

RESISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES

METHODES D'ETUDE

Pr. Émélite A. PHILIPPON
Faculté de Médecine Paris Descartes

INTRODUCTION

CMI (mg/L) Concentrations cliniques: c, C, d, D

Catégorie clinique : S, I, R Antibiogramme

Antibiotique bactéricide, association bactéricide

Résistance de bas niveau/haut niveau, inductible, constitutif.....

Mécanisme de résistance : divers et variés dont l'expression est quelquefois faible (résistance génétique)

Comment mesurer la résistance en pratique ?

Comment la détecter, si mal exprimée ?

Quelle interprétation en donner ?

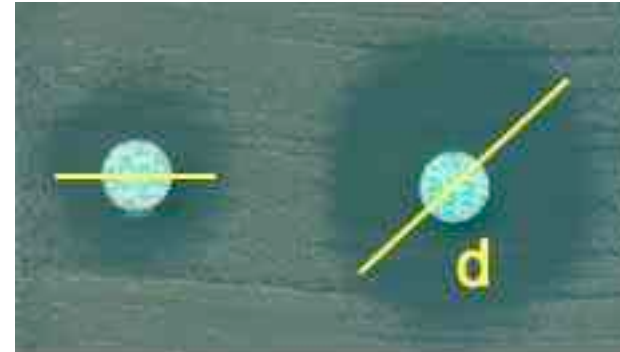
Quel meilleur traitement lors d'une endocardite ?

Le malade prend-il bien le traitement ?

Incompatibilité physico-chimique (perfusion) ?

L'ANTIBIOTHERAPIE ADAPTEE

1/ Antibiogramme

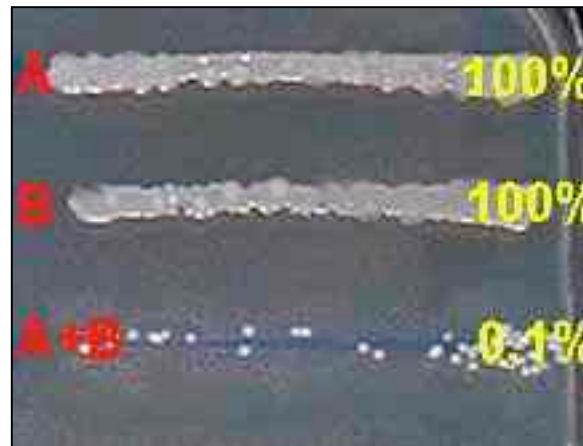


2/ Pouvoir bactéricide d'une association

3/ PB sérum

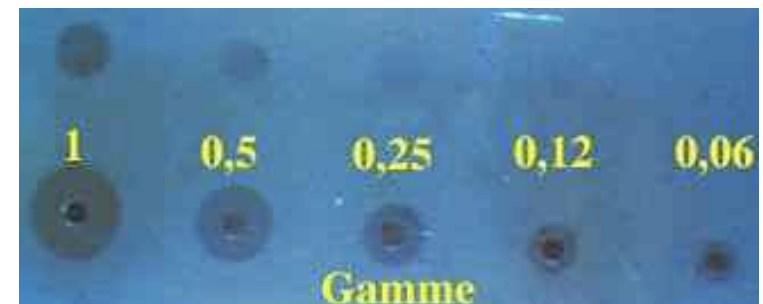


Résultats exprimés en % de bactéries survivantes



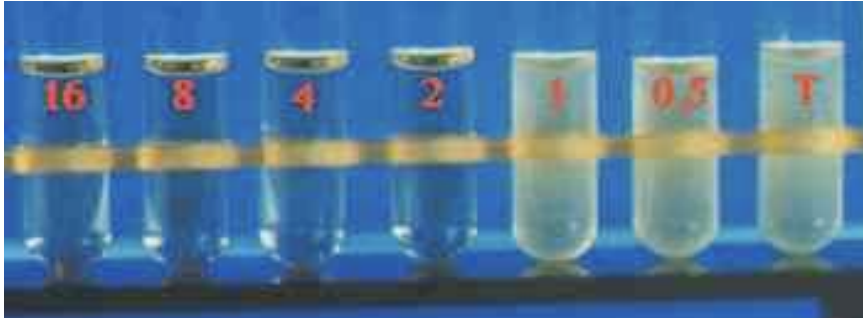
pur	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}
100	10	1	0,1	0,01

4/ Dosage d'antibiotiques



MESURE DIRECTE DE LA CMI

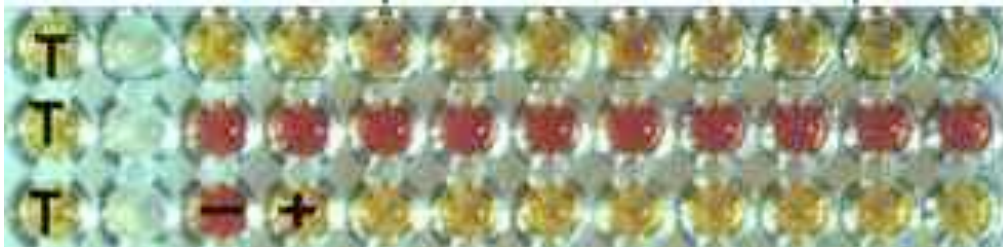
Macrométhode de dilution en milieu liquide



Méthode de détermination directe de la CMI :

longue, au moins 10 tubes par AB, place (10 AB soit 100 tubes).....

Microméthode de dilution en milieu liquide



Devenue la méthode de référence
(EUCAST, puis ISO)



Dispositifs commerciaux

Plaque de 10-12 0 96 cupules

Ensemenceur automatique, automatisation...



EUCAST

EUROPEAN COMMITTEE
ON ANTIMICROBIAL
SUSCEPTIBILITY TESTING

European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases

[Organization](#)

[Clinical breakpoints](#)

[Expert rules](#)

[MIC distributions](#)

[Zone diameter distributions](#)

[EUCAST disk diffusion test](#)

[Meetings](#)

[EUCAST Presentations](#)

Documents

[Discussion documents](#)

[Publications in journals](#)

[Technical notes](#)

[Posters](#)

[Other Documents](#)

[Relevant external documents](#)

[Reports](#)

[Information for industry](#)

[Links](#)

IN VITRO SUSCEPTIBILITY TESTING

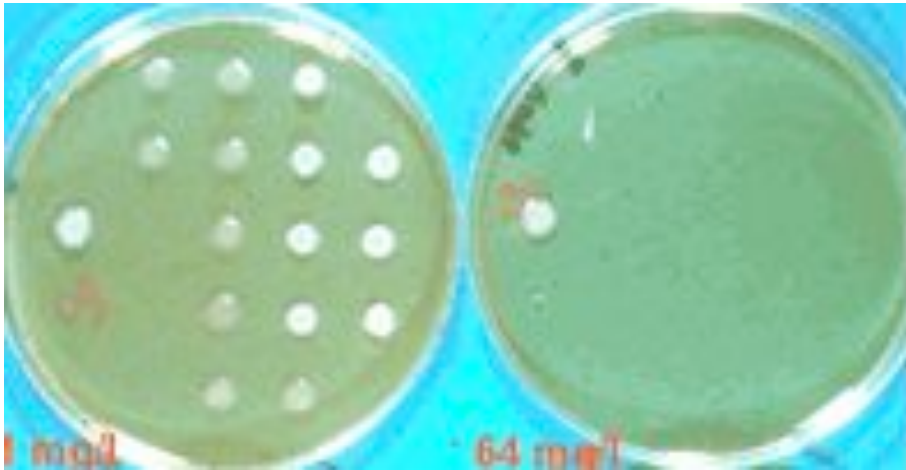
ISO 20776-1 (2006)

Clinical laboratory testing and in vitro diagnostic test systems - Susceptibility testing of infectious agents and evaluation of performance of antimicrobial susceptibility test devices - Part 1: Reference method for testing the In vitro activity of antimicrobial agents against rapidly growing aerobic bacteria involved in infectious diseases.

ISO 20776-2 (2007)

Clinical laboratory testing and *in vitro* diagnostic test systems — Susceptibility testing of infectious agents and evaluation of performance of antimicrobial susceptibility test devices — Part 2: Evaluation of performance of antimicrobial susceptibility test devices.

METHODE DE DILUTION EN MILIEU SOLIDE



Incorporer l'antibiotique à une concentration donnée dans la gélose, maintenue liquide à 42°C. Préparer une série de boîtes de Pétri avec concentrations (progression géométrique base 2). Préparer les suspensions des diverses bactéries à examiner dans les microcupules métalliques (exemple d'un système à 20 cupules).

Après avoirensemencée la série de boîtes qui sont incubées dans une étuve jusqu'au lendemain. Lors de la lecture, il est facile de repérer l'emplacement de chaque souche et de noter croissance ou absence de croissance.....
(Cf MICROBES (antibiotique IV).

Long, fastidieux, peu pratique, réservé à des laboratoires experts

Mesure indirecte de la CMI

Méthode de diffusion ou méthode des disques



K. pneumoniae

AMX, amoxicilline
AMC, amoxicilline
+ acide clavulanique
CF, céfalotine
CAZ, ceftazidime

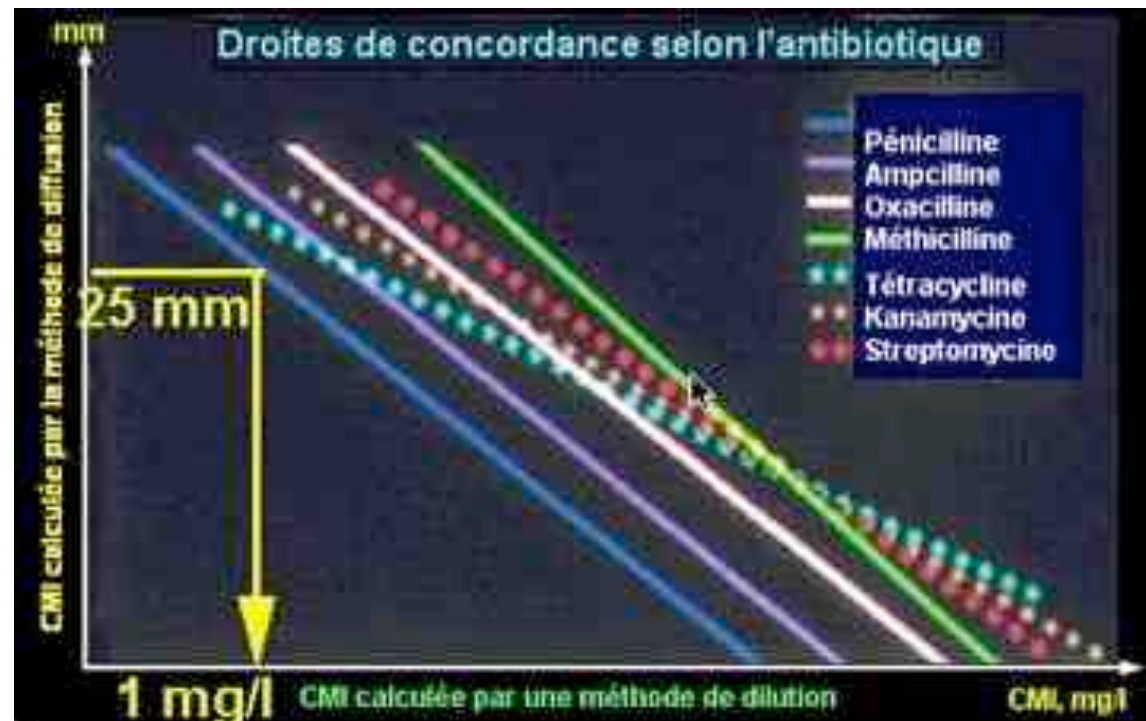
Méthode simple, pratique souple, peu onéreuse Mais nombreuses variables, donc erreurs possibles



Régression linéaire entre :

- Diamètre inhibition (mm)
- CMI

Disposer de la droite de concordance pour un antibiotique



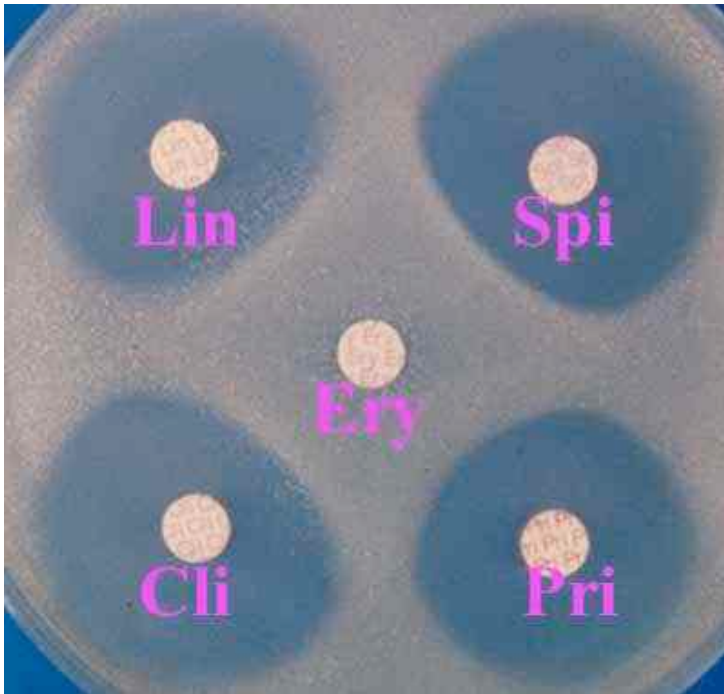
Boîtes rondes ou carrées



BLSE : détection par une synergie entre AMC (amoxicilline + acide clavulanique) et CAZ (ceftazidime)

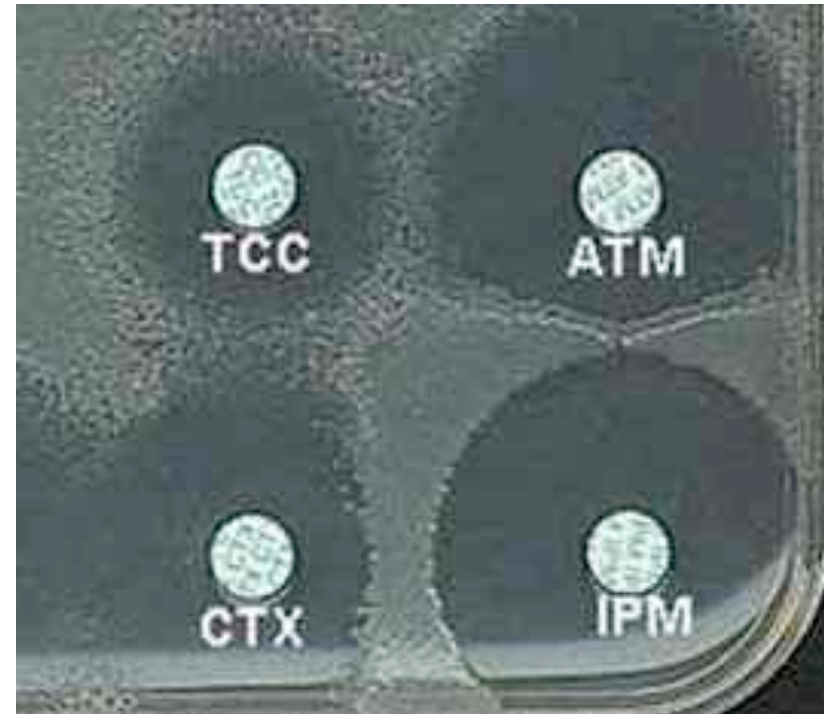
DIFFUSION : ANTAGONISME

S. aureus



MLS_B inducible

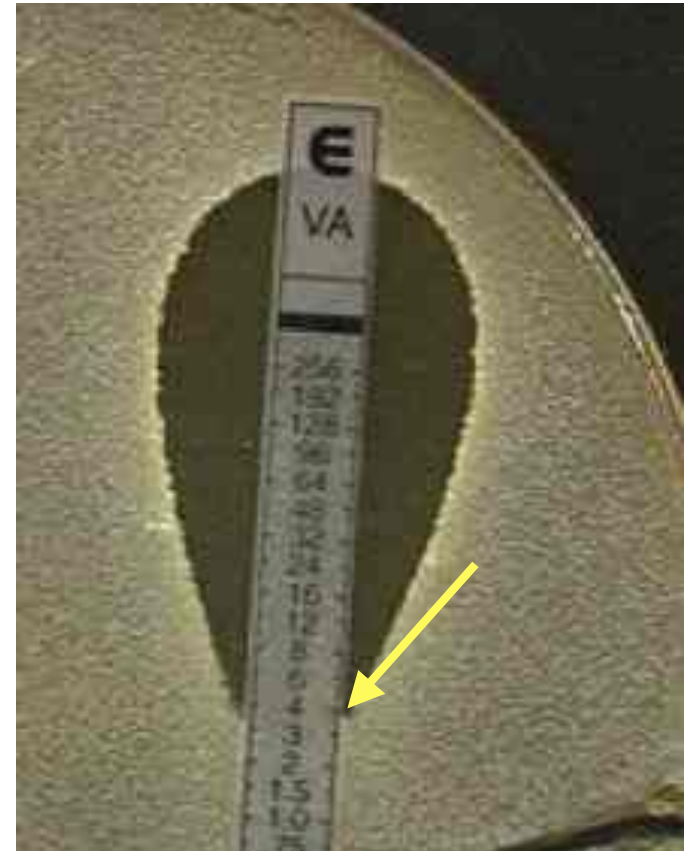
Entérobactérie G3



Céphalosporinase inducible



E-test

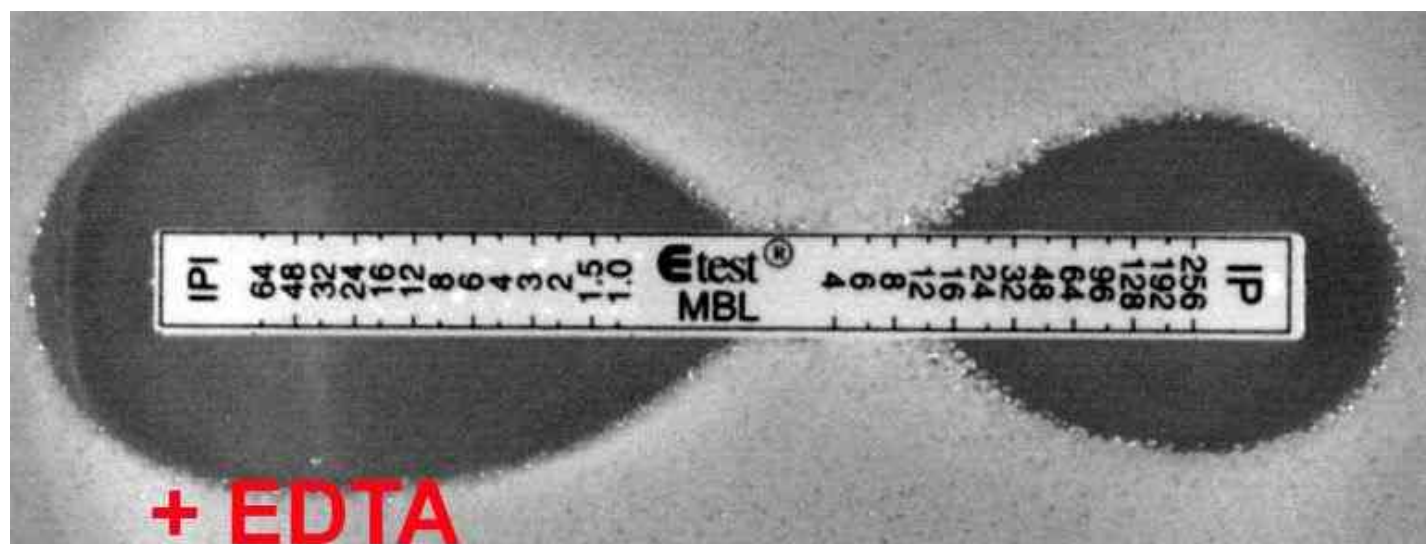


Pratique
 Cher
 Cartouche de 50 à 100 bandes
 Conservation (attention)
 Modalités

Méthode de diffusion avec
 une bandelette (gradient
 discontinu de concentrations
 pour un antibiotique donné)

DETECTION DE SYNERGIE

Déterminer la CMI d'un antibiotique en l'absence et en présence d'un inhibiteur



Pseudomonas aeruginosa: exemple de l'imipénème (IP) en présence ou non d'un inhibiteur (EDTA)(IPI) pour la détection d'une carbapénémase (bêta-lactamase de la classe B ou métallo-enzyme)

METHODES AUTOMATISATIVES

LECTURE



SIRSCAN



OSIRIS



API ATB

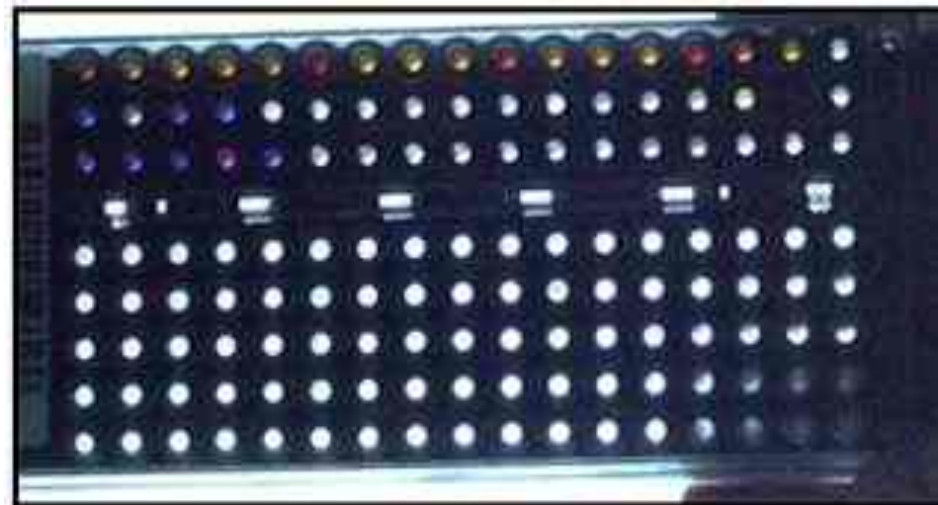
Résultats en 4 H
Bruts et expertisés



MINI-API



METHODES AUTOMATIQUES



ANTIBIOGRAMME AUTOMATISE (Phoenix®)

1	Préparation calibrée de l'inoculum (photomètre non montré)
2	Ensemencement manuel des mini-galeries
3	Remplissage par sédimentation de la mini-galerie, fermée ensuite
4	Enregistrement informatisé d'une galerie
5	Chargement des galeries sur l'automate
6	Impression automatique des résultats et consultation éventuelle sur ordinateur (non montré)
7	Elimination manuelle des mini-galeries une à une



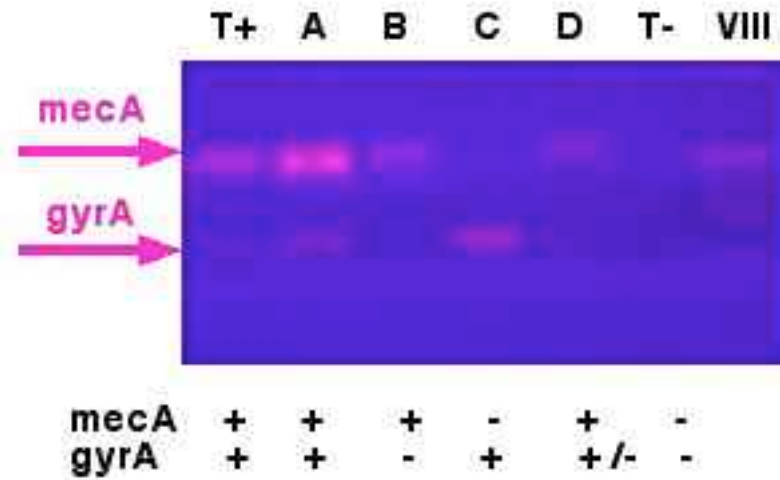
Identification de l'échantillon par code-barres
Enregistrement simple et rapide
Lecture en continu 24 h /24
ID: rapide de l'ordre de 2-4 h
ID: basée sur 49 (Phoenix®) ou 64 (Vitek2®) caractères biochimiques (entérobactéries)
ID: Plus de 90-95 % des bactéries identifiées en routine hospitalière
ID: Rendu automatique de résultats sur SGL
AB: choix de menus par rapport au germe
AB: gamme de concentrations pour certains antibiotiques
AB: bonne détection de divers mécanismes de résistance
AB: Rendu automatique de résultats bruts et interprétés
AB: Rendu rapide (5 h) pour la galerie urinaire (Phoenix®)
AB: interprétation possible du biologiste, car ID connue
AB: systèmes experts: VITEK2® avec AES et Phoenix® avec BDXpert
AB: Alarmes sur des mécanismes éventuels et rares (systèmes experts)
Informatique conviviale lors de consultation avec écran tactile (Phoenix®)
Gain de productivité important
Elimination automatique des mini-galleries (Vitek2®)
Transfert automatique des données au SGL
Logiciel d'exploitation des données (épidémiologie...): BD Epicenter®, ou Vigi'Act® (en option).
Assurance-qualité: tracabilité au niveau des réactifs
Logiciel de contrôle de qualité
Utilisation directe possible à partir d'une hémoculture (sans isolement préalable)
AB: Cout moindre de l'automate par rapport à la méthode par diffusion

AVANTAGES DE L'AUTOMATISATION

METHODES MOLECULAIRES

PCR SIMPLE

S. aureus : Gène *mecA*



METHODES MOLECULAIRES

Souvent à visée «!!Epidémiologie moléculaire!»

Céphalosporinases plasmidiques




ARLET G. RICAI 2009



<http://www.onerba.org/>

Programme


ONERBA : Des hauts et des bas dans la multirésistance aux antibiotiques à l'hôpital

 [Télécharger ONERBA_programme_ricai2009.jpg \(105Ko\)](#)

Date : 7 Décembre 2009

Les céphalosporinases plasmidiques


ONERBA : Des hauts et des bas dans la multirésistance aux antibiotiques à l'hôpital

 [Télécharger ricai09_cases_plasmidiques_GA.pdf \(3289Ko\)](#)

Date : 7 Décembre 2009

Enquête ONERBA trans-réseaux 2009 : « Céphalosporinases plasmidiques

ONERBA : Des hauts et des bas dans la multirésistance aux antibiotiques à l'hôpital

 [Télécharger ricai09_cases_plasm_transreseaux_CVJR.pdf \(2147Ko\)](#)

Date : 7 Décembre 2009

Les nouvelles résistances aux fluoroquinolones chez les entérobactéries non productrices de BLSE


ONERBA : Des hauts et des bas dans la multirésistance aux antibiotiques à l'hôpital

 [Télécharger ricai09_PMQR_AM.pdf \(1669Ko\)](#)

Date : 7 Décembre 2009

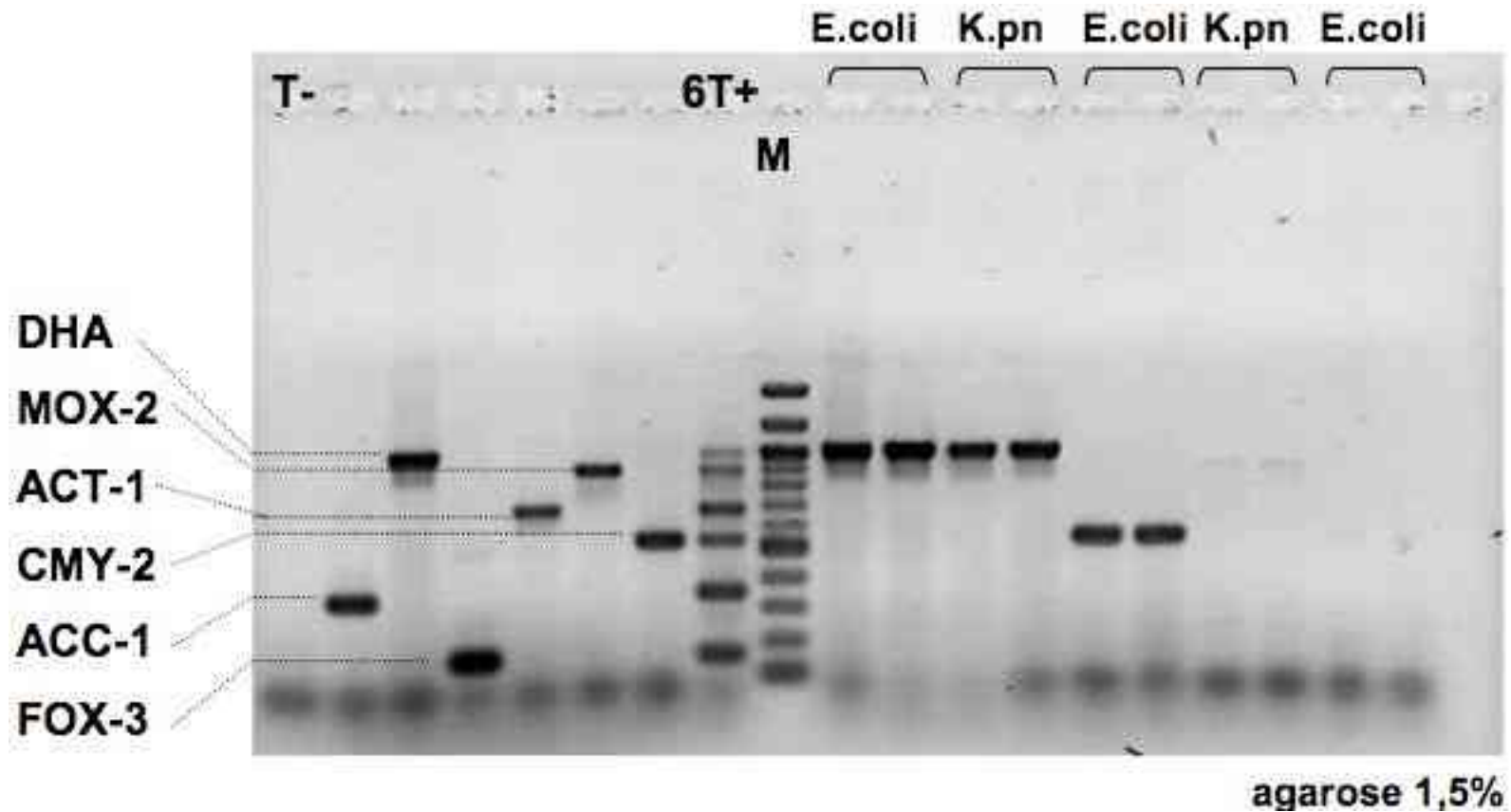
La France change de couleurs

ONERBA : Des hauts et des bas dans la multirésistance aux antibiotiques à l'hôpital

 [Télécharger ricai09_france_couleurs_VJ.pdf \(1455Ko\)](#)

Date : 7 Décembre 2009

2/ Détection de céphalosporinase plasmidique acquise par PCR multiplex C. Dalenne (accepté pour publication)



ARLET G. RICAI 2009

1/ Séquencage de gène

Alignement de séquences avec les motifs de β -lactamases de la classe C

Motifs communs de β -lactamases plasmidiques de la classe C

CMY-2	GMAUAVIYQ-GKPYFYTUGKADIANHPUTQQTLFELGSU ⁶⁴ SKTFNGULGG
LAT-1	GMAUAVIYQ-GKPYFYTUGKADIANHPUTQQTLFELGSU ⁶⁴ SKTFNGULGG
BIL-1	GMAUAVIYQ-GKPYFYTUGKADIANHPUTQQTLFELGSU ⁶⁴ SKTFNGULGR
ACT-1	GMAUAVIYE-GQPHYFTFGKADUANKPUTPQTLFELGSI ⁶⁴ SKTFTGULGG
DHA-1	GMAVAUSUK-GKPYFNYGFADUQAKQPUTENTLFEELGSU ⁶⁴ SKTFTGULGA
CMY-1	GMAVAUPKDGCKAHYFNYGUANRESGASUSEQTLFEIGSU ⁶⁴ SKTLTATLGA
MOX-1	GMAVAUPQGMCKAHYFNYGUANRESGASUHEQTLFEIGSU ⁶⁴ SKTLTATLGA
FOX-1	GMAVAULKD-GKAHYFNYGUANRESGORUSEQTLFEIGSU ⁶⁴ SKTLTATLGA
CMY-2	URDKAALLHFYQNUQPQWTPGAKR ¹⁵⁰ YAHSSIGLFGALAUKPSGMSYEEAM
LAT-1	URDKAALLHFYQNUQPQWTPGAKR ¹⁵⁰ YAHSSIGLFGALAUKPSGMSYEEAM
BIL-1	URDKAALLHFYQNUQPQWTPGAKR ¹⁵⁰ YAHSSIGLFGALAUKPSGMSYEEAM
ACT-1	UKDNASLLAFYQNUQPQWTPGAKR ¹⁵⁰ YAHSSIGLFGALAUKPSGMSYEQAM
DHA-1	UKSRADLLHFYQNUQPQWTPGAKR ¹⁵⁰ YAHSSIGLFGALTANAAGMPYEQLL
CMY-1	UDSSEKMRAYYRQWAPUYSPGSHRQ ¹⁵⁰ YSHPSIGLFGHLAASSLKQPFAQLM
MOX-1	UDSSEKMRAYYRQWAPUYSPGSHRQ ¹⁵⁰ YSHPSIGLFGHLAASSLKQPFAQLM
FOX-1	UDSNOKMATYRHWSPUYSPGTHRQ ¹⁵⁰ YSHPSIGLFGHLAANSLGQPFEQLM
CMY-2	LNWPLKADSIIINGSDSKVALAALPAUEVNPPAPPAUKASWUH ³¹⁵ KTGSTGGFG
LAT-1	LNWPLKADSIIINGSDSKVALAALPAUEVNPPAPPAUKASWUH ³¹⁵ KTGSTGGFG
BIL-1	LNWPLKADSIIINGSDTKVALAALPAUEVNPPAPPAUKASWUH ³¹⁵ KTGSTGGFG
ACT-1	LNWPVDAKTUUEGSDNKLALAPLPAUEVNPPAPPUNASWUH ³¹⁵ KTGSTGGFG
DHA-1	YDWPQQKQMIINGVTNEVALQPHPUTDN-QUQPYNRASWUH ³¹⁵ KTGATTGFG
CMY-1	YAYPUTEQTLLAGNSAKVILEANPT---AAPRESGSQULFN ³¹⁵ KTGSTNGFG
MOX-1	YAYPUTEQTLLAGNSAKVILEANPT---AAPRESGSQULFN ³¹⁵ KTGSSNGFG
FOX-1	YAYPLTEQALLAGNSPAUSFQANPUTAFAUPKAMGEQRLYN ³¹⁵ KTGSTGGFG

3/ Puce



Hybridisation (Gene)	Result	Expected Resistance
mecA	positive	Methicillin, Oxacillin and all Beta-Lactams, d
blaZ	positive	Beta-Laktamase
ermA	positive	Macrolide, Lincosamide, Streptogramin
ermB	negative	Macrolide, Lincosamide, Streptogramin
ermC	negative	Macrolide, Lincosamide, Streptogramin
linA	negative	Lincosamides
msrA	negative	Macrolide
mefA	negative	Macrolide
mpbBM	negative	Macrolide
vatA	negative	Streptogramine
vatB	negative	Streptogramine
vga	negative	Streptogramine
vgaA	negative	Streptogramine
vgb	negative	Streptogramine
aacA-aphD	negative	Aminoglycoside (Gentamicin, Tobramycin)
aadD	positive	Aminoglycoside (Tobramycin, Neomycin)
aphA	negative	Aminoglycoside (Kanamycin, Neomycin)
sat	negative	Streptothricin
dfrA	negative	Trimethoprim
far	negative	Fusidic acid

mupR	negative	Mupirocin
tetK	negative	Tetracycline
tetM	negative	Tetracycline
cat	negative	Chloramphenicol
fexA	negative	Chloramphenicol
cfr	negative	Phenicol, Lincosamides, Oxazolidinones (Linezolid), Pleuromutilins, Streptogramin A
fosB	positive	Fosfomicin, Bleomycin
vanA	negative	Vancomycin
vanB	negative	Vancomycin
vanZ	negative	Vancomycin
mercury resistance locus	negative	Mercury resistance operon
qacA	negative	Unspecific efflux pump
qacC	negative	Unspecific efflux pump

Principal inconvénient : le prix

ANTIBIOGRAMME AUTOMATISE OU NON

Validation par le
biologiste

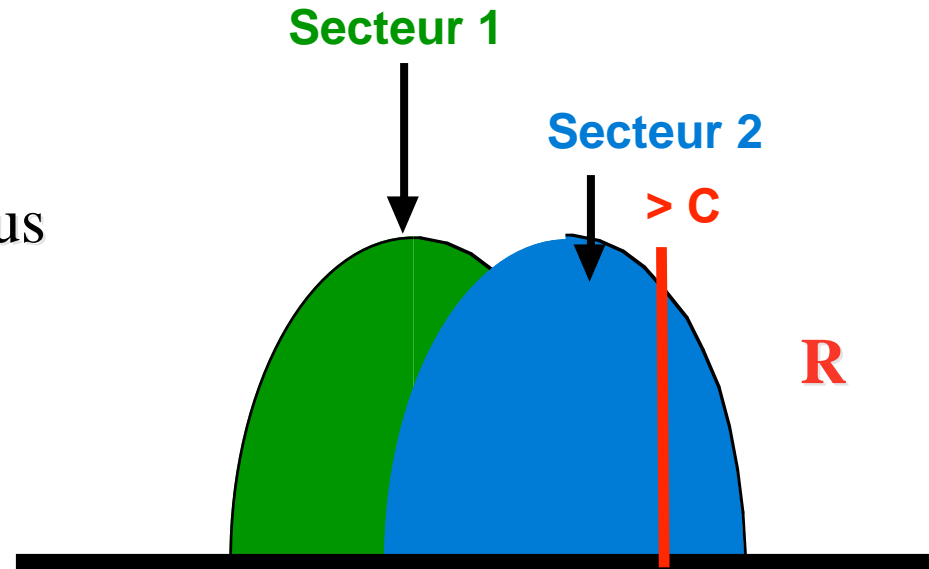
**Souche «!normale «
Souche anormale,
donc quel mécanisme ?**





Vancomycine : distribution des diamètres (mm)

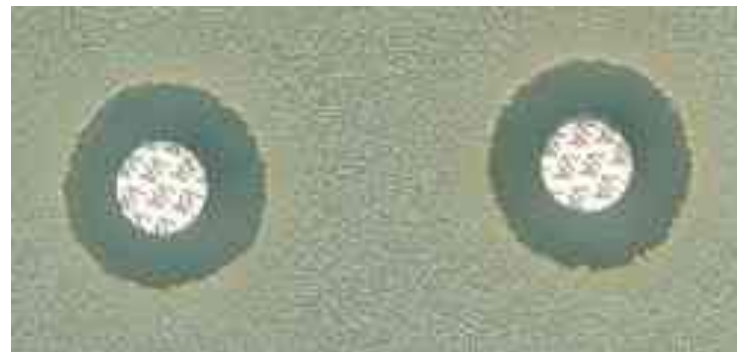
S. aureus



Après isolement



hémoculture directe - Bact'Alert®



Feuille de résultats

Germe: *Escherichia coli* ()
Galerie: RAPID ATB E (97) ()

Lecture
interprétative

BRUT

EXPERT

	BRUT	EXPERT	
AMOXICILLINE	R [100]	R	
TICARCILLINE	R [100]	R	
PIPERACILLINE	S [14]	R >	25
CEFALOTINE	S [17]	I ^	25
CEFOXITINE	S [7]	S	
CEFTAZIDIME	S [16]	S =	25
CEFTIROME	(S) [14]	(S)	
IMIPENEM	R [100]	R	
AZTREONAM	S [17]	S	
AMIKACINE	(S) [10]	(S) =	130
NETILMICINE	S [6]	S =	130
AC-NALIDIXIQUE	S [6]	S =	133
OFLOXACINE	S [8]	S =	133
NITROFURANTOINE	S [8]	S	
CHLORAMPHENICOL	(S) [9]	(S)	



ERREUR OU PHENOTYPE IMPOSSIBLE

Malade aux urgences à 3 h (cholécystite)

Hémo: 4 h étuve de garde

7 h Bact'Alert

16 h BGN

20 h E. coli



Germe: *Escherichia coli* ()
Galerie: RAPID ATB E (97) ()

	BRUT	EXPERT	
AMOXICILLINE	R [100]	R	
TICARCILLINE	R [100]	R	
PIPERACILLINE	S [14]	R >	25
CEFALOTINE	S [17]	I ^	25
CEFOXITINE	S [7]	S	
CEFTAZIDIME	S [16]	S =	25
CEFPIROME	(S)[14]	(S)	
IMIPENEM	R [100]	R	←
AZTREDNAM	S [17]	S	
AMIKACINE	(S)[10]	(S)=	130
NETILMICINE	S [6]	S =	130
AC-NALIDIXIQUE	S [6]	S =	133
OFLOXACINE	S [8]	S =	133
NITROFURANTOINE	S [8]	S	
CHLORAMPHENICOL	(S)[9]	(S)	

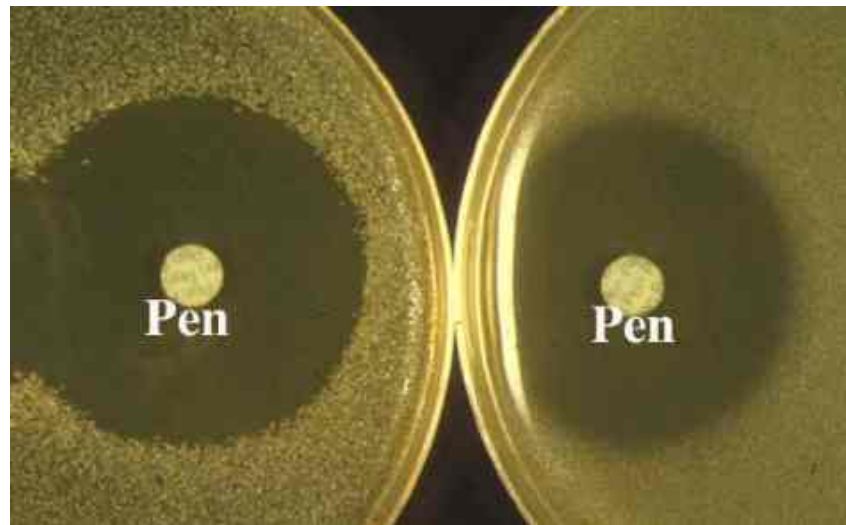
(5) Vérifier l'identification et/ou l'antibiogramme.
(5) Résistance rare : à confirmer.

Lecture - détection - interprétation

=

responsabilité - compétence

S. aureus S ?????



Pénicilline G

Effet inoculum

ANTIBIOGRAMME

CET ACTE QUOTIDIEN

PAS AUSSI SIMPLE

Comités nationaux ou internationaux :



Société Française de Microbiologie

Association reconnue d'Utilité Publique, Décret du 17 Mai 1993 (J.O. n° 118)

COMITE DE L'ANTIBIOGRAMME DE LA SOCIETE FRANCAISE DE MICROBIOLOGIE (CA-SFM)

Les recommandations du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CASFM) sont consensuelles et reposent sur un processus d'évaluation continue des pratiques par la communauté scientifique et médicale. Tout commentaire, toute remarque ou toute question sont bienvenus. Vous pouvez adresser vos messages au coordonnateur du Comité [Pr C.-J. Soussy](#)

- Téléchargez le Communiqué 2006 (Janvier)



fichier .pdf - 326 Ko

- Téléchargez le communiqué 2006 (Janvier) du Groupe de travail :
Antibiogramme Vétérinaire - Coordonnateur : [P. Sanders](#)



fichier .pdf - 78 Ko

[Versions précédentes](#)

Page mise à jour le 24/02/2006

SOMMAIRE

Valeurs critiques pour l'antibiogramme	Page 2
Procédure de catégorisation	Page 2
Harmonisation européenne	Page 3
Conditions techniques générales pour les méthodes de dilution et de diffusion en milieu gélosé	Page 4
Contrôle de qualité interne	Page 8
Concentrations et diamètres critiques pour les diverses classes d'antibiotiques	Page 9
Résistances naturelles aux antibiotiques des principales espèces bactériennes d'intérêt médical	Page 15
Antibiotiques à tester par espèce ou groupe bactérien	Page 18
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Enterobacteriaceae</i>	Page 26
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Page 30
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Acinetobacter</i> spp.	Page 32
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Page 32
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Burkholderia cepacia</i>	Page 32
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Staphylococcus</i> spp.	Page 33
Détermination de l'activité <i>in vitro</i> des glycopeptides sur <i>Staphylococcus aureus</i>	Page 35
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Enterococcus</i> spp.	Page 36
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Streptococcus pneumoniae</i>	Page 38
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Streptococcus</i> spp.	Page 40
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Haemophilus influenzae</i>	Page 42
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Neisseria meningitidis</i>	Page 44
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Page 45
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Campylobacter</i> spp.	Page 46
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Helicobacter pylori</i>	Page 46
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour les anaérobies stricts	Page 47
Principales nouveautés	Page 49

Depuis l'édition 2008, quelques modifications significatives ont été apportées. Une note explicative figure dans ce document page 49 (dernière page).

Quels antibiotiques testés

Standard

Pénicilline G

Oxacilline

Céfoxitine

Gentamicine

Erythromycine

Lincomycine

Pristinamycine

Péfloxacin ou ofloxacin
ou ciprofloxacine
ou lévofloxacine

Acide fusidique

Cotrimoxazole

Rifampicine

Fosfomycine

Vancomycine (H)

Teicoplanine (H)

Supplément

Streptomycine

Kanamycine

Tobramycine

Sulfamides

Triméthoprime

Chloramphénicol

Tétracycline

Minocycline

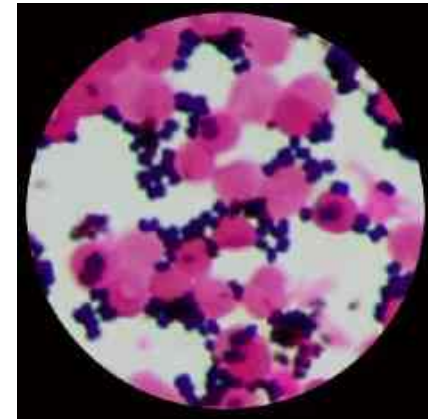
Quinupristine-dalfopristine (H)

Linézolide (H)

Nitrofuranes

Novobiocine⁷
O/129⁸

S. AUREUS



(H) hospitalier

7 *S. saprophyticus*

S. xylosus

S. cohnii

8 Microcoques



Quels antibiotiques testés ?

S. PNEUMONIAE

Standard

Pénicilline G
Ampicilline ou amoxicilline
Oxacilline
Céfotaxime (H) ou ceftriaxone
Tétracycline
Erythromycine
Lincomycine ou clindamycine
Pristinamycine



Supplément

Imipénème (H)
Streptomycine
Kanamycine
Gentamicine
Chloramphénicol
Télithromycine
Linézolide (H)
Cotrimoxazole ¹²
Fluoroquinolones ¹⁰
Norfloxacine
Fosfomycine
Vancomycine (H)
Teicoplanine (H)

10 - Pour l'interprétation des tests et la réalisation de certains : cf. tableau XII

11 - Pour l'interprétation des tests et la réalisation de certains : cf. tableau XIII

12 - Tester sur milieu de Mueller-Hinton additionné de 5% de sang de cheval hémolysé.

Quels antibiotiques testés ?

E. FAECALIS

Standard

Ampicilline

Gentamicine

Nitrofuranes

Supplément

Oxacilline⁹

Streptomycine
Kanamycine

Chloramphénicol

Tétracycline

Erythromycine
Lincomycine⁹ ou clindamycine⁹

Pristinamycine
Quinupristine-dalfopristine (H)
(*E. faecium*)

Linézolide (H)

Cotrimoxazole

Rifampicine

Fluoroquinolones⁶

Vancomycine (H)
Teicoplanine (H)

9 - Aide à l'identification de *E. faecalis* (résistance naturelle).



ANTIBIOGRAMME:

Communiqué annuel (< 50 pages)

- . Gratuit, version déchargeable en pdf
- . Annuel, donc nouveautés bien individualisées
- . Définitions : c, C, D, d, S, I, R, lecture interprétative...
- . Techniques
- . CQI : Souches du contrôle de qualité
- . Phénotypes de résistance naturelle
- . Quels antibiotiques/ espèce ?
- . Quelles concentrations cliniques ?
- . Quelle interprétation si mécanisme de résistance
-



EUCAST

EUROPEAN COMMITTEE
ON ANTIMICROBIAL
SUSCEPTIBILITY TESTING

European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases

Organization

Clinical breakpoints

Expert rules

MIC distributions

Zone diameter distributions

EUCAST disk diffusion test

Meetings

EUCAST Presentations

Documents

Information for industry

Links

The European Committee on

Antimicrobial Susceptibility Testing – EUCAST

Expert rules, intrinsic resistance and interpretive reading in antimicrobial susceptibility testing

The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing - EUCAST

EUCAST is a standing committee jointly organized by ESCMID, ECDC and European national breakpoint committees. The Steering Committee is the decision making body. It is supported by a General Committee with representatives from European countries, FESCI and ISC. The Steering Committee also consults experts within the fields of Infectious Diseases and Microbiology, pharmaceutical companies and susceptibility testing device manufacturers on EUCAST proposals.

<http://www.eucast.org/>



Login
user
Forgo
New u
Need

Shop

News &
Events

Membership

Committees

Forums

Standards
Activities

Volunteers

Educational

Featured Products



[Newborn Screening for Preterm, Low Birth Weight, and Sick Newborns \(I/LA31-A\)](#)



News & Events

[CLSI Supports World AIDS Day and HIV/AIDS Awareness](#)

[New CLSI Guideline Published](#)

Newborn Screening Guidelines for Preterm, Low Weight, and Sick Newborns

[Lab Guidelines & Standards](#)

Newborn Screening in Preterm, Low Birth Weight, and Sick Babies

[Upcoming Teleconferences](#)

Forecast

<http://www.clsi.org/>

REGLES D'EXPERTISE

- . Résistance naturelle/ intrinsèque**
- . Résistance acquise**

1500- 2000 règles à connaître



Les Recommandations du Comité de l'Antibiogramme (CA-SFM)

● Téléchargez le Communiqué 2009 (Janvier)



fichier .pdf - 348 Ko

Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Enterobacteriaceae</i>	Page 26
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Page 30
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Acinetobacter</i> spp.	Page 32
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Page 32
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Burkholderia cepacia</i>	Page 32
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Staphylococcus</i> spp.	Page 33
Détermination de l'activité <i>in vitro</i> des glycopeptides sur <i>Staphylococcus aureus</i>	Page 35
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Enterococcus</i> spp.	Page 36
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Streptococcus pneumoniae</i>	Page 38
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Streptococcus</i> spp.	Page 40
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Haemophilus influenzae</i>	Page 42
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Neisseria meningitidis</i>	Page 44
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Page 45
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Campylobacter</i> spp.	Page 46
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour <i>Helicobacter pylori</i>	Page 46
Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative pour les anaérobies stricts	Page 47

<http://www.sfm.asso.fr/>

LISTE DE L'HOPITAL DE MAHOSOT

Pénicilline G

Extencilline

Cloxacilline

Amoxicilline

Augmentin®

Céfazoline

Céfalexine

Céfotaxime

Ceftazidime

Ceftriaxone

Gentamicine

Erythromycine

Clarithromycine

Spiramycine

Roxythromycine

Co-trimoxazole

Tétracycline

Doxycycline

Norfloxacin

Ofloxacine

Ciprofloxacine

Chloramphénicol

Méronidazole

AUTRES POSSIBILITES

Pénicilline G

Extencilline

Cloxacilline

Amoxicilline

Augmentin®

Ticarcilline ± AC

Pipéracilline ± TZ

Céfazoline

Céfalexine

Céfuroxime

Céfoxitine

Céfotaxime

Ceftazidime

Ceftriaxone

Céfépime

Céfpirome

Imipénème

Gentamicine

Tobramycine

Amikacine

Erythromycine

Clarithromycine

Spiramycine

Roxythromycine

Clindamycine

Pristinamycine

Linézolide

Co-trimoxazole

Tétracycline

Doxycycline

Norfloxacin

Ofloxacine

Ciprofloxacine

Chloramphénicol

Thiamphénicol

Méronidazole

Ac.fusidique

Fosfomycine

Glycopeptides

S. AUREUS

Antibiogramme

Pénicilline G	Pénicilline G
Augmentin®	Augmentin®
Oxacilline	Oxacilline
Gentamicine	Gentamicine
Erythromycine	Erythromycine
Spiramycine	Spiramycine
Roxithromycine	Roxithromycine
Clindamycine	Clindamycine
Pristinamycine	Pristinamycine
Co-trimoxazole	Co-trimoxazole
Tétracycline	Tétracycline
Doxycycline	Doxycycline
Ciprofloxacine	Ciprofloxacine
Chloramphénicol	Chloramphénicol

S. AUREUS

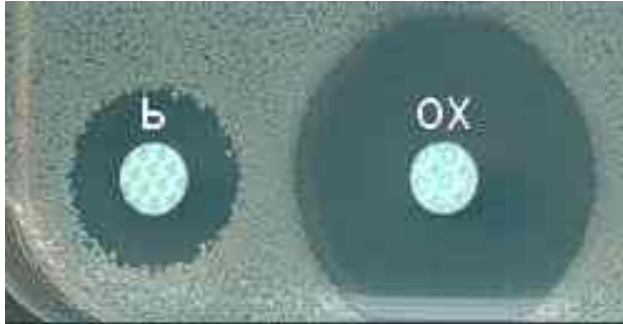
Antibiogramme

Détection

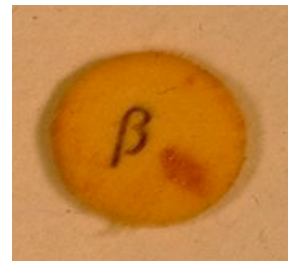
Pénicilline G	Pénicilline G	Pase
Augmentin®	Augmentin®	
Oxacilline	Oxacilline	MR
Gentamicine	Gentamicine	AAC-APH
Erythromycine	Erythromycine	MLS _B ind
Spiramycine	Spiramycine	MLS_B const
Roxithromycine	Roxithromycine	LINA
Clindamycine	Clindamycine	
Pristinamycine	Pristinamycine	
Co-trimoxazole	Co-trimoxazole	DHFR/DHPS ????
Tétracycline	Tétracycline	TET
Doxycycline	Doxycycline	MNO
Ciprofloxacin	Ciprofloxacin	FQ
Chloramphénicol	Chloramphénicol	CAT

Pase

β -lactamase fréquente > 95%



Vérifier l'absence de production de pénicillinase par une technique chromogénique. Les souches productrices de pénicillinase sont résistantes à la pénicilline G (CMI > 0,12 mg/L), à la phénoxyéthyl-pénicilline et aux autres pénicillines hydrolysables (amino-, carboxy- et uréido-pénicillines).



SAMR



Céfoxitine

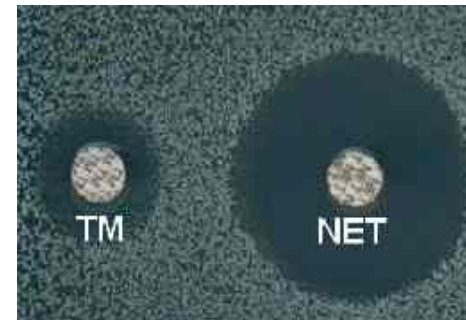
Oxacilline	5 μ g	≤ 2	> 2	≥ 20	< 20
------------	-----------	----------	-------	-----------	--------

1. La résistance des staphylocoques aux isoxazolyl-pénicillines (oxacilline, cloxacilline) est recherchée à l'aide d'un disque de céfoxitine (30 μ g) ou de moxalactam (30 μ g) dans les conditions standards de l'antibiogramme des staphylocoques (en milieu de Mueller-Hinton avec un inoculum $\sim 10^6$ UFC/ml et incubation 18-24 h). Il ne doit pas être tenu compte d'une éventuelle zone fantôme pour la lecture des diamètres d'inhibition de la céfoxitine. Les souches présentant un diamètre supérieur ou égal à 27 mm (céfoxitine) ou 24 mm (moxalactam) sont sensibles aux isoxazolyl-pénicillines. Les souches présentant un diamètre inférieur à **25 mm** (céfoxitine) ou **23 mm** (moxalactam) sont résistantes. Pour les souches présentant un diamètre compris entre ces bornes, l'expression d'une PLP2a après induction par une bêta-lactamine ou la présence d'un gène *mecA* doit être recherchée par une technique appropriée. Des souches de *S. saprophyticus* et *S. lugdunensis* présentent des valeurs inférieures à la borne basse pour les diamètres de la céfoxitine ou du moxalactam. Le gène *mecA* ou la PLP2a sont à rechercher pour ces souches. En cas de négativité, elles sont considérées comme sensibles aux isoxazolyl-pénicillines.

SAMR = Résistance croisée entre β -lactamines

RESISTANCE A LA GENTAMICINE

	C	C	D	d
$15 \mu\text{g (10 UI)}$	≤ 1	> 1	≥ 20	< 20



Interprétation valable pour nétilmicine. Les souches résistantes à la gentamicine sont résistantes à l'ensemble des aminoglycosides (sauf streptomycine).

RESISTANCE AUX MLS

MLSB ind



MLSB const



LinA



Saa Sbh



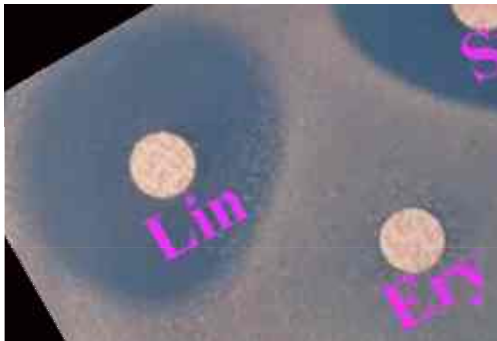
CA- SFM : Règles

Erythromycine Spiramycine

Interprétation valable pour azithromycine, clarithromycine, dirithromycine et roxithromycine.

Interprétation valable pour josamycine et midécamycine.

Lincomycine



Interprétation valable pour clindamycine.

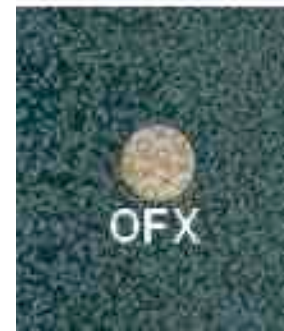
Devant une souche résistante à l'érythromycine et sensible à lincomycine et clindamycine, rechercher le caractère inductible de cette résistance (antagonisme érythromycine-lincomycine). En l'absence d'induction, répondre sensible à la lincomycine et clindamycine. En présence d'induction, répondre sensible à lincomycine et clindamycine avec le message suivant : de rares échecs cliniques ont été rapportés par sélection de mutants constitutifs résistants.

En cas de résistance à la clindamycine, les activités de la pristinamycine et de l'association quinupristine-dalfopristine sont diminuées.

Pristinamycine

Pour les souches dont le diamètre est $19 \leq \varnothing < 22$ mm, déterminer la CMI.

FLUOROQUINOLONES



Péfloxacine	5 μ g	≤ 1	> 4	≥ 22	< 16
Ofloxacine	5 μ g	≤ 1	> 4	≥ 22	< 16
Lévofoxacine	5 μ g	≤ 1	> 4	≥ 20	< 15
Ciprofloxacine	5 μ g	≤ 1	> 2	≥ 22	< 19
Moxifloxacine	5 μ g	$\leq 0,5$	> 1	≥ 24	< 21

Péfloxacine, ofloxacine, lévofoxacine et ciprofloxacine ont une activité similaire sur les staphylocoques. La résistance est croisée entre ces molécules et le résultat obtenu en testant l'une d'entre elles est valable pour les autres. En cas de résistance à l'une de ces molécules, il existe un risque élevé de sélection *in vivo* de mutants résistants et d'échec clinique pour les molécules encore actives.

TETRACYCLINES



Interprétation valable pour les autres tétracyclines, sauf la minocycline et la tigécycline.



SULFAMIDES- TRIMETHOPRIME

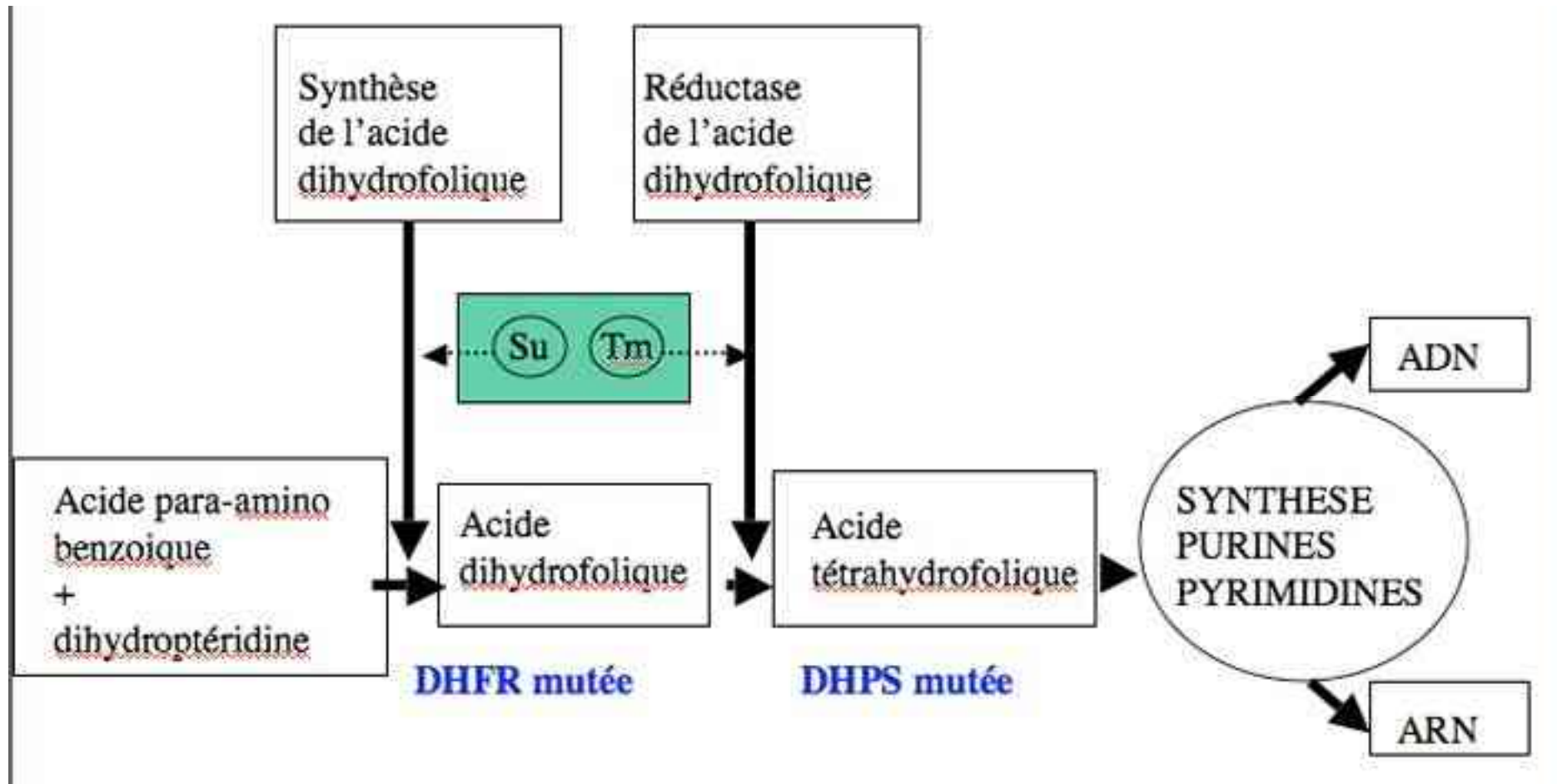


Sulfamides	200 μ g	≤ 64	> 256	≥ 17	< 12
Triméthoprime	5 μ g	≤ 2	> 4	≥ 20	< 16
Triméthoprime/sulfaméthoxazole	1,25+23,75 μ g	$\leq 2/38$	$> 4/76$	≥ 16	< 13

Sulfamides
Triméthoprime
association

Interprétation valable uniquement pour les souches isolées des urines.
Interprétation valable uniquement pour les souches isolées des urines.
Interprétation valable pour les autres associations triméthoprime-sulfamide.

MECANISME DE RESISTANCE



Faible affinite

AUTRES ESPECES

Streptococcus pneumoniae

Enterococcus faecalis

Neisseria gonorrhoeae

Haemophilus influenzae

Escherichia coli

Enterobacter cloacae

Pseudomonas aeruginosa

BETA-LACTAMINES - ENTEROBACTERIES

ENTEROBACTERIES DU GROUPE 1

INDIVIDUALISATION PHENOTYPIQUE

	WT	TEM	BLSE	CASE HP
amoxicilline	S	R	R	R
amoxicilline + AC	S	S/I	S	R
céfalotine (C1G)	S	S/I	R	R
céfotaxime	S	S	S/I/R	I/R
ceftazidime	S	S	S/I/R	I/R
ceftriaxone	S	S	S/I/R	I/R

AC = acide clavulanique; C1G, céphalosporines de première génération

WT, type sauvage; **BLSE**, bêta-lactamase à spectre élargi/étendu;
CASE HP, céphalosporinase hyperproduite

ENTEROBACTERIES DU GROUPE 2

INDIVIDUALISATION PHENOTYPIQUE

	WT	TEM	BLSE	CASE HP
amoxicilline	r	R	R	R
amoxicilline + AC	S	S/I	S	R
céfalotine (C1G)	S	S/I	R	R
céfotaxime	S	S	S/I/R	I/R
ceftazidime	S	S	S/I/R	I/R
ceftriaxone	S	S	S/I/R	I/R

AC = acide clavulanique; C1G, céphalosporines de première génération

WT, pénicillinase de bas niveau = type sauvage; **BLSE**, bêta-lactamase à spectre élargi/étendu; **CASE HP**, céphalosporinase hyperproduite

ENTEROBACTERIES DU GROUPE 3

INDIVIDUALISATION PHENOTYPIQUE

	WT	TEM	BLSE	CASE HP
amoxicilline	R	R	R	R
amoxicilline + AC	R	R	R	R
céfalotine (C1G)	R	R	R	R
céfotaxime	S	S/I/R	I/R	I/R
ceftazidime	S	S/I/R	I/R	I/R
ceftriaxone	S	S/I/R	I/R	I/R

AC = acide clavulanique

WT, céphalosporinase de bas niveau = type sauvage; **BLSE**, bêta-lactamase à spectre élargi ou étendu; **CASE HP**, céphalosporinase hyperproduite

ANTIBIOGRAMME



Sous la direction de
Patrice COURVALIN
Roland LECLERCO Edouard BINGEN

2^e édition



Mécanismes de résistance

1/Conférences

2/β-Lactamases

- [Généralités](#)
- [Phénotypes de résistance naturelle](#)
- [Phénotypes de résistance acquise](#)
- [Dénominations-Liste \(nouveau\)](#)

<http://www.microbe-edu.org/>



<http://www.ibacterionet.org/>

Ce site de la Formation Médicale Continue est ouvert à tout biologiste francophone.

L'accès à ce site est protégé par un identifiant et un mot de passe.

Il nécessite une inscription préalable.



- Observations cliniques
- Nouveauté du mois
- Carnet d'adresses
- Glossaire
- Banques

AUTRES URL (sites gratuits)

<http://www.sfm.asso.fr/>

<http://www.onerba.org/>

<http://www.eucast.org/>

<http://www.rivm.nl/earss/result/>

<http://www.escmid.org/>

Remerciements

A tous les collègues français ou étrangers qui mettent leurs présentations en ligne ainsi qu'à Google® qui nous permet de les retrouver très facilement.

Nous leurs avons emprunté certaines illustrations.

Qu'ils en soient vivement remerciés.