



Société Française
de Microbiologie

Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie

RECOMMANDATIONS VÉTÉRINAIRES 2019

Membres 2019 :

MADEC Jean-Yves	Coordonnateur, Anses, Lyon
DECOUSSER Jean-Winoc	Hôpital Henri Mondor, AP-HP, Créteil
FORTINEAU Nicolas	Hôpital Bicêtre, AP-HP, Le Kremlin-Bicêtre
HAENNI Marisa	Anses, Lyon
JOUY Eric	Anses, Ploufragan
KEMPF Isabelle	Anses, Ploufragan
LAURENTIE Michel	Anses, Fougères
LEQUEUX Guillaume	Laboce, Fougères
LUPO Agnese	Anses, Lyon
MORVAN Hervé	Laboce, Ploufragan
PINSARD Jean-Louis	AFLABV, Bio Chêne Vert, Châteaubourg
SANDERS Pascal	Anses, Fougères
WORONOFF-REHN Natacha	ADILVA, LVD 25, Besançon

Introduction

Les antibiotiques sont indispensables en tant que médicament vétérinaire dans le traitement et le contrôle des maladies infectieuses animales d'étiologie bactérienne. L'élaboration de recommandations pour la réalisation de l'antibiogramme dans le cadre du diagnostic vétérinaire a pour objectif de communiquer une information adaptée à la médecine vétérinaire. Par l'intermédiaire d'un groupe de travail vétérinaire, le Comité de l'Antibiogramme contribue à la mise en place d'une démarche d'utilisation raisonnée de cette classe thérapeutique par les vétérinaires. La confrontation de l'expérience des différents membres du comité a permis d'élaborer cette liste de seuils critiques. Ceux-ci sont définis par espèce bactérienne et distinguent les phénotypes sensibles et résistants à des antibiotiques disponibles pour la pratique vétérinaire.

Elle devra évoluer pour s'adapter aux spécificités de la thérapeutique vétérinaire par le dialogue entre les experts microbiologistes médicaux et vétérinaires, les pharmacologues, les vétérinaires praticiens et les firmes pharmaceutiques. A terme, elle devra tenir compte des données pharmacocinétiques et cliniques disponibles en médecine vétérinaire pour tenir compte des spécificités de chaque espèce animale.

Cette démarche a également pour objectif de s'inscrire dans une harmonisation internationale.

L'utilisation des médicaments vétérinaires doit se faire dans le respect de la réglementation en vigueur.

Modalités d'élaboration

Les listes d'antibiotiques par espèce bactérienne ont été adaptées des listes utilisées en médecine humaine par le CA-SFM et des listes d'antibiotiques recommandées pour la surveillance des pathogènes vétérinaires et des antibiotiques, autorisés en médecine vétérinaire.

Les seuils proposés sont le résultat de discussion au sein du groupe de travail vétérinaire. Ils sont basés sur l'analyse des données issues du programme de surveillance RESAPATH, des données de surveillance monocentrique, des données d'études expérimentales réalisées à l'Anses et des données fournies par les firmes pharmaceutiques.

Les seuils sont proposés par espèce bactérienne. Dans ce document, la détermination des seuils critiques est basée sur un point de vue épidémiologique. Les seuils sont établis pour discriminer au mieux les populations sensibles et résistantes et, dans le cas d'existence de perte de sensibilité, pour que le laboratoire de microbiologie réalisant l'antibiogramme informe les vétérinaires de ce phénotype. L'intervalle entre les seuils critiques haut et bas correspond à la catégorisation dite « intermédiaire ». Un tel résultat indique que la bactérie a probablement acquis un mécanisme induisant une résistance de bas niveau. La catégorie intermédiaire est aussi une zone tampon qui tient compte des incertitudes techniques et biologiques.

Eléments techniques de l'antibiogramme par diffusion

Les règles de réalisation technique de l'antibiogramme en santé animale sont définies dans la norme AFNOR NF U47-107, qui s'applique aux bactéries à croissance rapide (≤ 24 h) à 37°C. Les seuils critiques présentés dans ces recommandations vétérinaires du CA-SFM sont adaptés à cette norme. Pour les bactéries (genre ou espèce) et/ou les molécules absentes du présent document, il convient de se reporter aux seuils critiques dédiés à la médecine humaine et présentés dans le document « **Recommandations 2013** » du CA-SFM. En effet, depuis 2014, la méthodologie de l'antibiogramme appliquée en médecine humaine est différente de celle décrite dans la norme NF U47-107. En absence de seuils spécifiques bactériens, les Recommandations 2013 humaines du CA-SFM présentent des seuils génériques (pages 9 à 14) utilisables pour les bactéries aérobies à croissance rapide (≤ 24 h) dont l'antibiogramme est réalisé selon la norme AFNOR NF U47-107.

L'antibiogramme par diffusion comprend deux types de mesure : la densité optique et les diamètres de zones d'inhibition. Les appareils utilisés pour ces mesures doivent être contrôlés périodiquement selon les recommandations des fabricants. La contribution de l'incertitude de ces mesures est relative par rapport à l'incertitude totale de la méthode liée, entre autres, à la diffusion des antibiotiques, à la corrélation entre le diamètre et la concentration minimale inhibitrice mesurée, à l'amplitude de la répartition des diamètres pour une même souche, à la connaissance des phénotypes de résistance naturelle et acquise et à la précision de l'identification.

SOMMAIRE

CONTROLE DE QUALITE INTERNE	Page 3
CONCENTRATIONS, DIAMÈTRES CRITIQUES ET RÈGLES DE LECTURE INTERPRÉTATIVE EN MEDECINE VETERINAIRE	
- <i>Enterobacterales</i>	Page 4
- <i>Pasteurellaceae</i>	Page 7
- <i>Pseudomonas</i> spp.	Page 9
- <i>Staphylococcus</i> spp.	Page 10
- <i>Streptococcus</i> spp.	Page 12
MODIFICATIONS SIGNIFICATIVES EN 2019	Page 14

© Copyright 2019 - **Société Française de Microbiologie**

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays. Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle par quelque procédé que ce soit de ce document, faite sans autorisation expresse et écrite du Comité de l'antibiogramme vétérinaire de la Société Française de Microbiologie (28, rue du Docteur Roux, 75724 Paris Cedex 15) est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non-destinées à une utilisation collective, et d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (art. L. 122-4, L. 122-5 et L. 335-2 du Code de la propriété intellectuelle).

CONTROLE DE QUALITE INTERNE

Un contrôle de qualité interne doit être organisé pour s'assurer de la validité des résultats obtenus. Les souches de référence recommandées sont les suivantes : *Staphylococcus aureus* CIP 76.25 (ATCC 25923), *Escherichia coli* CIP 76.24 (ATCC 25922), *Streptococcus uberis* CIP 103219 (ATCC 19436) et *Pasteurella multocida* CIP 103286 (ATCC 43137).

Tableau I – Limites acceptables des diamètres d'inhibition (mm) obtenus par diffusion en gélose (moyennes +/- 1 écart-type calculés sur un minimum de 600 tests)

Antibiotiques	Charge du disque	<i>Staphylococcus aureus</i> CIP 76.25	<i>Escherichia coli</i> CIP 76.24	<i>Streptococcus uberis</i> CIP 103219	<i>Pasteurella multocida</i> CIP 103286
Pénicilline G	6 µg (10 UI)	35 - 40		35 - 40	
Oxacilline	5 µg			30 - 38	
Amoxicilline	25 µg		22 - 27		31 - 37
Amoxicilline + Ac. clavulanique	20/10 µg		22 - 26		31 - 37
Céfalotine	30 µg		18 - 22		
Céfoxitine	30 µg	28 - 33	25 - 31		28 - 34
Ceftiofur	30 µg		27 - 32	35 - 40	33 - 40
Céfuroxime	30 µg		24 - 28		
Céfopérazone	30 µg				
Céfalexine	30 µg			31 - 37	
Gentamicine	500 µg			23 - 29	
Gentamicine	15 µg (10 UI)	26 - 31	23 - 29		
Kanamycine	30 µg	23 - 27	19 - 25		
Néomycine	30 µg	24 - 28	19 - 25		
Acide nalidixique	30 µg		24 - 29		
Acide oxolinique	10 µg				23 - 30
Enrofloxacin	5 µg		30 - 37		30 - 36
Marbofloxacin	5 µg	26 - 31			30 - 36
Triméthoprime + Sulfaméthoxazole	1,25/23,75 µg	26 - 32	24 - 31	20 - 25	
Erythromycine	15 µg	26 - 31		28 - 34	
Spiramycine	100 µg	23 - 28		28 - 33	
Tylosine	30 µg	21 - 25		22 - 27	
Tilmicosine	15 µg				16 - 23
Lincomycine	15 µg	27 - 32		30 - 37	
Florfénicol	30 µg		22 - 26		30 - 36
Tétracycline	30 µg	27 - 32		25 - 31	24 - 30

Tableau 1 – Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative en médecine vétérinaire pour *Enterobacterales*.

Antibiotique	Charge du disque	Concentrations critiques (mg/L)		Diamètres critiques (mm)		Remarques
		S	R	S	R	
Amoxicilline	25 µg	≤ 4	> 16	≥ 21	< 14	
Amoxicilline/ac. clavulanique	20 /10 µg	≤ 4 /2	> 16/8	≥ 21	< 14	
Céfalexine	30 µg	≤ 8	> 32	≥ 18	< 12	
Ceftiofur	30 µg	≤ 2	> 4	≥ 21	< 18	Pour les entérobactéries des groupes 0 à 2, dont <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> spp., <i>K. pneumoniae</i> :
Céfovécine	30 µg	≤ 2	> 4	≥ 21	< 18	BLSE : Amoxicilline- R , Amox+clav.- S-I-R , Céfalexine- (S-I)- R , Céfoxitine- S , Ceftiofur- (S-I-I-R) , Cefquinome- (S-I-I-R) Observation d'une synergie en « bouchon de champagne » entre le disque d'amoxicilline + ac. clavulanique et le disque de ceftiofur ou d'une autre C3G/C4G. Hyperproduction de céphalosporinase : Amoxicilline- R , Amox+clav.- R , Céfalexine- R , Céfoxitine- R , Ceftiofur- (S-I-I-R) , Cefquinome- S-I-(R) Pas de synergie en « bouchon de champagne ». () : entre parenthèses = phénotypes peu fréquents Cf. règles (1), (2) et (3)
Cefquinome	30 µg	≤ 2	> 4	≥ 22	< 19	
Céfopérazone	30 µg	≤ 4	> 32	≥ 21	< 14	En cas de résultat I, un traitement par la céfopérazone reste possible avec une spécialité à usage local
Céfoxitine	30 µg	≤ 8	> 32	≥ 22	< 15	Cette molécule n'est pas disponible en médecine vétérinaire et n'est donc pas concernée par la règle (1). Son utilisation dans les antibiogrammes permet d'affiner la détection des souches possédant une BLSE ou une céphalosporinase de haut niveau.

(1) En cas de mise en évidence d'une bêta-lactamase à spectre étendu (**BLSE**), la souche doit être considérée comme résistante à toutes les bêta-lactamines disponibles en médecine vétérinaire, à l'exception de l'association amoxicilline-acide clavulanique. Pour cet antibiotique, le résultat brut (S, I ou R) n'est pas soumis à cette règle d'interprétation. Néanmoins, l'efficacité *in vivo* de l'amoxicilline-acide clavulanique sur une souche possédant une BLSE n'est pas documentée en médecine vétérinaire.

(2) En cas de mise en évidence d'une hyperproduction de céphalosporinase, la souche doit être considérée comme résistante à toutes les bêta-lactamines disponibles en médecine vétérinaire.

(3) Si les souches productrices de BLSE ont aussi d'autres mécanismes de résistance aux bêta-lactamines comme le **hyperproduction de céphalosporinase**, la détection de l'image de synergie peut être facilitée par le rapprochement des disques de céphalosporines de 3^{ème} et 4^{ème} génération, du disque contenant de l'acide clavulanique ou en pratiquant un antibiogramme standard sur gélose Mueller-Hinton additionnée de 250 mg/L de cloxacilline (inhibiteur de céphalosporinase).

Antibiotique	Charge du disque	Concentrations critiques (mg/L)		Diamètres critiques (mm)		Remarques
		S	R	S	R	
Gentamicine	15 µg (10 UI)	≤ 2	> 4	≥ 18	< 16	
Kanamycine	30 µg	≤ 8	> 16	≥ 17	< 15	
Néomycine	30 µg	≤ 8	> 16	≥ 17	< 15	
Streptomycine	10 µg	≤ 8	> 16	≥ 15	< 13	
Apramycine	15 µg	≤ 16	> 16	≥ 15	< 12	
Acide nalidixique	30 µg	≤ 8	> 16	≥ 20	< 15	<p>L'acide nalidixique est le meilleur marqueur des premiers niveaux de résistance aux quinolones. Cet antibiotique ne doit pas être rendu pour les animaux de production, mais peut être utilisé sur l'antibiogramme. Dans ce cas, le résultat de l'acide nalidixique peut être extrapolé à l'acide oxolinique et à la fluméquine. Par contre, l'acide nalidixique peut être rendu pour les carnivores.</p> <p>Une salmonelle détectée résistante à l'acide nalidixique doit être interprétée résistante aux fluoroquinolones, quelle que soit la catégorisation initiale obtenue pour ces antibiotiques. S'agissant de <i>S. Kentucky</i>, il convient de se référer à la réglementation en vigueur, notamment en ce qui concerne la confirmation du niveau de résistance aux fluoroquinolones par le LNR de la résistance anti-microbienne (Anses – Laboratoire de Fougères).</p>
Acide oxolinique	10 µg	≤ 2	> 4	≥ 20	< 17	<p>Le résultat obtenu pour l'acide oxolinique est valable pour la fluméquine, et inversement.</p> <p>Une salmonelle détectée intermédiaire ou résistante à l'acide oxolinique ou à la fluméquine doit être interprétée résistante aux fluoroquinolones, quel que soit le résultat initial obtenu pour ces antibiotiques.</p>
Fluméquine	30 µg	≤ 4	> 8	≥ 25	< 21	
Enrofloxacin	5 µg	≤ 2	> 2	≥ 19	< 19	Le résultat obtenu pour l'un de ces antibiotiques est valable pour les deux autres
Marbofloxacin	5 µg	≤ 2	> 2	≥ 19	< 19	
Danofloxacin	5 µg	-	-	≥ 19	< 19	

Antibiotique	Charge du disque	Concentrations critiques (mg/L)		Diamètres critiques (mm)		Remarques
		S	R	S	R	
Difloxacin	10 µg	-	-	≥ 26	< 20	
Pradofloxacin	5 µg	-	-	≥ 19	< 19	
<p>La résistance aux fluoroquinolones est croisée entre les différentes molécules mais son niveau d'expression peut varier pour chaque molécule. Le dépistage des entérobactéries de sensibilité diminuée aux fluoroquinolones est réalisé par la mesure de la sensibilité à l'acide nalidixique, à l'acide oxolinique ou à la fluméquine. Si la bactérie est résistante à l'un de ces trois antibiotiques, il existe un risque élevé de sélection <i>in vivo</i> de mutants résistants aux fluoroquinolones.</p>						
Chloramphénicol	30 µg	≤ 8	> 16	≥ 22	< 19	Interdit chez les animaux producteurs de denrée alimentaire.
Florfenicol	30 µg	-	-	≥ 19	< 19	
Tétracycline	30 µg	≤ 4	> 8	≥ 19	< 17	Valable pour oxytétracycline et chlortétracycline.
Doxycycline	30 µg	≤ 4	> 8	≥ 19	< 17	
Colistine	50 µg	≤ 2	> 2	≥ 18	< 15	La valeur prédictive « sensible » d'un diamètre de 18 mm est supérieure à 95 %. Les diamètres de 15, 16 et 17 mm ne sont pas interprétables. La catégorisation de la bactérie peut être obtenue à l'aide d'une autre méthode, si sa performance est décrite dans une publication internationale à comité de lecture. La mesure de la concentration minimale inhibitrice de la colistine en milieu liquide reste la méthode de référence.
Sulfamides	200 µg	≤ 64	> 256	≥ 17	< 12	
Triméthoprim	5 µg	≤ 4	> 8	≥ 16	< 12	
Triméthoprim/Sulfaméthoxazole	1,25/23,75 µg	≤ 2/38	> 8/152	≥ 16	< 10	Interprétation valable pour les autres associations triméthoprim-sulfamide.

9

Tableau 2 – Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative en médecine vétérinaire pour *Pasteurellaceae*.

Antibiotique	Charge du disque	Concentrations critiques (mg/L)		Diamètres critiques (mm)		Remarques
		S	R	S	R	
Pénicilline G	6 µg (10 UI)	-	-	≥ 29	< 29	
Amoxicilline	25 µg	≤ 4	> 16	≥ 21	< 14	
Amoxicilline/ac. clavulanique	20 /10 µg	≤ 4 /2	> 16/2	≥ 21	< 14	
Céfalexine	30 µg	≤ 8	> 32	≥ 18	< 12	
Ceftiofur	30 µg	≤ 2	> 4	≥ 21	< 18	
Cefquinome	30 µg	≤ 2	> 4	≥ 22	< 19	
Gentamicine	15 µg (10 UI)	≤ 2	> 4	≥ 16	< 14	
Kanamycine	30 µg	≤ 8	> 16	≥ 17	< 15	
Néomycine	30 µg	≤ 8	> 16	≥ 17	< 15	
Streptomycine	10 µg	≤ 8	> 16	≥ 15	< 13	
Chloramphénicol	30 µg	≤ 8	> 16	≥ 22	< 19	Interdit chez les animaux producteurs de denrée alimentaire.
Florfénicol	30 µg	≤ 2	> 4	≥ 19	< 15	
Tétracycline	30 µg	≤ 4	> 8	≥ 19	< 17	Valable pour oxytétracycline et chlortétracycline.
Doxycycline	30 µg	≤ 4	> 8	≥ 19	< 17	
Erythromycine	15 µg	-	-	-	-	L'étude de ces molécules n'est pas justifiée car les <i>Pasteurellaceae</i> apparaissent généralement intermédiaires aux macrolides (sauf tilmicosine). L'antibiogramme standard ne permet pas de catégoriser en matière d'efficacité clinique.
Spiramycine	100 µg	-	-	-	-	
Tylosine	30 µg	-	-	-	-	
Tilmicosine	15 µg	≤ 8	> 16	≥ 15	< 12	
		≤ 16	> 16	≥ 11	< 11	
Acide nalidixique	30 µg	≤ 8	> 16	≥ 20	< 15	L'acide nalidixique est le meilleur marqueur des premiers niveaux de résistance aux quinolones. Cet antibiotique ne doit pas être rendu pour les animaux de production, mais peut être utilisé sur l'antibiogramme. Dans ce cas, le résultat de l'acide nalidixique peut être extrapolé à l'acide oxolinique et à la fluméquine. Par contre, l'acide nalidixique peut être rendu pour les carnivores.

Antibiotique	Charge du disque	Concentrations critiques (mg/L)		Diamètres critiques (mm)		Remarques
		S	R	S	R	
Acide oxolinique	10 µg	≤ 2	> 4	≥ 20	< 17	Interprétation valable pour la fluméquine.
Fluméquine	30 µg	≤ 4	> 8	≥ 25	< 21	Interprétation valable pour l'acide oxolinique.
Enrofloxacin	5 µg	≤ 0,5	> 2	≥ 22	< 17	Interprétation croisée entre les différentes fluoroquinolones si plusieurs molécules sont testées. En cas de divergences dans les résultats (R ou I, R ou S), toujours considérer le résultat R.
Marbofloxacin	5 µg	≤ 1	> 2	≥ 18	< 15	
Danofloxacin	5 µg	-	-	≥ 22	< 18	
Difloxacin	10 µg	-	-	≥ 19	< 14	
Pradofloxacin	5 µg	-	-	≥ 24	-	
Colistine	50 µg	≤ 2	> 2	≥ 15	< 15	
Sulfamides	200 µg	≤ 64	> 256	≥ 17	< 12	
Triméthoprim	5 µg	≤ 4	> 8	≥ 16	< 12	
Triméthoprim/Sulfaméthoxazole	1,25 /23,75 µg	≤ 2 /38	> 8 /152	≥ 16	< 10	Interprétation valable pour les autres associations triméthoprim-sulfamide.

∞

Tableau 3 – Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative en médecine vétérinaire pour *Pseudomonas spp.*.

Antibiotique	Charge du disque	Concentrations critiques (mg/L)		Diamètres critiques (mm)		Remarques
		S	R	S	R	
Amikacine	30 µg	-	-	≥ 15	< 15	
Gentamicine	15 µg (10 UI)	-	-	≥ 15	< 15	
Ciprofloxacine	5 µg	-	-	≥ 22	< 22	A l'exception des infections ophtalmiques chez les animaux de compagnie et les équidés, le résultat pour la ciprofloxacine ne doit pas être rendu en tant que tel. Un diamètre de zone d'inhibition supérieur ou égal à 22 mm indique l'absence d'un haut niveau de résistance aux fluoroquinolones disponibles en médecine vétérinaire, permettant une utilisation topique de celles-ci.

Tableau 4 – Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative en médecine vétérinaire pour *Staphylococcus* spp..

Antibiotique	Charge du disque	Concentrations critiques (mg/L)		Diamètres critiques (mm)		Remarques
		S	R	S	R	
Pénicilline G	6 µg (10 UI)	≤ 0,25	> 0,25	≥ 29	< 29	Interprétation valable pour la pénicilline G et la phénoxyéthyl-pénicilline. Les souches productrices de pénicillinase sont résistantes à la pénicilline G (diamètre < 29 mm; CMI > 0,25 mg/l) et autres pénicillines hydrolysables (amino-, carboxy- et uréido-pénicillines). Seule la pénicilline G doit être testée. Lorsque le diamètre est ≥ 29, l'absence de production de pénicillinase peut être vérifiée par une technique chromogénique.
Céfoxitine	30 µg			≥ 25	< 25	La résistance des staphylocoques (autre que <i>S. pseudintermedius</i>) aux isoxazolyl-pénicillines (oxacilline, cloxacilline) est recherchée à l'aide d'un disque de céfoxitine (30 µg) dans les conditions standards de l'antibiogramme. Il ne doit pas être tenu compte d'une éventuelle zone fantôme pour la lecture des diamètres de zones d'inhibition vis-à-vis de la céfoxitine. Les souches présentant un diamètre ≥ 25 sont sensibles aux isoxazolyl-pénicillines. Les souches présentant un diamètre < 25 sont résistantes aux isoxazolyl-pénicillines. Des souches de <i>S. saprophyticus</i> et <i>S. lugdunensis</i> présentent des valeurs inférieures à 25 mm pour la céfoxitine. Le gène <i>mecA</i> ou la PLP2a sont à rechercher pour ces souches. En cas de négativité, elles sont considérées comme sensibles aux isoxazolyl-pénicillines. Les souches de staphylocoques résistantes à la céfoxitine ou possédant le gène <i>mecA</i> ou exprimant la PLP2a après induction par une bêta-lactamine doivent être interprétées résistantes à toutes les bêta-lactamines : pénicillines (associées ou non à un inhibiteur de bêta-lactamase) et céphalosporines. Les staphylocoques pénicilline-R / céfoxitine-S sont sensibles aux isoxazolyl-pénicillines, aux pénicillines associées à un inhibiteur de bêta-lactamase et aux céphalosporines. Il est inutile de tester ces molécules en routine.
Oxacilline	5 µg	≤ 2 ≤ 0,25	> 2 > 2	≥ 20 ≥ 20	< 20 < 20	Pour <i>S. aureus</i> . L'oxacilline (milieu hypersalé ou à 30°C) est un bon marqueur de résistance à la méticilline pour les staphylocoques à coagulase négative et les <i>Staphylococcus pseudintermedius</i> .

Antibiotique	Charge du disque	Concentrations critiques (mg/L)		Diamètres critiques (mm)		Remarques
		S	R	S	R	
Céfovécine	30 µg	-	-	≥ 24	< 24	Diamètre critique valable pour déterminer la sensibilité/résistance vis-à-vis de la molécule mais aussi en tant que marqueur de la résistance à la méticilline chez <i>S. pseudintermedius</i> , espèce pour laquelle le test de la céfoxitine est déconseillé en raison du fort risque de faux négatif.
Gentamicine	15 µg (10 UI)	≤ 1	> 1	≥ 20	< 20	Les souches résistantes à la gentamicine sont résistantes à l'ensemble des aminoglycosides (sauf streptomycine et néomycine).
Kanamycine	30 µg	≤ 8	> 16	≥ 17	< 15	
Néomycine	30 µg	≤ 8	> 16	≥ 17	< 15	
Streptomycine	10 µg	≤ 8	> 16	≥ 15	< 13	
Chloramphénicol	30 µg	≤ 8	> 16	≥ 22	< 19	Interdit chez les animaux producteurs de denrée alimentaire.
Tétracycline	30 µg	≤ 4	> 8	≥ 19	< 17	Valable pour oxytétracycline, chlortétracycline et doxycycline.
Erythromycine	15 µg	≤ 1	> 4	≥ 22	< 17	
Spiramycine	100 µg	≤ 4	> 4	≥ 20	< 20	
Tylosine	30 µg	-	-	≥ 18	< 14	
Lincomycine	15 µg	≤ 2	> 8	≥ 21	< 17	Devant une souche résistante à l'érythromycine et sensible à la lincomycine, rechercher le caractère inductible de cette résistance (antagonisme érythromycine-lincomycine). En l'absence d'induction, répondre sensible à la lincomycine. En présence d'induction, répondre intermédiaire à la lincomycine, ainsi qu'à la spiramycine et à la tylosine si leur diamètre de zone d'inhibition indiquent une sensibilité.
Enrofloxacin	5 µg	≤ 2	> 2	≥ 19	< 19	Le résultat obtenu pour l'un de ces antibiotiques est valable pour l'autre.
Marbofloxacin	5 µg	≤ 2	> 2	≥ 19	< 19	
Pradofloxacin	5 µg	-	-	≥ 19	< 19	
Sulfamides	200 µg	≤ 64	> 256	≥ 17	< 12	
Triméthoprim	5 µg	≤ 4	> 8	≥ 16	< 12	
Triméthoprim/ Sulfaméthoxazole	1,25/23,75 µg	≤ 2/38	> 8 /152	≥ 16	< 10	Interprétation valable pour les autres associations triméthoprim-sulfamide.

Tableau 5 – Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative en médecine vétérinaire pour *Streptococcus* spp..

Antibiotique	Charge du disque	Concentrations critiques (mg/L)		Diamètres critiques (mm)		Remarques
		S	R	S	R	
Pénicilline G	-	≤ 0,25	> 16	-	-	<p>La sensibilité des streptocoques autres que <i>S. uberis</i> à la pénicilline G est évaluée avec un disque d'oxacilline à 5 µg (OXA-5) selon les critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - diamètre OXA-5 ≥ 21 mm - souche sensible à pénicilline G. Cette interprétation est prédictive de l'activité des autres β-lactamines incluant les streptocoques dans leur spectre. - diamètre OXA-5 < 21 mm - souche I ou R à pénicilline G. <p>Devant toute souche de sensibilité diminuée (OXA-5 < 21 mm), il y a lieu de déterminer la CMI de l'ampicilline et de l'amoxicilline (sauf pour <i>S. suis</i>, voir ci-dessous).</p> <p><i>Streptococcus uberis</i></p> <p>La sensibilité à la pénicilline G est évaluée selon les diamètres critiques suivants pour l'oxacilline (mm) : S ≥ 21 et R < 14.</p> <p>Pour des raisons de suivi épidémiologique, les <i>S. uberis</i> dont la zone d'inhibition se situe entre ces 2 diamètres sont catégorisés «intermédiaire» au laboratoire mais rendus «sensibles» au vétérinaire.</p> <p><i>Streptococcus suis</i></p> <p>La sensibilité à l'amoxicilline est évaluée avec le disque contenant cet antibiotique (25µg) et les diamètres critiques suivants (mm) : S ≥ 21 et R < 14.</p>
Ampicilline	-	≤ 0,5	> 16	-	-	
Amoxicilline	-	≤ 0,5	> 16	-	-	
Oxacilline	5 µg	≤ 2	> 2	≥ 21	< 21	
Céfalexine	30 µg	≤ 8	> 32	≥ 18	< 12	
Streptomycine	500 µg	≤ 250	> 500	≥ 14	< 12	Les streptocoques présentent une résistance naturelle de bas niveau (BNR) à tous les aminoglycosides qui n'empêche pas d'obtenir un effet synergique bactéricide entre un aminoglycoside et une pénicilline.
Kanamycine	1000 µg	≤ 250	> 500	≥ 14	< 10	
Gentamicine	500 µg	≤ 250	> 500	≥ 17	< 11	<p>L'acquisition d'une résistance de haut niveau (HNR) aux aminoglycosides, détectée grâce à des disques fortement chargés en streptomycine (S : 500 µg), kanamycine (K : 1000 µg) et gentamicine (G : 500 µg), abolit cet effet synergique bactéricide pour le(s) aminoglycoside(s) concerné(s). En outre, HNR à la gentamicine implique HNR à la kanamycine, tobramycine, et amikacine.</p> <p>Pour les valeurs « intermédiaires » des diamètres, le niveau de résistance devra être confirmé par dilution en agar ou en bouillon contenant 500 µg/ml de S, K ou G. (HNR : CMI > 500 µg/ml).</p>
Chloramphénicol	30 µg	≤ 8	> 16	≥ 22	< 19	Interdit chez les animaux producteurs de denrée alimentaire.
Tétracycline	30 µg	≤ 4	> 8	≥ 19	< 17	Valable pour oxytétracycline, chlortétracycline et doxycycline.

Antibiotique	Charge du disque	Concentrations critiques (mg/L)		Diamètres critiques (mm)		Remarques
		S	R	S	R	
Erythromycine	15 µg	≤ 1	> 4	≥ 22	< 17	L'incubation sous atmosphère enrichie en CO ₂ acidifie le milieu de culture ce qui entraîne une diminution des diamètres autour des disques de macrolides.
Spiramycine	100 µg	-	-	≥ 18	< 14	
Tylosine	30 µg	-	-	≥ 18	< 14	
Lincomycine	15 µg	≤ 2	> 8	≥ 21	< 17	Devant une souche résistante à l'érythromycine et sensible à la lincomycine, rechercher le caractère inductible de cette résistance (antagonisme érythromycine-lincomycine). En l'absence d'induction, répondre sensible à la lincomycine. En présence d'induction, répondre résistante à la lincomycine, à la spiramycine et à la tylosine.
Enrofloxacin	5 µg	≤ 0,5	> 2	≥ 22	< 17	Les streptocoques présentent une sensibilité diminuée vis-à-vis des fluoroquinolones vétérinaires. Interprétation croisée entre fluoroquinolones si les deux molécules sont testées. En cas de divergences dans les résultats (R ou I, R ou S), toujours considérer le résultat R.
Marbofloxacin	5 µg	≤ 1	> 2	≥ 18	< 15	
Triméthoprime/ Sulfaméthoxazole	1,25/23,75 µg	≤ 2/38	> 8/152	≥ 16	< 10	Interprétation valable pour les autres associations triméthoprime-sulfamide.

NOUVEAUTES DES RECOMMANDATIONS VETERINAIRES 2019

Membres :

- Guillaume Lequeux prend la suite d'Hervé Morvan.

Modalités d'élaboration

- Ajout de la définition de la catégorisation intermédiaire.

Catégorisation et règles de lecture interprétative

- Modification des unités UI en µg pour la kanamycine, la néomycine, la streptomycine, l'érythromycine, la tétracycline et la doxycycline.
- Modification taxonomique : la classification des entérobactéries a évolué et certains genres, notamment *Proteus* et *Morganella*, auparavant classés dans la famille des *Enterobacteriaceae* ont été intégrés dans d'autres familles, toutes dans l'ordre des Enterobacterales.
- Enterobacterales et quinolones : ajout d'une remarque pour les salmonelles.
- *Enterobacterales* et florfenicol : ajout d'un diamètre critique.
- *Enterobacterales* et colistine : modification des remarques.
- *Enterobacterales* et sulfamides : suppression de la remarque.
- *Enterobacterales* et triméthoprimé : suppression de la remarque.
- *Staphylococcus* et céfoxitine : suppression de la zone intermédiaire.
- *Staphylococcus* et aminosides : modification des remarques.
- *Streptococcus* et aminosides : modification des remarques.

Les membres du groupe de travail vétérinaire remercient les personnels des laboratoires d'analyses vétérinaires adhérant au RESAPATH pour leurs données et commentaires qui permettent de faire évoluer ces recommandations.

14

SFM

36 avenue Jean Moulin 75014 Paris

Tél. 09 63 04 70 73

Fax. 01 45 67 46 98

secretariat@sfm-microbiologie.org / comptabilite@sfm-microbiologie.org

www.sfm-microbiologie.org