Cefoxitine	30	FOX	8 - 32
AMX + Acide clavulanique	20 + 10	AMC	4 - 16
TIC + acide clavulanique	75 + 10	TCC	4 - 64
Céfotaxime	30	CTX	4 - 32
Cefpirome		CPO	

Cette méthode est réalisée par plusieurs auteurs dont CARBONNE et JARLIER afin de connaître rapidement et efficacement l'état d'antibiorésistance des souches isolées d'infections nosocomiales vis à vis des Bêtalactamines et de pouvoir dire si elles sont productrices de Bêtalactamases.

Cette technique repose sur la connaissance du Phénotype sauvage de l'espèce *E. coli* et des différents phénotypes de résistances en terme de catégories cliniques ("I" ou "R") mais aussi en termes de diminution significative de sensibilité et par des images typiques (Synergie, antagonisme).

La lecture interprétative de l'antibiogramme se fait en fonction de ces phénotypes de résistance qui sont données dans le tableau N° 7.

**Tableau N° 7: Activité des Bêtalactamines à l'égard des principaux phénotypes de résistance des *Escherichia coli* ( CARBONNE et JARLIER, 1995).**

Antibiotiques Phénotype	AMX	TIC	AMC	TCC	C1G	FOX	CTX	CPO
Non producteur de Bêtalactamase ex: <i>E. coli</i> sauvage)	S	S	S	S	S	S	S	S
« Penicillase haut niveau » ( <i>E. coli</i> producteur de penicillase)	R	R	S / I	S / I	S / I	S	S	S
TRI ou IRT ( <i>E. coli</i> )	I / R	I / R	I / R	I / R	S	S	S	S
Céphalosporinase inducible	R	S	R	S	R	S/I/R*	S	S

AMX : Amoxicilline, TIC : Ticarcilline, AMC : Amoxicilline + acide clavulanique, TCC: Ticarcilline+Acide clavulanique, C1G : Céphalosporine de première génération, FOX : Cefoxitine, CTX : Céfotaxime, CPO: Cefpirome.

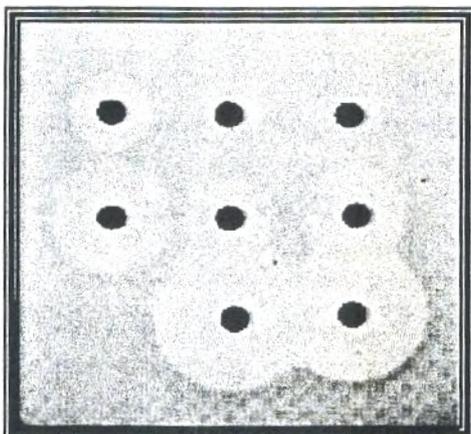
S : Sensible, I : Intermédiaire, R : Résistant.

\* : dépend de l'espèce.

Selon ces mêmes auteurs, 3 résultats peuvent être interprétables :

A/ *Phénotype pénicillase haut niveau* : se caractérise par la résistance à très haut niveau aux amino- et carboxypénicillines. Pour les souches concernées les inhibiteurs de  $\beta$ -lactamases redonne en grande partie leurs activités aux amino- et carboxypénicillines (SOUSSY et COLL, 1988).

Les activités des céphalosporines de première et deuxième génération sont plus ou moins réduites (RICHMOND and WOTTON, 1976), alors que celles de la céfoxitine, des céphalosporines de troisième génération ne sont pas modifiées (fig. 4)



Ordre des antibiotiques testés (de gauche à droite) : 1<sup>ère</sup> ligne : céfalotine, amoxicilline, ticarcilline ; 2<sup>ème</sup> ligne : cefoxitine, amoxicilline + acide clavulanique, ticarcilline + acide clavulanique ; 3<sup>ème</sup> ligne : céfotaxime, cefpirome

**Fig. 4 : Antibiogramme de *Escherichia coli* producteur de pénicillase**

*B/ Phénotype TRI ou IRT* : décrit en 1991 chez *E. coli*, ce phénotype se caractérise par une résistance à bas niveau aux amino- et carboxypénicillines, une sensibilité normale aux céphalosporines de première génération (HENQUELL et COLL, 1993).

*C/ Phénotype céphalosporinase* : rencontré chez *E. coli.*, ce phénotype est caractérisé par la résistance aux céphalosporines de première génération et aux aminopénicillines même associées à l'acide clavulanique. Les souches concernées sont de sensibilité diminuée ou résistantes à la céfoxitine mais restent sensibles aux carboxypénicillines ainsi qu'aux céphalosporines de deuxième et troisième génération et à l'imipénème (GUTMANN et CHABERT, 1984).

---

## CHAPITRE III

### Résultats et interprétations

**I- ENQUETE DE PREVALENCE :**

L'enquête de prévalence est réalisée début février 1999 selon la technique « Un jour donné » dans la majorité des services du CHU de Tlemcen .

Au jour de l'enquête, 25 patients étaient infectés parmi les 108 exposés aux risques nosocomiaux, ce qui nous révèle un taux de prévalence de 23,14 %.

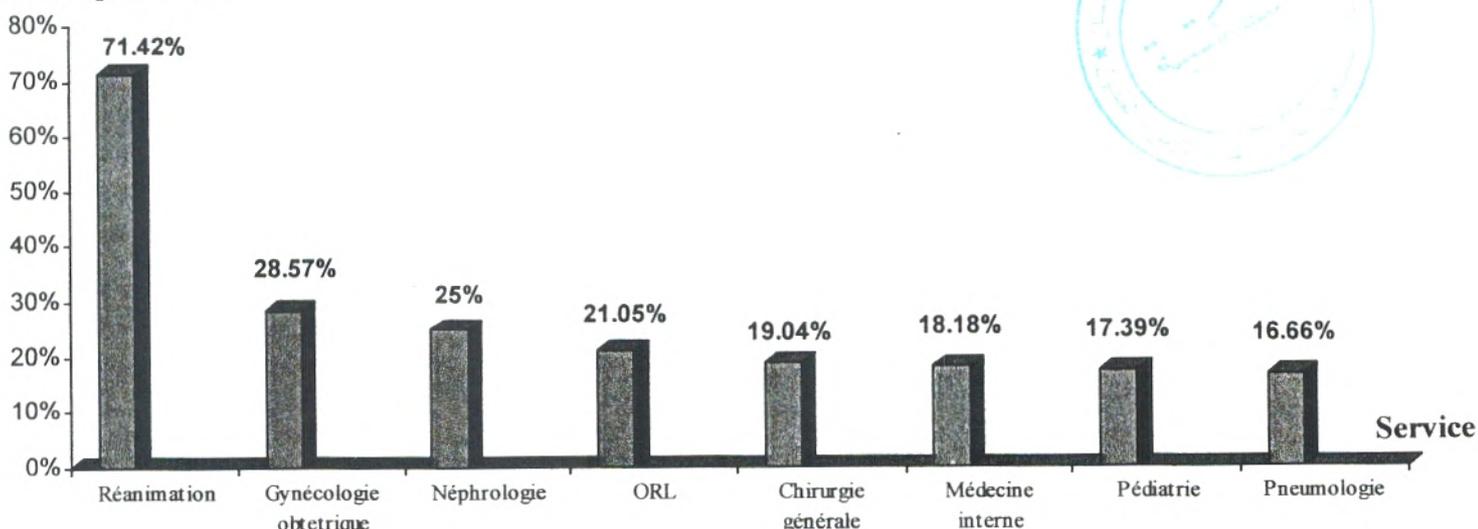
Le taux de prévalence au niveau de chaque service du CHU de Tlemcen est donné dans le tableau suivant :

**Tableau N° 8 : Taux d'infections nosocomiales au niveau de chaque service du CHU de Tlemcen**

services	réanimation	Gynécologie obstétrique	Néphrologie	Chirurgie générale	Pédiatrie	Pneumologie	ORL
Nombre des infectés	5	2	2	4	4	2	4
Nombre des patients	7	7	8	21	23	12	19
Taux de prévalence	71,42 %	28,57 %	25 %	19,04 %	17,39 %	16,66	21 %

Services	Médecine interne	Total
Nombre des infectés	2	25
Nombre des patients	11	108
Taux de prévalence	18,18 %	23,14%

**Taux de prévalence**

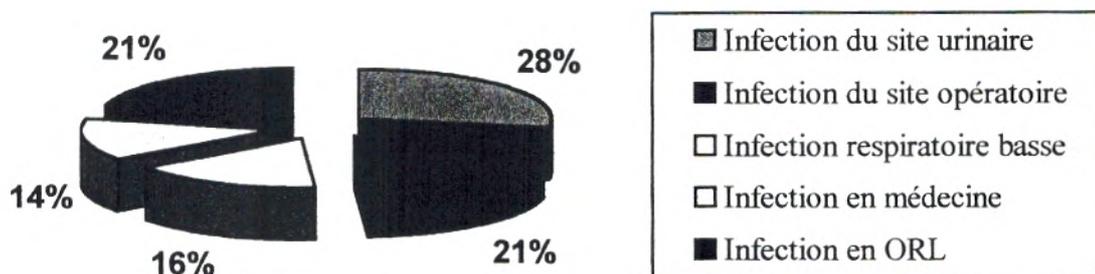


**Fig. 5 : Taux de prevalence des infections nosocomiales dans les services du CHU de Tlemcen**

Suite à notre questionnaire, il nous a été possible de rechercher le taux de prévalence en fonction des différents sites d'infection. les résultats sont présentés dans le tableau N° 9.

**Tableau N° 9 : Taux de prévalence par site infectieux.**

Site d'infection	Infection du site urinaire		Infection du site opératoire	Infection respiratoire basse	Infection en médecine	Infection en ORL
	Pas de sonde	Sur sonde				
Nombre des infectés	6	6	6	2	1	4
Nombre de patients	31	11	28	7	12	19
Taux de prévalence	19%	54%	21%	16%	14%	21%
	28%					



**Fig. 6 : La répartition des sites des infections nosocomiales au niveau du CHU de Tlemcen**

Cette enquête de prévalence menée au CHU de Tlemcen nous a permis de constater que les infections du site urinaire dominent de 28% des infections nosocomiales. Parmi les causes favorisantes la pose de sonde urinaire (54% des infections).

Une enquête similaire réalisée par le CTIN en juin 1996 a démontré une prédominance des infections urinaires de 36% des infections et leur association avec le sondage urinaire.

Nous observons que l'infection urinaire au sein du service de la réanimation médicale du CHU de Tlemcen est très fréquente où tous les patients sont porteurs de sondes.

Le taux de prévalence au niveau de ce service est de 71,42% des infections nosocomiales.



Ces résultats sont comparables à une étude réalisée par SOUKEHAL et COLL en 1997 au niveau du CHU Beni Messous d'Alger où l'infection urinaire chez les sondés est l'infection la plus fréquente en réanimation médicale.

L'infection du site opératoire est de 21% des infections, même proportion a été enregistrée en ORL

En revanche, les proportions étaient plus ou moins faibles, de 16% des infections respiratoires et 14% en médecine.

Le taux de prévalence par spécialité (service) nous révèle d'autres proportions dont 28,57 % des infections en gynécologie et 25 % en néphrologie.

Selon des études antérieures effectuées au CHU de Tlemcen en 1998 par BERRABAH, MOKHTAR et HASSAINE dans le service de néphrologie nous montrent un taux de prévalence global de 28,26 %.

D'autres enquêtes effectuées au CHU de Tlemcen en chirurgie et pédiatrie par SEDDIKI, SAIB, BOUAYAD et HASSAINE en 1998, nous révèlent un taux d'infections nosocomiales respectives de 44,73 % et 26,66 %.

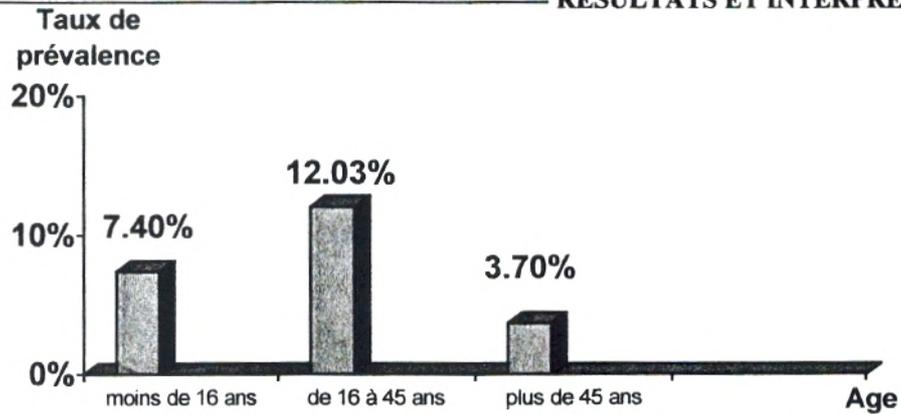
Selon notre enquête effectuée au CHU de Tlemcen, le taux de prévalence était de 19,04% en chirurgie générale et 17,39 % en pédiatrie.

Nous constatons un taux d'infections nosocomiales en médecine interne de 18,18 %.

D'autre paramètres peuvent ressortir de cette enquête pouvant influencer le taux de prévalence par exemple l'âge. (Tableau N° 10)

**Tableau N° 10 : Répartition des patients infectés en fonction d'âge.**

âge de patients infectés	Moins de 16 ans	De 16 à 45 ans	Plus de 45 ans
Nombre des patients infectés	8	13	4
Taux de prévalence	7,40 %	12,03 %	3,7 %



**Fig 7- Taux des infections nosocomiales en fonction d'âge dans le CHU de Tlemcen**

La prévalence des infections nosocomiales est plus élevée dans la tranche d'âge 16 à 45 ans. Même résultat a été décrit par SOUKEHAL et COLL en 1998 au CHU Beni Messous d'Alger.

Selon CULLET et COLL, en 1996, l'âge du patient est un élément important d'augmentation du risque d'acquisition d'infection.

Au cours de notre enquête, aucune différence significative n'a été observée quant au sexe des patients. Selon le CTIN en 1996, le sexe n'intervient presque jamais sur le taux d'infections nosocomiales.

Mais à partir d'une enquête réalisée par C. CLIN en 1995, celle-ci nous a permis de démontrer que l'infection était plus fréquente chez les femmes et les personnes âgées de plus de 60 ans.

## II- IDENTIFICATION :

L'identification des 120 prélèvements nous a permis d'isoler et de connaître la fréquence des *E. coli* dans les services de Chirurgie générale; médecine interne, Néphrologie, Gynécologie, ORL, Pédiatrie, Pneumologie, Réanimation du CHU de Tlemcen.

Sur 120 prélèvements réalisés, 26 germes *E. coli* ont pu être identifier comme l'indique le tableau N° 11.

Tableau N° 11 : Répartition des *E. coli* dans différents services de CHU de Tlemcen.

Services	<i>E. coli</i>	Nombre de prélèvements	Nombre de patients infectés par <i>E. coli</i>	Pourcentage d'incidence
Chirurgie générale	CHA <sub>1</sub> , CHA <sub>3</sub> , CHA <sub>6</sub> CHB <sub>2</sub> , CHB <sub>18</sub> , CHB <sub>19</sub> , CHB <sub>24</sub>	32	7	21,18 %
Médecine interne	M <sub>5</sub> , M <sub>8</sub> , M <sub>9</sub>	10	3	30 %
Néphrologie	N <sub>4</sub> , N <sub>7</sub> , N <sub>11</sub> , N <sub>15</sub> , N <sub>16</sub> , N <sub>17</sub> , N <sub>18</sub> , N <sub>21</sub>	21	8	38 %
Gynécologie obstétrique	G <sub>3</sub> , G <sub>8</sub> .	13	2	15,38 %
ORL	ORL <sub>5</sub>	7	1	14,28 %
Pédiatrie	P <sub>5</sub> , P <sub>10</sub> , P <sub>11</sub> , P <sub>17</sub>	17	4	23,52 %
Pneumologie	/	8	0	0 %
Réanimation	R <sub>1</sub>	12	1	8 %

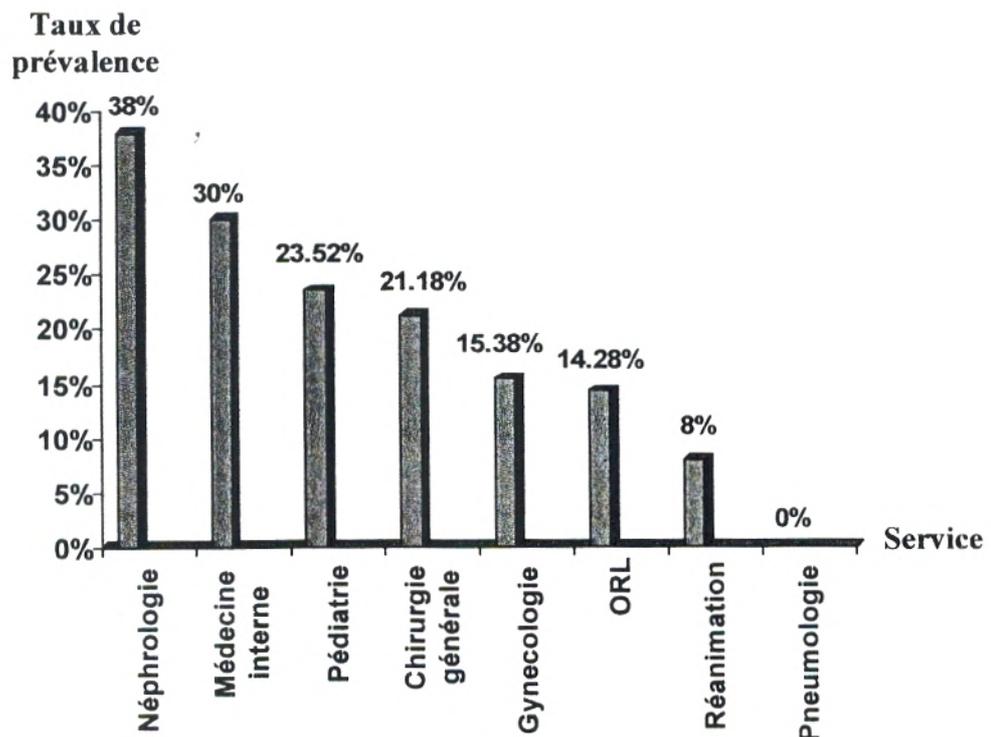


Fig. 8 : La Fréquence des *Escherichia coli* au niveau de différents services du CHU Tlemcen

BERGOGNE - BEREZIN (1995) cite que les infections nosocomiales sont les plus souvent dues à des bactéries Gram (-), essentiellement des *E. coli* et d'autres Entérobactéries. Les tests d'identifications révèlent la présence d'*E. coli*, avec une fréquence de 21,66 % au niveau des services précédemment cités.

Le service de néphrologie se classent au premier rang où *E. coli* présentent 38 % des germes isolés. Selon AVRIL et COLL en 1993, signalent que le colibacille est responsable de la majorité des infections urinaires ; BRUN-BUISSON ( 1994) ajoute que c'est une bactérie nosocomiale isolée le plus souvent des urines causant des infections sévères.

Nous remarquons un taux assez élevé d'*E. coli* (30 %) au niveau du service de médecine interne. D'après l'enquête du CTIN en 1996, le colibacille est *staphylococcus aureus* étaient les deux micro-organismes les plus fréquemment isolés dans le service de médecine.

*E. coli* est aussi responsable de 23,52 % des infections nosocomiales au niveau de la pédiatrie. BRÜCKER dans son ouvrage publié en 1994 souligne que cette espèce peut être présente fréquemment dans le service de pédiatrie.

En ce qui concerne le service de chirurgie générale, le pourcentage des *E. coli* isolés est de 21,18 %.

Selon BERGOGNE – BEREZIN (1995), les infections nosocomiales des plaies opératoires dues à *E. coli* viennent en deuxième position après les infections urinaires.

D'autres localisations du colibacille sont observées, 15,38 % en gynécologie obstétrique et 14,28 % en ORL. Le service de réanimation se classe avec une faible fréquence soit de 8 % des germes isolés.

Selon des études effectuées par KARA ALLAL et OUASSADOU (1992) au niveau de la réanimation médicale du CHU Beni Messous d'Alger, *E. coli* présentait 7,63 % des germes isolés.

Enfin aucun colibacille n'a été isolé au service de pneumologie au cours de nos prélèvements.

**III - RESULTATS DE L'ANTIBIORESISTANCE :**

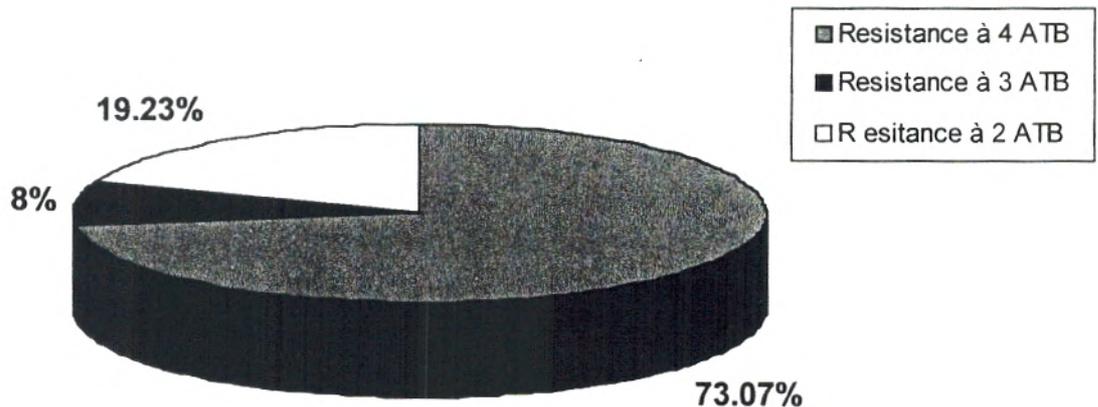
**III.1 - Résultats selon la méthode de CHABBERT :**

L'état d'antibiorésistance de nos souches *E. coli* vis à vis des Bêtalactamines utilisées est représenté dans le tableau N° 12 :

**Tableau N° 12 : Répartition d'antibiotypes des souches *E. coli*.**

Résistance aux antibiotiques (ATB)	Souches résistantes	Antibiotypes	Incidences
Résistance à 6 ATB	0	P AM AMX OX CF CZ	0 %
Résistance à 5 ATB	0	P AM AMX OX CF	0 %
Résistance à 4 ATB	CHA <sub>6</sub> , CHB <sub>2</sub> , CHB <sub>19</sub> , CHB <sub>24</sub> , N <sub>4</sub> , N <sub>7</sub> , N <sub>11</sub> , N <sub>15</sub> , N <sub>17</sub> , N <sub>18</sub> , N <sub>21</sub> , P <sub>5</sub> , P <sub>10</sub> , P <sub>11</sub> , G <sub>3</sub> , G <sub>8</sub> , ORL <sub>5</sub> , R <sub>1</sub> , M <sub>9</sub> .	P AM AMX OX	73,07 %
Résistance à 3 ATB	CHA <sub>1</sub> , CHA <sub>3</sub> .	P AM OX	7,69 %
Résistance à 2 ATB	CHB <sub>18</sub> , N <sub>16</sub> , P <sub>17</sub> , M <sub>8</sub> , M <sub>5</sub> ,	P OX	19,23 %
Résistance à 1 ATB	0	P	0 %

La résistance des *E. coli* aux antibiotiques (Bêtalactamines) est variable, 73,07 % des souches résistent à 4 antibiotiques, 12,23 % résistent à 2 antibiotiques tandis que 7,69 % résistent à 3 antibiotiques (fig. 9).



**Fig. 9 : Repartition de l'antibioresistance des *Escherichia coli* isolés**

La totalité de nos souches résistent à la pénicilline et à l'oxacilline. Nous constatons 80,76 % de résistances en l'ampicilline et 73,07 % de résistance à l'amoxicilline. En ce qui concerne les céphalosporines testés (Céfalotine et Céfazoline) aucune résistance n'a été observée.

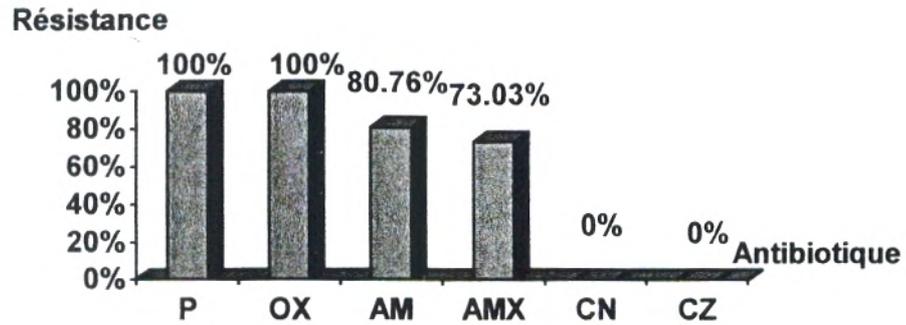


Fig. 10 : Comportement des souches *E. coli* isolées vis à vis de chaque antibiotique.

### III.2 - Résultats des associations de Bêtalactamines

(technique de CARBONNE et JARLIER,1995) :

Selon nos résultats deux phénotypes ont été définis en fonction de la résistance des souches de Bêtalactamines utilisées et disponibles.

D'abord, le phénotype « Non producteurs de Bêtalactamases » qui représente 26,92 % de nos souches (fig. 11).



Ordre des antibiotiques testés (de gauche à droite) : 1<sup>ère</sup> ligne : céfalotine, amoxicilline, ticarcilline ; 2<sup>ème</sup> ligne : céfoxitine, AMX + acide clavulanique ; 3<sup>ème</sup> ligne : céfotaxime

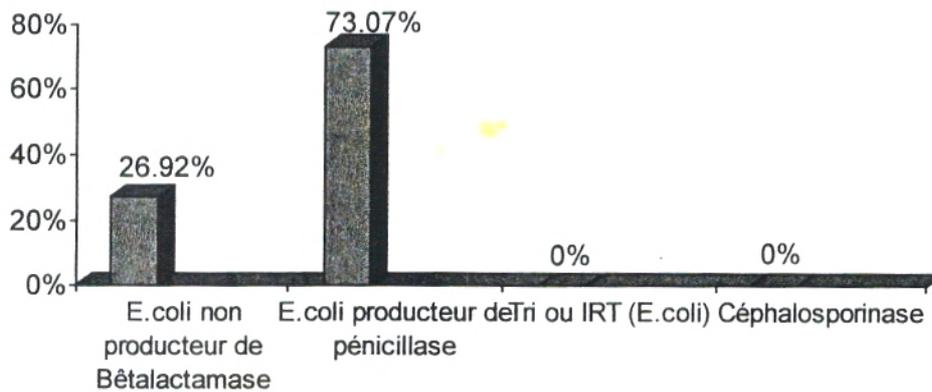
Fig. 11 : Antibiogramme d'*E. coli* non producteur de Bêtalactamases (*E. coli* sauvage)

Le phénotype « pénicillase haut niveau » (*E. coli* producteur de Pénicillase) représente 73,07 % des *E. coli* (fig. 13).

Aucune de nos souches ne présente le phénotype TRI ou Céphalosporinase.

**Tableau N° 13 : Activité des Bêtalactamines à l'égard des principaux phénotypes de résistances des *E. coli*.**

Antibiotiques Phénotype	AMX	TIC	AMC	CF	FOX	CTX
<i>E. coli</i> non producteur de Bêtamactamase ( <i>E. coli</i> sauvage) CHA <sub>1</sub> ,CHA <sub>3</sub> , CHB <sub>18</sub> , N <sub>6</sub> , P <sub>17</sub> , M <sub>5</sub> ,M <sub>8</sub> .	S	S	S	S	S	S
<i>E. coli</i> producteur de pénicillase CHA <sub>6</sub> , CHB <sub>2</sub> , CHB <sub>19</sub> , CHB <sub>24</sub> , N <sub>4</sub> , N <sub>7</sub> , N <sub>11</sub> , N <sub>15</sub> , N <sub>17</sub> , N <sub>18</sub> , N <sub>21</sub> , P <sub>5</sub> , P <sub>10</sub> ,P <sub>11</sub> , G <sub>3</sub> , G <sub>8</sub> , M <sub>9</sub> ,ORL <sub>5</sub> , R1.	R	R	S	S	S	S



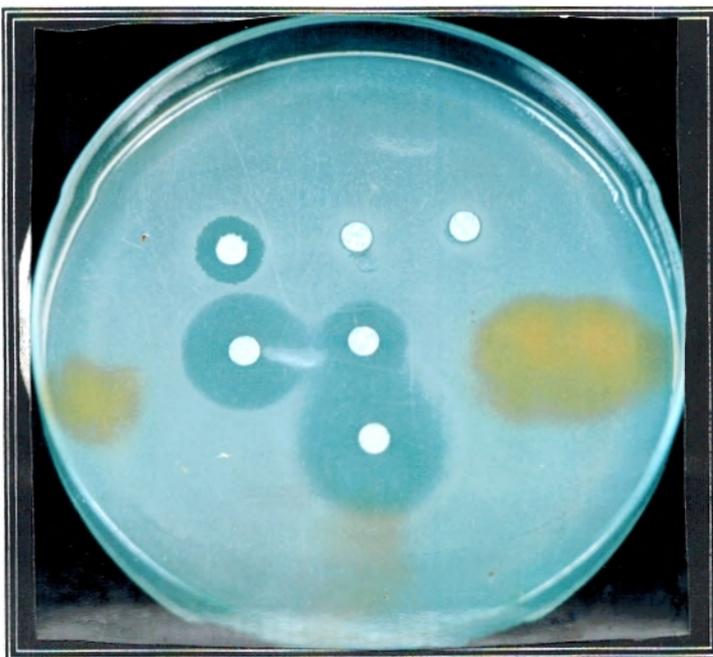
**Fig. 12 : Fréquence des *E. coli* selon leur phénotype de résistance.**

Nous n'avons pas pu étudier l'antibiorésistance de ces souches vis à vis la carboxypénicilline « Ticarcilline + acide clavulanique » connue sous le nom de Claventin (TCC) et la céphalosporine de troisième génération Cefpirome (CPO) à cause de l'indisponibilité de ces antibiotiques.

Les souches *E. coli* productrices de pénicillase résistent à l'amoxicilline et à la ticarcilline. Les activités de la céfalotine et la céfoxitine qui est une céphalosporine de troisième génération (C3G) n'est pas modifiée.

Selon CREMIEUX en 1997, la résistance au C3G chez une entérobactérie témoigne la production de Bêta lactamases à spectre étendu ou hyperproduite. Ce phénotype est rarement observé chez *E. coli*.

Sur les 73,07 % des *E. coli* résistants à l'amoxicilline par production de pénicillase, l'Augmentin se montre actif sur une proportion non négligeable d'entre elles. Une étude effectuée par AVRIL et COLL. en 1993, a démontré que l'Augmentin avait un taux moyen d'élimination d'*E. coli* de 91 %.



Ordre des antibiotiques testés (de gauche à droite) : 1<sup>ère</sup> ligne : céfalotine, amoxicilline, ticarcilline ; 2<sup>ème</sup> ligne : céfoxitine, AMX + acide clavulanique ; 3<sup>ème</sup> ligne : céfotaxime

Fig. N° 13 : Antibiogramme de *Escherichia coli* producteur de pénicillase.

Cette méthode d'études d'associations des Bêtalactamines étudiées par CARBONNE et JARLIER nous a permis de reconnaître le phénotype des souches productrices de Bêtalactamases.

Elle nous a permis d'étudier dans ce cas leur fréquence au CHU de Tlemcen qui pose sans aucun doute un problème thérapeutique et épidémiologique.

**CONCLUSION**

## CONCLUSION GENERALE

Aujourd'hui une forte proportion des patients hospitalisés est exposée au développement d'infection nosocomiale d'origine bactérienne.

Pour cela, une surveillance des infections nosocomiales a été assurée grâce à des enquêtes de prévalence et d'incidence avec un suivi de facteurs de risques.

Au centre hospitalier de Tlemcen, nous avons effectué une enquête de prévalence globale, par site anatomique et par spécialité, qui a pour objectif d'évaluer l'impact des actions de prévention de la diffusion des bactéries multirésistantes.

Lors de cette étude, nous avons pu observer que les infections urinaires dominent, surtout chez les patients porteurs de sondes à demeure.

Les infections des plaies et les infections en ORL sont plus ou moins fréquentes. En revanche, les infections respiratoires et en médecine sont moins fréquentes.

Au sein de la réanimation médicale, nous enregistrons des chiffres alarmants (71,42 % des infections) où la majorité des patients présentaient une infection nosocomiale sévère. Ce qui nous amène à dire que la réanimation est un service à risque élevé.

En ce qui concerne les germes isolés et identifiés, *Escherichia coli* était présent dans les prélèvements pathologiques.

Par ailleurs, une résistance multiple aux Bêtalactamines a été observée chez un grand nombre d'*E. coli* isolés soit de 73,07 %. Ces souches synthétisent l'enzyme Bêtalactamase de type pénicillase. Cette dernière est inhibée à l'acide clavulanique.

Pour réduire cette diffusion des bactéries multirésistantes, l'idéal serait de créer un comité de surveillance des infections nosocomiales à l'échelle du CHU de Tlemcen, qui regroupera des spécialistes en la matière et un personnel bien formé.

Ainsi, il faut prendre des mesures de contrôle telles que le respect de technique d'asepsie et d'hygiène :

- lavage soigneux des mains,
- port de gants,

- port de blouse,
- désinfection et nettoyage du linge et literie après le départ du malade,
- entretien des lieux.

D'autres part, il faut mettre en place des techniques de stérilisation et de désinfection, ainsi qu'un isolement des malades infectés et la rationalisation de l'antibiothérapie.

Enfin, il serait intéressant de continuer ce genre d'enquête sur une durée plus longue (enquête d'incidence) et sur un nombre d'échantillon plus grand.

Il serait souhaitable de réaliser le sérotypage des souches afin de surveiller efficacement les infections nosocomiales épidémiques, et un transfert conjugatif pour analyser le support génétique de la résistance.



---

**REFERENCES**

**BIBLIOGRAPHIQUES**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] ANDREMONT A. (1997) - La lettre du C. Clin : Epidémiologie des bactéries multirésistantes au sein de l'hôpital Bichat-Claude Bernard. Dec, N° 10.
- [2] AVRIL J-L, MESNARD R, ROCHE G, POUERDAS P. (1993) - Place et sensibilité aux antibiotiques des entérobactéries responsables d'infections urinaires. SEM. Hôp. Paris, 69, N° 4, 8186.
- [3] BERGEY'S MANUAL of systematic bacteriology (1986) :  
9eme édition William and Wilkins L.A. Baltimore.
- [4] BERGOGNE – BEREZIN E. (1992) – la pratique de l'hémoculture en France : résultats d'une enquête multicentrique.  
Rev. Fr Lab. 244 : 21-7
- [5] BERGOGNE – BEREZIN E. (1995) – Les infections nosocomiales nouveaux agents, incidence, prévention.  
La presse médicale V.24, N° 2
- [6] BERRABAH Z., MOKHTAR H., HASSAINE H. (1998) – Contribution à l'étude des infections nosocomiales dans le service de néphrologie du CHU de Tlemcen « enquête de prévalence ».  
Mémoire de D.E.S., option microbiologie, Institut des sciences de la nature.  
Université Abou Bakr Belkaid – Tlemcen.
- [7] BOURLIOUX P., BOURLIOUX N, BOURNAUD M. (1983) - Fréquence d'isolement et sensibilité aux antibiotiques des souches de colibacilles isolées en laboratoire de ville au cours d'infections urinaires.  
Path. Biol, N° 6, 536539
- [8] BRIAND Y.M. (1986) - Mécanisme moléculaire à l'action des antibiotiques.  
Collection biologie moléculaire. Edition MASSON.
- [9] BRUCKER G. (1993) - Bulletin des liaisons des comités de lutte contre les infections nosocomiales. Service « étude, hygiène et prévention ». Et l'hygiène ?  
1<sup>er</sup> trimestre N° 35.
- [10] BRUCKER G. (1995) - Bulletin C. CLIN. Paris-nord.  
Mars N° 1.
- [11] BRUCKER G, REGNIER (1996) - C. CLIN Paris-nord.  
Enquête de prévalence 1996.  
Sur disquette contenant les fichiers de l'enquête.

- [12] BRUCKER G. (1997) - Enquête de prévalence des infections nosocomiales 1996  
Mai N° 7
- [13] BRUN-BUISSON C. (1994) - Des germes ordinaires.  
Recherche vol. 25
- [14] BRYSKIER A. (1997) – Historique, classifications et perspectives de développement des antibiotiques et des agents antibactériens.  
Médecine thérapeutique. Vol 3 hors série, Janvier.  
Edition John Libbey Eurotext.
- [15] DANZIGER L.H., PENDLAND S.L. (1995) - Am J. Health-syst pharm.;  
52,suppl.2 : S3-S8. IN SMITHKLINE BEECHAM (1996)
- [16] DJELOUAT S., ZOUGHILECHE D. (1990) - Le diagnostic biochimique bactérien.  
1<sup>er</sup> trimestre, N° 41.  
Edition Sciences et Techniques : Constantine.
- [17] DEBLANGY C., KOSMANN M.J., LUCET J.C., UHLIN (1997) - La lettre du C Clin  
Paris-nord : Questions-Réponses sur les bactéries multirésistantes.  
Dec, N° 10
- [18] CARBONNE A., JARLIER V. (1995) - Entérobactéries et  $\beta$ -lactamines. Lecture  
interprétative de l'antibiogramme.  
Labo de bactériologie- hygiène. Groupe hospitalier Pitié-Salpetriere.  
Edition : ROUSSEL & DIAMANT hôpital.
- [19] CREMIEUX A.C. (1997) - Guide de l'AP-HP : Un bon usage des antibiotiques.  
Hôpital Bichat-Claude Bernard.  
Assistance publique, Hôpitaux de PARIS.
- [20] ENCARTA 99 (1999) - *Escherichia coli*  
Volume 1 CD-ROM
- [21] ENCARTA 99 (1999) - Les infections : les infections nosocomiales  
Volume 2 CD-ROM.
- [22] ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS (1997) - Hospitalisme infectieux.  
CD-ROM. France S.A.
- [23] GACHIE J.P., CULLET D., DUMARTIN C. (1996) - Enquête national de prévalence  
des infections nosocomiales 1996.

- [24] GOLDSTEIN F.W. (1995) - Stratégie antibiotique.  
Epidémiologie des infections respiratoires communautaire et de résistance.  
Dec, N° 2.
- [25] GOLDSTEIN F.W. (1996) - Stratégie antibiotique.  
L'antibiothérapie probaliste : une habitude à prendre. Janvier N° 3.
- [26] GUTMANN L., CHABERT Y.A. (1984) – Different mechanisms of resistance to latamoxef in *Serratia marcescens*. J. Antimicrob chemother, 1984, 13 : 15-52
- [27] JUPEAU VESSIERES A.M. SCAVIZZI M.R. (1994) - Edition technique EMC, 8-006-10. IN SMITHKLINE BEECHAM (1996)
- [28] KARA ALLAL W., OUASSADOU N. (1992) - Les infections nosocomiales au sein de la réanimation du CHU d'Alger-ouest «Beni-Messous». Mémoire de D.E.S., option microbiologie. U.S.T.H.B. Alger.
- [29] LAMOUREUX J.C. (1994) - Les infections à l'hôpital.  
Recherche N° 25
- [30] LUCET M., AGGOUNE G., BRUCKER G. (1993) - Maîtrise de la diffusion des germes hospitaliers multirésistants.  
Service Etude, Hygiène et prévention.
- [31] MAISONNET M. (1994) – La solution : le retour à l'hygiène.  
La recherche vol. 25.
- [32] MARTY L. (1995) - Bulletin du C. CLIN Paris-nord.  
Surveillance des bactériémies nosocomiales à partir du laboratoire.  
Dec N° 4.
- [33] MARTY L., COSTA Y., ASTAGNEAU P. (1997) - Bulletin du C. CLIN Paris-nord.  
Les infections à bactéries multirésistantes et mesures d'isolement.  
Juillet N° 8.
- [34] MARCHAL N., BOURDON J.L., RICHARD C.L. (1991) - Les milieux de culture pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries.  
Nouvelle édition : Biologie appliquée.
- [35] MURRAY B.E. (1992) – Pharmacotherapy ; 40S-50S.  
IN SMITHKLINE BEECHAM (1996)
- [36] NEU H.C., WILSON A.P.R., GRUNEBERG R.N. (1992) – Amoxicilline/acide clavulanique, étude de son efficacité chez plus de 38.50 malades de 1997 à 1992. IN SMITHKLINE BEECHAM (1996).

- [37] RICHMOND M.H., WOTTON S. (1976) - Comparative study of cephalosporins : Susceptibility to betalactamases and ability to penetrate the surface layers of *E. coli*.  
Antimicrob. Agent chemother, 10 : 219-222.
- [38] SEDDIKI M., SAIB W., BOUAYAD R. (1998) – Contribution à l'étude des infections nosocomiales dans deux services à risque : chirurgie générale et pédiatrie du CHU de Tlemcen « enquête de prévalence ».  
Mémoire de D.E.S., option microbiologie. Institut des sciences de la nature. Université Abou Bakr Belkaid – Tlemcen.
- [39] SOUKEHAL ET COLL. (1998) – Surveillance des infections nosocomiales.  
Nosomed : coopération euro-méditerranéenne pour la maîtrise des infections nosocomiales.  
Janvier N° 2, 1999.
- [40] SOUKHAL A. (1999) - Du nouveau en Algérie : comité national d'hygiène hospitalière.  
Nosomed : coopération euro-méditerranéenne pour la maîtrise des infections nosocomiales. Janvier, N° 2, 1999.
- [41] SOUSSY C.J., LE VAN THOÏ J., DUVAL J. (1988) - Sensibilité à l'acide clavulanique des *Escherichia coli* isolés à l'hôpital HENRI MONDOR en 1986 en fonction de phénotypes de résistance aux bêta-lactamines.  
Path. Biol, 36, N° 5, 442-445.
- [42] SMITHKLINE BEECHAM (1996) - Augmentin : monographie laboratoires pharmaceutiques.  
Edition : DDW.santé.
- [43] TANNER F., ZUMOFEN M., HAXHE J.J., DUCEL G. (1983) – Elément d'hygiène hospitalière et technique d'isolement hospitalier.  
Edition N° 1630.
- [44] THABAUT A. (1991) - Rev prat, 1 : 95-98. IN SMITHKLINE BEECHAM (1996)
- [45] VRAGUES R, PINON G. (1982) - La nouvelle bactériologie des régions développées.  
Les moyens de lutte contre les bactéries pathogènes opportunistes.  
Edition Marketing. Paris.
- [46] VEYSSIER P., DOMART Y. (1996) - Les infections nosocomiales.  
Edition MASSON.

---

**ANNEXE**

---

# ANNEXE

## Annexe 1 :

Bouillon nutritif : composition en grammes par litre d'eau :

- Extrait de viande.....5g.
- Peptone pancréatique..... 10g.
- Chlorure de sodium.....5g .

## Annexe 2 :

Milieu Clarck et Lubs – RM-VP : composition en grammes par litre d'eau :

- Peptone de White.....5g .
- Glucose.....5g .
- Phosphate de potassium .....5g .

## Annexe 3 :

Eau peptonnée : composition en grammes par litre d'eau :

- Peptone .....20g .
- Chlorure de sodium .....5g .

**Tableau I : Résultat d'identification des souches *E. coli* selon la galerie classique API 20**

Tests	ONPG	ADH	LDC	ODC	CIT	H <sub>2</sub> S	URE	TDA	IND	VP	GEL	GLU	MAN	INO	SOR	RHA	SAC	MEL	AMY	ARA	MOB	RM
<b>Souches <i>E. coli</i></b>																						
CHB <sub>2</sub> , CHB <sub>18</sub> , CHB <sub>19</sub> , CHB <sub>24</sub> , P <sub>10</sub> , N <sub>11</sub> , N <sub>15</sub> , N <sub>16</sub> , N <sub>17</sub> , N <sub>18</sub> , I <sub>21</sub> , M <sub>8</sub> , M <sub>9</sub> , G <sub>8</sub> , R <sub>1</sub>	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+
CHA <sub>1</sub> , CHA <sub>3</sub> , CHA <sub>6</sub> , N <sub>4</sub> , N <sub>7</sub> , i, M <sub>5</sub> , G <sub>3</sub> , ORL <sub>5</sub>	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+	+	+
P <sub>17</sub>	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+	+	+

**Tableau II : Résultats de l'antibiorésistance des *Escherichia Coli* vis-à-vis des Bêtalactamines. (Méthode de CHABBERT)**

Antibiotiques Souches <i>E. coli</i>	P	AM	AMX	OX	CN	CZ
CHA <sub>1</sub>	R	R	S	R	S	S
CHA <sub>3</sub>	R	R	S	R	S	S
CHA <sub>6</sub>	R	R	R	R	S	S
CHB <sub>2</sub>	R	R	R	R	S	S
CHB <sub>18</sub>	R	S	S	R	S	S
CHB <sub>19</sub>	R	R	R	R	S	S
CHB <sub>24</sub>	R	R	R	R	S	S
N <sub>4</sub>	R	R	R	R	S	S
N <sub>7</sub>	R	R	R	R	S	S
N <sub>15</sub>	R	R	R	R	S	S
N <sub>11</sub>	R	R	R	R	S	S
N <sub>16</sub>	R	I	S	R	S	S
N <sub>17</sub>	R	R	R	R	S	S
N <sub>18</sub>	R	R	R	R	S	S
N <sub>21</sub>	R	R	R	R	S	S
M <sub>5</sub>	R	S	S	R	S	S
M <sub>8</sub>	R	I	S	R	S	S
M <sub>9</sub>	R	R	R	R	S	S
P <sub>5</sub>	R	R	R	R	S	S
P <sub>10</sub>	R	R	R	R	S	S
P <sub>11</sub>	R	R	R	R	S	S
P <sub>17</sub>	R	S	S	R	S	S
G <sub>3</sub>	R	R	R	R	S	S
G <sub>8</sub>	R	R	R	R	S	S
ORL <sub>5</sub>	R	R	R	R	S	S
R <sub>1</sub>	R	R	R	R	S	S

R : résistante

I : intermédiaire

S : sensible

P : pénicilline

AM : ampicilline

AMX : amoxicilline

OX : oxacilline

CN : céfotaxime

CZ : céfazoline

CH : chirurgie

N : néphrologie

M : médecine interne

P : pédiatrie

G : gynécologie

R : réanimation