

TABLE DES MATIÈRES

Table des illustrations	5
INTRODUCTION	9
Première partie : Enquête auprès des vétérinaires sur l'antibiothérapie chez les carnivores domestiques	11
1.1- Méthodologie	11
1.2- Résultats	12
1.2.1- Profils des vétérinaires ayant répondu au questionnaire.....	12
1.2.2- L'acquisition des connaissances sur les antibactériens	13
1.2.3- Les prescriptions quotidiennes des vétérinaires canins en France	15
1.2.4- La connaissance de la toxicité des molécules :.....	18
1.2.5- La prescription hors AMM.....	19
1.3- Conclusion et discussion des résultats de l'enquête :.....	20
Deuxième partie : Notions fondamentales sur les différentes molécules antibactériennes et leur prescription	21
2.1- Propriétés des molécules antibactériennes utilisées actuellement chez les carnivores domestiques	22
2.1.1- Les Beta-Lactamines	22
2.1.2- Les antibiotiques polypeptidiques	25
2.1.3- Les Aminosides	27
2.1.4- Les Macrolides et dérivés	29
2.1.5- Les tétracyclines.....	31
2.1.6- Les phénicolés	33
2.1.7- Les Sulfamides	35
2.1.8- Les Quinolones.....	37
2.1.9- Les Nitroimidazolés	39
2.2- Usage thérapeutique des molécules antibactériennes lors d'infection des carnivores domestiques	41

2.3-	Le principe de la « cascade » et la rédaction d'une ordonnance	43
2.3.1-	La cascade de prescription selon l'article L.5143-4 du CSP :	43
2.3.2-	Les bonnes pratiques de rédaction des ordonnances	44
Troisième partie : Exercices pratiques sur les antibactériens.....		47
3.1-	Questionnaires d'auto-évaluation sur les Beta-Lactamines, réponses en annexe 2.	48
3.2-	Questionnaires d'auto-évaluation sur les antibiotiques polypeptidiques, réponses en annexe 3	50
3.3-	Questionnaires d'auto-évaluation sur les aminosides, réponses en annexe 4.....	52
3.4-	Questionnaires d'auto-évaluation sur les macrolides et les lincosamides, réponses en annexe 5.	54
3.5-	Questionnaires d'auto-évaluation sur les tétracyclines, réponses en annexe 6	56
3.6-	Questionnaires d'auto-évaluation sur les phénicolés, réponses en annexe 7.....	58
3.7-	Questionnaires d'auto-évaluation sur les sulfamides, réponses en annexe 8.....	59
3.8-	Questionnaires d'auto-évaluation sur les quinolones, réponses en annexe 9	61
3.9-	Questionnaires d'auto-évaluation sur les nitroimidazolés, réponses en annexe 10	63
3.10-	Exercices de prescription concernant les antibiotiques	64
3.10.1-	Cas n°1 : Surinfection après une réduction chirurgicale de hernie périméale chez un coton de tuléar.....	64
3.10.2-	Cas n° 2 : Infection urinaire persistante chez un chien loup tchèque.....	66
3.10.3-	Cas n° 3 : épanchement abdominal septique sur un chat de 3 ans	68
3.10.4-	Cas n° 4 : otite chronique chez un chien de 8 ans.....	70
3.10.5-	Cas n° 5 : Bronchite chronique chez un chien de 12 ans.....	72
3.11-	Conclusion des exercices (310 points maximum).....	75
CONCLUSION		77
BIBLIOGRAPHIE.....		79

Annexe 1 : Questionnaire en ligne envoyé aux vétérinaires	83
Annexe 2 : Solution du questionnaire d'auto-évaluation sur les beta-lactamines.....	89
Annexe 3 : Solution du questionnaire sur les antibiotiques polypeptidiques	91
Annexe 4 : Solution du questionnaire sur les aminosides	93
Annexe 5 : Solution du questionnaire sur les macrolides et les lincosamides	96
Annexe 6 : Solution du questionnaire sur les tétracyclines	98
Annexe 7 : Solution du questionnaire sur les phénicolés	100
Annexe 8 : Solution du questionnaire sur les sulfamides	101
Annexe 9 : Solution du questionnaire sur les quinolones.....	103
Annexe 10 : Solution du questionnaire sur les nitroimidazolés.....	105
Annexe 11 : Solution des cas cliniques.....	106
Annexe 12 : Comparatifs technico-économiques des antibiotiques injectables et oraux utilisables chez les carnivores domestiques.	115

Table des illustrations

Table des figures :

Figure 1 : Provenance des vétérinaires ayant répondu au questionnaire.....	12
Figure 2 : Nombre de vétérinaires ayant répondu au questionnaire répartis par année de diplôme.....	12
Figure 3 : Evaluation par les vétérinaires praticiens de l'enseignement sur les antibactériens lors du cursus en école vétérinaire	13
Figure 4 : Informations post-scolaires reçues par les vétérinaires sur les antibactériens.....	14
Figure 5 : Proportion des cas nécessitant l'administration d'antibiotiques à titre préventif ou à titre thérapeutique.....	15
Figure 6 : Nombre de vétérinaires utilisant les différentes familles d'antibactériens en première intention lors des différentes infections ci-dessous	1
Figure 7 : Proportion de vétérinaires utilisant peu voire jamais les familles d'antibactériens ci-dessous	17
Figure 8 : Résultats de l'auto-évaluation des vétérinaires concernant la toxicité des molécules antibactériennes	18
Figure 9 : Moyenne du classement par les vétérinaire des termes de la cascade dans l'ordre de prescription	19
Figure 10 : Structure des pénicillines et propriétés en découlant.....	22
Figure 11 : Structure des céphalosporines et propriétés en découlant.....	23
Figure 12 : Structure de la colistine et propriétés en découlant	25
Figure 13 : Structure de la gentamicine et propriétés en découlant.....	27
Figure 14 : Structure de la spiramycine et propriétés en découlant	29
Figure 15 : Structure de la tétracycline et propriétés en découlant.....	31
Figure 16 : Structure du chloramphénicol et propriétés en découlant	33
Figure 17 : Structure générale des sulfamides et propriétés en découlant.....	35
Figure 18 : Structure générale des fluoroquinolones et propriétés en découlant	37
Figure 19 : Structure du métronidazole et propriétés en découlant.....	39
Figure 20 : Mentions obligatoires sur une ordonnance « sécurisée » : le papier est blanc naturel avec un filigrane ombré représentant un caducée	46
Figure 21 : Résultats de l'antibiogramme effectué suite au prélèvement de l'abcès sous-cutané péri-anal, reçus le 14 janvier	65
Figure 22 : Résultat de l'antibiogramme sur l'uroculture de ALIZON.....	67

Figure 23 : Résultat de l'antibiogramme réalisé sur le germe présent dans l'épanchement abdominal.....	68
Figure 24 : Antibiogramme sur le prélèvement auriculaire du chien TOMA.....	71
Figure 25 : Antibiogramme : sensibilité de Stenotrophomonas maltophilia présente dans le LBA de BOUFI.....	73
Figure 26 : Antibiogramme : sensibilité de Ralstonia pickettii présente dans le LBA de BOUFI.....	73

Table des tableaux :

Tableau 1 : Choix de la toxicité la plus préoccupante selon les vétérinaires pour une molécule antibactérienne donnée (réponse en nombre de vétérinaires)	18
Tableau 2 : Demi-vie plasmatique des molécules de la famille des Beta-lactamine	23
Tableau 3 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des Beta-Lactamines.....	24
Tableau 4 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des antibiotiques polypeptidiques.....	26
Tableau 5 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des Aminosides..	28
Tableau 6 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des macrolides et des lincosamides	30
Tableau 7 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des tétracyclines	32
Tableau 8 : Spectre d'action antibactérien du chloramphénicol.....	34
Tableau 9 : Classification des principaux sulfamides utilisés en thérapeutique des carnivores domestiques	35
Tableau 10 : ½ vie plasmatique des différents sulfamides utilisés chez les carnivores domestiques	36
Tableau 11 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des sulfamides.	36
Tableau 12 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des fluoroquinolones	38
Tableau 13 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des imidazolés .	39
Tableau 14 : Molécules antibactériennes utilisables en première ou seconde intention lors des infections suivantes	41
Tableau 15 : Questionnaire sur les beta-lactamines.....	48

Tableau 16 : Questionnaire sur les antibiotiques polypeptidiques	50
Tableau 17 : Questionnaire sur les aminosides	52
Tableau 18 : Questionnaire sur les macrolides et lincosamides.....	54
Tableau 19 : Questionnaire sur les tétracyclines	56
Tableau 20 : Questionnaire sur les phénicolés	58
Tableau 21 : Questionnaire sur les sulfamides	59
Tableau 22 : Questionnaire sur les quinolones.....	61
Tableau 23 : Questionnaire sur les nitroimidazolés.....	63

Rapport-Gratuit.Com

INTRODUCTION

La pratique de l'exercice de la médecine vétérinaire nécessite la prescription et l'utilisation de nombreux produits dont les médicaments antibactériens représentent une large part, en particulier chez les carnivores domestiques.

Le cursus vétérinaire demande l'assimilation d'une grande quantité d'unités d'enseignement en 5 ans, dont 3 ans de formation théorique.

Les formations initiales de l'unité d'enseignement (UE) Pharmacie-Toxicologie, en particulier concernant les antibactériens, sont dispensées en 1^{ère} et 2^{ème} année, 3 à 4 ans avant l'utilisation effective de ces produits.

Le délai entre l'apprentissage théorique et la mise en pratique des connaissances sur les antibactériens paraît long pour la plupart des étudiants et des professionnels. Elles nécessitent de plus un nombre d'heures de travail important, du fait du volume de connaissances qu'elles représentent.

En 4^{ème} année, au moment de la mise en pratique de l'enseignement théorique, j'ai ressenti un manque de confiance en constatant mes lacunes en pharmacologie et plus particulièrement lorsqu'il s'agissait de prescrire des médicaments antibactériens. N'étant pas la seule étudiante dans cette situation, j'ai voulu savoir ce qu'il en était auprès de vétérinaires déjà diplômés.

Ainsi, dans ce travail :

- Nous avons établi le ressenti des praticiens quant à leur niveau de connaissance sur les antibactériens au travers d'une enquête réalisée en 2012 ;
- Nous avons élaboré sous forme de fiches pratiques et synthétiques, un résumé très succinct des propriétés des différents antibactériens présentés par famille, en apportant des précisions afin de palier les manques identifiés par l'enquête de la première partie ;
- Afin d'améliorer le niveau de connaissance des étudiants et des vétérinaires, nous proposons un questionnaire d'auto-évaluation dont les corrigés figurent en annexe.

Première partie : Enquête auprès des vétérinaires sur l'antibiothérapie chez les carnivores domestiques

1.1- Méthodologie

Une enquête sur les antibiotiques a été réalisée grâce à un questionnaire soumis à des vétérinaires libéraux. L'objectif de cette enquête est de connaître le niveau des vétérinaires canins et félins concernant leur connaissance des antibactériens et l'aisance de leur prescription à la sortie de l'école vétérinaire.

Un questionnaire anonyme (annexe 1) a été créé sur un site d'enquêtes en ligne : <http://www.surveymonkey.com> et a été soumis par mail à 1230 vétérinaires au cours de l'année 2012.

Il comporte 20 questions réparties comme suit :

- 2 questions pour la présentation du vétérinaire : école d'origine et année de sortie ;
- 3 questions sur la formation reçue à propos des antibiotiques ;
- 6 questions sur les habitudes d'utilisation des différents antibactériens ;
- 2 questions sur la toxicité des molécules antibactériennes ;
- 1 question sur l'utilisation des antibiogrammes ;
- 2 questions sur la directive de la cascade ;
- 2 questions sur le comportement des vétérinaires vis-à-vis d'un nouveau produit antibactérien ;
- 2 questions sur l'utilité de cette thèse et la pertinence du questionnaire envoyé.

A l'aide du site internet [surveymonkey](http://www.surveymonkey.com) et de l'annuaire ROY 2012 en ligne (site WK-vet), un lien vers le questionnaire en ligne a été envoyé à ces vétérinaires dans toute la France entre les mois de juin et août 2012.

Les vétérinaires ont été sélectionnés de la manière suivante :

- Etre un vétérinaire canin ou félin en exercice ;
- Avoir une adresse E-mail valide sur l'annuaire ROY.

Le choix se fait ensuite au hasard dans la liste à raison de 12 ou 13 praticiens par département afin d'avoir un échantillon réparti sur toute la France.

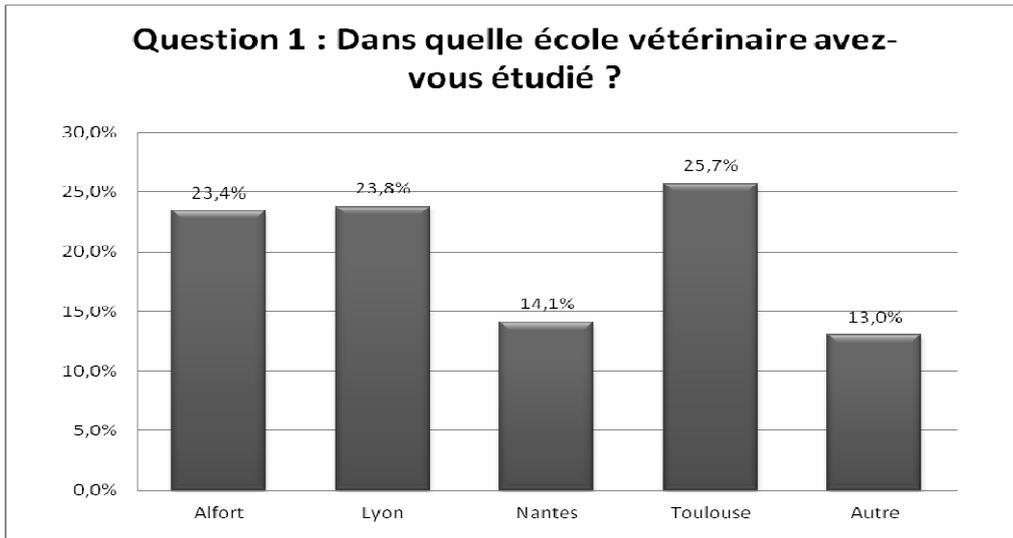
Une relance aux vétérinaires n'ayant pas encore répondu a été envoyée le 03 octobre 2012. Sur les 1230 vétérinaires ayant reçu ce questionnaire, 270 ont répondu, soit 22% des vétérinaires de l'échantillon initial.

1.2- Résultats

1.2.1- Profils des vétérinaires ayant répondu au questionnaire

L'origine des 270 vétérinaires ayant répondu se répartit comme annoncé dans la figure 1 :

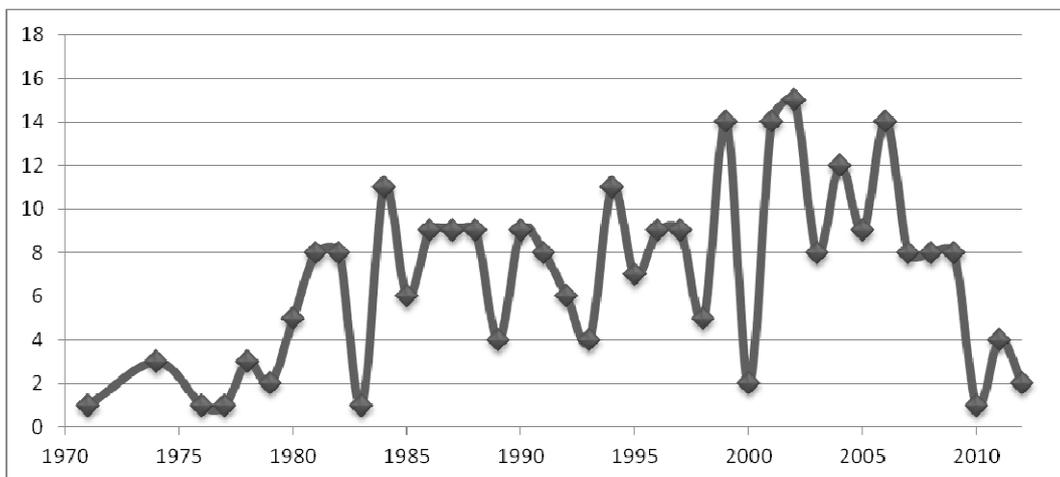
Figure 1 : Provenance des vétérinaires ayant répondu au questionnaire



La colonne « autre » correspond à des études effectuées à l'étranger.

L'année de diplôme des 270 vétérinaires varie de 1971 à 2012 (cf. figure 2), avec une fréquence plus importante entre 1999 et 2007.

Figure 2 : Nombre de vétérinaires ayant répondu au questionnaire répartis par année de diplôme

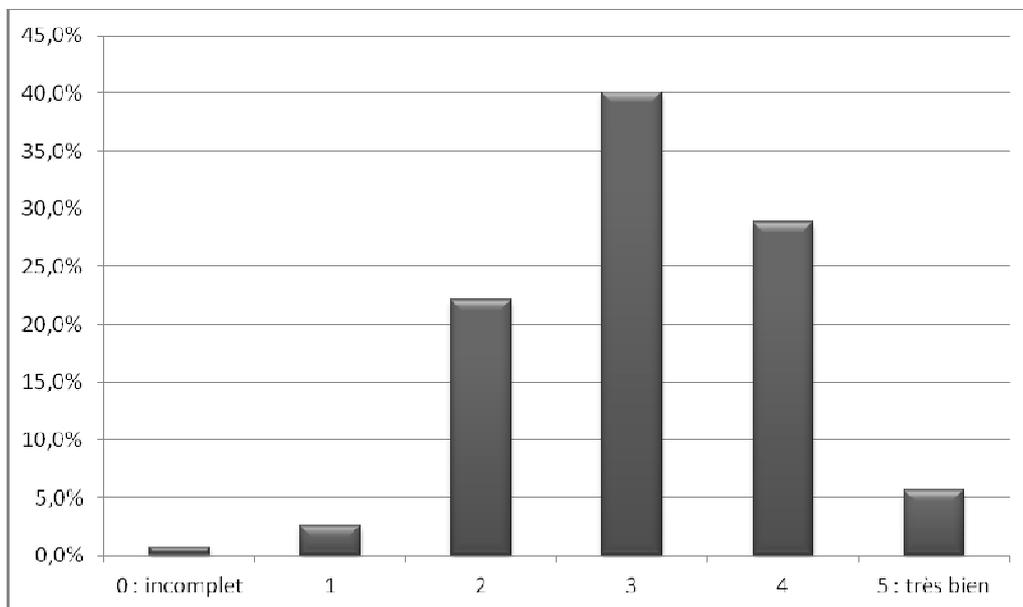


L'année médiane est 1995, soit des vétérinaires d'environ 40 ans.

1.2.2- L'acquisition des connaissances sur les antibactériens

Par une note de 0 à 5, les vétérinaires canins jugent l'enseignement qu'ils ont reçu en école vétérinaire (cf. figure 3). La note moyenne est de 3,10 / 5. L'enseignement des antibactériens pendant le cursus scolaire est en effet considéré comme assez complet et détaillé. Le problème selon les vétérinaires est que cette formation est trop pharmaceutique, pas assez médicale et trop éloignée de la pratique. Il est en effet important, selon 76 % des vétérinaires, de rapprocher dans le temps l'apprentissage théorique de l'application pratique.

Figure 3 : Evaluation par les vétérinaires praticiens de l'enseignement sur les antibactériens lors du cursus en école vétérinaire



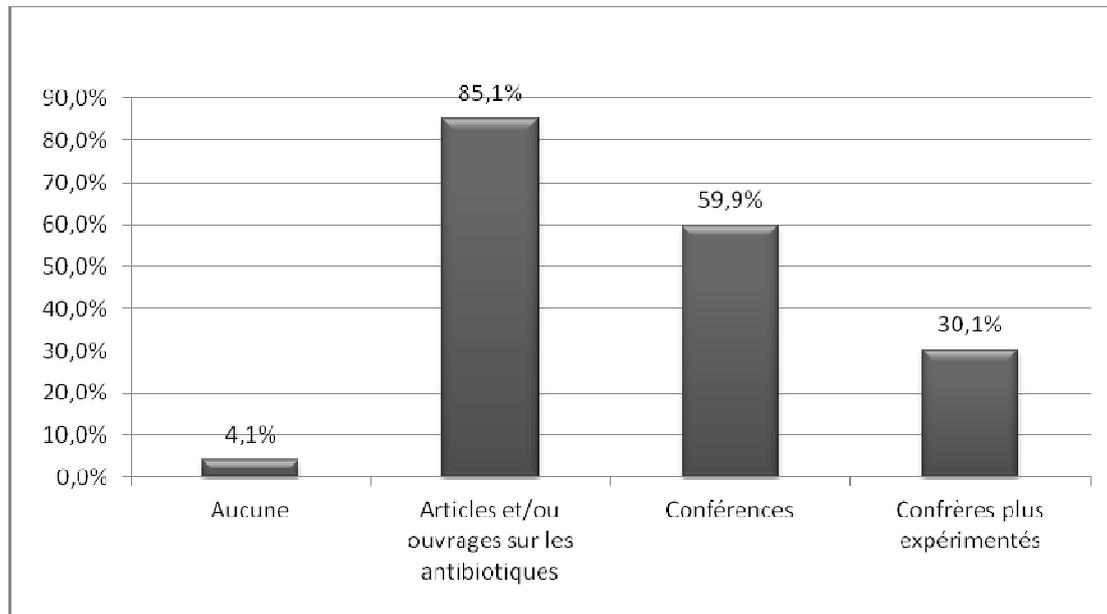
Certains vétérinaires ont émis l'idée de créer une unité d'enseignement « Pharmacie clinique » pour introduire quelques rappels sur les antibiotiques juste avant de débiter la pratique et les remettre dans le cadre de la clinique des carnivores domestiques.

38 % des vétérinaires pensent qu'une formation continue plus poussée sur le thème des antibiotiques, avec des remises à niveau sur les toxicités des molécules, l'apparition de résistance et les nouveaux produits antibactériens serait utile.

Afin de compléter leur formation sur les antibiotiques après le cursus scolaire, 85 % des vétérinaires ont lu des ouvrages et articles sur le sujet dans différentes revues vétérinaires. 60 % des vétérinaires ont assisté à des conférences sur les antibiotiques, enfin 30 % des vétérinaires ont également été formés par des confrères plus expérimentés (cf. figure 4).

4 % des vétérinaires estiment n'avoir pas eu besoin de formation complémentaire sur les antibiotiques.

Figure 4 : Informations post-scolaires reçues par les vétérinaires sur les antibactériens

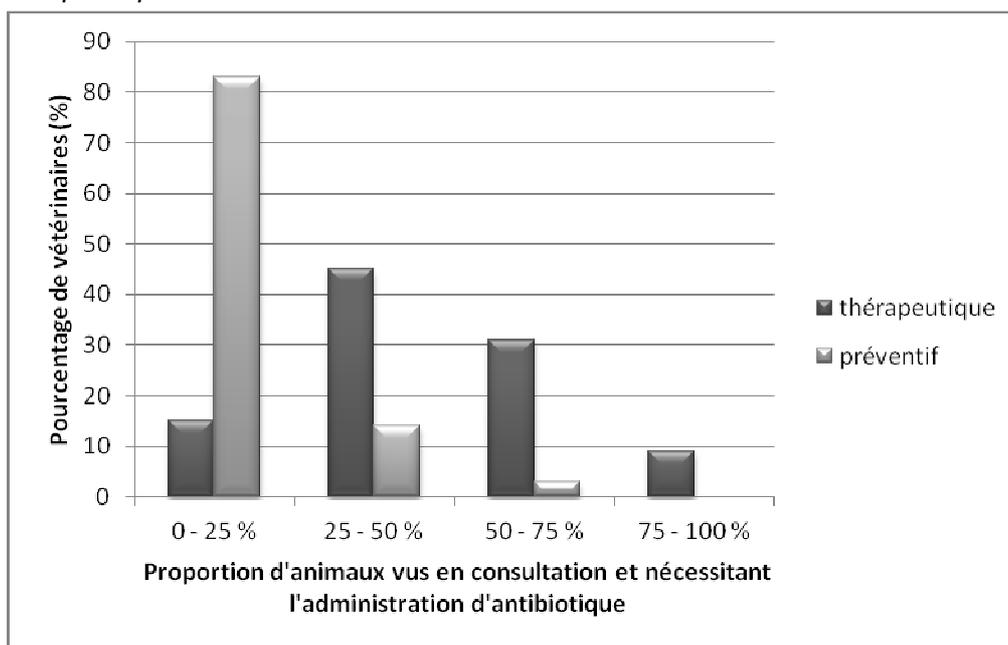


La formation sur les antibactériens est une formation complète mais courte en durée, et **éloignée dans le temps de la pratique**. Le ressenti, par les vétérinaires, sur cette formation est qu'elle est incomplète, non pas en terme de contenu, mais en terme d'application pratique. **Les antibiotiques ne sont pas replacés dans un contexte médical et thérapeutique**, d'où la nécessité par les vétérinaires de compléter leur formation eux-mêmes une fois sortis de l'école, auprès de confrères expérimentés ou par des articles et ouvrages sur la thérapeutique des infections.

1.2.3- Les prescriptions quotidiennes des vétérinaires canins en France

Les vétérinaires français estiment que la moitié des animaux vus en consultation nécessitent une antibiothérapie curative, et environ un quart nécessitent une antibiothérapie préventive (cf. figure 5).

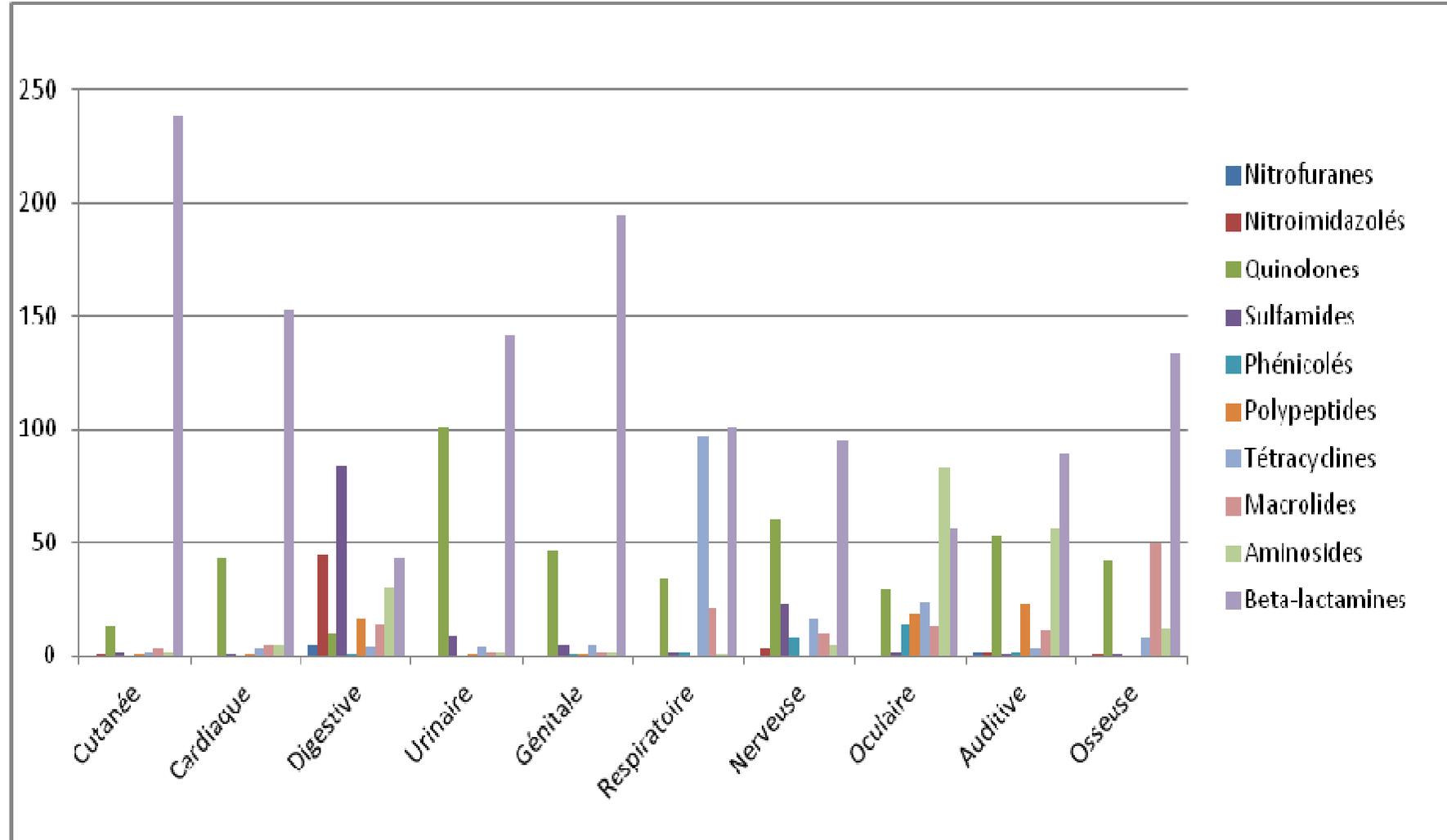
Figure 5 : Proportion des cas nécessitant l'administration d'antibiotiques à titre préventif ou à titre thérapeutique



En ce qui concerne les différentes familles d'antibactériens, nous remarquons qu'en première intention, et pour beaucoup de pathologies différentes, les beta-lactamines sont les antibiotiques les plus utilisés (cf. figure 6). Pour les infections digestives et les infections oculaires, ce sont respectivement les sulfamides et les aminosides qui dominent.

Nous remarquons également que les fluoroquinolones (quinolones de 3^{ème} génération), sont souvent utilisés en première intention, notamment lors d'infection du tractus urinaire, contrairement aux recommandations des enseignants.

Figure 6 : Nombre de vétérinaires utilisant les différentes familles d'antibactériens en première intention lors des différentes infections ci-dessous



Les antibactériens les plus utilisés par les vétérinaires restent les beta-lactamines, famille la plus ancienne, pour laquelle la toxicité est faible, le spectre est large et qui comprend un grand nombre de spécialités.

Cependant, 76 % des vétérinaires reconnaissent utiliser la marbofloxacin ou l'enrofloxacin (fluoroquinolones) en première intention dans certains cas. La volonté d'avoir un traitement efficace, pour lequel ils pensent que les résistances bactériennes sont peu fréquentes et peu préoccupantes, poussent les vétérinaires à quelques erreurs de prescription, en utilisant des molécules normalement destinées à un traitement de seconde intention.

L'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire) a publié un rapport sur l'apparition de résistance aux fluoroquinolones, notamment lors d'infections urinaires, et l'importance de l'antibiothérapie raisonnée [4].

Parmi les différentes familles d'antibactériens existantes, certaines sont peu ou pas utilisées par les vétérinaires (cf. figure 7).

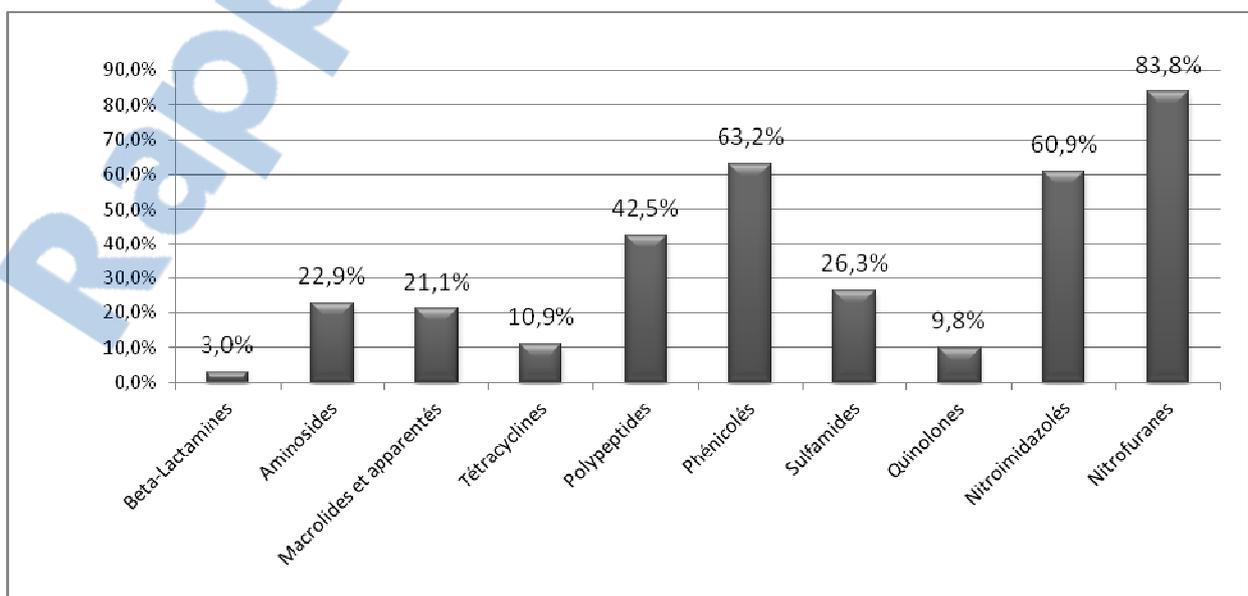
Dans le cas des nitrofuranes : ils ne restent que très peu de spécialités autorisées chez les carnivores domestiques (CYSTIDOG® par exemple).

Il existe peu de spécialités contenant des phénicolés (chloramphénicol). Il s'agit surtout de pommade à usage local : cutané, auriculaire ou ophtalmique.

De même, chez les carnivores domestiques, le métronidazole et le dimétrimidazole sont les seules molécules disponibles de la famille des nitroimidazolés. Ils sont essentiellement destinés à lutter contre les infections bucco-dentaires.

Les antibiotiques polypeptidiques se retrouvent essentiellement dans des produits à usage local pour les infections oculaires ou auriculaires.

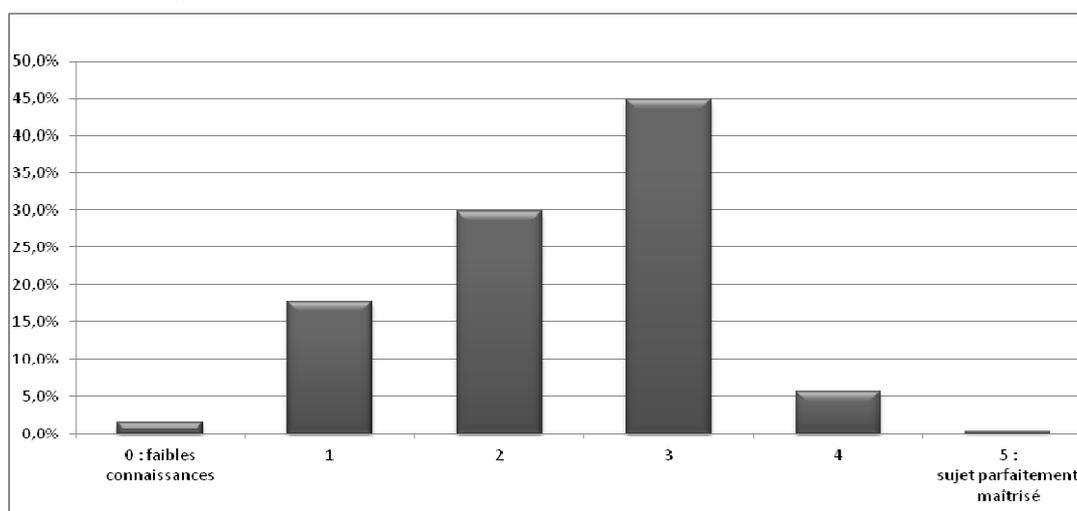
Figure 7 : Proportion de vétérinaires utilisant peu voire jamais les familles d'antibactériens ci-dessous



1.2.4- La connaissance de la toxicité des molécules :

Cette connaissance est indispensable pour bien prescrire. Quand on demande aux vétérinaires de s'auto-évaluer dans ce domaine, la note moyenne qu'ils s'attribuent est de 2,37/5, soit moins de la moyenne (cf. figure 8).

Figure 8 : Résultats de l'auto-évaluation des vétérinaires concernant la toxicité des molécules antibactériennes



Ce résultat est confirmé par la question suivante concernant la toxicité la plus grave (même si rare) de la gentamicine, de la céfalexine, de la doxycycline, du chloramphénicol et de la marbofloxacin (cf. tableau 1).

Tableau 1 : Choix de la toxicité la plus préoccupante selon les vétérinaires pour une molécule antibactérienne donnée (réponse en nombre de vétérinaires)

	Gentamicine	Céfalexine	Doxycycline	Chloramphénicol	Marbofloxacin
Toxicité rénale	190	20	16	7	4
Hépatique	3	30	51	16	12
Auditive	60	1	3	11	7
Cartilagineuse	0	2	27	2	156
Osseuse	0	1	52	4	35
Hématologique	2	15	18	131	1
Aucune	0	98	20	7	12
Ne sait pas	6	83	66	80	31

Réponse attendue

Dans le tableau 1, les effets secondaires de la céfalexine, du chloramphénicol et de la doxycycline sont mal connus : 30% des vétérinaires avouent ne pas en connaître la toxicité la plus grave.

La toxicité de la doxycycline est très faible. Contrairement aux tétracyclines d'origine naturelle, elle ne fixe pas le calcium osseux et ne colore donc pas les dents. Dans le tableau 1, la toxicité osseuse comprend l'éventuelle coloration des dents, car la fixation du calcium par les tétracyclines concerne le squelette entier et pas seulement les dents.

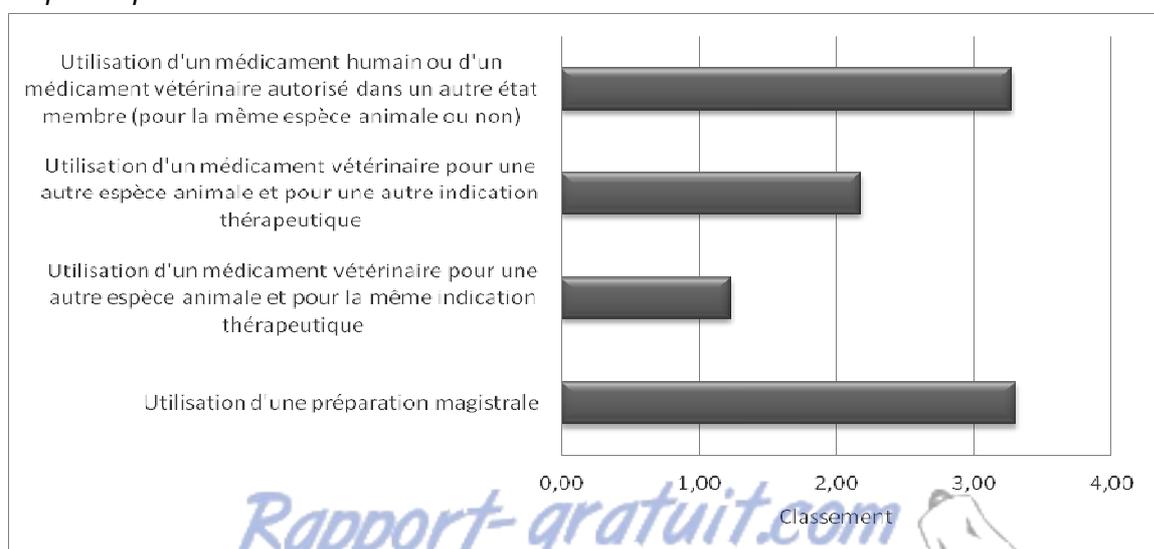
L'analyse de ces résultats montre que le sujet de la toxicité des molécules antibactériennes n'est pas maîtrisé. Cependant, les vétérinaires reconnaissent ignorer la toxicité de ces molécules et *a contrario*, ceux qui affirment connaître la toxicité des molécules ne se trompent pas.

1.2.5- La prescription hors AMM

La directive de la cascade est définie par les articles 10 et 11 de la directive européenne 2001/82/CE, modifiée par la directive 2004/28/CE. Elle définit les règles de prescription des médicaments lorsqu'il n'existe pas de spécialité avec autorisation de mise sur le marché (AMM) pour l'infection de l'animal à traiter : en premier lieu, nous pouvons prescrire un médicament vétérinaire pour une autre espèce animale et pour la même indication thérapeutique. A défaut, un médicament vétérinaire pour une autre espèce et pour une autre indication thérapeutique. A défaut, un médicament humain ou un médicament vétérinaire autorisé dans un autre état membre de l'union européenne. A défaut, une préparation magistrale (pour plus de précision, se reporter à la partie 2.3).

87 % des vétérinaires affirment connaître cette directive. Lorsqu'on leur demande de classer les différents termes de cette directive dans le bon ordre, c'est-à-dire l'ordre de prescription imposée par la directive, on remarque une certaine confusion pour ce qui est de la préparation magistrale (cf. figure 9), qui est souvent placée en 3^{ème} position, au lieu de l'utilisation d'un médicament autorisé dans un autre état membre de l'Union Européenne.

Figure 9 : Moyenne du classement par les vétérinaire des termes de la cascade dans l'ordre de prescription



1.3- Conclusion et discussion des résultats de l'enquête :

L'analyse des 270 réponses de cette enquête met en évidence un sentiment d'incomplétude à la sortie de l'école vétérinaire : seulement 4 % des vétérinaires estiment ne pas avoir eu besoin de formation complémentaire sur les antibiotiques.

Les beta-lactamines, famille d'antibactériens la plus ancienne, restent les plus utilisées en thérapeutique des carnivores domestiques. A l'inverse : les nitroimidazolés, les phénicolés et les antibiotiques polypeptidiques sont les familles les moins utilisées par les vétérinaires. La méconnaissance des propriétés des différentes familles antibactériennes, la volonté d'un traitement efficace, la gravité des symptômes et/ou des lésions, l'expérience d'échecs thérapeutiques antérieurs et parfois la pression des propriétaires, incitent les vétérinaires à prescrire en première intention des molécules normalement réservées à un traitement de seconde intention. 76% des vétérinaires de l'échantillon reconnaissent ainsi utiliser, en première intention, des molécules antibactériennes réservées aux traitements de seconde intention.

Environ 30% des vétérinaires ne connaissent pas les effets secondaires les plus graves des molécules antibactériennes.

Les règles de la prescription hors AMM sont relativement floues, notamment pour ce qui est de la « directive de la cascade ».

Nous reconnaissons cependant une certaine lucidité des vétérinaires concernant leurs connaissances et leurs lacunes dans ce domaine.

Les résultats de cette étude ne présentent pas de différences significatives quelque soit l'école d'origine des vétérinaires ou même leur année de diplôme.

Deuxième partie : Notions fondamentales sur les différentes molécules antibactériennes et leur prescription

Nous rappelons qu'il s'agit d'une présentation très résumée, nous l'associons à des références bibliographiques documentées. Compte tenu des résultats de l'enquête, nous insistons plus particulièrement sur la toxicité des molécules antibactériennes.

Dans le traitement des infections, il est important que la molécule antibactérienne utilisée atteigne rapidement le lieu de l'infection et qu'elle y soit maintenue pendant une durée et à une concentration adéquate.

La **concentration moléculaire** atteinte sur le lieu de l'infection dépend de la **dose** d'antibactérien utilisée, de la **voie d'administration**, et de la **capacité de la molécule à atteindre le tissu infecté**.

Cette dernière varie en fonction du pH de l'organisme et de l'état d'ionisation de la molécule antibactérienne. Mis à part les composés de très faible poids moléculaire, qui peuvent traverser passivement les pores membranaires des cellules, seules les molécules non ionisées et suffisamment liposolubles peuvent traverser les membranes cellulaires, passer dans la circulation systémique voire même atteindre l'intérieur des cellules [17].

La constante d'équilibre de dissociation dans l'eau d'une molécule est appelée constante d'acidité et est définie par le pKa.

Pour une **molécule antibactérienne acide** ($pK_a < 7$) : si le **pH de l'organisme est supérieur au pKa**, la molécule sera essentiellement sous **forme ionisée** et ne pourra donc pas traverser les membranes cellulaires. Elles seront actives uniquement sur les bactéries extracellulaires.

Pour une **molécule antibactérienne basique** ($pK_a > 7$) : si le **pH de l'organisme est inférieur au pKa**, la molécule sera essentiellement sous **forme ionisée**. [5].

Pour rappel : le pH sanguin est d'environ 7,4 chez les carnivores domestiques. Le pH de l'estomac est inférieur à 1. Le pH intestinal est légèrement supérieur à 7. Le pH intracellulaire est d'environ 7.

Les composés basiques faibles (ou neutres) et à forme non ionisée (fni) liposolubles ont une distribution de type intracellulaire.

Les composés basiques faibles à fni hydrosoluble et les composés acides faibles ont une distribution de type extracellulaire.

Dans cette partie, nous allons rappeler succinctement les propriétés des familles antibactériennes utilisées lors d'infection des carnivores domestiques ; nous insisterons sur la toxicité des différentes molécules antibactériennes.

2.1- Propriétés des molécules antibactériennes utilisées actuellement chez les carnivores domestiques

2.1.1- Les Beta-Lactamines

- Définition et classification [1] :

Antibiotiques antibactériens, naturels ou semi-synthétiques, caractérisés sur le plan chimique par la présence d'un noyau β -lactame.

Classification en 3 grandes familles :

- Pénicillines : Pénicilline G, Ampicilline et Amoxicilline (cf. figure 10) ;
- Céphalosporines : Céfalexine (1^{ère} génération) céfovécine (3^{ème} génération) ;
- Monobactames : non utilisées chez les carnivores domestiques.

- Pharmacocinétique :

Figure 10 : Structure des pénicillines et propriétés en découlant

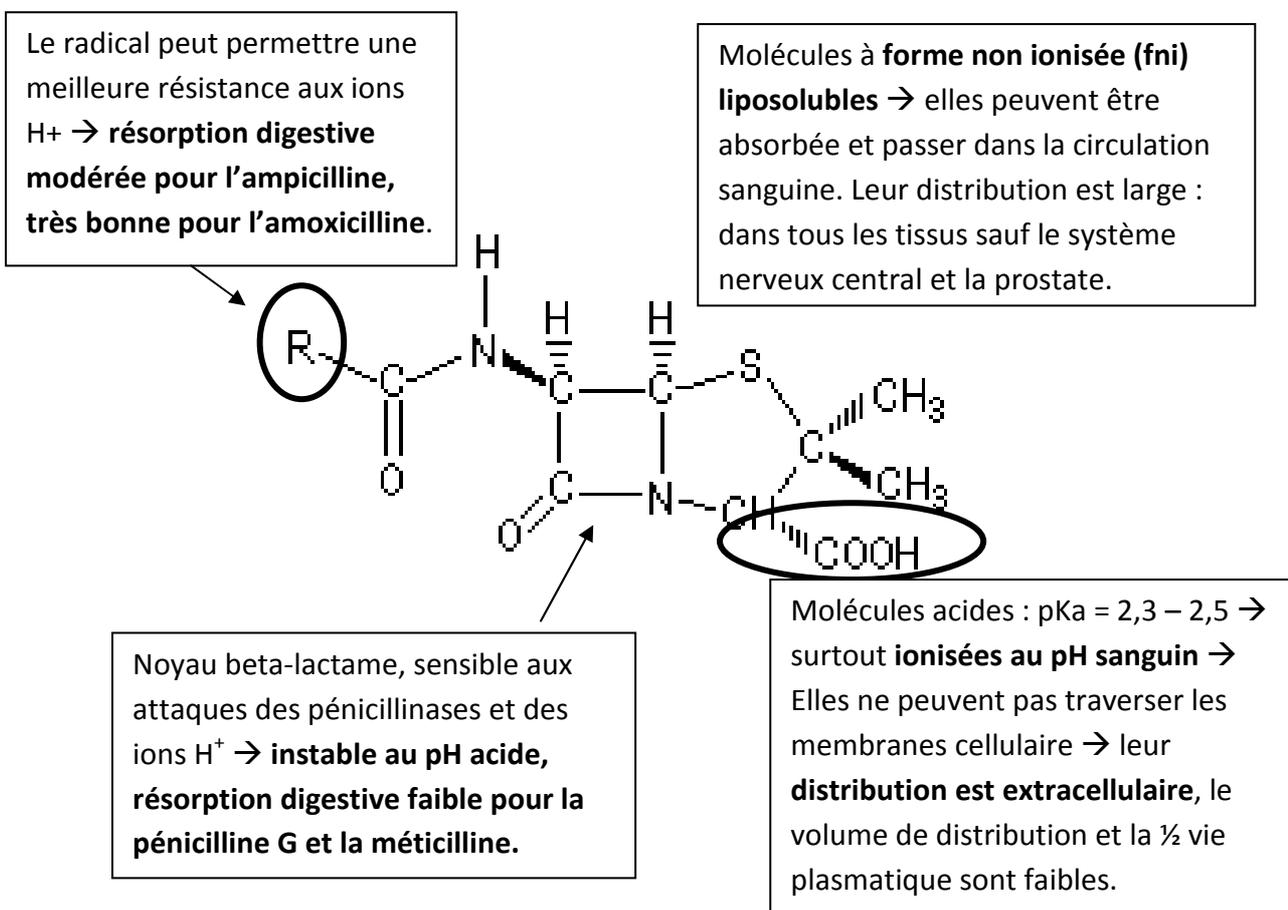
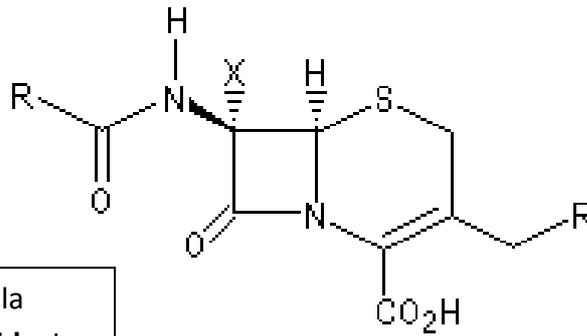


Figure 11 : Structure des céphalosporines et propriétés en découlant



Acides faibles : pKa = 5,2 pour la céfalexine, **stable en milieu acide**. La résorption digestive de la céfalexine est complète (fni liposoluble), celle de la céfovécine est nulle.

Leur **distribution est extracellulaire car ionisées dans le sang**. Leur **distribution est bonne** dans tous les tissus sauf la prostate et le système nerveux central pour la céfalexine.

L'élimination est essentiellement urinaire. Les demi-vies plasmatiques sont relativement courtes (cf. tableau 2).

Tableau 2 : Demi-vie plasmatique des molécules de la famille des Beta-lactamine

	Ampicilline	Amoxicilline	Acide clavulanique	Pénicilline G	Céfalexine	Céfovécine
½ vie plasmatique	45 – 80 min	45 – 90 min	30 – 45 min	30 min	1 – 2 h	5 – 7 jours

- Pharmacodynamie :

Les Beta-lactamines sont **bactéricides sur les bactéries en phase de multiplication** par blocage de la biosynthèse de la paroi bactérienne.

Toutes les beta-lactamines ont un comportement dit « temps dépendant » vis-à-vis des bactéries Gram + et Gram -, c'est-à-dire qu'elles sont efficaces dans l'organisme si leur concentration dans le tissu infecté est maintenue pendant longtemps.

Cependant, lors d'infections à *Escherichia coli*, leur comportement est « concentration dépendant », c'est-à-dire que pour être efficace, le traitement doit procurer une succession de fortes concentrations d'antibiotiques dans le foyer infectieux pendant des durées brèves.

Tableau 3 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des Beta-Lactamines

Ampicilline	Amoxicilline	Amoxicilline + acide clavulanique : ajout au spectre de l'ampicilline
<p>LARGE Bactéries Gram + : aérobie et anaérobie (sauf staphylocoques producteurs de Beta-lactamases) : <i>Staphylococcus</i>, <i>Streptococcus</i>, <i>Corynebacterium</i>, <i>Listeria</i> Bactéries Gram - : aérobies et anaérobies : <i>E. coli</i>, <i>Pasteurella</i>, <i>Salmonella</i>, <i>Proteus</i> Bactéries anaérobies strictes : <i>Clostridium</i>, <i>Fusobacterium</i>. Spirochètes : <i>Leptospira</i>, <i>Borrelia</i></p>		<p>LARGE Bactéries Gram + : aérobie et anaérobie y compris les staphylocoques producteurs de Beta-lactamases. Bactéries Gram - : <i>Klebsiella</i> et <i>Bordetella</i> en plus. Bactéries anaérobies strictes Bactéroïdes Spirochètes.</p>
Pénicilline G	Céfalexine	Céfovécine
<p>ETROIT Bactéries Gram + : aérobies et anaérobies sauf <i>staphylococci</i> producteur de pénicillinases Bactéries Gram - : <i>Pasteurella</i> Bactéries anaérobies strictes : <i>Clostridium</i>, <i>Fusobacterium</i> Spirochètes : <i>Leptospira</i></p>	<p>LARGE Bactéries Gram + : <i>Staphylococcus</i>, <i>Streptococcus</i>, <i>Actinomyces</i>, <i>Corynebacterium</i>, <i>Listeria</i> Bactéries Gram - : <i>E. coli</i>, <i>Pasteurella</i>, <i>Salmonella</i>, <i>Klebsiella</i> Bonne action sur les germes anaérobies</p>	<p>LARGE Bactéries Gram + et Gram -, aérobies et anaérobies : <i>Staphylococcus</i>, <i>Streptococcus</i>, <i>E. coli</i>, <i>Proteus</i>, <i>Salmonella</i>, <i>Prevotella</i>, <i>Porphyromonas</i>, <i>Fusobacterium</i></p>

- Effets indésirables [1, 17] :

La toxicité aiguë des beta-lactamines est très faible. Des réactions allergiques sont possibles et généralement bénignes, cependant des cas de chocs anaphylactiques aux pénicillines ont été mis en évidence, surtout chez l'homme, avec risque de collapsus cardio-vasculaire et œdème aigu pulmonaire et laryngé (1 mort pour 500 000 réactions allergiques).

Ces troubles peuvent apparaître lors d'administration générale ou locale de n'importe quelle pénicilline. L'origine de ces accidents est une sensibilisation préalable résultant le plus souvent de traitements antérieurs avec une pénicilline.

Ces accidents se traitent en général bien avec une administration de corticoïdes et d'anti-histaminiques.

Les beta-lactamines déséquilibrent la flore caecale Gram + des rongeurs, des lagomorphes et des équidés, entraînant une entérocologie dysentérique mortelle. Elles constituent une contre-indication absolue chez ces espèces.

2.1.2- Les antibiotiques polypeptidiques

- Définition et classification [1] :

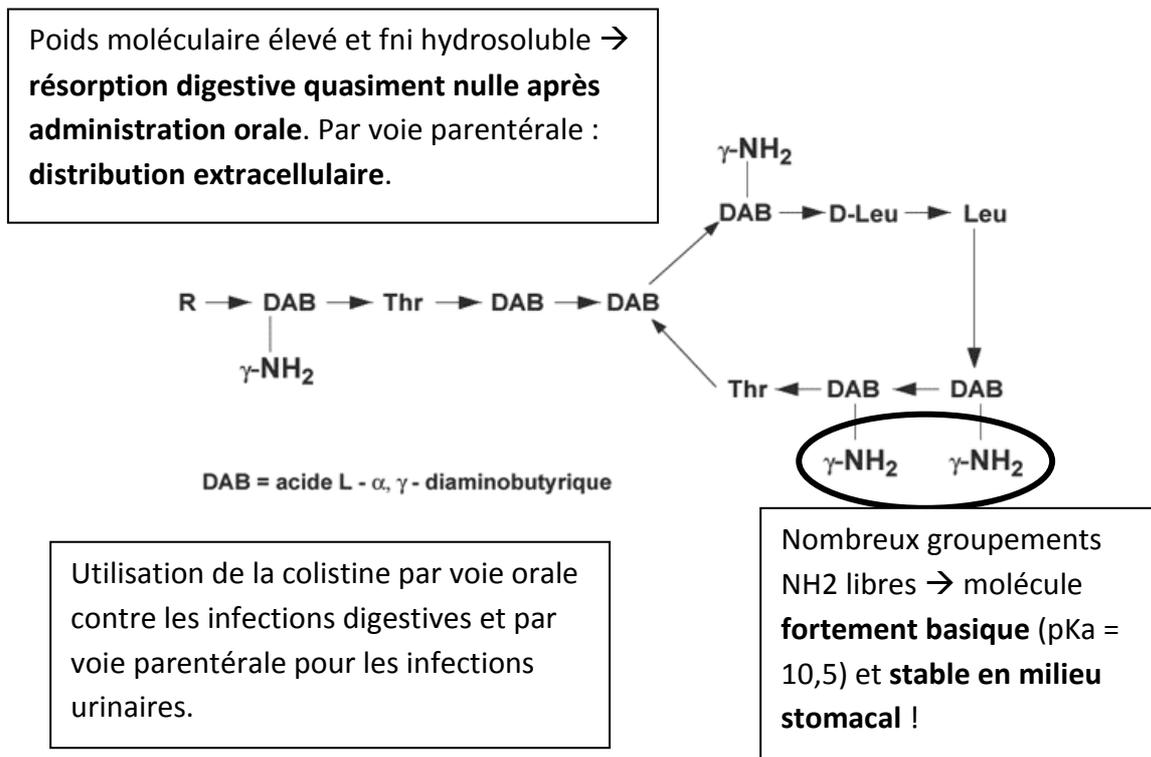
Antibiotiques, soit produits par des *Streptomyces*, soit par des bactéries du genre *bacillus*. Ils sont composés d'acides aminés réunis en peptides, souvent cycliques.

Principales molécules utilisées en thérapeutique des carnivores domestiques :

- Polymyxine B ;
- Colistine (= polymyxine E) cf. figure 12.

- Pharmacocinétique :

Figure 12 : Structure de la colistine et propriétés en découlant



L'élimination est essentiellement urinaire après administration parentérale.

- Pharmacodynamie :

Tableau 4 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des antibiotiques polypeptidiques

Colistine	Polymyxine B
ETROIT	
Bactéries Gram - : <i>E. coli</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Pasteurella</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Haemophilus</i> , <i>Pseudomonas</i> .	

Les antibiotiques polypeptidiques sont **bactéricides sur les bactéries au repos et en phase de croissance** par dénaturation des membranes bactériennes.

- Effets indésirables :

Les antibiotiques polypeptidiques sont, de tous les antibiotiques utilisés en thérapeutique, ceux dont la toxicité par voie générale est la plus forte. La colistine est la moins toxique des polymyxines.

Néphrotoxicité :

Des néphrites tubulo-interstitielles sont observées lors de traitements prolongés aux polymyxines, même aux doses normales.

Blocage neuro-musculaire :

A fortes doses, un blocage neuromusculaire peut induire des dyspnées mortelles par paralysie respiratoire. Ce risque est à redouter lors d'anesthésie générale d'animaux traités aux polymyxines B. Dans les cas les plus bénins, les animaux peuvent présenter une léthargie [17].

Des veaux traités avec 5 mg/kg IM de polymyxine B ont développé une léthargie et une apathie 2 à 4 heures après l'injection, et un faible nombre d'entre eux ont présenté une ataxie importante. A la dose de 5 mg/kg, la polymyxine B est également hautement néphrotoxique.

1 mouton sur 3 est mort de paralysie respiratoire à la dose de 10 mg/kg de Polymyxine B [37].

Une nouvelle formulation de sulfate de colistine en utilisation intramusculaire, n'a montré que peu d'effets secondaires chez les souris, les lapins et les cochons [21].

2.1.3- Les Aminosides

- Définition et classification [1] :

Antibiotiques extraits de milieux de culture de diverses espèces de micro-organismes de la famille des Actinomycétacés (*Streptomyces* ou *micro-monospora*), ou obtenus par semi-synthèse.

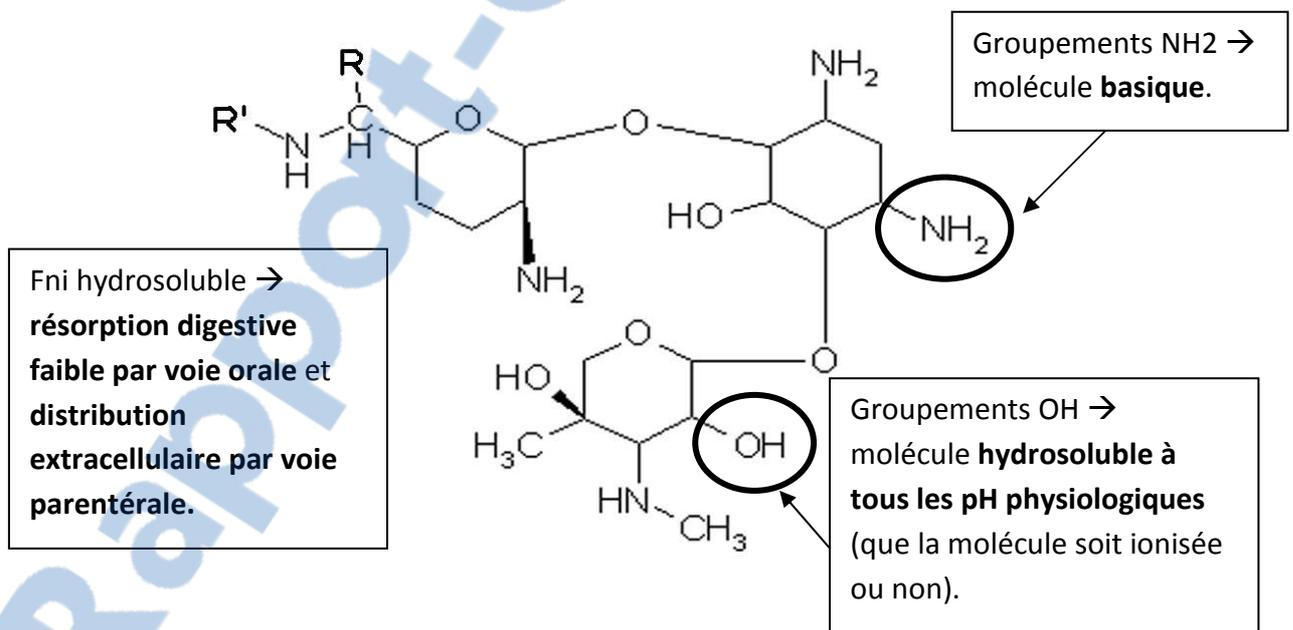
De nature hétérosidique, ils associent une aglycone azotée (dérivée de l'inositol) à des oses généralement aminés.

Principales molécules utilisées en thérapeutique des carnivores domestiques :

- Dihydrostreptomycine, Kanamycine, Néomycine et Framycétine : Aminosides naturels de 1^{ère} génération ;
- Gentamicine (cf. figure 13) et Spectinomycine : Aminosides naturels de 2^{nde} génération.

- Pharmacocinétique :

Figure 13 : Structure de la gentamicine et propriétés en découlant



La $\frac{1}{2}$ vie plasmatique est très courte de la néomycine est de 1h, celle de la gentamicine est de 30 – 90 min.

La distribution est bonne sauf dans le système nerveux central, la mamelle et l'œil.

L'élimination est essentiellement urinaire.

- Pharmacodynamie :

Tableau 5 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des Aminosides

Dihydrostreptomycine, Kanamycine, Néomycine et Framycétine	Gentamicine et Spectinomycine
LARGE Bactéries Gram + : <i>Staphylococcus</i> Bactéries Gram - : <i>E. coli, Pasteurella, Salmonella, Proteus, Klebsiella, Shigella</i> Spirochètes : <i>Leptospira</i>	LARGE Bactéries Gram + : <i>Staphylococcus, Corynebacterium</i> Bactéries Gram - : <i>Pasteurella, Brucella, Proteus, Shigella, E. coli, Pseudomonas, Klebsiella</i>

Les aminosides sont **bactéricides sur les bactéries au repos** par blocage de la biosynthèse protéique ribosomale et perturbation de la perméabilité des membranes bactériennes. Leur comportement est « concentration-dépendant » pour toutes les bactéries du spectre.

- Effets indésirables :

Néphrotoxicité :

Les aminosides sont tous susceptibles d'exercer des effets néfastes pour le rein se traduisant par une atteinte tubulaire. Lors de traitement par les aminosides, il convient de surveiller le taux de créatinine plasmatique.

La néomycine est la plus toxique, des chats soumis à des hautes doses : 100 mg/kg par jour ont développé des insuffisances rénales sévères [18].

Chez les chiens traités à la gentamicine, les effets néfastes sur le rein sont modérés et réversibles [3].

Ototoxicité :

La toxicité pour le système nerveux central s'exerce avec sélectivité sur la 8^{ème} paire de nerfs crâniens, provoquant soit une surdité, soit des troubles de l'équilibre.

Ces troubles ne s'observent que lors de traitements prolongés à posologie soutenue ou chez des insuffisants rénaux. Ils sont rares. Le chat est le plus sensible : un traitement à la gentamicine de plus de 5 jours est à éviter chez le chat [20, 33].

Perturbation de la conduction nerveuse :

Cette action a été révélée par l'observation d'accidents lors d'anesthésie : il s'agit d'un effet neurobloquant de type curarisant par diminution de la libération d'acétylcholine à l'extrémité de l'axone et par compétition avec l'acétylcholine sur les récepteurs cholinergiques. Il en résulte une paralysie des muscles de la respiration et une dépression de l'activité cardiaque. Ces effets s'ajoutent aux effets dépresseurs exercés par les substances anesthésiques. De ce fait, la gentamicine ne doit pas s'administrer rapidement par voie intraveineuse.

2.1.4- Les Macrolides et dérivés

- Définition et classification [1] :

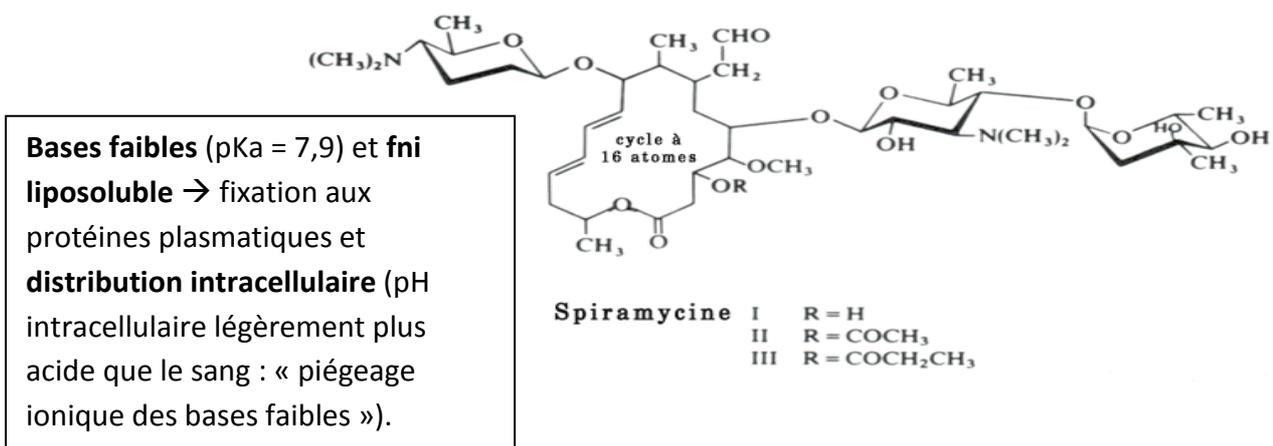
Antibiotiques produits par diverses espèces de *Streptomyces* et caractérisés par leur nature hétérosidique, résultant de l'association d'une aglycone macrocyclique lactonique et d'ose(s), l'un au moins étant aminé.

Principales molécules utilisées en thérapeutique des carnivores domestiques :

- Macrolides : Spiramycine cf. figure 14 ;
- Lincosamides : Lincomycine et Clindamycine.

- Pharmacocinétique :

Figure 14 : Structure de la spiramycine et propriétés en découlant



La résorption digestive est rapide mais incomplète pour la spiramycine, elle est complète pour la clindamycine et peu affectée par les aliments.

La $\frac{1}{2}$ vie plasmatique de la spiramycine est de 1 - 3h, celle de la clindamycine est de 4 - 6h.

La distribution est très bonne dans les tissus (poumons, salive, bile, liquide synovial, pleural ou ascite, placenta, prostate, os et lait).

La clindamycine a une bonne distribution dans l'œil et les urines en plus des autres tissus. Le passage dans le LCR (liquide céphalo-rachidien) et le SNC est médiocre.

L'élimination est biliaire (biotransformations importantes dans le foie) et urinaire.

- Pharmacodynamie :

Tableau 6 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des macrolides et des lincosamides

Spiramycine	Clindamycine
<p>ETROIT Bactéries Gram + : <i>Staphylococcus, Streptococcus, Corynebacterium</i> Bactéries Gram - : <i>Pasteurella, Brucella, Mycoplasma, Rickettsia, Chlamydomphila,</i> Protozoaires : <i>Toxoplasma, Cryptosporidium.</i> Spirochètes : <i>Leptospira</i></p>	<p>ETROIT Bactéries Gram + : <i>Staphylococcus, Streptococcus, Corynebacterium</i> Bactéries anaérobies Gram + et - : <i>Clostridium, Bacteroides, Fusobacterium, Peptostreptococcus, Mycoplasma, Chlamydomphila.</i> <i>Actinomyces.</i></p>

Les macrolides et les lincosamides sont des antibiotiques **bactériostatiques** par blocage de la synthèse protéique. Leur comportement est « temps-dépendant » pour toutes les bactéries du spectre.

- Effets indésirables :

Les macrolides peuvent entraîner des **intolérances locales** au point d'injection en raison du pH des solutés employés, leur usage en intramusculaire ou intraveineuse est à éviter.

Intolérance digestive : perturbation de la flore caecale des rongeurs, des lagomorphes et des équidés, éviter l'emploi de forme orale chez ces espèces.

2.1.5- Les tétracyclines

- Définition et classification [1] :

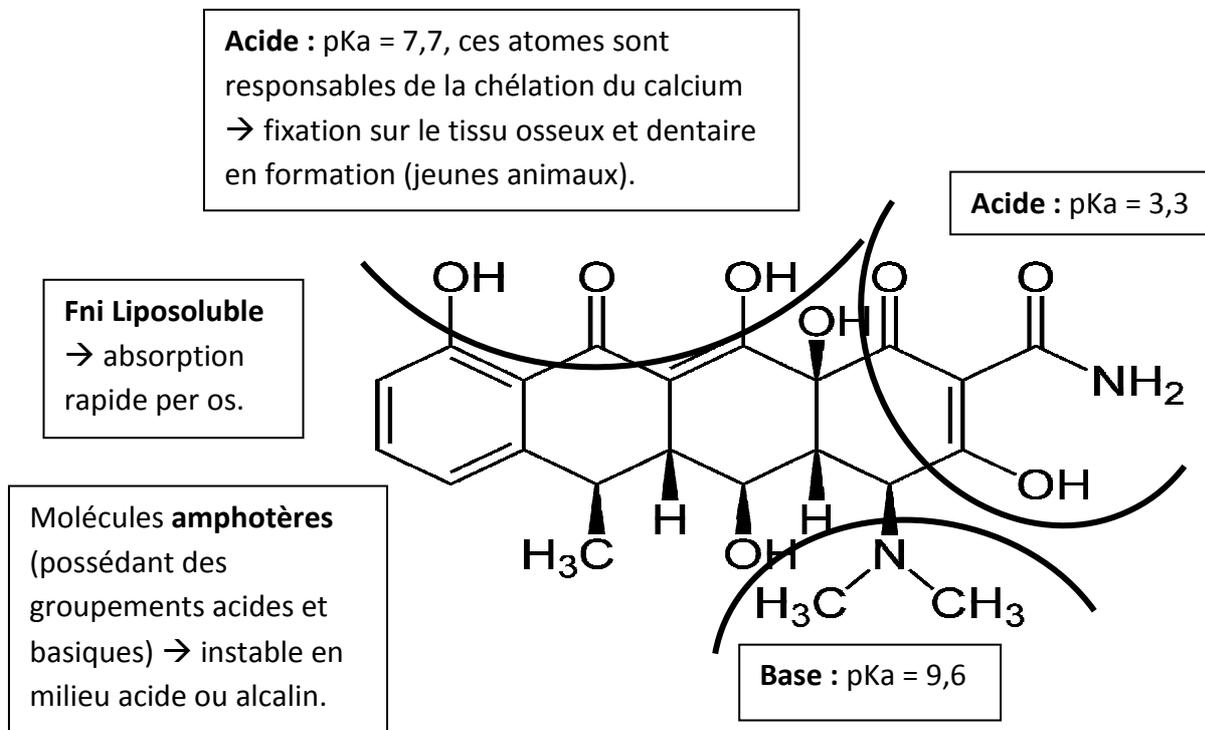
Antibiotiques extraits de milieux de culture de *Streptomyces* ou obtenus par semi-synthèse, présentant tous une structure tétracyclique et ayant un très large spectre antibiotique.

Principales molécules utilisées en thérapeutique des carnivores domestiques :

- Tétracycline, oxytétracycline : molécules naturelles (cf. figure 15)
- Doxycycline : molécule obtenue par semi-synthèse.

- Pharmacocinétique :

Figure 15 : Structure de la tétracycline et propriétés en découlant



In vivo, les tétracyclines se comportent comme des bases faibles à fini liposoluble. De ce fait, leur **distribution est intracellulaire** et large : liquide synovial, poumons, salive, bile, placenta, liquide d'ascite. Elle est insuffisante dans le LCR et le liquide prostatique pour la tétracycline. La doxycycline diffuse bien dans le liquide prostatique et le LCR.

La $\frac{1}{2}$ vie plasmatique de la tétracycline et l'oxytétracycline est de 6h, celle de la doxycycline est de 12h (forte fixation aux protéines plasmatiques car plus liposolubles que les tétracyclines naturelles).

L'élimination est principalement urinaire pour les tétracyclines naturelles et principalement biliaire pour les tétracyclines semi-synthétique (cycle entéro-hépatique plus important pour la doxycycline que pour la tétracycline).

- Pharmacodynamie :

Tableau 7 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des tétracyclines

Tétracycline, oxytétracycline	Doxycycline
LARGE Bactéries Gram + : <i>Staphylococcus, Streptococcus</i> , mais surtout <i>Corynebacterium</i> et <i>Listeria</i> Bactéries Gram - : <i>Pasteurella, Brucella, Mycoplasma, Rickettsia, Bordetella, Bartonella, Haemophilus, Shigella, Yersinia, Ehrlichia, Borrelia</i> .	

Les tétracyclines sont des antibiotiques **bactériostatiques** par blocage de la synthèse protéique. Leur comportement est « temps-dépendant ».

- Effets indésirables :

L'action très irritante, voire nécrosante des solutions de chlortétracycline (pH inférieur à 7) n'est pas mise en évidence chez les carnivores domestique du fait de l'absence de spécialités possédant une AMM chez ces espèces.

Les tétracyclines peuvent provoquer des **allergies**, rares et le plus souvent bénignes (urticaire, érythème, prurit). Afin d'éviter les risques de photosensibilisation, il est recommandé de ne pas exposer à la lumière les sujets traités.

Chélation du calcium :

Les tétracyclines sont déconseillées chez la chienne gestante et les jeunes animaux en croissance car elles se fixent sur les tissus osseux et dentaire en voie de minéralisation, les fragilisent et colorent les dents en jaune-brun. Les tétracyclines sont tératogènes chez la chienne.

Perturbations digestives :

Les tétracyclines détruisent la flore saprophyte utile, quelle que soit la voie d'administration employée (cycle entéro-hépatique important), ce qui entraîne des troubles digestifs chez toutes les espèces (les plus sensibles étant le cheval et les polygastriques).

Altération des cellules rénales et hépatiques :

Ces altérations sont rares et proportionnelles à la dose administrée. Elles sont surtout engendrées lors de troubles rénaux préexistants (déshydratation, hémoglobinurie, myoglobulinurie ou la présence d'une autre molécule néphrotoxique [27]). Les lésions hépatiques sont surtout observées lors d'insuffisance rénale pré-existante ou pendant la gestation [19].

2.1.6- Les phénicolés

- Définition et classification [1] :

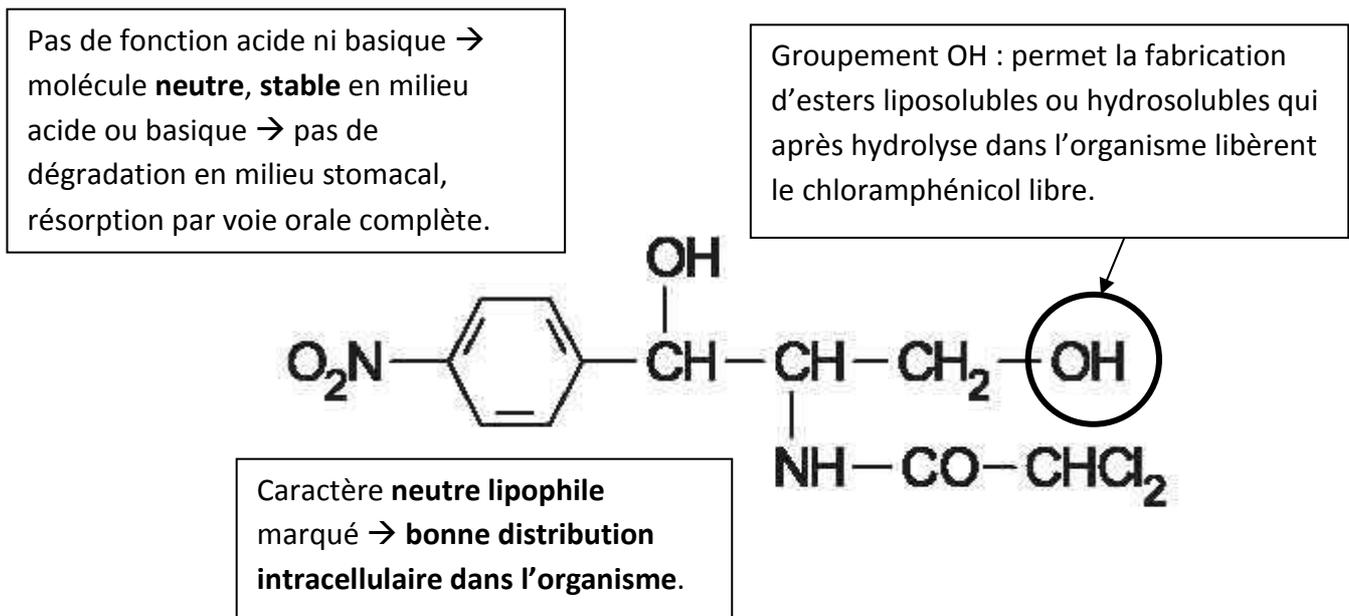
Composés élaborés par certaines souches de *Streptomyces venezuelae*. Actuellement, ils sont préparés par synthèse.

Principales molécules utilisées en thérapeutique des carnivores domestiques :

- Chloramphénicol (cf. figure 16) ;
- Thiamphénicol.

- Pharmacocinétique :

Figure 16 : Structure du chloramphénicol et propriétés en découlant



La demi-vie plasmatique du chloramphénicol est de 5 à 6 h chez les carnivores domestiques. La distribution est excellente dans tous les tissus. **L'élimination est rénale (2/3) et biliaire (1/3).**

- Pharmacodynamie :

Tableau 8 : Spectre d'action antibactérien du chloramphénicol

Chloramphénicol
<p>LARGE</p> <p>Bactéries Gram + : <i>Staphylococcus, Streptococcus, Corynebacterium, Listeria, Bacillus.</i></p> <p>Bactéries Gram - : <i>Salmonella, Pasteurella, Bordetella, Haemophilus, Neisseria.</i></p> <p>Bactéries intracellulaires : <i>Chlamydia, Mycoplasma, Rickettsia.</i></p> <p>Quelques <i>Actinomyces.</i></p>

Les phénicolés sont des antibiotiques **bactériostatiques** par blocage de la synthèse des protéines, mais pas de l'ADN ni des ARN.

- Effets indésirables :

La toxicité aiguë du chloramphénicol est modérée. Des troubles digestifs peuvent apparaître suite à l'action néfaste sur la flore intestinale.

Les effets indésirables principaux du chloramphénicol sont des troubles hématologiques :

Dépression réversible de l'érythropoïèse :

Une diminution du nombre d'hématie avec vacuolisation des érythroblastes et élévation du fer sérique peut apparaître. Cette anémie peut survenir chez le chat à une dose thérapeutique de 25 mg/kg/jour à partir de 21 jours de traitement [34]. Elle est due à l'inhibition des synthèses protéiques dans les mitochondries par un métabolite du chloramphénicol. Les chiens et les chats traités moins de 10 jours au chloramphénicol sont moins susceptibles de développer cette anémie, sauf lors de déficience hépatique [35].

Aplasie médullaire :

Ce syndrome n'existe que chez l'homme suite à l'ingestion de résidus et est à l'origine de l'interdiction de cette molécule chez les animaux destinés à la consommation humaine. Cet effet n'a actuellement jamais été observé chez les carnivores domestiques. Il se traduit par une anémie, une leucopénie et une thrombocytopenie suite à l'atteinte de la moelle osseuse. Il est très sévère et la guérison, lorsqu'elle survient, est très lente (plusieurs mois voire années). L'apparition d'aplasie médullaire n'est pas fonction de la dose de chloramphénicol administrée.

Quelques cas d'aplasie médullaire ont été observés chez l'homme suite au contact de la molécule (sous forme de pommade ophtalmique ou de sprays) [12].

2.1.7- Les Sulfamides

- Définition et classification [2] :

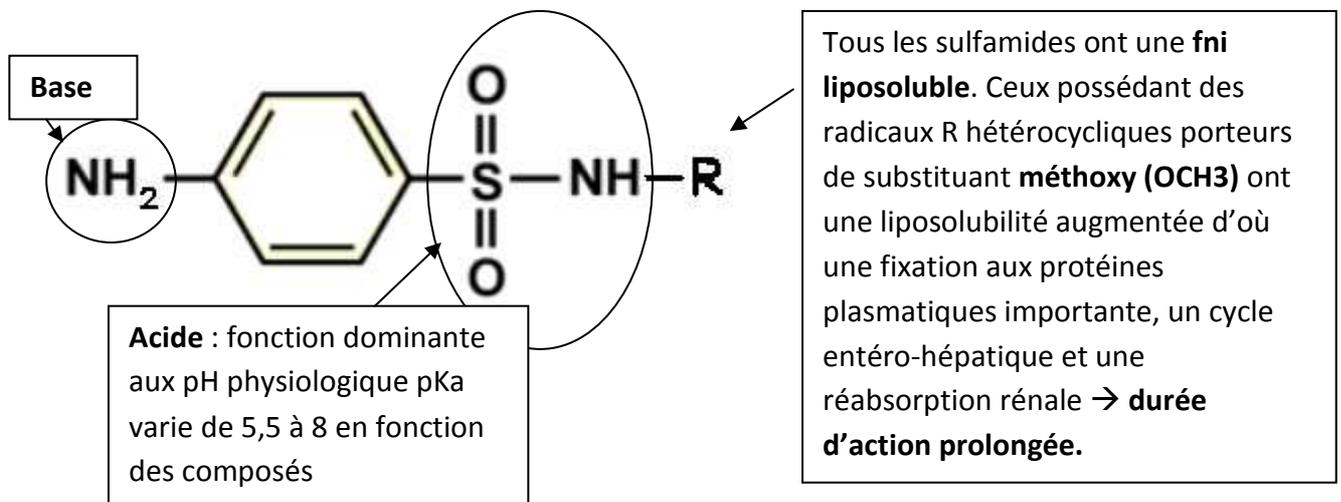
Antibiotiques dérivant du sulfanilamide : ils sont caractérisés par un noyau benzénique porteur de 2 fonctions azotées.

Tableau 9 : Classification des principaux sulfamides utilisés en thérapeutique des carnivores domestiques

Groupe	Molécules
Sulfamides non résorbés : « sulfamides intestinaux »	Sulfaguanidine
Sulfamides « classiques » : action courte, élimination rapide	Sulfadimidine
Sulfamides ½ retards : éliminés plus lentement	Sulfaméthoxazole, sulfadimérazine
Sulfamides retards	Sulfaméthoxyypyridazine, Sulfadiméthoxine
Sulfamides long retards	Sulfadoxine

- Pharmacocinétique :

Figure 17 : Structure générale des sulfamides et propriétés en découlant



La résorption digestive dépend de la molécule. Mis à part la sulfaguanidine qui n'est pas résorbée, les autres molécules sont résorbées rapidement et de façon complète.

La ½ vie plasmatique dépend du groupe de sulfamide (cf. tableau 11).

La distribution est de type extracellulaire. Elle est bonne dans les tissus, mais sans le triméthoprime, elle est insuffisante dans l'os et le muscle.

L'élimination est essentiellement urinaire.

Tableau 10 : ½ vie plasmatique des différents sulfamides utilisés chez les carnivores domestiques

Groupe	½ vie plasmatique	Molécules
Sulfamides non résorbés : « sulfamides intestinaux »	Aucune	Sulfaguanidine
Sulfamides « classiques » : action courte, élimination rapide	½ vie < 6h	Sulfadimidine
Sulfamides ½ retards : éliminés plus lentement	10 – 12h	Sulfaméthoxazole, sulfadimérazine
Sulfamides retards	15 – 24h	Sulfaméthoxyypyridazine, Sulfadiméthoxine
Sulfamides longs retards	½ vie > 50h	Sulfadoxine

- Pharmacodynamie :

Tableau 11 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des sulfamides

Sulfamides	Sulfamides + triméthoprimine
<p>LARGE Bactéries Gram + : <i>Staphylococcus, Streptococcus, Corynebacterium</i> Bactéries Gram - : <i>Pasteurella, Brucella, E. coli, Salmonella, Proteus, Klebsiella.</i> Protozoaires : Coccidies (sulfadimidine)</p>	<p>LARGE Même spectre que les sulfamides avec les coccidies et les toxoplasmes en plus.</p>

Les sulfamides sont **bactériostatiques sur les bactéries en phase de multiplication** par blocage de la synthèse des acides foliques. En association avec le triméthoprimine, ils sont bactéricides sur les bactéries en phase de multiplication.

- Effets indésirables :

Certains sulfamides sont irritants, et conduisent à une **intolérance locale** au point d'injection. Les solutés trop alcalins sont donc essentiellement injectés par voie IV.

Après les pénicillines, les sulfamides sont les médicaments les plus **allergisants**. **L'idiosyncrasie** est observée lors de traitement long : chez l'animal, les symptômes incluent de la fièvre, des arthropathies, de l'épistaxis, des hépatopathies, des éruptions cutanées variées, des uvéites et des kératoconjunctivites sèches [22, 30].

Le risque de **néphrotoxicité** est minime si les animaux sont bien abreuvés pendant la durée du traitement. Les néphrites consécutives à la précipitation dans les tubules rénaux des sulfamides s'observent surtout avec l'utilisation de dérivés anciens.

Il existe quelques cas de nécroses hépatiques en cours de traitement ou d'hypothyroïdie lors de traitement prolongé [29, 31].

2.1.8- Les Quinolones

- Définition et classification [2] :

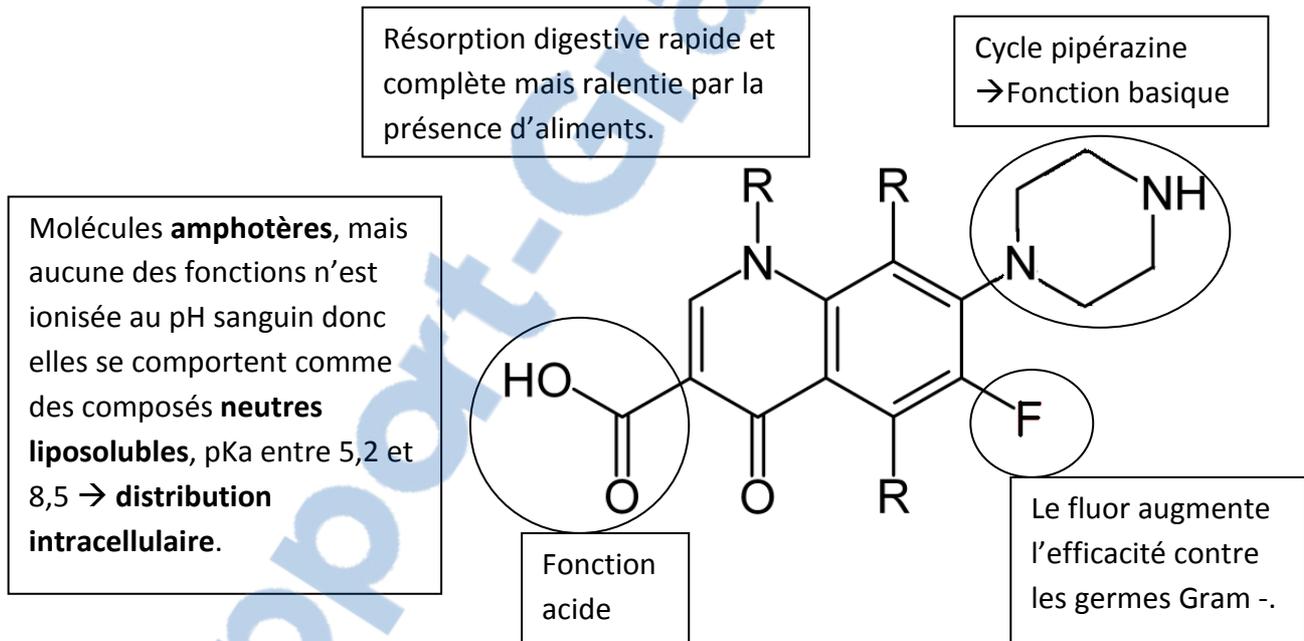
Composés organiques de synthèse, hétérocyclique et azotés, dérivés de la quinoléine ou d'un noyau proche. Les fluoroquinolones, utilisées en médecine vétérinaire, contiennent un atome de fluor dans leur structure.

Principales molécules utilisées en thérapeutique des carnivores domestiques :

- Enrofloxacin, marbofloxacin : fluoroquinolones de 3^{ème} génération
- Pradofloxacin : fluoroquinolone de 4^{ème} génération

- Pharmacocinétique :

Figure 18 : Structure générale des fluoroquinolones et propriétés en découlant



Chez le chien, la demi-vie plasmatique de l'enrofloxacin est de 2 à 3h. Elle est de 10h environ pour la marbofloxacin. Chez le chat, la demi-vie plasmatique de la marbofloxacin est de 8 à 12h.

La distribution est bonne dans tous les tissus excepté le SNC (système nerveux central).

L'élimination est urinaire et biliaire.

- Pharmacodynamie :

Tableau 12 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des fluoroquinolones

Enrofloxacin, Marbofloxacin (3 ^{ème} génération)	Pradofloxacin (4 ^{ème} génération)
<p>LARGE Activité variable vis-à-vis des bactéries Gram + : <i>Staphylococcus</i>. Bactéries Gram - : <i>E. coli, Proteus, Pasteurella, Klebsiella, Enterobacter, Shigella, Campylobacter, Bordetella, Pseudomonas</i>. Bactéries intracellulaires : <i>Mycoplasma, Rickettsia, Brucella, Chlamydia</i>.</p>	<p>LARGE Même spectre que l'enrofloxacin et la marbofloxacin avec une bonne activité sur les bactéries anaérobies : <i>Porphyromonas, Prevotella</i></p>

Les fluoroquinolones sont **bactéricides sur les bactéries en phase de multiplication et au repos** par blocage de l'ADN-gyrase des bactéries.

Leur comportement est « temps-dépendant » sur les Gram + et « concentration-dépendant » sur les Gram -.

- Effets indésirables :

Pour les quinolones dont le pKa est supérieur à 6 : le risque de **précipitation dans les tubules rénaux** (cristallurie) n'est pas à négliger. Les animaux doivent pouvoir s'abreuver facilement pendant le traitement.

Troubles nerveux :

Un surdosage conduit à des convulsions et à une acidose métabolique. Il est déconseillé d'administrer de l'enrofloxacin à des chiens épileptiques, elle augmenterait la fréquence et l'intensité des crises. [32].

Toxicité rétinienne de l'enrofloxacin :

Chez les chats, elle se traduit par une mydriase, une perte de réflexe de clignement à la menace, des réflexes photomoteurs partiels. Si le traitement est arrêté tôt, ces symptômes sont réversibles [36].

Troubles locomoteurs :

La **chondrotoxicité** des quinolones est un effet indésirable rare mais grave, observé après quelques jours de traitement à forte dose chez le chiot en croissance [7]. Les quinolones érodent le cartilage de croissance entraînant des difficultés locomotrices et une hyperextension du carpe. Ces symptômes sont réversibles à l'arrêt du traitement, mais les lésions persistent longtemps.

2.1.9- Les Nitroimidazolés

- Définition et classification [2] :

Composés organiques de synthèse, à structure hétérocyclique azotée à 5 chaînons.

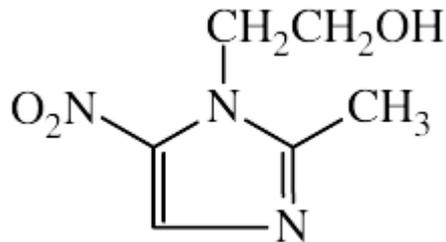
Principales molécules utilisées en thérapeutique des carnivores domestiques :

- Métronidazole (cf. figure 19) ;
- Dimétridazole.

- Pharmacocinétique :

Figure 19 : Structure du métronidazole et propriétés en découlant

Bases faibles : pKa = 2,62.
Fni **liposoluble** → résorption digestive quasi-complète par voie orale.
Distribution intracellulaire.



La demi-vie plasmatique est de 4 – 5h.

La distribution est excellente dans la salive, le lait, le liquide prostatique, les sécrétions des glandes annales, l'os, le SNC, le LCR et les abcès.

L'élimination est rénale (2/3) et biliaire (1/3).

- Pharmacodynamie :

Tableau 13 : Spectre d'action des molécules antibactériennes de la famille des imidazolés

Métronidazole	Dimétridazole
ETROIT Bactéries Gram + : <i>Staphylococcus, Streptococcus,</i> Bactéries Gram – : <i>Helicobacter</i> Bactérie anaérobie : <i>Bacteroides, Fusobacterium, Corynebacterium, Clostridium</i> Protozoaires : <i>Giardia, Trichomonas, Amibes</i> <i>Histomona</i>	

Les imidazolés sont des antibiotiques **bactéricides** par altération de l'ADN par des métabolites cytotoxiques obtenues par des réductions bactériennes.



- Effets indésirables :

La toxicité aiguë est faible.

Les effets secondaires chez le chien et le chat incluent des vomissements, une hépatotoxicité, une neutropénie et des signes neurologiques tels que l'ataxie, la parésie, le nystagmus vertical et une rigidité [8, 15, 24]. Le mécanisme des effets neurotoxiques du métronidazole n'a pas été identifié. Les symptômes sont réversibles à l'arrêt du traitement avec un temps de récupération d'environ 1 à 2 semaines chez les chiens. Ce temps est considérablement réduit chez des chiens traités au diazépam, avec un bolus initial de 0.5 mg/kg IV suivi d'administration orale toutes les 8 heures pendant 3 jours. Le temps de récupération moyen des chiens traités au diazépam est de 38h, alors que celui des chiens non traités est de 11 jours [16].

2.2- Usage thérapeutique des molécules antibactériennes lors d'infection des carnivores domestiques.

Les usages thérapeutiques des principales molécules utilisées chez les carnivores domestiques sont résumés dans le tableau 14 ci-dessous. Pour plus de précisions concernant les indications thérapeutiques et pour faciliter la prescription dans le cadre de la pratique, c'est-à-dire avec une nécessité de décision rapide, nous vous conseillons de vous reporter au GRAM : Guide de Recommandation en Antibiothérapie en Médecine canine et féline, ou au Vade-Mecum sur l'antibiothérapie chez les carnivores domestiques, qui sont suffisamment concis pour permettre une consultation rapide [26, 28].

Tableau 14 : Molécules antibactériennes utilisables en première ou seconde intention lors des infections suivantes

INFECTION	Première intention	Seconde intention
Cystite	Céfalexine Amoxicilline + acide clavulanique	Enrofloxacin Marbofloxacin Céfovécine
Pyélonéphrite, prostatite	Enrofloxacin Marbofloxacin Sulfamide-triméthoprime	Amoxicilline + ac. clavulanique Céfalexine Céfovécine
Autre infection de l'appareil génital (mâle ou femelle)	Amoxicilline + ac. clavulanique Céfalexine	Enrofloxacin Marbofloxacin
Infection cutanée	Amoxicilline + ac. clavulanique Céfalexine	Enrofloxacin Marbofloxacin Clindamycine Céfovécine
Otite	Acide fusidique (topique) Framycétine (topique)	Enrofloxacin Marbofloxacin Gentamicine Polymyxine B
Infection osseuse	Amoxicilline + ac. clavulanique Céfalexine	Enrofloxacin Marbofloxacin Clindamycine
Infection oculaire	Acide fusidique Association : Néomycine + Bacitracine + Polymyxine B	Chloramphénicol
Infection de l'appareil respiratoire	Amoxicilline + ac. clavulanique Céfalexine Doxycycline	Enrofloxacin Marbofloxacin Sulfamide-triméthoprime Spiramycine

INFECTION	Première intention	Seconde intention
Péritonite	Gentamicine Clindamycine (germe anaérobie) Métrnidazole (germe anaérobie)	Enrofloxacin Marbofloxacin
Infection hépato-biliaire	Amoxicilline + ac. clavulanique Céfaléxine Enrofloxacin Marbofloxacin	Ceftiofur
Gastro-entérite bactérienne*	Néomycine Colistine Sulfaguandine	Amoxicilline + ac. clavulanique Enrofloxacin Marbofloxacin
Salmonellose	Amoxicilline Céfaléxine Chloramphénicol Sulfamide-triméthoprime	Céfovécine Enrofloxacin Marbofloxacin
Campylobactériose	Spiramycine	Céfaléxine Enrofloxacin Marbofloxacin
Giardiose**, Colite	Métrnidazole Dimétridazole	
Endocardite	Amoxicilline +/- gentamicine Amoxicilline +/- ac. clavulanique	
Septicémie	Amoxicilline + ac. clavulanique Céfaléxine Sulfamide-triméthoprime Gentamicine +/- amoxicilline Gentamicine +/- céfaléxine	(Amikacine) Tobramycine (Carbénicilline) (Ticarcilline)
Méningite	Métrnidazole Enrofloxacin Marbofloxacin Amoxicilline + ac. clavulanique	

*Pour la majorité des gastro-entérites, qui sont virales, on préfère utiliser un traitement de soutien lors de gastro-entérite banales : réhydratation, soutien de la flore intestinale, pansement intestinaux...

**Remarque : Pour les molécules présentées dans ce tableau, il n'existe pas forcément une spécialité ayant l'AMM pour l'infection voulue chez le chien ou le chat (cas de la giardiose par exemple), il faut alors se reporter à la directive de la cascade et/ou se diriger vers des préparations extemporanées (gélules gastro-résistantes contenant du ronidazole pour le traitement des giardioses).

2.3- Le principe de la « cascade » et la rédaction d'une ordonnance

Maintenant que nous avons guidé les vétérinaires dans le choix de la prescription de molécules adaptées. Il nous paraît important de rappeler quelques aspects législatifs de la prescription qui passe souvent au second plan après le diagnostic clinique. Dans cette partie sont réunis quelques rappels sur la prescription de manière générale et la directive de la « cascade » [14].

2.3.1- La cascade de prescription selon l'article L.5143-4 du CSP :

1° « Le vétérinaire doit prescrire en priorité un médicament vétérinaire autorisé pour l'animal de l'espèce considérée et dans l'indication thérapeutique visée ou un aliment médicamenteux fabriqué à partir d'un pré-mélange médicamenteux autorisé répondant aux mêmes conditions. »

2° « Dans le cas où aucun médicament vétérinaire approprié (autorisé) n'est disponible, le vétérinaire peut alors prescrire les médicaments suivants :

- Un médicament vétérinaire autorisé pour des animaux d'une autre espèce pour la même indication, ou de la même espèce dans une indication différente (hors RCP) ;
- A défaut... un médicament vétérinaire autorisé pour des animaux d'une autre espèce pour une indication différente (hors RCP) ;
- A défaut... soit un médicament autorisé pour l'usage humain, soit un médicament vétérinaire autorisé dans un autre état membre pour la même espèce ou pour une autre espèce, pour l'affection concernée ou pour une affection différente, sans préjudice de l'autorisation d'importation délivrée par l'ANSES-ANMV pour ce médicament ;
- A défaut... une préparation magistrale vétérinaire ».

Un médicament « autorisé » est un médicament ayant soit une AMM, soit une autorisation temporaire d'utilisation (ATU), soit une autorisation d'importation.

Quant au caractère « approprié » du médicament, il doit être établi par le vétérinaire prescripteur sur la base de son jugement professionnel, sur des critères scientifiques ou sanitaires et sous sa propre responsabilité mais, en aucun cas, sur des critères d'ordre économique.

Dans l'hypothèse où il existe un médicament autorisé pour l'espèce cible dans la pathologie concernée et que le vétérinaire souhaite utiliser un autre médicament, la notion d'absence de médicament « approprié » doit être établie sur la base d'un échec thérapeutique préalable.

Lors d'application erronée de la « cascade », Il n'existe pas de sanctions d'après le code de la santé publique, mais une action disciplinaire à l'encontre du vétérinaire prescripteur peut être engagée. De même, la « cascade » peut faire l'objet d'une plainte auprès des tribunaux par le propriétaire des animaux concernés qui se constitue partie civile [23].

De façon très récente il apparait que la Commission européenne via la commission de l'agriculture et du développement rural va instaurer une séparation entre les activités de prescription et de délivrance des antibiotiques vétérinaires certainement en médecine des animaux de production, peut-être également pour les spécialités destinées aux animaux de compagnie !

Aussi est-il souhaitable même si cela apparaissait jusque là implicite que le prescripteur indique sur son ordonnance « Renouvellement interdit ».

2.3.2- Les bonnes pratiques de rédaction des ordonnances

Les supports de l'ordonnance :

- ordonnance papier : validé par une signature manuscrite : la feuille peut être libre mais le plus souvent, elle possède un en-tête imprimé
- ordonnance « sécurisée » : elle comporte des mentions obligatoires et est pré-imprimée à l'encre bleue (cf. figure n° 12). Son utilisation est obligatoire depuis le 1^{er} octobre 1999 pour la prescription des stupéfiants, mais elles peuvent être utilisées pour la prescription de tout médicament.

La présentation de l'ordonnance :

L'ordonnance manuscrite doit être écrite avec un procédé d'écriture indélébile et infalsifiable, rédigée de façon concise, simple et lisible.

Pour les médicaments à prescription obligatoire (tels les antibiotiques), l'ordonnance doit porter de façon évidente :

- Date de la prescription (l'ordonnance est valable 1 an maximum) ;
- Nom, prénom, adresse et numéro d'inscription à l'ordre du vétérinaire ;
- Nom, prénom ou raison sociale et adresse du détenteur des animaux ;
- Identification des animaux (espèce, âge, sexe, nom ou n° identification ou identification du lot d'animaux) ;
- Dénomination du médicament et description (forme pharmaceutique et dosage ou description de la composition d'une préparation magistrale) ;
- Instruction ou mode d'utilisation : posologie, quantité prescrite, durée du traitement, voie d'administration (les instructions doivent être précises : modalités pratiques d'emploi, horaire et durée d'administration...) ;
- Signature du rédacteur, lisible et non falsifiable, apposé immédiatement sous la dernière ligne de la prescription ;
- Numéro de lot des médicaments : à rajouter sur le duplicata de l'ordonnance.

Dans le cas des substances vénéneuses (tels les antibactériens) : le renouvellement est possible seulement si le prescripteur a porté la mention « renouvellement autorisé n fois ou pour une durée de x jours ou y semaines », ce qui n'est jamais fait pour les antibiotiques.

Il est important pour les antibiotiques de rédiger une ordonnance sur des feuilles à duplicata afin que le prescripteur puisse effectuer un suivi du cas, notamment lors d'échec thérapeutique.

L'ajout sur l'ordonnance de conseils quant à la conduite du traitement, ou de recommandations particulières, est important pour la fidélisation de la clientèle et fait partie de la notion « consentement éclairé » du client vis-à-vis du traitement prescrit à son animal.

Figure 20 : Mentions obligatoires sur une ordonnance « sécurisée » : le papier est blanc naturel avec un filigrane ombré représentant un caducée

Docteur Ordo Modèle
VÉTÉRINAIRE
Diplômé de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort
N° d'inscription à l'ordre : 000000000

CLINIQUE VÉTÉRINAIRE DU COIN
21 rue Alphonse
94700 MAISONS-ALFORT
Tél : 01 00 00 00 00 / Fax : 01 00 00 00 01

MEDECINE – CHIRURGIE – RADIOLOGIE - HOSPITALISATION

ORDONNANCE n° 000000

1

3

2

SPECIMEN VÉTÉRINAIRE
(FORMAT 18 x 21 cm)

RENOUVELLEMENT INTERDIT
Consultations : du Lundi au Vendredi de 9h à 19h30. Samedi de 9h à 12h30. Urgence 24h/24
Membre d'une association de gestion agréée, le règlement des honoraires par chèque est accepté.

- 1** – Personnalisation : identification nominative du vétérinaire et moyen de le contacter
- 2** – Deux carrés emboîtés : indication du nombre de médicaments prescrits
- 3** – Numéro : identification de l'année d'impression de l'ordonnance, de l'opérateur ayant vendu l'ordonnance, de chaque commande d'ordonnance.

Troisième partie : Exercices pratiques sur les antibactériens

Compte-tenu de la demande des praticiens de bénéficier d'une formation complémentaire sur les antibactériens, cette partie propose des exercices d'auto-évaluation sur les différentes molécules antibactériennes, puis quelques cas cliniques, dont les corrigés sont en annexe.

Les questionnaires sont longs car ils sont aussi destinés aux étudiants souhaitant réviser les antibactériens. Dans cet objectif, un barème de notation permet, aux étudiants et aux vétérinaires le souhaitant, de se faire une idée précise de leurs connaissances actuelles des antibactériens et de mesurer leur progression.

Les cas cliniques suivants sont des cas réels vus en 2011 ou 2012, dont les noms ont été modifiés par souci de confidentialité. Ils ont été obtenus grâce au laboratoire de bactériologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort et à la base de données CLOVIS du Centre Hospitalier Universitaire d'Alfort. Ils ont été choisis spécifiquement pour inciter à réfléchir sur l'utilité de l'antibiogramme et sur la notion d'antibactérien de première et seconde intention. Il ne s'agit pas pour nous de porter un regard critique sur les vétérinaires praticiens, mais sur les modalités thérapeutiques mises en œuvre. Certains cas ont été simplifiés.

3.1- Questionnaires d'auto-évaluation sur les Beta-Lactamines, réponses en annexe 2.

Tableau 15 : Questionnaire sur les beta-lactamines

1 point par bonne réponse		Vrai	Faux
1)	On connaît pour les antibiotiques du groupe des beta-lactamines : le chloramphénicol, l'amoxybactame, la méticilline		
2)	L'amoxicilline est bactéricide comme la pénicilline G		
3)	Les beta-lactamines sont caractérisées par la présence d'un cycle β -lactame		
4)	Les antibiotiques de la famille des beta-lactamines ont un spectre élargi aux bactéries Gram- pour les céphalosporines et les pénicillines du groupe M.		
5)	L'amoxicilline est rarement utilisée en médecine vétérinaire		
6)	L'élimination des pénicillines dans les urines est problématique		
7)	Le spectre d'activité de la céfalexine peut être qualifié d'étroit		
8)	Les beta-lactamines sont actives sur les germes extracellulaires		
9)	Les beta-lactamines sont bien tolérées par l'organisme		
10)	Les céphalosporines sont stables en milieu stomacal		
11)	Les antibiotiques de la famille des beta-lactamines sont les pénicillines, les céphalosporines et les monobactames		
12)	Les pénicillinases sont la source de nombreuses résistances des bactéries vis-à-vis des pénicillines		
13)	La benzylpénicilline n'existe que sous des formes administrables par voie parentérale		
14)	La benzylpénicilline correspond à la pénicilline G		
15)	La benzylpénicilline est utilisée sous forme de sels (chlorhydrate ou sulfate)		
16)	La benzylpénicilline a un spectre limité aux bactéries Gram+		
17)	La toxicité de l'ampicilline est d'ordre immunologique (allergie)		
18)	Les beta-lactamines ne présentent aucune toxicité pour les rongeurs et les équidés		

Questions à réponses ouvertes courtes sur les beta-lactamines :

- a) La structure du noyau beta-lactame est la suivante (1 point) :
- b) Elle est commune aux : _____ et aux _____ (2 points).
- c) On connaît les principes actifs de la famille des céphalosporines utilisables chez les carnivores domestiques : ce sont la _____ et la _____ (2 points).
- d) Quel est le mécanisme d'action des beta-lactamines (1 point) ?
- e) Qu'est-ce que l'acide clavulanique ? mécanisme d'action et utilisation (1 point) :
- f) Quel est le nom de l'enzyme la plus souvent responsable de résistance vis-à-vis des pénicillines lorsqu'elle est produite par des bactéries (1 point) ?
- g) La distribution des pénicillines est _____. Donner 2 exemples d'organe où les pénicillines se concentrent particulièrement (2 points) : _____ et _____.
- h) L'élimination des céphalosporines est essentiellement _____ : par _____ et par sécrétion tubulaire (2 points).

TOTAL : ____ / 30

3.2- Questionnaires d'auto-évaluation sur les antibiotiques polypeptidiques, réponses en annexe 3

Tableau 16 : Questionnaire sur les antibiotiques polypeptidiques

1 point par bonne réponse		Vrai	Faux
1)	La toxicité des antibiotiques polypeptidiques concerne essentiellement le rein et le système nerveux		
2)	Les antibiotiques polypeptidiques sont des molécules acides		
3)	Les antibiotiques polypeptidiques sont stables en milieu gastrique		
4)	La résorption orale des antibiotiques polypeptidiques est quasiment nulle		
5)	La colistine correspond à la polymyxine E		
6)	La colistine est bactériostatique		
7)	Les antibiotiques polypeptidiques comptent parmi les plus toxiques en médecine vétérinaire		
8)	En raison de la toxicité des antibiotiques polypeptidique, seule la colistine est utilisée par voie générale		
9)	La tyrothricine n'est pas utilisée chez les carnivores domestiques		
10)	L'élimination des antibiotiques polypeptidique est essentiellement urinaire		
11)	Les antibiotiques polypeptidiques ne sont actifs que contre les germes en croissance		
12)	Les antibiotiques polypeptidiques sont des molécules semi-synthétiques		
13)	L'association colistine-ampicilline est possible chez les carnivores domestiques		
14)	On peut utiliser une pommade ophtalmique de sulfate de polymyxine B chez les carnivores domestiques		
15)	Les antibiotiques polypeptidiques sont essentiellement composés d'acides aminés (d'où leur nom)		
16)	Il existe des pommades auriculaires de polymyxines chez les carnivores domestiques		

Questions à réponse ouverte courte sur les antibiotiques polypeptidiques :

a) Quels sont les antibiotiques polypeptidiques utilisés actuellement en médecine vétérinaire chez les carnivores domestiques (2 points) ?

- _____
- _____

b) En raison de leur toxicité importante pour le _____. Eviter l'emploi des antibiotiques polypeptidiques chez les _____ et les _____ (moins de 15 jours). (3 points).

c) Que signifie l'abréviation DAB (1 point) : _____.

d) La résorption digestive des antibiotiques polypeptidiques est quasiment _____ en raison de leur caractère _____ (2 points).

e) La distribution des antibiotiques polypeptidiques est _____ (1 point).

f) Quel est le spectre de la colistine (2 points) ?

g) Expliquer le mécanisme d'action des antibiotiques polypeptidiques (2 points) :

h) Quel risque est à redouter lors de l'emploi d'antibiotique polypeptidique au cours d'une anesthésie générale (1 point) ?

TOTAL : ____ / 30

3.3- Questionnaires d'auto-évaluation sur les aminosides, réponses en annexe 4.

Tableau 17 : Questionnaire sur les aminosides

1 point par bonne réponse		Vrai	Faux
1)	Les aminosides sont des hétérosides dérivés de l'inositol		
2)	L'aglycone et les oses sont porteurs de fonctions aminées à caractère basique		
3)	Il n'existe pas de spécialités vétérinaires à base d'aminosides semi-synthétiques		
4)	En milieu acide, les aminosides sont très hydrophiles		
5)	Les aminosides ont une faible fixation aux protéines plasmatiques		
6)	L'élimination des aminosides est essentiellement rénale		
7)	Les aminosides exercent leur action sur les ribosomes bactériens		
8)	On utilise la gentamicine dans les infections générales, en particulier urinaires chez des patients à fonction rénale normale		
9)	Les aminosides sont des antibiotiques hétérocycliques, basiques, issus de <i>Streptomyces</i>		
10)	La streptomycine comprend dans sa structure la desoxystreptamine		
11)	On utilise le sulfate de gentamicine		
12)	Les aminosides persistent dans le rein		
13)	La néomycine est contre-indiquée dans l'insuffisance rénale		
14)	La gentamicine est bien absorbée après administration orale		
15)	La gentamicine administrée par voie parentérale est essentiellement éliminée par voie rénale		
16)	La gentamicine est bactériostatique		
17)	L'ototoxicité est rare lors de l'utilisation des aminosides		

Questions à réponse ouverte courte sur les aminosides :

a) On utilise les aminosides, en médecine vétérinaire, sous forme de _____ et synthétisés essentiellement par des _____ : (6 points)

- _____
- _____
- _____
- _____

b) Citer 2 caractères pharmaceutiques communs aux aminosides : (2 point)

- _____
- _____

c) Les aminosides sont _____ de traverser les membranes par diffusion passive aux pH proches de 7 (1 point).

d) Expliquer à quelles fins les aminosides peuvent être utilisés : (3 points)

- Sous des formes pharmaceutiques orales : _____
- Sous des formes pharmaceutiques parentérales : _____
- Sous des formes pharmaceutiques locales : _____

e) Quel est le spectre des aminosides (3 points) ?

f) Précautions d'emploi des aminosides : quel examen biochimique et quel examen clinique en particulier sont nécessaires (2 points) ?

- _____
- _____

g) Quelles sont les contre-indications des aminosides (4 points) ?

- _____
- _____
- _____
- _____

h) Quels sont les intérêts de la gentamicine en médecine vétérinaire (2 points) ?

- _____
- _____

TOTAL : ____ / 40

3.4- Questionnaires d'auto-évaluation sur les macrolides et les lincosamides, réponses en annexe 5.

Tableau 18 : Questionnaire sur les macrolides et lincosamides

1 point par bonne réponse		Vrai	Faux
1)	Les macrolides sont des hétérosides à caractère basique faible		
2)	Il est possible de préparer des sels et esters de macrolides		
3)	L'élimination des macrolides est rapide		
4)	La fixation des macrolides aux protéines plasmatiques est forte		
5)	Les macrolides s'éliminent dans le lait et la salive principalement		
6)	Parmi les lincosamides, on connaît la lincomycine et la clindamycine		
7)	Les macrolides exercent leur action sur les ribosomes bactériens		
8)	La résistance aux macrolides est préoccupante actuellement		
9)	Ce sont les oses de l'érythromycine qui permettent sa salification et son estérification		
10)	Les lincosamides ne sont pas bactéricides		
11)	Les macrolides sont des antibiotiques basiques, issus de culture de <i>Streptomyces</i>		
12)	L'érythromycine est sensible en milieu stomacal		
13)	L'érythromycine est sensible à la chaleur et la lumière		
14)	En médecine vétérinaire, on a essentiellement développé des formes pharmaceutiques locales ou parentérales des macrolides		
15)	L'association lincomycine et spectinomycine (Lincospectine) permet un élargissement du spectre.		
16)	La spiramycine est éliminée essentiellement par voie urinaire		
17)	La tilmicosine et la tylosine sont très utilisées chez les carnivores domestiques		
18)	Les macrolides peuvent remplacer efficacement les pénicillines		
19)	Les lincosamides sont contre-indiquée chez les rongeurs, lagomorphes et équidés		

Questions à réponse ouverte courte sur les macrolides et les lincosamides :

- a) L'originalité des composés de la famille des macrolides est leur caractère _____ faible et leur distribution de type _____ (1 point).
- b) Citer 2 molécules appartenant à la famille des macrolides : (1 point)
- _____
 - _____
- c) Quel est le spectre des lincosamides (2 points) ?
- d) Les macrolides se concentrent dans certains tissus (1.5 points) :
- _____
 - _____
 - _____
- e) Quel est le point commun de tous ces tissus : _____ (0.5 point).
- f) Conséquence thérapeutique de l'élimination des macrolides dans la salive et le lait (1 point) :
- _____
- g) Donner des exemples de voies d'administration et de formes pharmaceutiques des macrolides (2 points) :
- _____
 - _____
- h) Quels sont les effets indésirables des macrolides chez le sujet traité (1 point) ?
- i) L'élimination de la spiramycine est essentiellement _____ (1 point).

TOTAL : ____ / 30

3.5- Questionnaires d'auto-évaluation sur les tétracyclines, réponses en annexe 6

Tableau 19 : Questionnaire sur les tétracyclines

1 point par bonne réponse		Vrai	Faux
1)	On peut définir les tétracyclines comme des antibiotiques synthétisés par des <i>Streptomyces</i> , à structure complexe		
2)	Les tétracyclines sont des composés amphotères		
3)	On connaît parmi les tétracyclines utilisées en médecine vétérinaire, la doxycycline et l'oxytétracycline		
4)	Les tétracyclines sous forme de sels peuvent être irritantes pour les tissus		
5)	La forme non ionisée des tétracyclines est à dominante liposoluble		
6)	Le mécanisme de résistance des bactéries aux tétracyclines est différent de celui des aminosides		
7)	Le spectre est dit « large », mais est en pratique modifié par des résistances		
8)	Les tétracyclines ne peuvent être administrées pendant la gestation		
9)	Les tétracyclines ne peuvent être administrées aux jeunes animaux non sevrés		
10)	Les tétracyclines ne peuvent être administrées aux jeunes animaux en croissance		
11)	L'élimination de la doxycycline est rapide.		
12)	L'action bactériostatique provient d'une action inhibitrice de la biosynthèse des protéines bactériennes.		
13)	Il est conseillé d'éviter l'utilisation des tétracyclines sur les staphylocoques, les entérobactéries et les germes anaérobies		
14)	Les tétracyclines injectables sont mieux supportées par voie IV et intra-péritonéale que par voie SC et IM.		
15)	Les tétracyclines et les beta-lactamines partagent le même type de distribution		
16)	L'absorption orale des tétracyclines est bonne		

Questions à réponse ouverte courte sur les tétracyclines :

a) Dans quels cas préconisez-vous l'emploi de la doxycycline ? citer 3 à 4 critères de choix (4 points) :

- _____
- _____
- _____
- _____

b) Les inconvénients des tétracyclines pour les jeunes animaux sont connus (2 points) :

c) Dans les organismes vivants, les tétracyclines se comportent comme des _____ faibles à forme non ionisée _____ (1 point).

d) Parmi les tétracyclines semi-synthétiques, seule la _____ est utilisée en médecine vétérinaire (1 point).

e) La pharmacocinétique des tétracyclines est dominée par une distribution de type _____, liée à leur caractère _____ faible à fini _____ (3 points).

f) Donner 3 exemples de formes pharmaceutiques sous lesquelles on trouve les tétracyclines (3 points) :

- _____
- _____
- _____

TOTAL : ____ / 30

3.6- Questionnaires d'auto-évaluation sur les phénicolés, réponses en annexe 7

Tableau 20 : Questionnaire sur les phénicolés

1 point par bonne réponse		Vrai	Faux
1)	Les phénicolés sont des antibiotiques à structure relativement simple.		
2)	Les phénicolés sont neutre, liposolubles et à distribution intracellulaire		
3)	Le chloramphénicol est un antibactérien de synthèse		
4)	Le spectre du chloramphénicol et sa distribution sont qualifiés de larges		
5)	L'intérêt du chloramphénicol résidait dans son coût peu élevé		
6)	Seul le chloramphénicol induit une dépression réversible de l'érythropoïèse		
7)	L'aplasie médullaire due aux phénicolés est bien connue chez les carnivores domestiques		
8)	Le thiamphénicol est utilisé chez les carnivores domestiques		

Questions à réponse ouverte courte sur les phénicolés :

- a) Le chloramphénicol a un spectre qualifié de _____ et une distribution de type _____ (2 points).
- b) La résorption orale du chloramphénicol chez le chien et le chat est _____ (2 point).
- c) Pourquoi dit-on de la dépression de l'érythropoïèse qu'elle est réversible (3 points) ?

TOTAL : ____ / 15

3.7- Questionnaires d'auto-évaluation sur les sulfamides, réponses en annexe 8

Tableau 21 : Questionnaire sur les sulfamides

1 point par bonne réponse		Vrai	Faux
1)	Les sulfamides « méthoxylés » ont une durée d'action prolongée car ils se fixent intensivement aux protéines plasmatiques		
2)	Les sulfamides utilisés chez les carnivores domestiques ont des durées d'action similaires		
3)	La sulfaméthoxypyridazine fait partie des sulfamides méthoxylés souvent utilisés en médecine vétérinaire		
4)	Les sulfamides disubstitués ne sont pas utilisés chez les carnivores domestiques		
5)	Les sulfamides sont des composés acides		
6)	Leur forme non ionisée est à dominante liposoluble		
7)	On doit conserver les sels de sulfamides à l'abri de l'air		
8)	Il vaut mieux éviter de mélanger les perfusions des sulfamides avec d'autres solutés à administrer IV riches en minéraux		
9)	La sulfaguandine est préconisée dans le traitement des cystites		
10)	Le spectre de la sulfadiméthoxine est large		
11)	Les sulfamides agissent en perturbant la synthèse de la paroi bactérienne		
12)	Les sulfamides sont bactéricides		
13)	On utilise souvent des associations de sulfamides avec d'autres antibactériens		
14)	La toxicité des sulfamides réside dans leur pouvoir allergique		
15)	L'élimination des sulfamides est rapide		
16)	Les sulfamides sont peu métabolisés dans l'organisme		
17)	L'élimination des sulfamides se fait principalement par la bile.		



Questions à réponse ouverte courte sur les sulfamides :

- a) Quel est le spectre des sulfamides (2 points) ?
- b) Les sulfamides (très) acides, peu métabolisés, à élimination rapide pourront être exploités lors d'infection _____ (1 point).
- c) Les sulfamides méthoxylés ont une persistance _____ dans l'organisme (1 point).
- d) Que signifie l'abréviation PAB : _____ (1 point).
- e) Résumer le mécanisme d'action des sulfamides (3 points) :
- f) Actuellement, les sulfamides sont considérés comme des antibactériens _____ toxiques. L'allergie est l'effet majeur (0.5 point).
- g) Quels sont les 3 groupes de sulfamides utilisables chez les carnivores domestiques (1.5 points) :
- _____
 - _____
 - _____
- h) On associe souvent les sulfamides au _____ car leurs actions sont synergiques (0.5 point).
- i) Citer 2 avantages de l'association sulfamide - _____ : (1.5 point).
- _____
 - _____

TOTAL : ____ / 30

3.8- Questionnaires d'auto-évaluation sur les quinolones, réponses en annexe 9

Tableau 22 : Questionnaire sur les quinolones

1 point par bonne réponse		Vrai	Faux
1)	Les quinolones ont une structure dérivée de la quinoléine		
2)	On classe les quinolones en 5 générations		
3)	Les quinolones de 3 ^{ème} génération sont plus liposolubles que les autres		
4)	Parmi les quinolones, on connaît 3 composés utilisés chez les carnivores domestiques		
5)	Toutes les quinolones sont des acides faibles		
6)	L'intérêt des quinolones réside dans leur spectre étendu		
7)	La toxicité des quinolones pour les adultes est redoutable		
8)	La toxicité hépatique des quinolones est redoutée		
9)	On connaît l'intérêt des quinolones dans le traitement des infections urinaires		
10)	On appelle les quinolones de seconde génération les fluoroquinolones		
11)	On connaît la toxicité des quinolones sur de jeunes animaux		
12)	La pradofloxacin est une quinolone fluorée		
13)	La marbofloxacin est une quinolone de 1 ^{ère} génération		
14)	La voie majeure d'élimination des quinolones est rénale		
15)	Les quinolones subissent peu de biotransformation dans les organismes		
16)	L'intérêt des quinolones réside dans leur passage dans le liquide céphalo-rachidien, les os et la prostate		
17)	La distribution des fluoroquinolones est de type extracellulaire		

Questions à réponse ouverte courte sur les quinolones :

a) On peut citer 3 indications thérapeutiques des quinolones (1.5 points) :

- _____
- _____
- _____

b) Parmi les dérivés appartenant à la famille des quinolones, on utilise chez les carnivores domestiques (1.5 points) :

*La marbofloxacin et l'enrofloxacin : de _____ génération

*La fluméquine : de _____ génération

*La _____, la plus récente : de 4^{ème} génération.

c) Quel est le mécanisme d'action antibactérienne des fluoroquinolones (1 point) ?

d) Les quinolones de _____ génération sont amphotères. Leur distribution est de type _____ (2 points).

e) La cinétique d'élimination des quinolones est _____. Les voies d'élimination varient en fonction des générations (2 points) :

*1^{ère} génération : _____,

*2^{ème} génération : _____,

*3^{ème} et 4^{ème} génération : _____.

f) Le spectre varie en fonction des générations (4 points) :

*1^{ère} génération : _____,

*2^{ème} génération : _____,

*3^{ème} génération : _____,

*4^{ème} génération : _____.

g) Donner une contre-indication majeure à l'emploi des quinolones et expliquer pourquoi (1 point) :

TOTAL : ____ / 30

3.9- Questionnaires d'auto-évaluation sur les nitroimidazolés, réponses en annexe 10

Tableau 23 : Questionnaire sur les nitroimidazolés

1 point par bonne réponse		Vrai	Faux
1)	On n'utilise plus le diméridazole chez les animaux de production		
2)	L'association métronidazole-spiramycine présente un intérêt dans le cadre des méningites		
3)	Le métronidazole est indiqué dans le traitement des infections à bactéries anaérobies		
4)	La toxicité aiguë du diméridazole est faible		
5)	La toxicité redoutée pour les nitroimidazolés est une potentialité cancérogène		
6)	Les nitroimidazolés présentent une toxicité rénale marquée		
7)	La furazolidone appartient à la famille des nitroimidazolés		

Questions à réponse ouverte courte sur les nitroimidazolés :

a) Les nitroimidazolés sont maintenant abandonnés en médecine des animaux de production : expliquer pourquoi (1 point) :

b) Quels sont les principaux nitroimidazolés utilisés en médecine vétérinaire (1 point) ?

- _____
- _____

c) On associe en médecine des animaux de compagnie le _____ avec un macrolide (spiramycine), pourquoi (1 point) ?

TOTAL : ____ / 10

3.10- Exercices de prescription concernant les antibiotiques

Les réponses aux cas cliniques ci-après sont en annexe 11.

3.10.1- Cas n°1 : Surinfection après une réduction chirurgicale de hernie périnéale chez un coton de tuléar

Le 21 novembre 2011, le chien PIMOUSSE, coton de tuléar non castré de 12 ans et 9 kg est présenté à l'école vétérinaire d'Alfort pour une masse à droite de l'anus et présence de ténesme depuis 1 an.

Une hernie périnéale est confirmée à l'échographie, avec un contenu fécaloïde. Décision chirurgicale acceptée par les propriétaires.

Le 3 janvier 2012: réduction chirurgicale de la hernie.

Suite à une cystite, le chien a reçu une association d'amoxicilline et d'acide clavulanique le 9 janvier.

Le 10 janvier : les plaies de la hernie sont purulentes car un abcès sous-cutané s'est formé. Parage chirurgical de l'abcès, mise en place d'un drain et envoi d'un prélèvement en bactériologie.

Le 14 janvier : Le chien urine normalement, mais l'hyperthermie persiste (probablement à cause de l'abcès). Les résultats de l'antibiogramme sont maintenant disponibles : le germe isolé est *Proteus mirabilis*, germe Gram -, théoriquement sensible à beaucoup de famille antibactériennes (beta-lactamines, aminosides, sulfamides, fluoroquinolones, polypeptides) [11]. Le résultat de l'antibiogramme est placé en figure 21.

Figure 21 : Résultats de l'antibiogramme effectué suite au prélèvement de l'abcès sous-cutané péri-anal, reçus le 14 janvier

GERME ISOLE	Proteus mirabilis
<i>ampicilline</i>	sensible
<i>sulfamides</i>	Résistant
<i>ceftiofur</i>	sensible
<i>enrofloxacin</i>	sensible
<i>streptomycine</i>	Résistant
<i>gentamicine entérob</i>	intermédiaire
<i>sulfa-triméthoprim</i>	sensible
<i>tétracycline</i>	Résistant
<i>marbofloxacin</i>	sensible
<i>céfalexine</i>	intermédiaire
<i>kanamycine</i>	sensible
<i>amoxicilline-ac.clavulan.</i>	sensible-intermédiaire

Suite aux résultats de cet antibiogramme :

- 1- **Arrêtez-vous le SYNULOX® (amoxicilline + acide clavulanique) ? (5 points)**
- 2- **Rédigez l'ordonnance avec le SYNULOX® selon le modèle de la figure 20 ci-avant (5 points)**

TOTAL : ____ / 10

3.10.2- Cas n° 2 : Infection urinaire persistante chez un chien loup tchèque

Le 18 janvier 2012 : ALIZON, chien loup tchèque femelle de 9 mois et 20 kg est présentée à l'école vétérinaire d'Alfort pour hyperthermie, pollakiurie, dysurie et hématurie intermittente.

Un premier épisode d'infection urinaire avait eu lieu fin décembre et avait été traité avec de la céfalexine pendant 10 jours. L'état général d'Alizon s'était amélioré et l'hyperthermie avait disparue pendant le traitement.

Les symptômes ont repris quelques jours après l'arrêt du traitement.

Hypothèse : récurrence d'infection urinaire ou nouvelle infection urinaire.

Analyse urinaire : bandelette urinaire normale mais présence d'un culot comportant des débris cellulaires. Aucune bactérie n'est observée sur le culot. Une uroculture est demandée au laboratoire de bactériologie, ainsi qu'un antibiogramme.

A l'échographie, la paroi vésicale apparaît épaissie, pas de calculs visibles.

1- Aux vues de cette anamnèse, prescrieriez-vous un antibiotique en attendant les résultats de l'uroculture et de l'antibiogramme ? si oui, lequel ? (5 points)

Les résultats de bactériologie arrivent le 21 janvier ainsi que l'antibiogramme (cf. figure 22). La bactérie responsable de l'infection urinaire est *E. coli* : bactérie gram négatif, théoriquement sensible aux beta-lactamines, aux aminosides, aux fluoroquinolones, aux polypeptides et aux sulfamides [11].

Figure 22 : Résultat de l'antibiogramme sur l'uroculture de ALIZON

GERME ISOLE	Escherichia coli
<i>ceftiofur</i>	sensible
<i>enrofloxacin</i>	sensible
<i>ampicilline</i>	sensible-intermédiaire
<i>gentamicine entérob</i>	Résistant
<i>streptomycine</i>	Résistant
<i>sulfa-triméthoprim</i>	sensible
<i>sulfamides</i>	Résistant
<i>marbofloxacin</i>	sensible
<i>amoxicilline-ac.clavulan.</i>	intermédiaire
<i>céfalexine</i>	intermédiaire
<i>kanamycine</i>	Résistant
<i>tétracycline</i>	sensible-intermédiaire

- 2- Quelle attitude thérapeutique adoptez-vous en considérant le résultat de cet antibiogramme ? (5 points)
- 3- S'il s'agissait d'un 1^{er} épisode de cystite et que vous avez les résultats de cet antibiogramme avant la mise en place d'un traitement, quelle molécule choisiriez-vous ? Rédigez une ordonnance pour ALIZON avec la molécule choisie (5 points).

TOTAL : ____ / 15

3.10.3- Cas n° 3 : épanchement abdominal septique sur un chat de 3 ans

Le 24 janvier 2011 : GIGI, chatte européenne de 3 ans et 4 kg est présentée en consultation pour anorexie, adypsie (ne boit pas d'eau), abattement et amaigrissement depuis 2 – 3 jours.

Examen clinique : palpation abdominale douloureuse, adénomégalie poplitée et inguinale, hyperthermie ($T^{\circ} = 39.3^{\circ}$).

Echographie abdominale : présence d'une collection liquidienne (abcès) péri-rénale avec un épanchement abdominal important (probablement septique).

Une chirurgie est réalisée le jour même : à la laparotomie, un épanchement purulent en grande quantité est présent et contient quelques particules blanchâtres en suspension. Un prélèvement est réalisé en vue d'une analyse bactériologique. GIGI présente une péritonite généralisée sévère, mais pas d'adhérence ni de perforation d'organes. L'abdomen est ensuite lavé et suturé.

GIGI est hospitalisée, le pronostic est réservé. Elle reçoit de la RILEXINE® (céfalexine) par voie intraveineuse, matin et soir pendant 48h.

Les résultats de l'antibiogramme arrivent le 26 janvier 2011 (cf. figure 23) : il s'agit d'un bacille gram négatif, anaérobie.

1- Quelles molécules antibiotiques peuvent-être utilisées dans ce contexte de péritonite généralisée ? (5 points)

Figure 23 : Résultat de l'antibiogramme réalisé sur le germe présent dans l'épanchement abdominal

GERME ISOLE Bacille Gram neg anaérobie

<i>enrofloxacin</i>	Résistant
<i>triméthoprime</i>	Résistant
<i>tétracycline</i>	sensible
<i>érythromycine</i>	Résistant
<i>métronidazole</i>	sensible
<i>polymyxine B</i>	Résistant
<i>sulfa-triméthoprime</i>	Résistant
<i>vancomycine</i>	intermédiaire-résistant
<i>céfalexine</i>	Résistant
<i>kanamycine</i>	Résistant
<i>gentamicine</i>	Résistant
<i>marbofloxacin</i>	Résistant
<i>amoxicilline-ac.cloxulan.</i>	Résistant

Un traitement initial à base de RILEXINE® (céfalexine) avait été commencé, mais il s'avère inefficace contre ce germe d'après l'antibiogramme.

- 2- Quelle stratégie thérapeutique, en termes d'antibiothérapie, envisagez-vous dans ce cas ? (5 points)
- 3- A l'aide du DMV, rédigez l'ordonnance avec le métronidazole pour GIGI (5 points).

TOTAL : ____ / 15

3.10.4- Cas n° 4 : otite chronique chez un chien de 8 ans

Le 9 mars 2011 : TOMA, chien mâle de 8 ans et 15 kg est présenté pour une otite chronique récidivante, unilatérale à droite, évoluant depuis 2008.

Les traitements déjà réalisés par le vétérinaire traitant sont :

- DERMIPRED® (prednisolone)
- AURIZON® (**marbofloxacin**e, clotrimazole, dexaméthasone)
- ORIDERMYL® (perméthrine, **néomycine**, nystatine, acétonide de triamcinolone).

A chaque traitement, l'état du chien est amélioré pendant 2 à 6 semaines, puis il rechute.

Examen clinique : otite unilatérale droite, purulente, sténosante, compliquée d'une plaie sur le bord crânial de l'oreille provoquée par les écoulements de pus.

Hypothèses : présence d'un corps étranger ou processus néoplasique.

Examens complémentaires :

- ⇒ Ecouvillon et curetage oreille droite : nombreux neutrophiles, nombreux coques, images de phagocytose, filaments de chromatine.
- ⇒ Ecouvillon et curetage oreille gauche : normal

Afin d'explorer l'intérieur de l'oreille, il faut que le conduit auditif s'ouvre. Un traitement est mis en place, et un rendez-vous de contrôle est programmé.

1- Pour ce cas, utilisez-vous un antibiotique par voie orale ? en topique ? Quelle molécule pourriez-vous utiliser par voie générale ayant une action au niveau auriculaire ? Rédigez l'ordonnance pour la molécule que vous aurez choisie. (5 points)

Dans ce cas précis : TOMA a reçu un traitement à base de DERMIPRED®, d'OTODINE® (désinfectant auriculaire) et d'antibactérien dont la spécialité n'a pas été communiquée.

Le 23 mars : TOMA est revu en consultation. Une exploration à l'otoscope révèle la présence de biofilms sur la paroi du conduit auditif ainsi que la présence de pus et une sténose du conduit auditif. Aucun corps étranger n'est trouvé. Un prélèvement pour analyse bactériologique et antibiogramme est réalisé.

Le 28 mars : les résultats de l'antibiogramme sont reçus (cf. figure 24) : la bactérie isolée est *Staphylococcus intermedius* : coque gram positif habituellement sensible à toutes les familles antibactériennes sauf les polypeptides.

Figure 24 : Antibiogramme sur le prélèvement auriculaire du chien TOMA

GERME ISOLE	Staphylococcus intermedius
<i>marbofloxacin</i>	Résistant
<i>sulfa-triméthoprime</i>	sensible
<i>polymyxine B</i>	sensible-résistant
<i>enrofloxacin</i>	Résistant
<i>ampicilline</i>	sensible
<i>érythromycine</i>	intermédiaire-résistant
<i>pénicilline</i>	intermédiaire
<i>kanamycine</i>	sensible
<i>ceftiofur</i>	Résistant
<i>amoxicilline-ac.clavulan.</i>	sensible
<i>céfalexine</i>	Résistant
<i>gentamicine staph</i>	sensible
<i>tétracycline</i>	sensible

Suite aux résultats de cet antibiogramme, du SYNULOX® (amoxicilline + acide clavulanique) est prescrit pour TOMA, mais le conduit auditif étant tellement atteint, une décision de retrait chirurgical (TECALBO) a été prise.

2- Que peut-on conclure de ce cas quant au premier traitement mis en place par le vétérinaire traitant ? (5 points)

TOTAL : ____ / 10

3.10.5- Cas n° 5 : Bronchite chronique chez un chien de 12 ans.

Le 18 janvier 2012 : BOUFI, chien mâle castré de 12 ans et 10 kg est présenté à l'école vétérinaire d'Alfort pour difficultés respiratoires évoluant depuis 4 mois avec toux quinteuse, sifflements inspiratoires et expiratoires aggravés à l'effort et fatigabilité.

Les traitements déjà prescrits par le vétérinaire traitant sont :

- FORTEKOR® car suspicion d'insuffisance cardiaque
- SYNULOX® (Amoxicilline et acide clavulanique)
- Corticoïdes (on ne connaît pas le nom de la spécialité)

Aggravation de l'état dès la diminution de la dose de corticoïde.

Hypothèses : pneumopathie ou cardiopathie (ou les 2).

Examens complémentaires :

- Radiographie du thorax : opacification bronchique diffuse, peu spécifique, forte suspicion de fibrose pulmonaire (possiblement parasitaire).
- Prise de sang : Hématocrite = 70% et protéines totales = 80g/L, ce qui laisse penser à une hyperglobulinémie secondaire à l'insuffisance respiratoire chronique.
- Endoscopie : flaccidité trachéale et confirmation bronchite chronique
- Lavage broncho-alvéolaire (LBA) et antibiogramme

Traitement mis en place en attendant les résultats du LBA :

- Théophylline (bronchodilatateur)
- Prednisolone (corticoïde)
- Inhalations régulières
- Antibactériens

1- Quelle molécule antibactérienne utiliseriez-vous dans ce cas de bronchite chronique ? (5 points)

Les résultats du LBA sont reçus le 27 mars. Deux germes ont été mis en évidence : *Stenotrophomonas maltophilia* (antibiogramme en figure 25) et *Ralstonia pickettii* (antibiogramme en figure 26).

Ralstonia pickettii est un bacille gram négatif, peu fréquent chez les carnivores domestiques, qualifié d'émergent en médecine humaine [25], on ne connaît pas de famille antibactérienne efficace sur cette bactérie, l'antibiogramme est donc indispensable dans ce cas précis.

Stenotrophomonas maltophilia est également un bacille gram négatif, réputé difficile à traiter en raison de multirésistances aux antibiotiques [10].

Figure 25 : Antibiogramme : sensibilité de *Stenotrophomonas maltophilia* présente dans le LBA de BOUFI

GERME ISOLE	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>
<i>ampicilline</i>	Résistant
<i>streptomycine</i>	Résistant
<i>sulfamides</i>	Résistant
<i>tétracycline</i>	Résistant
<i>érythromycine</i>	Résistant
<i>pénicilline</i>	Résistant
<i>gentamicine</i>	Résistant
<i>amoxicilline-ac.clavulan.</i>	Résistant
<i>sulfa-triméthoprime</i>	Résistant
<i>céfalexine</i>	Résistant
<i>kanamycine</i>	sensible
<i>enrofloxacine</i>	sensible
<i>marbofloxacine</i>	sensible
<i>ceftiofur</i>	Résistant

Figure 26 : Antibiogramme : sensibilité de *Ralstonia pickettii* présente dans le LBA de BOUFI

GERME ISOLE	<i>Ralstonia pickettii</i>
<i>enrofloxacine</i>	sensible-intermédiaire
<i>gentamicine</i>	sensible
<i>marbofloxacine</i>	sensible
<i>ampicilline</i>	Résistant
<i>sulfamides</i>	Résistant
<i>pénicilline</i>	Résistant
<i>érythromycine</i>	Résistant
<i>sulfa-triméthoprime</i>	Résistant
<i>céfalexine</i>	Résistant
<i>amoxicilline-ac.clavulan.</i>	intermédiaire-résistant
<i>ceftiofur</i>	intermédiaire-résistant
<i>tétracycline</i>	Résistant
<i>kanamycine</i>	sensible

- 2- Aux vues de ces antibiogrammes : quel(s) traitement(s) antibactérien(s) de seconde intention allez-vous mettre en place dans ce cas précis ? (5 points)
- 3- Rédigez l'ordonnance avec la spécialité que vous avez choisie pour traiter BOUFI (5 points).

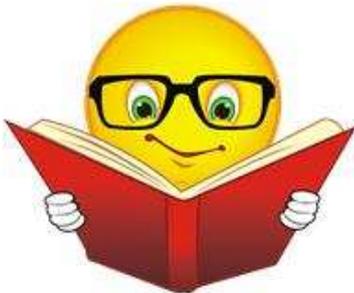
TOTAL : ____ / 15

3.11- Conclusion des exercices (310 points maximum)



➤ **Si vous avez obtenu entre 0 et 100 points :**

Les antibactériens ne sont vraiment pas votre domaine de prédilection. Il va falloir vous y attacher sérieusement et vous inscrire à des formations continues.



➤ **Si vous avez obtenu entre 100 et 200 points :**

Allez, courage ! Ce n'est pas si difficile que ça, il faut se concentrer sur les lacunes mises en évidence par ces questions (pharmacocinétique, toxicité, usage thérapeutique...) puis relire les fiches ou acheter un ouvrage complémentaire sur les antibactériens.



➤ **Si vous avez obtenu entre 200 et 300 points :**

Vous êtes coutumier des antibactériens et ça se voit (à moins que vous ne soyez étudiant et que le partiel ait lieu demain...). Les antibactériens n'ont presque plus de secret pour vous.



➤ **Si vous avez plus de 300 points :**

Bravo ! Vous avez réussi ce test haut-la-main ou... auriez-vous triché ? Vous pouvez faire don de cet ouvrage pour Noël à un autre collègue moins doué.

CONCLUSION

L'analyse de l'enquête réalisée auprès des vétérinaires montre qu'en moyenne 1 animal sur 2 vus en consultation repart avec un traitement antibiotique, qu'il soit à visée thérapeutique ou préventive, en application locale ou par voie systémique.

Les vétérinaires sont conscients de leur niveau de connaissance concernant les antibactériens, qu'ils jugent moyen. La toxicité des antibactériens est moins connue que les usages thérapeutiques de ces molécules.

A la suite de ce constat, cette thèse fournit un résumé des propriétés des principales familles antibactériennes utilisées chez les carnivores domestiques, en insistant sur la structure moléculaire et la toxicité, ainsi que des rappels concernant la prescription des antibactériens. La présentation courte et schématique de ces propriétés va permettre une consultation aisée avec une remise à niveau pour les professionnels et un aide-mémoire synthétique pour les étudiants.

Une auto-évaluation sur les antibactériens pourra être effectuée au mieux avant et après consultation des fiches et peut permettre l'évaluation de la progression des acquis. Elle se veut une aide pratique pour les étudiants, afin de les aider à mémoriser les principales caractéristiques des familles d'antibactériens utilisées chez les carnivores domestiques et leur permettre d'être plus à l'aise avec ces notions au début de leur exercice professionnel.

Pour les vétérinaires praticiens désirant approfondir leurs connaissances, un projet de formation continue sur le thème des antibactériens est en cours d'élaboration par le Professeur Enriquez, à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

BIBLIOGRAPHIE

1. Les antibiotiques en médecine vétérinaire, *UP pharmacie-toxicologie*, année 2012/2013
2. Les antibactériens de synthèse en médecine vétérinaire, *UP pharmacie-toxicologie*, année 2007/2008
3. ALBARELLOS G, MONTOYA L, AMBROS L, HREIL V, HALLU R, REBUELTO M, (2004), Multiple once-daily dose pharmacokinetics and renal safety of gentamicin in dogs. *J. Vet. Pharmacol. Ther.* **27** (1):21-25.
4. ANSES, Antibiorésistance : l'Afssa souligne l'importance d'une forte mobilisation de tous les acteurs aux niveaux national et européen pour un usage raisonné des antibiotiques en médecine vétérinaire, page créée le 12 mai 2010 [<http://www.anses.fr/>] (consulté le 29 novembre 2012).
5. BROWN SA (2001), Pharmacokinetics: dispositions and fate of drugs in the body. *Ln* : ADAMS HR. *Veterinary Pharmacology and therapeutics*. 8th ed. Iowa, Blackwell, 15-56.
6. BRYSKIER A, (2005), *Antimicrobial Agents: Antibacterial and antifungals*, Washignton, ASM Press, 1456p.
7. BURKHARDT JE, HILL MA; TUREK JJ, CARLTON WW, (1992), Ultrastructural changes in articular cartilages of immature beagle dogs dosed with difloxacin, a fluoroquinolone. *Vet. Pathol.* **29**(3):230-238.
8. CAYLOR KB, CASSIMATIS MK. (2001), Metronidazole neurotoxicosis in two cats. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* **37**(3):258-262.
9. CMIT, (2012), *Anti-infectieux : Antibiotiques*, E. PILLY : Vivactis Plus Ed. ; 30–74.
10. CUNHA BA, *Stenotrophomonas Maltophilia*, mis à jour le 22 juillet 2011 [<http://emedicine.medscape.com/article/237024-overview>] (consulté le 15 septembre 2012)
11. DECOSTER A, LEMAHIEU JC, *Cours de microbiologie de la faculté libre de médecine de Lille, Classification des bactéries*, page créée en janvier 2005, [anne.decoستر.free.fr/btelechar/bpoly/bacteries04.pdf] (consulté le 10 septembre 2012).
12. DEL GIACCO GS, PETRINI MT, JANNELLI S, CARCASSI U (1981) Fatal bone marrow hypoplasia in a shepherd using chloramphenicol spray, *The Lancet*, **317**:945.
13. DESFONTIS JC. (2010) *Guide pratique des médicaments à usage vétérinaire*, Editions Med'com, 1600 p.

14. Dictionnaire des médicaments vétérinaires 2011, Les éditions du point vétérinaire.
15. DOW SW, LECOUTEUR RA, POSS ML, BEADLESTON D, (1989) Central nervous system toxicosis associated with metronidazole treatment of dogs : five cases (1984–1987). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **195**(3):365-368.
16. EVANS J, LEVESQUE D, KNOWLES K, LONGSHORE R, PLUMMER S, (2003), Diazepam as a treatment for metronidazole toxicosis in dogs : a retrospective study of 21 cases. *J. Vet. Intern. Med.* **17**:304-310.
17. GIGUERE S, PRESCOTT JF, BAGGOT JD, *et al.* (2006) Antimicrobial therapy in veterinary medicine, 4th edition, Ames, Blackwell publishing, 626 p.
18. GOOKIN JL, RIVIERE JE, GILGER BC, PAPICH MG, (1995) Acute renal failure in four cats treated with paromomycin. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **215**(12):1821-1823.
19. GRIFFIN DD, MORTER RL, AMSTUTZ HE, BOON GD, (1979) Experimental tetracycline toxicity in feedlot heifers. *Bovine Pract.* **14**:37-40.
20. HARDY ML, HSU RC, SHORT CR, (1985), The nephrotoxic potential of gentamicin in the cat: enzymuria and alterations in urine concentrating capability. *J. Vet. Pharm. Ther.* **8**:382-392.
21. Lin B, ZHANG C, XIAO X, (2005) Toxicity, bioavailability and pharmacokinetics of new formulated colistin sulfate solution. *J. vet Pharmacol Ther* **28**:349-354.
22. NOLI C, KOEMAN JP, WILLEMSE T, (1995) A retrospective evaluation of adverse reaction to trimethoprim-sulphonamide combination in dogs and cats. *Vet. Quart.* **17**:123-128.
23. Note de service DGAL/SDSPA/N2004-8185 du 16 juillet 2004.
[<http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/dgaln20048185.pdf>] (consulté le 27 novembre 2012).
24. OLSON EJ, MORALES SC, McVEY AS, HAYDEN DW, (2005) Putative metronidazole neurotoxicosis in a cat. *Vet. Pathol.* **42**:665-669.
25. PAN W, Zhao Z, DONG M. (2011), Lobar pneumonia caused by *Ralstonia pickettii* in a sixty-year-old Han Chinese man : a case report, *Journal of medical Case Reports*, **5**:377-380.
26. PUYT JD, (2011) Vade Mecum, Antibiothérapie chez les carnivores domestiques, 3^{ème} édition, Editions Med'Com, 167p.
27. RIOND JL, RIVIERE JE. (1989) Effects of tetracyclines on the kidney in cattle and dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **195**:995-997.
28. SOGEVAL, GRAM, (2011) Guide de recommandations en antibiothérapie en médecine canine et feline, Sogeval, 248 p.

29. TORRES SMF, MCKEEVER PJ, JOHNSTON SD, (1996) Hypothyroidism in a dog associated with trimethoprim-sulphadiazine therapy. *Vet. Dermatol.* **7**:105-108.
30. TREPANIER LA, (2004) Idiosyncratic toxicity associated with potentiated sulfonamides in the dog. *J. Vet. Pharm. Therap.* **27**:129-138.
31. TWEDT DC, DIEHL KJ, LAPPIN MR, GETZY DM, (1997) Association of hepatic necrosis with trimethoprim-sulfonamide administration in four dogs. *J. Vet. Intern. Med.* **11**:20-23.
32. VAN CUTSEM PM, BABISH JG, SCHWARK WS, (1990) The fluoroquinolone antimicrobials : structure, antimicrobial activity, pharmacokinetics, clinical use in domestic animals and toxicity. *Cornell. Vet.* **80**:173-186.
33. WAITZ JA, MOSS EL, WEINSTEIN MJ, (1971) Aspect of the chronic toxicity of gentamicin sulfate in cats. *J. Infect. Dis.* **124**:S125-129.
34. WATSON AD. (1980) Further observations on chloramphenicol toxicosis in cats. *Am. J. Vet. Res.* **41**:293-294.
35. WATSON ADJ (1991) Chloramphenicol 2. Clinical pharmacology in dogs and cats. *Aust. Vet. J.* **68**:2-5.
36. WIEBE V, HAMILTON P. (2002) Fluoroquinolone-induced retinal degeneration in cats, *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **221**:1568-1571.
37. Ziv G, (1981) Clinical pharmacology of polymyxins. *J Am Vet Med Assoc* **179**:711-713.

Annexe 1 : Questionnaire en ligne envoyé aux vétérinaires

Questionnaire sur les antibiotiques en thérapeutique des carnivores domestiques

Objectifs de la thèse :

- **Connaître le ressenti des vétérinaire canins concernant l'enseignement en école vétérinaire et évaluer les connaissances actuelles des vétérinaires concernant l'antibiothérapie chez les carnivores domestiques**
- **Fournir un support de travail pour les étudiants et les vétérinaires le souhaitant : fiches pratiques sur les familles d'antibiotiques et exercices d'auto-évaluation**

1) Dans quelle école vétérinaire avez-vous étudié ?

- Alfort
- Lyon
- Nantes
- Toulouse
- Autre

2) En quelle année êtes-vous sorti de l'école ?

3) Si vous deviez évaluer l'enseignement concernant les antibiotiques pendant votre cursus scolaire, quelle note mettriez-vous ?

Incomplet 1 2 3 4 5 Complet

4) Que faudrait-il améliorer selon vous sur l'enseignement des antibiotiques en école vétérinaire ?

- Plus d'exercices pratiques
- Plus de cours théoriques
- Les 2 (cours théoriques et pratiques)
- Rapprocher dans le temps les cours théoriques de la mise en pratique
- Mise en place d'une formation continue sur ce sujet

5) Quelles informations post-scolaires avez-vous reçues concernant les antibiotiques ?

- Aucune
- Articles et/ou ouvrages sur les antibiotiques
- Conférences
- Confrères plus expérimentés

6) Dans votre clientèle, quelle est la part des cas (approximativement) nécessitant l'administration d'antibiotiques à titre :

	0-25 %	25-50 %	50-75 %	75-100 %
Thérapeutique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Préventif	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7) Quelles familles d'antibiotiques utilisez-vous le moins souvent voire jamais ?
(Plusieurs choix possibles)

- Beta-lactamine
- Aminosides
- Macrolides et apparentés
- Tétracyclines
- Polypeptides
- Phénicolés
- Sulfamides
- Quinolones
- Nitroimidazolés
- Nitrofuranes

8) Quelles familles d'antibiotiques utilisez-vous en priorité lors d'infections (choisir une seule famille par infection) :

	Beta-Lactamine	Aminoside	Macrolide	Tétracycline	Phénicolé	Sulfamide	Quinolone	Nitroimidazolé	Nitrofurane
Cutanée	<input type="checkbox"/>								
Cardiaque	<input type="checkbox"/>								
Digestive	<input type="checkbox"/>								
Urinaire	<input type="checkbox"/>								
Génitale	<input type="checkbox"/>								
Respiratoire	<input type="checkbox"/>								
Nerveuse	<input type="checkbox"/>								
Oculaire	<input type="checkbox"/>								
Auditive	<input type="checkbox"/>								
Osseuse	<input type="checkbox"/>								

9) Pour les infections ci-dessus, préférez-vous une antibiothérapie locale ou systémique ou les 2 en première intention ?

	Antibiothérapie locale	Antibiothérapie systémique	Antibiothérapie locale et systémique
Infection cutanée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infection oculaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infection auditive	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10) Si vous deviez évaluer vos connaissances en matière de toxicité des molécules antibiotiques, quelle note vous attribueriez-vous ?

	1	2	3	4	5	
Faibles connaissances	<input type="checkbox"/>	Sujet parfaitement maîtrisé				

11) Quelle est la toxicité la plus grave (même si rare) des antibiotiques suivants ? (une seule toxicité par molécule)

Toxicité :	rénale	hépatique	cutanée	auditive	cartilagineuse	hématologique	aucune	Ne sait pas
Gentamicine	<input type="checkbox"/>							
Céfalexine (Rilexine®)	<input type="checkbox"/>							
Tétracycline	<input type="checkbox"/>							
Chloramphénicol	<input type="checkbox"/>							
Marbofloxacine (Marbocyl®)	<input type="checkbox"/>							

12) Vous arrive-t-il d'utiliser des fluoroquinolones en première intention (Marbocyl® et/ou Baytril® par exemple) ?

- Oui
- Non

13) Si oui, donnez un exemple de situation pathologique nécessitant l'emploi de ces molécules en 1^{ère} intention :

14) Combien d'analyses bactériennes (avec ou sans antibiogramme) par vétérinaire et par mois demandez-vous au laboratoire en moyenne ?

- Aucune
- 1 à 5
- 6 à 10
- Plus de 10

15) Connaissez-vous la directive de la « cascade » (art. 10 et 11 de la directive européenne 2001/82/CE modifiée par la directive 2004/28/CE) ?

- Oui
- Non

16) Dans le cadre de la « cascade », classez ces propositions (en les numérotant de 1 à 4) en fonction de la priorité d'application de ces mesures :

- Utilisation d'une préparation magistrale
- Utilisation d'un médicament vétérinaire pour une autre espèce animale pour la même indication thérapeutique
- Utilisation d'un médicament vétérinaire pour une autre espèce animale pour une autre indication thérapeutique
- Utilisation d'un médicament humain ou d'un médicament vétérinaire autorisé dans un autre état membre (pour la même espèce animale ou non)

17) Un nouvel antibiotique (nouvelle molécule ou nouvelle forme pharmaceutique) que vous jugez potentiellement utile arrive sur le marché, que faites-vous (plusieurs choix possibles) ?

- Vous ne faites rien
- Vous sollicitez la visite du délégué
- Vous attendez la visite du délégué
- Vous l'utilisez de suite en réalisant une période de test
- Vous attendez d'avoir plus d'informations par des confrères l'utilisant

18) Combien de temps estimez-vous qu'il faille pour que ce nouvel antibiotique devienne « membre officiel » de votre pharmacie ?

- Moins de 6 mois
- Entre 6 mois et 1 an
- Entre 1 et 2 ans
- Plus de 2 ans

19) Que pensez-vous de ce questionnaire dans le cadre des objectifs de cette thèse cités au début du questionnaire ?

	1	2	3	4	5	
Inutile	<input type="checkbox"/>	Très utile				

20) Que pensez-vous du principe même de cette thèse ?

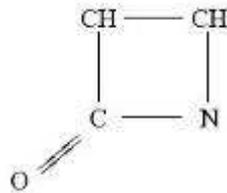
	1	2	3	4	5	
Inutile	<input type="checkbox"/>	Très utile				

Annexe 2 : Solution du questionnaire d'auto-évaluation sur les beta-lactamines

		V	F	Justification
1	On connaît pour les antibiotiques du groupe des bêta-lactamines : le chloramphénicol, l'amoxybactame, la méticilline		X	Le chloramphénicol appartient à la famille des phénicolés. La méticilline est le chef de file des pénicillines du groupe M, l'amoxybactame n'existe pas.
2	L'amoxicilline est bactéricide comme la pénicilline G	X		Toutes les beta-lactamines sont bactéricides.
3	Les bêta-lactamines sont caractérisées par la présence d'un cycle β -lactame	X		Caractère commun aux pénicillines et aux céphalosporines.
4	Les antibiotiques de la famille des beta-lactamines ont un spectre élargi aux bactéries Gram- pour les céphalosporines et les pénicillines du groupe M.		X	Vrai pour les céphalosporines, mais les pénicillines M ont un spectre étroit limité aux Gram +.
5	L'amoxicilline est rarement utilisée en médecine vétérinaire		X	On la retrouve dans beaucoup de spécialités très souvent utilisées (SYNULOX®, DUFHAMOX®...).
6	L'élimination des pénicillines dans les urines est problématique		X	Au contraire, elles sont très utilisées lors de cystite (concentration dans les urines grâce au processus de sécrétion tubulaire active des composés acides faibles).
7	Le spectre d'activité de la céfalexine peut être qualifié d'étroit		X	Ce spectre comprend des bactéries Gram + et est étendu aux bactéries Gram -.
8	Les bêta-lactamines sont actives sur les germes extracellulaires	X		Leur distribution est uniquement extracellulaire car sous forme ionisée au pH sanguin.
9	Les bêta-lactamines sont bien tolérées par l'organisme	X		Leur toxicité aiguë est très faible (réactions allergiques possibles).
10	Les céphalosporines sont stables en milieu stomacal	X		Moins sensible aux ions H ⁺ que les pénicillines.
11	Les antibiotiques de la famille des bêta-lactamines sont les pénicillines, les céphalosporines et les monobactames	X		Les monobactames ne sont pas utilisées en médecine vétérinaire.
12	Les pénicillinases sont la source de nombreuses résistances des bactéries vis-à-vis des pénicillines	X		Elles sont produites par des bactéries (le plus souvent Gram -) qui détruisent le noyau beta-lactame entre le carbonyle et l'azote.
13	La benzylpénicilline n'existe que sous des formes administrables par voie parentérale		X	Elle existe aussi sous forme de pommade intra-mammaire. Elle n'existe pas par voie orale car elle est détruite au pH gastrique.
14	La benzylpénicilline correspond à la pénicilline G	X		Radical = phényl.
15	La benzylpénicilline est utilisée sous forme de sels (chlorhydrate ou sulfate)	X		Acides faibles (la fonction acide carboxylique permet la salification des molécules par des bases fortes) donc utilisation des sels de Na ⁺ , K ⁺ , procaïne...
16	La benzylpénicilline a un spectre limité aux bactéries Gram+	X		Démonstré dès la 2 ^{de} guerre mondiale : ne guérit pas tous les blessés.
17	La toxicité de l'ampicilline est d'ordre immunologique (allergie)		X	Les beta-lactamines entraînent des déséquilibres de la flore caecale des rongeurs, des lagomorphes et des équidés.
18	Les beta-lactamines ne présentent aucune toxicité pour les rongeurs et les équidés		X	

Questions à réponses ouvertes courtes sur les beta-lactamines :

- a) La structure du noyau beta-lactame est la suivante :



- b) Elle est commune aux : **céphalosporines** et aux **pénicillines**.
- c) On connaît les principes actifs de la famille des céphalosporines utilisables chez les carnivores domestiques : ce sont la **céfalexine** et la **cefovécine**.
- d) Quel est le mécanisme d'action des beta-lactamines ?

Les beta-lactamines agissent en se fixant sur un récepteur PBP (Penicilin Binding Protein). Elles inhibent le fonctionnement de l'enzyme transpeptidase et donc la synthèse de la paroi des bactéries qui deviennent osmosensibles et sont lysées.

- e) Qu'est-ce que l'acide clavulanique ? mécanisme d'action et utilisation :

L'acide clavulanique est une molécule ayant une forte affinité pour les beta-lactamases : elle les fixe et les inactive. L'acide clavulanique est utilisé en association avec l'amoxicilline et permet une action bactéricide sur les germes producteurs de beta-lactamases en protégeant l'amoxicilline de ces enzymes.

- f) Quel est le nom de l'enzyme la plus souvent responsable de résistance vis-à-vis des pénicillines lorsqu'elle est produite par des bactéries ?

La pénicillinase ou beta-lactamase.

- g) La distribution des pénicillines est **extracellulaire**. Donner 2 exemples d'organe où les pénicillines se concentrent particulièrement : le **foie** et le **rein**.
- h) L'élimination des céphalosporines est essentiellement **urinaire** : par **filtration glomérulaire** et par sécrétion tubulaire (**augmentant leur concentration urinaire**). En raison de leur **pKa très bas**, elles ne sont pas résorbées car ionisées dans les urines, ce qui favorise leur élimination et diminue leur persistance dans l'organisme (**temps de demi-vie court incitant à l'utilisation d'excipients ou de sels de bases organiques**).

Annexe 3 : Solution du questionnaire sur les antibiotiques polypeptidiques

		Vrai	Faux	Justification
1	La toxicité des antibiotiques polypeptidiques concerne essentiellement le rein et le système nerveux	X		Ces molécules sont néphrotoxiques et peuvent induire des blocages neuro-musculaires.
2	Les antibiotiques polypeptidiques sont des molécules acides		X	Ce sont des molécules basiques (dérivées d'acides aminés).
3	Les antibiotiques polypeptidiques sont stables en milieu gastrique	X		Pas d'hydrolyse par l'acidité gastrique !
4	La résorption orale des antibiotiques polypeptidiques est quasiment nulle	X		Les formes ionisée et non ionisée sont hydrosolubles, donc pas de passage des membranes cellulaires.
5	La colistine correspond à la polymyxine E	X		
6	La colistine est bactériostatique		X	Les antibiotiques polypeptidiques sont bactéricides par altération fonctionnelle de la membrane cytoplasmique des bactéries
7	Les antibiotiques polypeptidiques comptent parmi les plus toxiques en médecine vétérinaire	X		
8	En raison de la toxicité des antibiotiques polypeptidiques, seule la colistine est utilisée par voie générale	X		La colistine est la moins néphrotoxique des polymyxines.
9	La tyrothricine n'est pas utilisée chez les carnivores domestiques	X		Elle est réservée à la médecine humaine
10	L'élimination des antibiotiques polypeptidiques est essentiellement urinaire	X		Après administration parentérale.
11	Les antibiotiques polypeptidiques ne sont actifs que contre les germes en croissance		X	Ils altèrent les membranes cytoplasmiques des bactéries au repos ou en phase de croissance
12	Les antibiotiques polypeptidiques sont des molécules semi-synthétiques		X	Elles sont produites par des bactéries du genre <i>Bacillus</i>
13	L'association colistine-ampicilline est possible chez les carnivores domestiques	X		Complémentarité du mécanisme d'action et du spectre
14	On peut utiliser une pommade ophtalmique de sulfate de polymyxine B chez les carnivores domestiques	X		Car les polymyxines sont actives « <i>in situ</i> ».
15	Les antibiotiques polypeptidiques sont essentiellement composés d'acides aminés (d'où leur nom)	X		Dont l'acide diaminobutyrique
16	Il existe des pommades auriculaires de polymyxines chez les carnivores domestiques	X		Car les polymyxines sont actives « <i>in situ</i> » et potentiellement actives sur les germes Gram – dont <i>Pseudomonas aeruginosa</i> souvent retrouvé dans les surinfections auriculaires.

Questions à réponse ouverte courte sur les antibiotiques polypeptidiques :

- a) Quels sont les antibiotiques polypeptidiques utilisés actuellement en médecine vétérinaire chez les carnivores domestiques ?
- **Colistine = polymyxine E (SEPTOTRYL® , AMPICOLINE® : par voie orale pour les infections digestives)**
 - **Polymyxine B (SUROLAN® / TEVEMYXINE® : topique pour infection auriculaire / oculaire)**
- b) En raison de leur toxicité importante pour le **rein**, éviter l'emploi des antibiotiques polypeptidiques chez les **insuffisants rénaux** et les **jeunes** (moins de 15 jours).
- c) Que signifie l'abréviation DAB : **Acide di-amino-butyrique (composant fréquemment retrouvé dans la structure des antibiotiques polypeptidiques).**
- d) La résorption digestive des antibiotiques polypeptidiques est quasiment **nulle** en raison de leur caractère **hydrophile**.
- e) La distribution des antibiotiques polypeptidiques est **extracellulaire (molécules hydrophiles)**.
- f) Quel est le spectre de la colistine ?

Il est essentiellement ciblé sur les bactéries Gram - : *E. coli, Proteus mirabilis, Pasteurella, Klebsiella, Salmonella, Shigella, Haemophilus, Pseudomonas.*

- g) Expliquer le mécanisme d'action des antibiotiques polypeptidiques :

Les antibiotiques polypeptidiques provoquent une altération fonctionnelle de la membrane cytoplasmique des bactéries sensibles, avec perte de leur fonction osmotique aboutissant à la lyse des bactéries. Ce mécanisme peu spécifique explique la faible incidence des résistances bactériennes à ce jour.

- h) Quel risque est à redouter lors de l'emploi d'antibiotique polypeptidique au cours d'une anesthésie générale ?

A forte dose, un blocage neuro-musculaire peut induire une léthargie des animaux voire des dyspnées mortelles par paralysie respiratoire.

Annexe 4 : Solution du questionnaire sur les aminosides

		Vrai	Faux	Justification
1	Les aminosides sont des hétérosides dérivés de l'inositol	X		Les aminosides sont des hétérosides, basiques faibles, à forme non ionisée à dominante hydrosoluble
2	L'aglycone et les oses sont porteurs de fonctions aminées à caractère basique	X		
3	Il n'existe pas de spécialités vétérinaires à base d'aminosides semi-synthétiques		X	L'amikacine est réservé à un usage hospitalier. Son utilisation est à éviter chez les carnivores domestiques.
4	En milieu acide, les aminosides sont très hydrophiles	X		La majorité des groupements basiques étant ionisés en milieu acide, ces molécules sont très hydrophiles
5	Les aminosides ont une faible fixation aux protéines plasmatiques	X		Leurs formes ionisée et non ionisée sont hydrosolubles (liaisons hydrogènes en milieu aqueux)
6	L'élimination des aminosides est essentiellement rénale	X		Après administration parentérale : par filtration glomérulaire essentiellement et sous forme de molécules mères.
7	Les aminosides exercent leur action sur les ribosomes bactériens	X		Ils perturbent la synthèse protéique car ils entraînent des erreurs de lecture de l'ARN au niveau du ribosome
8	On utilise la gentamicine dans les infections générales, en particulier urinaires chez des patients à fonction rénale normale	X		Par administration parentérale. Par voie orale : éventuellement lutte contre les infections digestives
9	Les aminosides sont des antibiotiques hétérocycliques, basiques, issus de <i>Streptomyces</i>	X		
10	La streptomycine comprend dans sa structure la desoxystreptamine		X	Les aminosides contiennent dans leur structure une aglycone qui est soit la desoxystreptamine, soit la streptidine. La streptomycine renferme de la streptidine.
11	On utilise le sulfate de gentamicine	X		La kanamycine, l'apramycine et la gentamicine s'utilisent sous forme de sulfate (sels officinaux)
12	Les aminosides persistent dans le rein	X		Les aminosides se concentrent dans le rein (richement vascularisé) et sont éliminés par filtration glomérulaire. Les aminosides présentent une toxicité rénale (cytotoxicité par accumulation).
13	La néomycine est contre-indiquée dans l'insuffisance rénale	X		
14	La gentamicine est bien absorbée après administration orale		X	En raison du caractère hydrophile, ces molécules sont peu résorbées per os (action digestive locale).
15	La gentamicine administrée par voie parentérale est essentiellement éliminée par voie rénale	X		Sous forme de molécule mère, comme tous les aminosides.
16	La gentamicine est bactériostatique		X	Tous les aminosides sont bactéricides
17	L'ototoxicité est rare lors de l'utilisation des aminosides	X		Elle se rencontre surtout lors de traitement prolongé, ou chez des insuffisant rénaux, et surtout chez les chats.

Questions à réponse ouverte courte sur les aminosides :

- a) On utilise les aminosides, en médecine vétérinaire, sous forme de **sulfate (sel officinal)** et synthétisés essentiellement par des ***Streptomyces*** :
- **Gentamicine**
 - **Néomycine**
 - **Framycétine**
 - **Dihydrostreptomycine**
- b) Citer 2 caractères pharmaceutiques communs aux aminosides :
- **Molécules basiques**
 - **Forme non ionisée hydrosoluble**
- c) Les aminosides sont **incapables** de traverser les membranes par diffusion passive aux pH proches de 7 **donc ils ne passent pas du compartiment central vers les tissus, ce qui explique qu'ils ne subissent pas de biotransformations hépatiques et sont éliminés sous forme de molécules mères).**
- d) Expliquer à quelles fins les aminosides peuvent être utilisés :
- Sous des formes pharmaceutiques orales : **infections gastro-intestinales à germes Gram – (traitement antibactérien des infections digestives à reconsidérer)**
 - Sous des formes pharmaceutiques parentérales : **infections urinaires**
 - Sous des formes pharmaceutiques locales : **infections oculaires ou auriculaires**
- e) Quel est le spectre des aminosides ?

Dihydrostreptomycine, kanamycine, Néomycine et Framycétine	Gentamicine et Spectinomycine
LARGE Gram + : <i>Staphylococcus</i> Gram - : <i>E. coli, Pasteurella, Salmonella, Proteus, Klebsiella, Shigella</i> Leptospires	LARGE Gram + : <i>Staphylococcus, corynebacterium</i> Gram - : <i>Pasteurella, Brucella, Proteus, Shigella, E. coli, Pseudomonas, Klebsiella</i>

- f) Précautions d'emploi des aminosides : quel examen biochimique et quel examen clinique en particulier sont-ils nécessaires ?
- **Dosage créatininémie et urémie**
 - **Examen auriculaire des chats (intégrité du tympan pour éviter la toxicité sur l'oreille interne).**

g) Quelles sont les contre-indications des aminosides ?

- **Insuffisance rénale**
- **Utilisation de diurétiques en cours**
- **Anesthésie générale (risque d'arrêt respiratoire)**
- **Gestation (diffusion dans le liquide amniotique et le sang fœtal connue chez l'homme)**

h) Quels sont les intérêts de la gentamicine en médecine vétérinaire ?

- **CMI (concentration minimale inhibitrice) plus basse que les autres aminosides donc les doses thérapeutiques nécessaires sont plus faibles.**
- **Activité contre *Pseudomonas aeruginosa*.**

Annexe 5 : Solution du questionnaire sur les macrolides et les lincosamides

		Vrai	Faux	Justification
1	Les macrolides sont des hétérosides à caractère basique faible	X		Association d'une aglycone macrocyclique à liaison olide et d'oses porteurs de fonctions aminées.
2	Il est possible de préparer des sels et esters de macrolides	X		Adipate de Spiramycine (sel) utilisé dans SPIRAPHAR® par exemple.
3	L'élimination des macrolides est rapide		X	Les macrolides sont éliminés par la bile puis réabsorbés par les intestins : le cycle entéro-hépatique contribue à l'élimination lente de ces molécules.
4	La fixation des macrolides aux protéines plasmatiques est forte	X		Leur forme non ionisée est liposoluble, donc la fixation aux protéines plasmatiques est forte
5	Les macrolides s'éliminent dans le lait et la salive principalement	X		L'élimination par le lait est d'autant plus importante qu'il n'y a pas de mammite. L'élimination par la salive est importante si elle est acide ou neutre (donc chez le chien ou le cheval).
6	Parmi les lincosamides, on connaît la lincomycine et la clindamycine	X		Ce sont des macrolides apparentés.
7	Les macrolides exercent leur action sur les ribosomes bactériens	X		Les macrolides se fixent sur les ribosomes et bloquent la synthèse protéique. Leur effet est bactériostatique.
8	La résistance aux macrolides est préoccupante actuellement		X	Elle l'est moins qu'avec les autres familles antibactériennes mais elle existe et progresse.
9	Ce sont les oses de l'érythromycine qui permettent sa salification et son estérification	X		Grâce aux groupements hydroxyles (OH) à caractère alcoolique pour la fabrication d'esters. Grâce aux fonctions aminées (NH ₂) pour la fabrication de sels.
10	Les lincosamides ne sont pas bactéricides	X		Elles sont bactériostatiques : leur mécanisme d'action est voisin de celui des macrolides.
11	Les macrolides sont des antibiotiques basiques, issus de cultures de <i>Streptomyces</i>	X		Comme les tétracyclines.
12	L'érythromycine est sensible en milieu stomacal	X		Contrairement aux autres macrolides, plus stables, elle est sensible aux ions H ⁺ qui l'inactive par libération d'oses. Les esters sont plus stables.
13	L'érythromycine est sensible à la chaleur et la lumière	X		
14	En médecine vétérinaire, on a essentiellement développé des formes pharmaceutiques locales ou parentérales des macrolides		X	Il existe des spécialités administrables <i>Per Os</i> , par exemple : SPIRAPHAR® ou STOMORGYL® qui contiennent de la spiramycine, associée ou non au métronidazole.
15	L'association lincomycine et spectinomycine (Lincospectine) permet un élargissement du spectre.	X		Le spectre est élargi aux germes Gram + et Gram – (LINCOSPECTIN®).
16	La spiramycine est éliminée essentiellement par voie urinaire		X	Comme les autres macrolides, elle subit un cycle entéro-hépatique et est essentiellement éliminée par la salive, le lait et la bile.
17	La tilmicosine et la tylosine sont très utilisées chez les carnivores domestiques		X	Elles sont utilisées chez les ruminants
18	Les macrolides peuvent remplacer efficacement les pénicillines	X		En particulier chez des sujets allergiques aux pénicillines car le spectre est similaire (bactéries Gram +).
19	Les lincosamides sont contre-indiquées chez les rongeurs, lagomorphes et équidés	X		Intolérances digestives par perturbation de la flore caecale, le plus souvent fatales chez les lapins.

Questions à réponse ouverte courte sur les macrolides et les lincosamides :

- a) L'originalité des composés de la famille des macrolides est leur caractère **basique** faible et leur distribution de type **intracellulaire**.
- b) Citer 2 molécules appartenant à la famille des macrolides :
- **Spiramycine**
 - **Erythromycine**
- c) Quel est le spectre des lincosamides ?

Bactéries Gram + : *Staphylococcus, Streptococcus, Corynebacterium*

Bactéries anaérobies Gram + et - : *Clostridium, Bacteroides, Fusobacterium, Peptostreptococcus, Actinomyces, Mycoplasma, Chlamydomphila.*

Bactéries intracellulaires : *Mycoplasma, Chlamydomphila*

- d) Les macrolides se concentrent dans certains tissus :
- **Poumons**
 - **Rein**
 - **Foie**
- e) Quel est le point commun de tous ces tissus : **vascularisation importante.**
- f) Conséquence thérapeutique de l'élimination des macrolides dans la salive et le lait :
- **Intérêt lors d'infections bucco-dentaire et lors de mammite.**
- g) Donner des exemples de voies d'administration et de formes pharmaceutiques des macrolides :
- **Orale : comprimés de spiramycine**
 - **Parentérale : solution aqueuse ou huileuse de sels et d'esters.**
- h) Quels sont les effets indésirables des macrolides chez le sujet traité ?
- Intolérance locale au point d'injection, intolérance digestive chez les lagomorphes et les chevaux, rarement des allergies.**
- i) L'élimination de la spiramycine est essentiellement **biliaire**.

Annexe 6 : Solution du questionnaire sur les tétracyclines

		Vrai	Faux	Justification
1	On peut définir les tétracyclines comme des antibiotiques synthétisés par des <i>Streptomyces</i> , à structure complexe	X		Leur structure comprend un squelette tétracyclique.
2	Les tétracyclines sont des composés amphotères	X		Elles possèdent une fonction basique et 2 fonctions acides
3	On connaît parmi les tétracyclines utilisées en médecine vétérinaire, la doxycycline et l'oxytétracycline	X		La doxycycline est d'origine semi-synthétique, l'oxytétracycline est d'origine naturelle.
4	Les tétracyclines sous forme de sels peuvent être irritantes pour les tissus	X		Les chlorhydrates (sels) de tétracycline constituent des solutions à pH nettement acide, d'où l'irritation des tissus qui ne tolèrent que des pH neutres.
5	La forme non ionisée des tétracyclines est à dominante liposoluble	X		
6	Le mécanisme de résistance des bactéries aux tétracyclines est différent de celui des aminosides	X		Les bactéries résistantes aux tétracyclines bloquent leur entrée dans la cellule, voire les excrètent activement. Les bactéries résistantes aux aminosides fabriquent des enzymes inactivant les molécules antibactériennes.
7	Le spectre est dit « large », mais est en pratique modifié par des résistances	X		La résistance est surtout connue pour les entérobactéries, les staphylocoques et les pasteurelles.
8	Les tétracyclines ne peuvent être administrées pendant la gestation	X		Elles peuvent être tératogènes chez la chienne. Elles se fixent au calcium et donc aux os et aux dents en voie de minéralisation, ce qui aboutit à une coloration jaune-brun des dents et à la fragilisation de ces tissus. De plus elles entraînent une diminution de la quantité de Ca ²⁺ disponible, empêchant leur absorption et leur fixation osseuse.
9	Les tétracyclines ne peuvent être administrées aux jeunes animaux non sevrés	X		
10	Les tétracyclines ne peuvent être administrées aux jeunes animaux en croissance		X	
11	L'élimination de la doxycycline est rapide		X	La doxycycline est lipophile, elle subit un cycle entéro-hépatique important, ce qui retarde son élimination.
12	L'action bactériostatique provient d'une action inhibitrice de la biosynthèse des protéines bactériennes	X		Inhibition de la fixation de l'acide aminé sur l'ARNm au niveau du ribosome.
13	Il est conseillé d'éviter l'utilisation des tétracyclines sur les staphylocoques, les entérobactéries et les germes anaérobies		X	Il est conseillé de faire un antibiogramme lors d'infection à ces germes car il peut y avoir des résistances.
14	Les tétracyclines injectables sont mieux supportées par voie IV et intra-péritonéale que par voie SC et IM.	X		Elles sont irritantes par voie SC ou IM (pH des solutions acides car sels de bases faibles avec des acides forts)
15	Les tétracyclines et les beta-lactamines partagent le même type de distribution		X	Les tétracyclines ont une distribution intracellulaire (bases faibles à fini liposoluble)
16	L'absorption orale des tétracyclines est bonne	X		Leur caractère lipophile leur permet d'être absorbés rapidement <i>per os</i> chez les monogastriques.

Questions à réponse ouverte courte sur les tétracyclines :

a) Dans quels cas préconisez-vous l'emploi de la doxycycline ? citer 3 à 4 critères de choix :

- **Affections respiratoires**
- **Affections cutanées**
- **Affections digestives des jeunes**
- **Affections génitales**

b) Les inconvénients des tétracyclines pour les jeunes animaux sont connus :

Les tétracyclines se fixent au calcium osseux en voie de minéralisation (fragilisation osseuse) et entraînent une coloration brun-jaune des dents.

c) Dans les organismes vivants, les tétracyclines se comportent comme des **bases** faibles à forme non ionisée **liposoluble**.

d) Parmi les tétracyclines semi-synthétiques, seule la **doxycycline** est utilisée en médecine vétérinaire ; **l'interaction avec les ions Ca²⁺ semble limitée**.

e) La pharmacocinétique des tétracyclines est dominée par une distribution de type **intracellulaire**, liée à leur caractère **basique** faible à fini **lipophile**.

f) Donner 2 exemples de formes pharmaceutiques sous lesquelles on trouve les tétracyclines :

- **Comprimé**
- **Pommade**

Annexe 7 : Solution du questionnaire sur les phénicolés

		Vrai	Faux	Justification
1	Les phénicolés sont des antibiotiques à structure relativement simple.	X		Ils sont composés d'un cycle et d'une chaîne aliphatique contenant un groupement dichloracétyle
2	Les phénicolés sont neutre, liposolubles et à distribution intracellulaire	X		Ils ne possèdent pas de fonctions acides ou basiques.
3	Le chloramphénicol est un antibactérien de synthèse		X	Il est fabriqué par certaines souches de <i>Streptomyces venezuelae</i> mais peut être produit par synthèse totale (structure simple).
4	Le spectre du chloramphénicol et sa distribution sont qualifiés de larges	X		D'où son grand intérêt dans les années 1960-1970.
5	L'intérêt du chloramphénicol résidait dans son coût peu élevé	X		Produit en pratique par synthèse totale et non par fermentation.
6	Seul le chloramphénicol induit une dépression réversible de l'érythroïèse		X	Le thiamphénicol induit également cette dépression.
7	L'aplasie médullaire due aux phénicolés est bien connue chez les carnivores domestiques		X	Elle n'a jamais été mise en évidence chez le chien ou le chat, uniquement chez l'homme.
8	Le thiamphénicol est utilisé chez les carnivores domestiques	X		Exemple : NEGEROL® en spray pour les plaies cutanées ou chirurgicales (seule spécialité du commerce).

Questions à réponse ouverte courte sur les phénicolés :

- a) Le chloramphénicol a un spectre qualifié de **large** et une distribution de type **intracellulaire**.
- b) La résorption orale du chloramphénicol chez le chien et le chat est **bonne**.
- c) Pourquoi dit-on de la dépression de l'érythroïèse qu'elle est réversible ?

La dépression de l'érythroïèse est liée à l'acide chloramphénicol oxamique (métabolite d'oxydation du chloramphénicol) qui inhibe la synthèse protéique des mitochondries. Il y a donc diminution du nombre d'hématies et une augmentation du fer sérique. A l'arrêt du traitement, l'acide chloramphénicol oxamique est rapidement éliminé et l'érythroïèse redevient normale. Cet effet est « dose-dépendant » : il survient lors de surdosage ou de traitement de longue durée.

Annexe 8 : Solution du questionnaire sur les sulfamides

		V	F	Justification
1	Les sulfamides « méthoxylés » ont une durée d'action prolongée car ils se fixent intensivement aux protéines plasmatiques	X		Le groupement « méthoxy » augmente la liposolubilité des molécules, donc leur fixation aux protéines plasmatiques et ainsi leur durée d'action. Souvent utilisés avec le triméthoprime, autre antibactérien (famille des diaminopyrimidines).
2	Les sulfamides utilisés chez les carnivores domestiques ont des durées d'action similaires		X	Il existe plusieurs groupes de sulfamides répartis en fonction de leur durée d'action.
3	La sulfaméthoxyypyridazine fait partie des sulfamides méthoxylés souvent utilisés en médecine vétérinaire	X		Pratique car nombre de ré-administrations limité.
4	Les sulfamides disubstitués ne sont pas utilisés chez les carnivores domestiques	X		Les sulfamides disubstitués sont utilisés chez les ruminants lors d'infection digestive car non absorbé.
5	Les sulfamides sont des composés acides		X	Les sulfamides sont amphotères, ils possèdent un groupement basique et un groupement acide mais dans l'organisme, la fonction sulfonamide acide domine.
6	Leur forme non ionisée est à dominante liposoluble	X		
7	On doit conserver les sels de sulfamides à l'abri de l'air	X		Le CO ₂ peut déplacer les sulfamides de leurs sels, les rendant inactif par précipitation.
8	Il vaut mieux éviter de mélanger les perfusions des sulfamides avec d'autres solutés à administrer IV riches en minéraux	X		Les sulfamides peuvent précipiter en présence de calcium.
9	La sulfaguandine est préconisée dans le traitement des cystites		X	La sulfaguandine est un sulfamide « intestinal » : il n'est pas résorbé <i>per os</i> , et n'atteint donc pas les reins.
10	Le spectre de la sulfadiméthoxine est large	X		Bactéries Gram + et Gram -.
11	Les sulfamides agissent en perturbant la synthèse de la paroi bactérienne		X	Les sulfamides agissent par inhibition de la synthèse de l'acide tétrahydrofolique, indispensable à la croissance bactérienne, ils sont donc bactériostatiques.
12	Les sulfamides sont bactéricides		X	
13	On utilise souvent des associations de sulfamides avec d'autres antibactériens	X		Il existe des spécialités de sulfaguandine et de framycétine (BIESKADOG®) ou de sulfaméthoxyypyridazine et de colistine (SEPTOTRYL®)
14	La toxicité des sulfamides réside dans leur pouvoir allergique	X		Ils sont, après les pénicillines, les antibactériens les plus allergisants.
15	L'élimination des sulfamides est rapide		X	L'élimination est essentiellement urinaire et les composés les plus lipophiles sont réabsorbés au niveau des tubules rénaux, ce qui ralentit leur élimination (sulfamides « retards »).
16	Les sulfamides sont peu métabolisés dans l'organisme	X		Seule une fraction des sulfamides traverse les membranes biologiques et subit une métabolisation hépatique inactivante.
17	L'élimination des sulfamides se fait principalement par la bile.		X	Elle est essentiellement urinaire, mais certains subissent un cycle entéro-hépatique. (méthoxylés, très utilisés en médecine vétérinaire).

Questions à réponse ouverte courte sur les sulfamides :

a) Quel est le spectre des sulfamides ?

Gram + : *Staphylococcus, Streptococcus, Corynebacterium*

Gram - : *Pasteurella, Brucella, E. coli, Salmonella, Proteus, Klebsiella.*

Coccidies (sulfadimidine)

b) Les sulfamides (très) acides, peu métabolisés, à élimination rapide pourront être exploité lors d'infection **urinaire**.

c) Les sulfamides méthoxylés ont une persistance **importante** dans l'organisme.

d) Que signifie l'abréviation PAB : **acide para-amino-benzoïque**.

e) Résumer le mécanisme d'action des sulfamides :

Les sulfamides bloquent la biosynthèse de l'acide tétrahydrofolique (facteur de croissance indispensable pour les êtres vivants) par analogie structurale avec le PAB nécessaire à cette biosynthèse (leur action se situe en amont par inhibition de la dihydropteroate synthetase)

f) Actuellement, les sulfamides sont considérés comme des antibactériens **peu** toxiques. L'allergie est l'effet majeur.

g) Quels sont les 3 groupes de sulfamides utilisables chez les carnivores domestiques :

- **intestinaux**
- **classiques**
- **retard**

h) On associe souvent les sulfamides au **triméthoprime** car leurs actions sont synergiques (**effet bactéricide, diminution des CMI**) avec **augmentation des bactéries sensibles**.

i) Citer 2 avantages de l'association sulfamide - **triméthoprime** :

- **Diminution des posologies nécessaires,**
- **Potentialisation de l'action des sulfamides.**

Annexe 9 : Solution du questionnaire sur les quinolones

		Vrai	Faux	Justification
1	Les quinolones ont une structure dérivée de la quinoléine	X		Encore appelée benzo pyridine-one.
2	On classe les quinolones en 5 générations		X	Elles sont classées en 4 générations.
3	Les quinolones de 3 ^{ème} génération sont plus liposolubles que les autres	X		L'ion fluor y contribue.
4	Parmi les quinolones, on connaît 3 composés utilisés chez les carnivores domestiques	X		Enrofloxacin Marbofloxacin Pradofloxacin, ...
5	Toutes les quinolones sont des acides faibles		X	Les quinolones de 3 ^{ème} et 4 ^{ème} génération sont amphotères.
6	L'intérêt des quinolones réside dans leur spectre étendu		X	Seules les fluoroquinolones ont un spectre étendu aux bactéries intracellulaires, les quinolones de 1 ^{ère} génération ont un spectre étroit (bactéries Gram -).
7	La toxicité des quinolones pour les adultes est redoutable		X	La toxicité aiguë des quinolones est faible chez les animaux adultes ; elles peuvent être à l'origine de troubles rénaux par précipitation (crystallurie), de troubles nerveux, et chez les jeunes : de troubles locomoteurs.
8	La toxicité hépatique des quinolones est redoutée		X	
9	On connaît l'intérêt des quinolones dans le traitement des infections urinaires	X		L'élimination est rénale, par filtration et sécrétion tubulaire active, d'où des concentrations élevées dans les urines (plus marqué pour les quinolones de 1 ^{ère} et 2 ^{ème} génération)
10	On appelle les quinolones de seconde génération les fluoroquinolones		X	Ce sont les quinolones de 3 ^{ème} et 4 ^{ème} génération qui sont appelées ainsi (la fluméquine est la seule quinolone vétérinaire fluorée de 2 ^{ème} génération)
11	On connaît la toxicité des quinolones sur de jeunes animaux	X		Les quinolones présentent une toxicité vis-à-vis des cartilages de croissance (cytotoxicité).
12	La pradofloxacin est une quinolone fluorée	X		C'est la seule quinolone de 4 ^{ème} génération utilisée chez les carnivores domestiques.
13	La marbofloxacin est une quinolone de 1 ^{ère} génération		X	C'est une quinolone de 3 ^{ème} génération.
14	La voie majeure d'élimination des quinolones est rénale	X		Essentiellement pour les quinolones de 1 ^{ère} et 2 ^{nde} génération
15	Les quinolones subissent peu de biotransformation dans les organismes		X	Les quinolones de 3 ^{ème} génération subissent beaucoup de biotransformation car pénètrent dans les tissus et en particulier dans le foie. L'enrofloxacin est métabolisée en ciprofloxacin active.
16	L'intérêt des quinolones réside dans leur passage dans le liquide céphalo-rachidien, les os et la prostate	X		Pour les composés de 3 ^{ème} génération qui se comportent comme des composés neutres liposolubles atteignant le compartiment périphérique profond.
17	La distribution des fluoroquinolones est de type extracellulaire		X	Leur non ionisation et leur liposolubilité au pH sanguin leur permet un passage des membranes cellulaires. Leur distribution est intracellulaire (comme les phénicolés).

Questions à réponse ouverte courte sur les quinolones :

a) On peut citer 3 indications thérapeutiques des quinolones :

- **Infections prostatiques du chien**
- **Infections respiratoires du chat**
- **Infections cutanées**

b) Parmi les dérivés appartenant à la famille des quinolones, on utilise chez les carnivores domestiques :

*La marbofloxacin et l'enrofloxacin : de 3^{ème} génération

*La fluméquine : de 2^{ème} génération

*La **pradofloxacin**, la plus récente : de 4^{ème} génération.

c) Quel est le mécanisme d'action antibactérienne des fluoroquinolones ?

Les fluoroquinolones exercent une activité bactéricide par inhibition de la synthèse d'ADN bactérien. Cette inhibition porte sur l'ADN gyrase et empêche la réplication de la chaîne d'ADN, conduisant à la mort de la bactérie.

d) Les quinolones de 3^{ème} génération sont amphotères (**pipérazine basique et fonction acide carboxylique mais ils se comportent comme des composés neutre au pH sanguin car on atteint leur pH isoélectrique**). Leur distribution est de type **intracellulaire**.

e) La cinétique d'élimination des quinolones est **rapide**. Les voies d'élimination varient en fonction des générations :

*1^{ère} génération : **élimination rénale**

*2^{ème} génération : **élimination rénale et biliaire (cycle entérohépatique)**.

*3^{ème} et 4^{ème} génération : **élimination rénale et biliaire (cycle entérohépatique)**.

f) Le spectre varie en fonction des générations :

*1^{ère} génération : **Bactéries Gram négatifs : *Proteus* et *E. coli* surtout, *Enterobacter*, *Shigella*, *Salmonella*, *Pasteurella*, *Klebsiella***

*2^{ème} génération : **le même que la 1^{ère} génération + cocci Gram positif**

*3^{ème} génération : **le même que la 2^{ème} génération + mycoplasmes, chlamydiae, brucelles.**

*4^{ème} génération : **le même que la 3^{ème} génération + germes anaérobies.**

g) Donner une contre-indication majeure à l'emploi des quinolones et expliquer pourquoi :

Chez les jeunes chien en croissance : chondrotoxicité de ces molécules (érosion du cartilage). Cliniquement, les animaux présentent une boiterie sévère, parfois une hyper-extension du carpe. Attention : la durée de la croissance varie en fonction des races !

Annexe 10 : Solution du questionnaire sur les nitroimidazolés

		Vrai	Faux	Justification
1	On n'utilise plus le diméridazole chez les animaux de production	X		Les nitroimidazolés entraînent une augmentation significative de l'apparition de tumeurs bénignes. Pour éviter que ces effets ne nuisent au consommateur, leur utilisation a été interdite chez les animaux producteurs de denrées. Il persiste certaines spécialités pour les animaux de volière et peu pour les carnivores domestiques.
2	L'association métronidazole-spiramycine présente un intérêt dans le cadre des méningites		X	Cette association présente un intérêt lors d'infection buccale ou digestive.
3	Le métronidazole est indiqué dans le traitement des infections à bactéries anaérobies	X		Son effet est bactéricide sur la plupart des bactéries anaérobies avec des faibles niveaux de CMI. Son efficacité est comparable à celle de la clindamycine.
4	La toxicité aiguë du diméridazole est faible	X		Les tissus cibles sont le système nerveux central et l'appareil reproducteur mâle
5	La toxicité redoutée pour les nitroimidazolés est une potentialité cancérogène	X		Chez les animaux de laboratoire, cette potentialité a été mise en évidence, avec l'apparition de tumeurs mammaires chez le rat et la souris.
6	Les nitroimidazolés présentent une toxicité rénale marquée		X	
7	La furazolidone appartient à la famille des nitroimidazolés		X	La furazolidone était la dernière molécule autorisée de la famille des nitrofuranes. Son utilisation chez les animaux de production a été interdite en 1995.

Questions à réponse ouverte courte sur les nitrofuranes et nitroimidazolés :

- a) Les nitroimidazolés sont maintenant abandonnés en médecine des animaux de production : expliquer pourquoi :

Augmentation significative de l'apparition de tumeurs bénignes chez les sujets traités, dont le mécanisme d'apparition est encore mal connu. Ce caractère mutagène est un risque pour le consommateur (résidus).

- b) Quels sont les principaux nitroimidazolés utilisés en médecine vétérinaire ?

Métronidazole et diméridazole

- c) On associe en médecine des animaux de compagnie le **métronidazole** avec un macrolide (spiramycine), pourquoi ?

Association préconisée dans le traitement des affections bucco-dentaire des carnivores domestiques (complémentarité des spectres et diminution du coût du traitement).

Annexe 11 : Solution des cas cliniques

Cas n°1 : Surinfection après une réduction chirurgicale de hernie périnéale

1- Arrêtez-vous le SYNULOX® (amoxicilline + acide clavulanique) ?

La sensibilité du germe *Proteus mirabilis* vis-à-vis de cette molécule est qualifiée de « sensible à intermédiaire ». Or on sait que l'association amoxicilline et acide clavulanique se concentre bien dans le tissu conjonctif sous-cutané : les concentrations tissulaires sont supérieures aux concentrations plasmatiques attendues pour lesquelles l'antibiogramme est réalisé, on peut donc penser que ces molécules seront efficaces. Le chien reçoit du SYNULOX® depuis 5 jours pour sa cystite, ce traitement convient également pour les infections sous-cutanées. Il convient de poursuivre ce traitement pendant au moins 3 semaines car le comportement de cet antibactérien est temps-dépendant vis-à-vis des bactéries.

2- Rédigez l'ordonnance avec le SYNULOX® :

N'oubliez pas de mettre le numéro de lot des médicaments que vous délivrez, qui est obligatoire même chez les carnivores domestiques.

La durée du traitement dépend également de l'évolution de la plaie.

Docteur Ordo Modèle

VETERINAIRE

Diplômé de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

N° d'inscription à l'ordre : 000000000

CLINIQUE VETERINAIRE DU COIN

21 rue Alphonse

94700 MAISONS-ALFORT

Tél : 01 00 00 00 00 / Fax : 01 00 00 00 01

MEDECINE – CHIRURGIE – RADIOLOGIE - HOSPITALISATION

ORDONNANCE n° 000000

Pour le chien PIMOUSSE, coton de tuléar, 12 ans, 9 kg, appartenant à Mme
...(nom et prénom)....., résidant ...(adresse complète).....

I] SYNULOX 250 mg (lot n° :)

Faire avaler 1 comprimé le matin et ½ comprimé le soir, pendant 20 jours
consécutifs. Renouvellement non autorisé.

Si le chien présente des troubles digestifs ou allergiques, arrêter le traitement
et revenir en consultation.

(Signature + tampon)

RENOUVELLEMENT INTERDIT

Consultations : du Lundi au Vendredi de 9h à 19h30. Samedi de 9h à 12h30. Urgence 24h/24

Membre d'une association de gestion agréée, le règlement des honoraires par chèque est accepté.

1

- 1- Aux vues de cette anamnèse, prescrieriez-vous un antibiotique en attendant les résultats de l'uroculture et de l'antibiogramme ? si oui, lequel ?

ALIZON présente probablement une nouvelle infection urinaire (si l'uroculture le confirme). Le temps nécessaire à la réalisation d'une uroculture et d'un antibiogramme est en général de 3 à 4 jours. Commencer un traitement antibiotique maintenant, c'est prendre le risque de devoir le changer après avoir reçu les résultats de l'antibiogramme. Cependant, les symptômes du premier épisode de cystite ayant bien disparu pendant le traitement à la céfalexine, il serait raisonnable de continuer avec cet antibactérien (la cystite étant douloureuse, attendre 4 jours sans traitement est difficilement envisageable). Il est possible que le traitement n'ait pas été maintenu pendant suffisamment longtemps pour permettre l'éradication de la bactérie, d'où la reprise des symptômes à l'arrêt du traitement.

- 2- Quelle attitude thérapeutique adoptez-vous en considérant le résultat de cet antibiogramme ?

La sensibilité d'*E. coli* vis-à-vis de la céfalexine est intermédiaire. En raison de la forte concentration de cet antibactérien dans les urines (sécrétion active), et de l'amélioration de l'état général d'ALIZON pendant le traitement, le traitement est poursuivi pendant 10 jours.

- 3- S'il s'agissait d'un 1^{er} épisode de cystite et que vous ayez les résultats de cet antibiogramme avant la mise en place d'un traitement, quelle molécule choisiriez-vous ? Rédigez l'ordonnance pour ALIZON avec la molécule choisie :

D'après l'antibiogramme, les molécules utilisables sont :

- **L'ampicilline, la céfalexine et l'amoxicilline associée à l'acide clavulanique : ce sont des beta-lactamines pour lesquelles la sensibilité d'*E. coli* est intermédiaire, mais elles peuvent être prescrites en raison de leur forte concentration dans les urines.**
- **La marbofloxacin et l'enrofloxacin : fluoroquinolones pour lesquelles *E. coli* est sensible. En raison du jeune âge d'ALIZON et de sa race, on évite de les utiliser (chondrotoxicité chez les animaux en croissance). De manière générale, elles doivent être réservées à un traitement de 2^{nde} intention.**
- **Les sulfamides associés au triméthoprime peuvent également être utilisés dans ce cas en surveillant l'abreuvement des animaux pour éviter tout risque de néphrotoxicité.**

Docteur Ordo Modèle

VETERINAIRE

Diplômé de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

N° d'inscription à l'ordre : 000000000

CLINIQUE VETERINAIRE DU COIN

21 rue Alphonse

94700 MAISONS-ALFORT

Tél : 01 00 00 00 00 / Fax : 01 00 00 00 01

MEDECINE – CHIRURGIE – RADIOLOGIE - HOSPITALISATION

ORDONNANCE n° **000000**

Pour la chienne ALIZON, chien loup tchèque de 9 mois et 20 kg, appartenant à
M. ...(nom et prénom)....., résidant ...(adresse complète).....

I] CANIBIOPRIM (lot n° :)

Faire avaler 3 comprimés matin et soir directement dans la gueule, pendant 7
jours consécutifs. Renouvellement non autorisé.

Bien abreuver l'animal pendant la durée du traitement.

(Signature + tampon)

RENOUVELLEMENT INTERDIT

Consultations : du Lundi au Vendredi de 9h à 19h30. Samedi de 9h à 12h30. Urgence 24h/24

Membre d'une association de gestion agréée, le règlement des honoraires par chèque est accepté.

1

- 1- Quelles molécules antibiotiques peuvent-êre utilisées dans ce contexte de péritonite généralisée ? Rédigez une ordonnance avec la molécule que vous aurez choisie.

Dans un contexte de péritonite, il faut chercher une molécule avec un spectre assez large, une bonne diffusion extracellulaire et existant sous des formes injectables étant donné la gravité de l'état générale de GIGI, ce qui nous oriente vers :

- Les pénicillines G ou A (l'amoxicilline est souvent utilisée en association avec l'acide clavulanique).
- Les céphalosporines (céfalexine essentiellement, on réserve les céphalosporines de 3^{ème} génération en traitement de seconde intention).
- Les tétracyclines, mais beaucoup de résistances sont connues, notamment de la part des germes anaérobies, de staphylocoques ou encore d'entérobactéries. Donc à éviter dans ce cas.
- Le chloramphénicol : son spectre est très large mais il n'existe pas de spécialité administrable par voie générale chez les carnivores domestiques.
- Les sulfamides (notamment le sulfaméthoxypyridazine ou le sulfaméthoxazole qui sont souvent utilisés en association avec le triméthoprime).
- Le métronidazole : son spectre est large, mais il est généralement peu utilisé en première intention lors de péritonite et il n'existe pas de spécialité vétérinaire sous forme injectable.

Dans le cas de GIGI, de la céfalexine a été utilisée selon le principe de la cascade (médicament vétérinaire ayant une AMM dans cette espèce animale et pour cette indication thérapeutique).

- 2- Que pouvez-vous déduire du résultat de cet antibiogramme ? Quelle stratégie thérapeutique, en termes d'antibiothérapie, envisagez-vous dans ce cas ?

D'après l'antibiogramme, utiliser le métronidazole est le meilleur choix (les nitroimidazolés ont une très forte activité et des CMI faibles contre les germes anaérobies) En médecine vétérinaire, les spécialités disponibles sur le marché contiennent métronidazole et spiramycine, et n'existent que sous des formes à administration orale. Or au début du traitement, on désire une action rapide du métronidazole avant le relai par voie orale. En appliquant la directive de la cascade, il est possible d'utiliser du FLAGYL® par voie intra-rectale (efficacité reconnue) puis de continuer avec STOMORGYL® (spiramycine + métronidazole) *per os*.

- 3- A l'aide du DMV, rédigez l'ordonnance avec le métronidazole pour GIGI.

Dans le cas présent, étant donné la quantité de liquide infecté découvert lors de cette chirurgie, la durée du traitement sera plutôt longue, soit 3 semaines minimum (sous réserve que l'animal tolère l'antibiothérapie).

Docteur Ordo Modèle

VETERINAIRE

Diplômé de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

N° d'inscription à l'ordre : 000000000

CLINIQUE VETERINAIRE DU COIN

21 rue Alphonse

94700 MAISONS-ALFORT

Tél : 01 00 00 00 00 / Fax : 01 00 00 00 01

MEDECINE – CHIRURGIE – RADIOLOGIE - HOSPITALISATION

ORDONNANCE n° **000000**

Pour la chatte GIGI, 3 ans, 4 kg, appartenant à M. ...*(nom et prénom)*.....,
résidant ...*(adresse complète)*.....

I] STOMORGYL PA lot n° :

Faire avaler 4 comprimés par jour, en une seule prise, pendant 21 jours consécutifs. En cas de troubles digestifs : diarrhée, vomissement, arrêter l'antibiotique et revenir en consultation.

Pas de sortie pendant la durée du traitement.

Renouvellement non autorisé.

(Signature + tampon)

RENOUVELLEMENT INTERDIT

Consultations : du Lundi au Vendredi de 9h à 19h30. Samedi de 9h à 12h30. Urgence 24h/24

Membre d'une association de gestion agréée, le règlement des honoraires par chèque est accepté.

1

Cas n° 4 : Otite chronique chez un chien de 8 ans

- 1- Pour ce cas, utilisez-vous un antibiotique par voie orale ? en topique ? Quelle molécule pourriez-vous utiliser par voie générale ayant une action au niveau auriculaire ? Rédigez l'ordonnance pour la molécule que vous aurez choisie.

Etant donné le nombre important de récurrences malgré le traitement antibiotique local, en attendant un examen plus prononcé de l'oreille, il vaut mieux mettre en place un traitement nettoyant local et une antibiothérapie par voie générale ayant de préférence un large spectre, utilisable en première intention, non ototoxique, soit :

- Pénicilline G ou A (amoxicilline et acide clavulanique souvent utilisées)
- Céphalosporine (céfalexine en première intention).

- 2- Que peut-on conclure de ce cas quant au premier traitement mis en place par le vétérinaire traitant ?

Le vétérinaire traitant a utilisé comme antibactérien en première intention la marbofloxacin et la néomycine (famille des aminosides).

La marbofloxacin est une quinolone de 3^{ème} génération, qui devrait être réservée aux traitements en seconde intention pour éviter l'apparition de résistance. La preuve de cette affirmation réside dans le fait qu'ici le *staphylococcus intermedius* probablement responsable de cette otite chronique est résistant à la marbofloxacin, alors qu'il est sensible à l'amoxicilline et acide clavulanique, traitement qui aurait pu être utilisé en première intention.

La réalisation d'un antibiogramme dès les premières récurrences aurait probablement pu mettre en évidence ces résistances et permettre une éradication de ce germe avant la sténose du conduit auditif.

- 4- Quelle molécule antibactérienne utiliseriez-vous dans ce cas de bronchite chronique ?

Il faut une molécule diffusant bien au niveau pulmonaire et utilisable en première intention, ce qui nous laisse :

- **Pénicilline (amoxicilline)**
- **Céphalosporine (céfalexine)**
- **Colistine en association avec la céfalexine, mais cette molécule est surtout utilisée lors d'affection digestive**
- **Macrolide : la spiramycine diffuse très bien dans les poumons. Chez les carnivores domestiques, elle n'existe qu'en association avec le métronidazole car son spectre est étroit et cette association est surtout utilisée lors d'affection digestive.**
- **Tétracycline : chez les carnivores domestiques : seule la doxycycline est disponible per os.**
- **Sulfamide + triméthoprime ou sulfamide + colistine**

Dans le cas de BOUFI : la céfalexine a été prescrite.

- 5- Au vu de ces antibiogrammes : quel(s) traitement(s) antibactérien(s) de seconde intention allez-vous mettre en place dans ce cas précis ?

Les antibiotiques contre lesquels les 2 germes sont sensibles sont :

- **Marbofloxacin**
- **Kanamycine**

La kanamycine est un aminoside, il n'est pas absorbé après administration orale et il n'existe pas de spécialité chez les carnivores domestiques contenant cette molécule. Ici le seul antibiotique utilisable est la marbofloxacin, nous n'avons pas le choix (même s'il est recommandé de réserver les fluoroquinolones aux traitements de 2^{nde} intention).

Dans le cas de BOUFI : la marbofloxacin a été prescrite pendant 3 semaines.

- 6- Rédigez l'ordonnance avec la molécule antibactérienne que vous avez choisie pour traiter BOUFI

Ici, il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'une bronchite chronique. Le traitement doit être maintenu assez longtemps (3 semaines minimum). Il n'y a pas de risque de chondrotoxicité car BOUFI est adulte. Cependant, il faut quand même surveiller la fonction rénale lors de traitement prolongé.

Docteur Ordo Modèle

VETERINAIRE

Diplômé de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

N° d'inscription à l'ordre : 000000000

CLINIQUE VETERINAIRE DU COIN

21 rue Alphonse

94700 MAISONS-ALFORT

Tél : 01 00 00 00 00 / Fax : 01 00 00 00 01

MEDECINE – CHIRURGIE – RADIOLOGIE - HOSPITALISATION

ORDONNANCE n° **000000**

Pour le chien BOUFI, 12 ans, 10 kg, appartenant à Mme ...(*nom et prénom*).....,
résidant ...(*adresse complète*).....

I] MARBOCYL 20 mg lot n° :

Faire avaler 1 comprimé par jour en dehors des repas pendant 21 jours.

Bien abreuver l'animal.

Renouvellement non autorisé.

Rendez-vous de contrôle le ../../.. (dans 15 jours) pour vérifier les paramètres rénaux.

(*Signature + tampon*)

RENOUVELLEMENT INTERDIT

Consultations : du Lundi au Vendredi de 9h à 19h30. Samedi de 9h à 12h30. Urgence 24h/24

Membre d'une association de gestion agréée, le règlement des honoraires par chèque est accepté.

1

Annexe 12 : Comparatifs technico-économiques des antibiotiques injectables et oraux utilisables chez les carnivores domestiques.

Medicaments, Aliments & Produits Vétérinaires
Comparatifs technico-économiques

Les antibiotiques oraux pour animaux de compagnie



► Amoxicilline (en comprimés)

Code	Désignation	Fournisseur	Chien	Chats	Composition	Posologie	Prix HT	Grp	Prix HT Grp	Coût d'un tt / j.	
										Chiens 10 kg	Chat 5 kg
6734134	12 cps appétents AMOXIVAL 40 FELIN	SOGEVAL	-	●	Amoxicilline 40 mg	Matin et soir 1,5 à 2,5 kg : ½ cp ; 2,5 à 4,5 kg : 1 cp ; 4,5 à 6,5 kg : 1,5 cp ; 6,5 à 8,5 kg : 2 cps pdt 5 j	4,94	10	4,85	-	1,23
6773476	120 cps appétents AMOXIVAL 200	SOGEVAL	●	-	Amoxicilline 200 mg	8 à 12 kg : 1/2 cp M. et S. 18 à 25 kg : 1 cp 2 x j /pdt 5 j	35,99	10	35,85	-	0,90
6781180	200 cps quadriséables AMOXIVAL 400 Chiens	SOGEVAL	●	-	Amoxicilline 400 mg	36 à 45 kg : 1 cp 2 x j /pdt 5 j	81,43	-	-	0,41	-
6785597	10 cps CLAMOXYL 40 mg Chiens, Chats	PFIZER	●	●	Amoxicilline 40 mg	10 mg / kg, 2 x j pdt 5 j	5,11	10	5,07	2,55	1,28
6760290	100 cps CLAMOXYL 200 mg Chiens	PFIZER	●	-	Amoxicilline 200 mg	10 mg / kg, 2 x j pdt 5 j	43,05	10	42,85	2,15	1,08
6962378	10 cps CLAMOXYL 400 mg grd Chiens	PFIZER	●	-	Amoxicilline 400 mg	10 mg / kg, 2 x j pdt 5 j	8,02	10	7,88	0,80	-
6760284	100 cps CLAMOXYL 400 mg grd Chiens	PFIZER	●	-	Amoxicilline 400 mg	10 mg / kg, 2 x j pdt 5 j	66,96	10	66,83	0,67	-
6711570	10 cps SURAMOX 40	VIRBAC	●	●	Amoxicilline 40 mg	1 cp / 4 kg / 2 x j pdt 5 j	12,16	10	11,98	0,61	-
6764313	100 cps SURAMOX 200	VIRBAC	●	-	Amoxicilline 200 mg	1 cp / 20 kg / 2 x j pdt 5 j	103,49	10	103,10	0,52	-
6764365	500 cps VETRIMOXIN 150 mg Chiens	CEVA	●	-	Amoxicilline 150 mg	10 mg / kg, 2 x j	4,25	12	4,23	2,12	1,06
6727329	20 x 8 cps VETRIMOXIN 450 mg Chiens	CEVA	●	-	Amoxicilline 450 mg	10 mg / kg, 2 x par j pdt 5 j	6,67	12	6,65	0,67	-
6767346	100 cps VETRIMOXIN 450 mg Chiens	CEVA	●	-	Amoxicilline 450 mg	10 mg / kg, 2 x par j pdt 5 j	152,39	-	-	0,41	-
6767346	100 cps VETRIMOXIN 450 mg Chiens	CEVA	●	-	Amoxicilline 450 mg	10 mg / kg, 2 x par j pdt 5 j	133,54	-	-	0,37	-

► Amoxicilline + acide clavulanique (comprimés ou gouttes orales)

Code	Désignation	Fournisseur	Chien	Chats	Composition	Posologie	Prix HT	Grp	Prix HT Grp	Coût d'un tt / j.	
										Chiens 10 kg	Chat 5 kg
6788756	100 cps CLAVASEPTIN P 50 mg	VETOQUINOL	●	●	Amoxicilline 40 mg, Acide clavulanique 10 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	36,46	4	36,29	1,82	0,91
6788791	250 cps CLAVASEPTIN P 50 mg	VETOQUINOL	●	-	Amoxicilline 200 mg, Acide clavulanique 50 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	78,81	4	78,52	1,58	0,78
6788874	10 x 10 cps CLAVASEPTIN P 250 mg	VETOQUINOL	●	-	Amoxicilline 200 mg, Acide clavulanique 50 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	55,29	4	55,03	0,55	-
6788911	250 cps CLAVASEPTIN P 50 mg	VETOQUINOL	●	-	Amoxicilline 200 mg, Acide clavulanique 50 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	114,60	4	114,17	0,46	-
6788992	100 cps CLAVASEPTIN P 500 mg	VETOQUINOL	●	-	Amoxicilline 400 mg, Acide clavulanique 100 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	82,82	4	82,51	0,41	-
6789044	250 cps CLAVASEPTIN P 500 mg	VETOQUINOL	●	-	Amoxicilline 400 mg, Acide clavulanique 100 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	167,29	2	166,81	0,33	-
6783701	100 cps CLAVOBAY 50 mg	BAYER	●	●	Amoxicilline 40 mg, Acide clavulanique 10 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	29,08	2	28,97	1,45	0,73
6783776	250 cps CLAVOBAY 250 mg	BAYER	●	-	Amoxicilline 200 mg, Acide clavulanique 50 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	106,36	2	106,06	0,43	-
6815163	100 cps CLAVOBAY 500 mg	BAYER	●	-	Amoxicilline 400 mg, Acide clavulanique 100 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	61,58	2	61,41	0,31	-
6790500	200 cps... KESIUM 50	SOGEVAL	●	●	Amoxicilline 40 mg, Acide clavulanique 10 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	66,01	4	65,71	1,65	0,82
8108056	240 cps KESIUM 50	SOGEVAL	●	-	Amoxicilline 200 mg, Acide clavulanique 50 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	74,85	4	74,57	1,50	0,75
8108079	Bte 240 cps à croquer KESIUM 62,5 MG	SOGEVAL	●	●	Amoxicilline 50 mg, Acide clavulanique 12,5 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	93,47	4	93,13	1,50	0,75
8108062	240 cps KESIUM 250	SOGEVAL	●	●	Amoxicilline 200 mg, Acide clavulanique 50 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	108,86	4	108,45	1,56	0,78
6791738	200 cps... KESIUM 500	SOGEVAL	●	-	Amoxicilline 400 mg, Acide clavulanique 100 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	137,24	2	136,99	0,34	-
8108085	240 cps KESIUM 500	SOGEVAL	●	-	Amoxicilline 400 mg, Acide clavulanique 100 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	158,72	2	157,84	0,33	-
6783486	Bt 20 cps NOROCLAV P 50 mg Chiens Chats	AXIENCE	●	●	Amoxicilline 40 mg, Acide clavulanique 10 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	5,97	4	5,92	1,49	0,75
8096838	Bt 50 x 10 cps NOROCLAV P 250 mg Chiens	AXIENCE	●	-	Amoxicilline 200 mg, Acide clavulanique 50 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	144,78	-	-	1,45	0,73
6783552	Bt 20 cps NOROCLAV P 500 mg Chiens	AXIENCE	●	-	Amoxicilline 400 mg, Acide clavulanique 100 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	8,58	4	8,52	0,43	-
8096844	Bt 50 x 5 cps NOROCLAV P 500 mg Chiens	AXIENCE	●	-	Amoxicilline 400 mg, Acide clavulanique 100 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	102,75	-	-	0,41	-
6815039	Bt 20 cps NOROCLAV P 500 mg Chiens	AXIENCE	●	-	Amoxicilline 400 mg, Acide clavulanique 100 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	13,57	4	13,47	0,34	-
8096850	Bt 20 x 5 cps NOROCLAV P 500 mg Chiens	AXIENCE	●	-	Amoxicilline 400 mg, Acide clavulanique 100 mg	12,5 mg/kg M. et S. pdt 5 à 7 j.	63,03	-	-	0,32	-
6971035	10 cps SYNULOX 50 mg Chiens, Chats	PFIZER	●	●	Amoxicilline 40 mg, Acide clavulanique 10 mg	12,5 mg / kg matin et soir pdt 5 à 7 j	5,70	10	5,65	2,85	1,42
6784468	250 cps SYNULOX 250 mg Chiens	PFIZER	●	-	Amoxicilline 200 mg, Acide clavulanique 50 mg	12,5 mg / kg matin et soir pdt 5 à 7 j	86,35	2	86,11	1,73	0,86
6971041	10 cps SYNULOX 500 mg GD Chiens	PFIZER	●	-	Amoxicilline 200 mg, Acide clavulanique 50 mg	12,5 mg / kg matin et soir pdt 5 à 7 j	8,37	10	8,31	0,84	-
6783523	250 cps SYNULOX 500 mg GD Chiens	PFIZER	●	-	Amoxicilline 200 mg, Acide clavulanique 50 mg	12,5 mg / kg matin et soir pdt 5 à 7 j	124,76	2	124,41	0,51	-
6988260	10 cps SYNULOX 500 mg GD Chiens	PFIZER	●	-	Amoxicilline 200 mg, Acide clavulanique 50 mg	12,5 mg / kg matin et soir pdt 5 à 7 j	13,20	10	13,10	0,66	-
6725804	Bte 200 cps SYNULOX gttés orales Chiens, Chats	PFIZER	●	●	Amoxicilline 600 mg, Acide clavulanique 150 mg/l	1 ml / 4 kg / 2 x j pdt 5 à 7 j	149,62	-	-	0,37	-
6977629	Fl. 15 ml SYNULOX gttés orales Chiens, Chats	PFIZER	●	●	Amoxicilline 600 mg, Acide clavulanique 150 mg/l	1 ml / 4 kg / 2 x j pdt 5 à 7 j	8,75	12	8,68	2,92	1,46

► Amoxicilline + carbocystéine

Code	Désignation	Fournisseur	Chiens	Chats	Composition	Posologie	Prix HT	Grp	Prix HT Grp	Coût d'un tt/j.	
										Chien 10 kg	Chat 5 kg
6989443	FLUIDIXINE chat chien min Bt. 20 cps	VETOQUINOL	●	●	Amoxicilline 0,025 g, cystéine 0,0375	Chiens, Chats : 1 cp M. et S. pour 2 à 5 kg, pdt 5-6 j	4,09	12	4,08	0,82	0,41
6989437	FLUIDIXINE Chien Bt. 16 cps	VETOQUINOL	●	-	Amoxicilline 0,1g, cystéine 0,15g	Chiens : 1 cp M. et S., pour 10 kg, pdt 5-6 j	8,53	12	8,49	0,53	-

► Céfalexine (comprimés)

8103320	CEFASEPTIN P 75 mg Chats Bt. 200 cps	VETOQUINOL	-	●	Céfalexine 75 mg	Chats : 1 cp/5 kg 2 fois/j	78,46	4	77,89	-	0,78
8103314	CEFASEPTIN 300 mg Chiens 200 cps	VETOQUINOL	●	-	Céfalexine 300 mg	1 cp / 20 kg PV / 2 fois / j	82,93	4	82,55	0,41	-
8103337	CEFASEPTIN P 750 mg Chiens Bt. 200 cps	VETOQUINOL	●	-	Céfalexine 750 mg	Chiens : 1 cp/50 kg, 2 fois/j	181,67	-	-	0,36	-
6926810	CEPHACARE F 50 mg Chiens, Chats Bte 100 cps	AXIENCE	●	●	Céfalexine 50 mg	Chiens, Chats : 15 mg/kg, 2 fois / j	19,84	4	19,78	1,19	0,60
6926833	CEPHACARE F 250 mg Chiens Bte 100 cps	AXIENCE	●	-	Céfalexine 250 mg	Chiens : 15 mg/kg, 2 fois / j	29,05	4	28,97	0,35	-
6926810	CEPHACARE F 500 mg Chiens Bte 100 cps	AXIENCE	●	-	Céfalexine 500 mg	Chiens : 15 mg/kg, 2 fois / j	19,84	4	19,78	0,12	-
6757738	THERIOS 60 12 cps appétents	SOGEVAL	-	●	Céfalexine 60 mg	1 cp / 4 kg / 2 x j, pdt 5 j	5,25	10	5,17	-	1,09
6773482	FELIN 120 cps appétents Bte 200 cps	SOGEVAL	-	●	Céfalexine 75 mg	Chats : 15 mg/kg 2 fois/j pdt 5 j	40,31	-	-	-	0,84
8101752	THERIOS 75 FELIN appétents, sécables Bte 200 cps	SOGEVAL	-	●	Céfalexine 75 mg	Chats : 15 mg/kg 2 fois/j pdt 5 j	78,42	-	-	-	0,78
6743067	THERIOS 10 cps quadriséc.	VIRBAC	●	-	Céfalexine 300 mg	15 mg/kg/M. et S., de 18-22 kg : 1 cp M. et S. pdt 21 j	8,43	10	8,30	0,84	-
6743073	300 Chiens Bte 200 cps quadriséc.	VIRBAC	●	-	Céfalexine 300 mg	15 mg/kg/M. et S., de 44-56 kg : 1 cp M. et S. pdt 21 j	83,36	-	-	0,83	-
6785781	THERIOS 10 cps quadriséc.	SEPVAL	●	-	Céfalexine 750 mg	15 mg/kg/M. et S., de 44-56 kg : 1 cp M. et S. pdt 21 j	18,59	4	18,24	0,74	-
6785798	750 Chiens - 200 cps quadriséc.	SEPVAL	●	-	Céfalexine 750 mg	15 mg/kg/M. et S., de 44-56 kg : 1 cp M. et S. pdt 21 j	189,57	-	-	0,38	-
6791209	RILEXINE OBSERVANCE 75 mg Bte 14 cps 30 x 7 cps	VIRBAC	●	●	Céfalexine 75 mg	30 mg/kg/j pdt 10-14 j	7,61	12	7,56	2,17	1,09
6837288	RILEXINE OBSERVANCE 300 mg Bte 14 cps 30 x 7 cps	VIRBAC	●	-	Céfalexine 300 mg	30 mg/kg/j pdt 10-14 j	87,32	-	-	1,66	0,83
6791221	RILEXINE OBSERVANCE 300 mg Bte 14 cps 30 x 7 cps	VIRBAC	●	-	Céfalexine 300 mg	30 mg/kg/j pdt 10-14 j	10,01	12	9,93	0,71	-
6837294	RILEXINE OBSERVANCE 600 mg Bte 14 cps 30 x 7 cps	VIRBAC	●	-	Céfalexine 600 mg	30 mg/kg/j pdt 10-14 j	88,60	-	-	0,42	-
6791244	RILEXINE OBSERVANCE 600 mg Bte 14 cps 30 x 7 cps	VIRBAC	●	-	Céfalexine 600 mg	30 mg/kg/j pdt 10-14 j	14,02	12	13,89	0,50	-
6837302	RILEXINE OBSERVANCE 600 mg Bte 14 cps 30 x 7 cps	VIRBAC	●	-	Céfalexine 600 mg	30 mg/kg/j pdt 10-14 j	152,89	-	-	0,36	-

► Clindamycine

6946235	ANTIROBE 25 MG 16 cps	PFIZER	●	-	Clindamycine 25mg		6,66	10	6,63	3,66	-
6946221	ANTIROBE 75 MG 16 gél.	PFIZER	●	-	Clindamycine 75 mg	Chiens : infections cutanées et dentaires : 11 mg/kg x 24 h	9,79	10	9,76	1,79	-
6710056	ANTIROBE 75 MG 80 gél.	PFIZER	●	-	Clindamycine 75 mg	ostéomyélites à Staph. aureus 11 mg x 12 h, pdt 28 j minimum	37,67	5	37,57	1,38	-
6946238	ANTIROBE 150 MG 16 gél.	PFIZER	●	-	Clindamycine 150 mg		14,02	10	13,97	1,28	-
6710091	ANTIROBE 150 MG 80 gél.	PFIZER	●	-	Clindamycine 150 mg		52,82	-	-	0,97	-
6780016	ANTIROBE 300 MG 16 gél.	PFIZER	●	-	Clindamycine 300 mg		21,14	10	21,06	0,97	-
6780022	ANTIROBE 300 MG 80 gél.	PFIZER	●	-	Clindamycine 300 mg		92,84	-	-	0,85	-
6946155	ANTIROBE GOUTTES Fl. 20 ml	PFIZER	●	●	Clindamycine 25mg/ml	Chats : 11 mg/kg pdt 7 à 10 j Chiens : plaies infectées, abcès, infections cutanées et dentaires : 1 ml/2,5 kg/j, ostéomyélites : 1 ml/2,5 kg, toutes les 12 h, pdt 28 j.	8,72	12	8,70	-	4,95
6789997	CLINDASEPTIN 75 MG Bt. 10 cps sécables	VETOQUINOL	●	-	Clindamycine 75 mg	Plaies infectées, abcès ou infections de la cavité buccale et dentaire :	6,96	12	6,94	2,04	-
6790026	CLINDASEPTIN 75 MG Bt. 20 cps sécables	VETOQUINOL	●	-	Clindamycine 75 mg	1 cp/13,5 kg de PV, 2 fois/j Ostéomyélite : 2 cp/13,5 kg de PV, 2 fois/j.	9,32	12	9,29	1,37	-
6790055	CLINDASEPTIN 150 MG Bt. 10 cps sécables	VETOQUINOL	●	-	Clindamycine 150 mg	Plaies infectées, abcès ou infections de la cavité buccale et dentaire	10,02	12	9,99	1,47	-
6790078	CLINDASEPTIN 150 MG Bt. 20 cps sécables	VETOQUINOL	●	-	Clindamycine 150 mg	1 cp/27 kg de PV, 2 fois/j Ostéomyélite : 2 cp/27 kg de PV, 2 fois/j.	13,32	12	13,27	0,98	-
6819014	CLINDASEPTIN 300 MG Bt. 10 cps sécables	VETOQUINOL	●	-	Clindamycine 300 mg	Plaies infectées, abcès ou infections de la cavité buccale et dentaire	15,11	12	15,06	1,11	-
6819451	CLINDASEPTIN 300 MG Bt. 20 cps sécables	VETOQUINOL	●	-	Clindamycine 300 mg	1 cp/54 kg de PV, 2 fois/j Ostéomyélite : 2 cp/54 kg de PV, 2 fois/j.	20,62	12	20,54	0,76	-

► Colistine + Sulfaméthoxyypyridazine

6868656	SEPTOTRYL Bt 6 bolus	VETOQUINOL	●	-	Colistine 2 MU.I., Sulfaméthoxyypyridazine 1 g	1 matin et soir pour 40kg de poids vif	4,17	12	4,14	0,35	-
6868662	COLISTINE Bt 96 bolus	VETOQUINOL	●	-	Colistine 2 MU.I., Sulfaméthoxyypyridazine 1 g	1 matin et soir pour 40kg de poids vif	51,21	4	49,85	0,27	-
6701235	COLISTINE 960 bolus	VETOQUINOL	●	-	Colistine 2 MU.I., Sulfaméthoxyypyridazine 1 g	1 matin et soir pour 40kg de poids vif	364,26	-	-	0,2	-

Comparatifs technico-économiques



► **Doxycycline (comprimés)**

Code	Désignation	Fournisseur	Chien	Chats	Composition	Posologie	Prix HT	Grp	Prix HT Grp	Coût d'un tt	
										Chien 10 kg	Chat 5 kg
6765376	DOXYVAL 20 24 cps appétents	SOGEVAL	-	●	Doxycycline 20 mg	1 cp / 2 kg / j pdt 3 à 5 j	6,01	10	5,99	-	0,63
6773074	FELIN 288 cps 24 cps appétents		-	-			63,11	-	-	-	0,55
6785657	DOXYVAL 100 10 cps quadriséc.	SOGEVAL	●	-	Doxycycline 100 mg	1 cp / 10 kg / j pdt 3 à 5 j	5,17	10	5,15	0,52	-
6785663	Chiens 200 cps, 10 cps quadriséc.		-	-			95,81	-	-	0,48	
6785634	DOXYVAL 10 cps quadriséc.	SOGEVAL	●	-	Doxycycline 250 mg	1 cp / 25 kg / j pdt 3 à 5 j	10,44	10	10,40	0,42	-
6785640	250 mg 200 cps quadriséc.		-	-			191,39	-	-	0,38	
6988337	RONAXAN 20 mg 20 cps	MERIAL	●	●	Doxycycline 20 mg	1 cp / 2 kg / j pdt 3 à 5 j	4,77	10	4,68	1,19	0,60
6988283	RONAXAN 100 mg Chiens 10 cps	MERIAL	●	-	Doxycycline 100 mg	1 cp / 10 kg / j pdt 3 à 5 j	5,09	10	4,94	0,51	-
6891595	RONAXAN 250 mg Chiens 10 cps	MERIAL	●	-	Doxycycline 250 mg	1 cp / 25 kg / j pdt 3 à 5 j	10,22	10	10,03	0,41	-

► **Enrofloxacin (comprimés)**

Code	Désignation	Fournisseur	Chien	Chats	Composition	Posologie	Prix HT	Grp	Prix HT Grp	Coût d'un tt/j.	
										Chien 10 kg	Chat 5 kg
6743038	BAYTRIL S 15 mg 10 cps	BAYER	-	●	Enrofloxacin 15 mg	5 mg/kg/j pdt 5 j.	6,20	10	6,13	-	1,03
6743044	CHAT 100 cps		-	-			40,23	-	-	0,67	
6742984	BAYTRIL S 50 MG 10 cps	BAYER	●	-	Enrofloxacin 50 mg	5 mg/kg/j pdt 10 à 49 j.	10,78	10	10,65	1,08	-
6743009	CHIEN 100 cps		-	-			78,56	-	-	0,78	
6743015	BAYTRIL S 150 MG 10 cps	BAYER	●	-	Enrofloxacin 150 mg	5 mg/kg/j pdt 10 à 49 j.	23,38	10	23,10	0,78	-
6743021	CHIEN 100 cps		-	-			172,60	-	-	0,57	
8104041	BAYTRIL S 250 MG 12 cps	BAYER	●	-	Enrofloxacin 250 mg	5 mg/kg/j pdt 10 à 49 j.	42,05	2	41,62	0,70	-
8104035	Chiens 96 cps		-	-			208,16	-	-	0,43	
8101858	TENOTRYL 15 MG Bte 10 X 10 cps	VIRBAC	●	●	Enrofloxacin 15 mg	5 mg / kg / j pdt 5 à 10 j	33,26	6	33,14	-	0,55
8101864	TENOTRYL 50 MG Chiens 10 X 10 cps	VIRBAC	●	-	Enrofloxacin 50 mg	5 mg / kg / j pdt 5 à 10 j	64,92	6	64,68	0,65	-
8101870	TENOTRYL 150 MG Bte 10 X 10 cps quadrisécables Chiens	VIRBAC	●	-	Enrofloxacin 150 mg	5 mg / kg / j pdt 5 à 10 j	141,34	3	140,82	0,47	-
6871552	XEDEN 15 MG CHAT Bt 120 cps quadrisécables	SOGEVAL	-	●	Enrofloxacin 15 mg	5 mg / kg / j pdt 5 à 10 j	40,42	10	40,28	-	0,56
6871581	XEDEN 50 MG Chiens Bte 100 cps quadrisécables	SOGEVAL	●	-	Enrofloxacin 50 mg	5 mg / kg / j pdt 5 à 10 j	65,54	10	65,29	0,65	-
6871635	XEDEN 150 MG Chiens Bte 120 cps quadrisécables	SOGEVAL	●	-	Enrofloxacin 150 mg	5 mg / kg / j pdt 5 à 10 j	170,56	12	170,24	0,47	-
8101769	XEDEN 200 MG Chiens Bte 120 cps	SOGEVAL	●	-	Enrofloxacin 200 mg	5 mg / kg / j pdt 5 à 10 j	179,88	-	-	0,37	-

► **Framycétine + Sulfaguandine**

6976512	BIESKADOG susp. buv. 100 ml	CEVA	●	●	Framycétine 440000 UI ; Sulfaguandine 20 g pour 100 ml Phénylmercure nitrate 0,002 g	Chiens et Chats : 10 mg kg/12 h/3 j Agiter avant l'emploi 1 cuillère à café M. et S. pour 3 kg ; 1 cuillère à soupe M. et S. pour 10 kg	7,96	12	7,82	2,39	1,19
---------	-----------------------------	------	---	---	--	---	------	----	------	------	------

► **Framycétine + sulfaguandine+atropine**

6943576	CANIDIARIX 30 cps	TVM	●	●	Sulfaguandine 200 mg, Framycétine 33,3 mg	Chiens : 1 cp pour 10 kg matin et soir pdt 5 j.	4,54	10	4,53	0,30	-
6943725	FELIDIARIX 20 cps	TVM	-	●	Sulfaguandine 50 mg, Framycétine 9,375 mg	Chats : 1 cp pour 2 kg matin et soir pdt 3 à 5 j.	3,63	10	3,61	-	0,91

► **Ibafloxacin**

6780074	IBAFLIN 3% gel oral Chiens, Chats	MSD	●	●	Ibafloxacin 30 mg/ml	0,5 ml/kg/j pdt 5 j	10,33	10	10,26	3,44	1,72
---------	-----------------------------------	-----	---	---	----------------------	---------------------	-------	----	-------	------	------

► **Marbofloxacin**

6779295	MARBOCYL P 5 mg 10 cps	VETOQUINOL	●	●	Marbofloxacin 5mg	1 - 2 kg : ½ cp	6,66	12	6,59	2,66	1,33
6779355	MARBOCYL P 5 mg 100 cps		●	-		2 - 3 kg : 1 cp	48,96	2	48,77	1,96	0,98
6779361	MARBOCYL P 5 mg 250 cps		●	-		3 - 4 kg : 1,5 cps	107,19	2	106,78	1,71	0,86
6779378	MARBOCYL P 5 mg 10 cps		●	-		4 - 6 kg : 2 cps	11,40	12	11,25	1,14	0,57
6779421	MARBOCYL P 20 mg 100 cps	VETOQUINOL	●	-	Marbofloxacin 20 mg	6 - 9 kg : 3 cps	85,04	2	84,80	0,85	0,42
6779438	MARBOCYL P 20 mg 250 cps		●	-		4 - 6 kg : ½ cp	173,56	2	172,91	0,69	0,35
6779450	MARBOCYL P 20 mg 12 cps		●	-		9 - 12 kg : 1 cp	33,40	6	33,06	0,70	-
6779510	MARBOCYL P 80 mg 72 cps		●	-		12 - 17 : 1,5 cps	164,04	-	-	0,57	-
6779556	MARBOCYL P 80 mg 240 cps	VETOQUINOL	●	-	Marbofloxacin 80 mg	17 - 25 kg : ½ cp 36 - 50 kg : 1 cp + 50 kg : 1,5 cps	437,65	-	-	0,46	-



► Néomycine

Code	Désignation	Fournisseur	Chien	Chats	Composition	Posologie	Prix HT	Grp	Prix HT Grp	Coût d'un tt/j.	
										Chien 10 kg	Chat 5 kg
6871204	DIARCAP Bt 16 gélules	MOUREAU	●	●	Néomycine 100 mg	Chiens et Chats < 5 kg : 1 à 2 gélules/j. Chiens : 5 à 20 kg : 1 à 2 gél M. et S. Chiens > 20 kg : 2 à 3 gélules M. et S.	4,63			0,58-1,16	0,29-0,58

► Pradofloxacin

2140478	VERAFLOX 2,5% susp. buv. Chats FL 15 ml	BAYER	-	●	Pradofloxacin 25 mg Excipients q.s.p. : 1 ml	Chats : 5 mg/kg 1 fois/j. pdt 5 à 7 jours; 1 seringue de 3 ml (graduée de 0,1 à 2 ml) est fournie avec le flacon. Bien agiter avant usage.	15,44	8	15,29	-	1,03
2140484	Bte 7 cps	BAYER	●	●	Pradofloxacin 15 mg/cp	Chiens : 3 mg/kg, 1 fois/j pdt 7 à 35 j selon les pathologies	7,78	12	7,71	2,22	1,85
2140490	VERAFLOX 15 mg Chiens, Chats Bte 10 x 7 cps					Chats : 3 mg/kg, 1 fois/j pdt 5 jours	61,08	4	60,74	1,74	1,45
2140509	Bte 7 cps	BAYER	●	-	Pradofloxacin 60 mg/cp	Chiens : 3 mg/kg/j pdt pdt 7 à 35 j selon les pathologies	17,89	12	17,76	1,28	-
2140515	VERAFLOX 60 MG Chiens Bte 10 x 7 cps					Chiens : 3 mg/kg/j pdt pdt 7 à 35 j selon les pathologies	142,71	4	141,78	1,02	-
2140521	Bte 7 cps	BAYER	●	-	Pradofloxacin 120 mg/cp	Chiens : 3 mg/kg/j pdt pdt 7 à 35 j selon les pathologies	25,55	4	25,36	0,91	-
2140538	VERAFLOX 120 MG Chiens 10 x 7 cps					Chiens : 3 mg/kg/j pdt pdt 7 à 35 j selon les pathologies	209,23	4	208,06	0,75	-

► Spiramycine + Diméridazole

Code	Désignation	Fournisseur	Chien	Chats	Composition	Posologie	Prix HT	Grp	Prix HT Grp	Coût d'un tt	
										Chien 10 kg	Chat 5 kg
6916384	Bte 10 cps	TVM	●	-	Spiramycine 507 000 UI Diméridazole 70 mg	Chiens : 1 cp / 5 à 7 kg, pdt 6 - 10 j.	3,70	10	3,68	0,74	-
6756644	HISTACETYL GM 1 Bte 30 x 10 cps					Chiens : 1 cp / 5 à 7 kg, pdt 6 - 10 j.	78,34	2	78,13	0,52	-
6916409	Bte 30 cps	TVM	-	●	Spiramycine 117 000 UI Diméridazole : 18 mg	Chats : 1 cp / 2 kg, pdt 6 - 10 j.	3,75	10	3,77	-	0,32
6726092	SPIRAPHAR chat et petit Chiens Bte 32 cps	VIRBAC	●	●	Spiramycine 150 000 UI Diméridazole : 0,02 g	• Jeunes Chats : 1 cp M. et S., pdt 4 - 5 j. • Ct adultes et Chiens < 5 kg : 2 cps M. et S., pdt 4 - 5 j.	6,82	12	6,70	1,70	0,85
6726100	Bte 12 cps	VIRBAC	●	-	Spiramycine 900 000 UI Diméridazole : 0,125 g	Chiens : 1 cp / 10 kg, en 2 fois pdt 3 à 5 j.	6,69	12	6,58	0,55	-
6726117	SPIRAPHAR CHIEN Bte 96 cps					Chiens : 1 cp / 10 kg, en 2 fois pdt 3 à 5 j.	48,67	4	48,49	0,51	-
6726123	Bte 1 002 cps					Chiens : 1 cp / 10 kg, en 2 fois pdt 3 à 5 j.	431,32	-	-	0,43	-

► Spiramycine + Métronidazole

6755604	BUCCOVAL 20 cps appétents	SOGEVAL	●	-	Spiramycine 75 000 U.I. Métronidazole 12,5 mg	0,5 - 1,5 kg : 1 cp; 1,5 - 2,5 kg : 2 cps	4,22	10	4,20	-	-
6774688	chien nain 160 cps appétents					2,5 - 3,5 kg : 3 cps pdt 8 à 10 j	27,50	-	-	-	-
6737776	BUCCOVAL 20 cps appétents	SOGEVAL	●	-	Spiramycine 375 000 U.I. Métronidazole 62,5 mg	4 - 7,5 kg : 1 cp	5,31	10	5,30	0,53	-
6774671	petit chien 160 cps appétents					12,5 - 17,5 kg : 3 cps pdt 8 à 10 j	34,55	-	-	0,43	-
6755633	BUCCOVAL 16 cps appétents	SOGEVAL	●	-	Spiramycine 750 000 U.I. Métronidazole 125 mg	18 - 25 kg : 2 cps, 25 - 35 kg : 3 cps	8,36	10	8,32	0,52	-
6774694	grand chien 128 cps appétents					35 - 45 kg : 4cps pdt 8 à 10 j	51,87	-	-	0,40	-
6855062	STOMORGYL P.A. Chiens, Chats 30 cps	MERIAL	●	●	Spiramycine 100 000 UI Métronidazole 16,67 mg	1 cp / 1 kg / j pdt 6 à 10 j	4,45	10	4,37	1,48	0,74
6839235	STOMORGYL Chiens 10 cps	MERIAL	●	-	Spiramycine 750 000 UI Métronidazole 125 mg	1 cp / 10 kg / j pdt 6 à 10 j	4,75	10	4,69	0,47	-
6830286	20 cps					1 cp / 10 kg / j pdt 6 à 10 j	8,13	10	8,10	0,40	-

► Sulfaguanidine + alvérine

Code	Désignation	Fournisseur	Chien	Chats	Composition	Posologie	Prix HT	Grp	Prix HT Grp	Coût d'un tt/j.	
										Chien 10 kg	Chat 5 kg
6848435	INTESTIDOG chien 30 cps	VETOQUINOL	●	-	Sulfaguanidine 500 mg, Alvérine citrate 30 mg	Chiens=1 cp pour 5 kg	4,63	12	4,59	0,31	-

► Triméthoprime + Sulfaméthoxazole

6897592	SULTRIAN 100 16 cps sécables	SOGEVAL	●	●	Triméthoprime 20 mg Sulfaméthoxazole 100 mg	1 cp matin et soir / 8 kg PV pdt 5 j	4,67	10	4,65	0,73	0,36
8110219	Chiens, Chats 160 cps sécables					1 cp matin et soir / 8 kg PV pdt 5 j	45,22	4	44,97	0,71	0,35
6725342	SULTRIAN 400 20 cps sécables	SOGEVAL	●	-	Triméthoprime 80 mg Sulfaméthoxazole 400 mg	1 cp matin et soir / 30 kg PV pdt 5 j	9,06	10	9,02	0,30	-
8110202	Chiens 100 cps sécables					1 cp matin et soir / 30 kg PV pdt 5 j	43,84	4	43,60	0,29	-

► Triméthoprime + Sulfaméthoxypridazine

6868610	SEPTOTRYL CHAT CHIEN NAIN 20 cps	VETOQUINOL	●	●	Triméthoprime 10 mg Sulfaméthoxypridazine 50 mg	1 cp / 2 kg PV pdt 3 à 5 j	4,01	12	3,98	1,00	0,50
6868604	SEPTOTRYL CHIEN 16 cps	VETOQUINOL	●	-	Triméthoprime 50 mg Sulfaméthoxypridazine 250 mg	1 cp / 10 kg PV pdt 3 à 5 j	4,74	12	4,70	0,30	-

Les antibiotiques injectables



► Amoxicilline

A) longue action

Code	Désignation	Fournisseur	Composition	Chiens	Chats	Posologie	Voies	Prix HT	Grp	Prix HT grp	Coût au ml
6985215	CLAMOXYL LA 100 ml	PFIZER	Amoxicilline 15 g / 100 ml	●	●	Chiens, chats : 1 ml / 10 kg PV (2 fois à 48 h)	I.M.	49,89	-	-	0,50
6990736	250 ml							70,33	6	68,15	0,28
6888133	100 ml							25,34	6	25,06	0,25
6888357	DUPHAMOX LA 250 ml	PFIZER	Amoxicilline 15 g / 100 ml	●	Chats : 1 ml / 10 kg PV (2 fois à 48 h)	I.M.	46,72	12	45,64	0,19	
6889084	500 ml						36	44,29	0,18		
							77,62	6	76,95	0,16	
								12	75,04	0,15	

B) suspension quotidienne

6966146	CLAMOXYL 12 x 50 ml	PFIZER	Amoxicilline 15 g / 100 ml	●	●	Chiens, chats : 1 ml / 10 kg pdt 5 j.	I.M., S.C.	263,87	-	-	0,44
6961982	SUSP 6 x 200 ml							209,29	-	-	0,17
6991411	250 ml							69,06	8	67,22	0,28
6929257	SURAMOX 10 50 ml	VIRBAC	Amoxicilline 10 g / 100 ml	●	●	Chiens chats : 1 ml / 10 kg PV pdt 3 - 5 j.	I.M., S.C.	14,93	12	14,87	0,30
6741140	100 ml							26,45	12	26,35	0,26

► Céfalexine

6730165	RILEXINE 250 mg poudre inj	1 fl. de 6,5 ml + solv.	VIRBAC	Céfalexine 250 mg dans 6,5 ml de solvant	●	●	20 mg/kg ttes les 12 h pdt 3 j.	S.C, I.M., I.V.	3,81	-	-	0,59
6730751	RILEXINE 1 g poudre inj	1 fl. de 6,5 ml + solv.	VIRBAC	Céfalexine 1 g dans 6,5 ml de solvant	●	●	20 mg/kg ttes les 12 h pdt 3 j.	S.C, I.M., I.V.	5,36	-	-	0,82
6907126	RILEXINE susp inj	50 ml	VIRBAC	Céfalexine 15 g / 100 ml	●	●	1 ml / 10 kg 2 fois / j. pdt 3 j.	I.M.	24,04	6	23,96	0,48

► Céfovécine

6793970	CONVENIA 80 mg/ml	1 fl. + 1 fl de solvant de 10,8 ml	PFIZER	Poudre : céfovécine 852 mg Solvant : 10,8 ml eau PPI + 13 mg/ml d'alcool benzylque	●	●	1 ml de solution reconstituée pour 10 kg, de 1 à 4 fois à 14 j. d'intervalle	S.C.	159,25	2	158,95	14,74
---------	-------------------	------------------------------------	--------	--	---	---	--	------	--------	---	--------	-------

► Enrofloxacin

8099037	ENROCARE 2,5 % chien chat NAC	Fl. 50 ml	AXIENCE	Enrofloxacin 25 mg/ml	●	●	Chiens, chats : 1 ml/5 kg, S.C, pdt 3-5 j Petits mammifères : 0,2 ml/kg, 2 fois par jour Reptiles : 0,2 ml/kg, I.M, à 24-48h d'intervalle pdt 6 j. Oiseaux : 0,4 ml/kg, I.M, 2 fois par jour pdt 7 jours	Chiens, Chats : S.C Reptiles, oiseaux : I.M	20,54	4	20,38	0,41
6756733	BAYTRIL 5 %	Fl. 50 ml	BAYER	Enrofloxacin 5 g / 100 ml	●	Chiens : 1 ml / 10 kg PV pdt 10-15 j.	S.C.	27,76	10	27,30	0,56	
6756756	Fl. 100 ml	28,42						4	28,07	0,28		
8101775	CHANENRO 5 %	Fl. 100 ml	BIOVE	Enrofloxacin 50 mg/ml	●	●	Chiens chats : 1 ml/10 kg/j en SC, pdt 5 j. maxi	S.C.	23,98	6	23,60	0,24
8099096	ENROCARE 5 % bovin porcin chien chat	Fl. 100 ml	AXIENCE	Enrofloxacin 50 mg/ml	●	●	Chiens, chats : 1ml/10 kg, en SC, pdt 5 jours maxi	S.C.	24,88	4	24,81	0,25

► Gentamicine

6990587	G4	100 ml	VIRBAC	Gentamicine 4 g / 100 ml	●	●	Chiens, chats : 2 ml / 10 kg ttes les 8 h	I.V., I.M.	18,73	12	18,53	0,19
6729771	250 ml	30,88							4	30,59	0,12	
6960066	PANGRAM 4%	50 ml	VIRBAC	Gentamicine 4 g/100 ml	●	●	Chiens, chats : 0,75 ml / 10 kg ttes les 8 h pdt 3 j.	I.M., I.V.	13,13	12	13,06	0,26
6969400	100 ml	19,54							12	19,24	0,20	
6861967	250 ml	31,88							12	31,58	0,13	

► Lincomycine

6712865	LINCOICINE 100 mg	100 ml	PFIZER	Lincomycine 10 g/100 ml	●	●	Chiens, chats : 1 inj. / 24 h = 2,5 ml / 10 kg ou 2 inj. / 24 h = 1 ml / 10 kg pdt 3 j. M. et S.	I.M.	14,01	10	13,95	0,14
6770779	250 ml	30,69							10	30,23	0,12	

► Marbofloxacin

6765809	MARBOCYL FD inj	fl. 200 mg + solv. 20 ml	VETOQUINOL	Marbofloxacin 198,41 mg	●	●	0,2 ml / kg PV/j pdt 6 j chez le chien et 3-5 j chez le chat. Traitement des infections urinaires basses : 0,4 ml/kg de PV/ en SC pdt 4 j.	I.V., S.C.	12,64	12	12,39	0,63
---------	-----------------	--------------------------	------------	-------------------------	---	---	---	------------	-------	----	-------	------





► Oxytétracycline

Code	Désignation	Fournisseur	Composition	Chiens	Chats	Posologie	Voies	Prix HT	Grp	Prix HT grp	Coût au ml
6919980	ACTI TETRA I 5%	250 ml BIOVE	Oxytétracycline 5 g/100 ml	●	●	Adultes : 1 à 2 ml / 10 kg PV pdt 3 j. à 5 j Jeunes : 1 ml / 5 kg pdt 3 j. à 5 j	I.M., S.C., I.V., I.P.	8,00	10	7,97	0,032
8479290	OXYTETRA 5 %	250 ml JOKER	Oxytétracycline 5 g/100 ml	●	●	Adultes : 1 ml / 10 kg PV pdt 3 j. à 5 j Jeunes : 1 ml / 5 kg pdt 3 j. à 5 j	I.M., S.C., I.V., I.P.	-	10	6,98	0,028
6868277 6868283	OXYTETRACYCLINE 5%	50 ml 250 ml VETOQUINOL	Oxytétracycline 5 g / 100 ml	●	●	1 ml / 5 à 15 kg PV pdt 3 à 5 j. Chiens, chats : 1 ml / 5 à 10 kg pdt 3 à 5 j.	I.V. lente, I.P., I.M., S.C.	3,64 9,92	12 12	3,62 9,73	0,07 0,04

► Pénicillines

6780387	DEPOCILLINE	100 ml MSD	Benzylpénicilline procaine 0,3 MUI/ml	●	●	• Chiens (10 kg) : 1 ml • Chats (5 kg) : 0,5 ml, pdt 3 à 5 j.	I.M.	7,85	10	7,64	0,08
6977486 6971905	DUPHAPEN LA	40 ml 100 ml PFIZER	Pénicilline G procaine 15 g / 100 ml Pénicilline benzathine 10 g / 100 ml	●	●	Chiens, chats : 1 ml/5 kg PV	I.M.	8,61 12,72	12 12	8,38 12,38	0,22 0,13
6780401	DUPLOCILLINE	100 ml MSD	Benzylpénicilline benzathine et procaine 15 MUI / 100 ml de chaque	●	●	Chiens, chats : 1 ml / 10 kg	I.M.	12,63	10 20	12,54 12,48	0,13 0,12

► Sulfadiméthoxine

6973867 6973873	SULFALON	100 ml 500 ml VIRBAC	Sulfadiméthoxine 20 g / 100 ml	●	●	Chiens, chats : 2 ml / 10 kg ttes les 24 h	I.M., I.V.	7,51 25,43	12 10	7,45 25,10	0,08 0,05
--------------------	----------	----------------------------	-----------------------------------	---	---	---	------------	---------------	----------	---------------	--------------

► Sulfadimidine

6728607 6728613	SULFADIMERAZINE CSI buv inj.	Fl. 500 ml Bd. 5 L COOPHAVET	Sulfadimérazine 30,47 g / 100 ml	●	●	Chiens : 3 ml / 10 kg PV pdt 3 à 5 j.	I.M., I.V.	10,24 62,37	20 4	10,02 62,26	0,02 0,01
--------------------	---------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---	---	--	------------	----------------	---------	----------------	--------------

► Sulfaméthoxy-pyridazine

6868900	SULFAMETHOX	500 ml VETOQUINOL	Sulfaméthoxy-pyridazine 25 g / 100 ml	●	●	2 ml / 10 kg PV le 1 ^{er} j., ensuite pdt 2 à 6 j. : 1,5 ml / 10 kg	I.V., I.M.	18,51	12	18,23	0,04
---------	-------------	----------------------	--	---	---	--	------------	-------	----	-------	------

ASSOCIATIONS

► Amoxicilline + Acide clavulanique

6783457 6783463	NOROCILAV susp inj.	50 ml 100 ml AXIENCE	Amoxicilline 14 g Acide clavulanique 3,5 g / 100 ml	●	●	Chiens : 1 ml / 20 kg de PV / j. pdt 3 à 5 j. en sous-cutanée	S.C.	15,06 27,63	12 6	14,97 27,48	0,30 0,28
--------------------	------------------------	----------------------------	---	---	---	--	------	----------------	---------	----------------	--------------

► Amoxicilline + Colistine

6865221 6865445	AMPICOLINE	1 fl. 100 ml 1 fl. 250 ml QALIAN	Ampicilline 10 g, colistine : 25 MUI/100 ml	●	●	Chiens, chats : 1 ml/10 kg de PV M. et S. pdt 3 j	IM et SC	6,97 14,03	12 10	6,93 13,96	0,07 0,06
6948970 6948987 6948993	POTENCIL	50 ml 100 ml 250 ml VIRBAC	Amoxicilline 10 g, Colistine 25 MUI / 100 ml	●	●	Chiens, chats : 1 ml / 10 kg PV 1 fois/j. pdt 3-5 j.	I.M., S.C.	16,59 27,06 56,56	12 12 12	16,14 26,56 55,04	0,33 0,27 0,23
									12	54,80	0,22

► Ampicilline + Colistine + Dexaméthasone

8478020 8478333	AMPICOLI + CORTICOÏDE	100 ml 250 ml JOKER	Ampicilline 10 g Colistine 25 MUI / 100 ml Dexaméthasone 22,6 mg / 100 ml	●	●	1 ml / 10 kg PV 1 à 2 fois/j pdt 3 j.	I.M., S.C., I.P.	- -	10 10	9,02 19,48	0,09 0,08
6996940 6712776	SODIBIO	100 ml 250 ml BIOVE	Ampicilline 10 g Colistine 25 MUI Dexaméthasone 22,6 mg / 100 ml	●	●	1 ml / 10 kg PV 2 fois/j pdt 3 j.	I.M., S.C., I.P.	11,28 24,19	10 10	9,70 20,94	0,11 0,10

► Lincomycine + Spectinomycine

6729498 6729506 6757891	LINCO-SPECTIN 150	50 ml 100 ml 250 ml PFIZER	Lincomycine 5 g Spectinomycine 10 g / 100 ml	●	●	Chiens, chats : 1 ml / 5 kg ttes les 12 à 24 h pdt 21 j. maxi	I.M.	13,64 22,25 47,82	10 5 10 4 10	13,34 21,95 21,52 46,48 46,30	0,27 0,22 0,22 0,19 0,19
-------------------------------	----------------------	-------------------------------------	--	---	---	---	------	-------------------------	--------------------------	---	--------------------------------------

► **Pénicilline + Dihydrostreptomycine**

Code	Désignation	Fournisseur	Composition	Chiens	Chats	Posologie	Voies	Prix HT	Grp	Prix HT grp	Coût au ml
6994059 6994065	INTRAMICINE 100 ml 250 ml	CEVA	Benzylpénicilline procaine 11,4 g Dihydrostreptomycine 20 g / 100 ml	●	●	Chiens, chats : 2 ml / 10 kg pdt 3 à 5 j.	I.M., S.C.	4,06 9,33	12 6	3,97 9,23	0,04 0,04
8479350 8479410	PENI STREPTO 20/20 100 ml 250 ml	JOKER	Benzylpénicilline procaine 11,4 g Dihydrostreptomycine 20 g / 100 ml	●	●	Chiens, chats : 2 ml / 10 kg pdt 3 à 5 j.	I.M., S.C.	- -	12 6	3,57 8,30	0,04 0,03
6705977 6705983 6706008	SHOTAPEN 50 ml 100 ml 250 ml	VIRBAC	Pénicilline G procaine 5,7 g Pénicilline benzathine 7,4 g DHS sulfate / 16,4 g / 100 ml	●	●	Chiens, chats : 1 à 2 ml pour 25 kg 1 à 2 fois à 72 h d'intervalle	I.M., S.C.	10,27 17,45 35,69	12 12 24	9,98 17,11 16,44 35,35 34,35	0,21 0,17 0,16 0,14 0,14

► **Pénicilline G + Colistine**

6851242	Belopeni S 10 fl. de 3,63 g + 10 amp. 10 ml solvant	COOPHAVET	Pénicilline G : 5 MUI, Colistine : 5 MUI/10 ml/	●	●	Chiens, chats : 1 ml/10 kg en 2 PG, pdt 3 j	IM ou IV lente en perfusion	53,11	4	51,77	-
---------	--	-----------	--	---	---	--	-----------------------------------	-------	---	-------	---

► **Pénicilline G procaine + Dihydrostreptomycine + Chlorphéniramine + Dexaméthasone**

6868337 6885985 6974571	PENHISTASTREP 50 ml 100 ml 250 ml	VETOQUINOL	Benzylpénicilline 11,4 g DHS 25 g Dexaméthasone 0,45 g Chlorphéniramine 0,7 g / 100 ml	●	●	Chiens : 1 à 5 ml Chats : 0,5 à 1 ml par jour, pdt 3 à 5 j	I.M., I.P.	7,68 13,02 29,06	12 12 12	7,54 12,55 28,15	0,15 0,13 0,12
-------------------------------	--	------------	--	---	---	--	------------	------------------------	----------------	------------------------	----------------------

► **Pénicilline + Néomycine + Méthylprednisolone**

6710381 6843231 6995449	CORTEXILINE 50 ml 100 ml 250 ml	MERIAL	Benzylpénicilline 11,4 g Néomycine 12 g Méthylprednisolone 0,4 g Procaine 2,61 g / 100 ml	●	●	Chiens, chats : 1 ml / 10 kg/j, pdt 4 à 5 j.	S.C.	8,76 16,24 36,16	10 10 5 20	8,64 15,85 35,31 35,14	0,18 0,16 0,14 0,14
-------------------------------	--	--------	--	---	---	---	------	------------------------	---------------------	---------------------------------	------------------------------

► **Triméthoprime + Sulfadimidine**

6929211 6991397	AMPHOPRIM 100 ml 250 ml	VIRBAC	Triméthoprime 4 g, Sulfadimidine 20 g / 100 ml	●	●	Chiens, chats : 1 ml / 15 kg / j pdt 3 j.	I.M., S.C., I.V. lente	22,46 42,70	12 12	22,08 41,69	0,22 0,17
--------------------	-------------------------------	--------	---	---	---	--	---------------------------	----------------	----------	----------------	--------------

► **Triméthoprime + Sulfadoxine**

6869408 6802226	DUOPRIM 100 ml 250 ml	MSD	Triméthoprime 4 g, Sulfadoxine 20 g / 100 ml	●	●	1 ml / 15 kg PV pdt 5 j. cas graves : 1 ml / 10 kg Chiens : I.V. lente exclusivement	I.V. lente	19,70 43,22	10 10	19,07 41,94	0,20 0,17
--------------------	-----------------------------	-----	---	---	---	---	------------	----------------	----------	----------------	--------------

Etude du Dr Pierre GUILLEMOT basée sur le tarif Alcyon au 1^{er} mars 2012 (incluant les promotions).

Erratum Vétérinaire

Le laboratoire Vétérinaire nous a communiqué la nouvelle composition de deux de ses suppléments nutritionnels après la mise sous presse de la revue Référence de février 2012, page 42, voici les nouvelles caractéristiques :

IPALIGO essentiels MAX en 5 et 10kg

Composition au kg : Zn : 50 g, Cu pentahydraté : 25 g, Cu chélaté : 1 g, Iode : 6,2 g, Sélénite de Na : 0,89 g, Sélénium organique : 90 mg, Vit. E : 15 000 UI, glycine : 30 g

Posologies : Vache laitière : 11 g/VA/j, pdt 13 j. Vache allaitante : 5 g/vache/j, pdt 13 j.

IPALIGO Selen 1000 en 5 et 15 kg

Composition au kg : Sélénite de Na : 0,84 g, Sélénium organique : 0,16 g, D-L Méthionine : 22,2 g, Vit. E : 15 000 UI

Posologies : Vache laitière : 10 g/VA/j, pdt 13 j. Vache allaitante : 5 g/VA/j, pdt 13 j.
Commencer la cure 6 à 8 semaines avant le part.

Dans le Référence de Mars 2012, il convient de rajouter les informations suivantes concernant les TIQUANIS HABITAT :

Code	Désignation	Fournisseur	Composition	Indications	Propriétés	Adulticide	Larvicide	Ovicide	Posologie	Prix HT €	Grp	Prix HT Grp €	Coût 100 ml
6387106	TIQUANIS HABITAT MINI DIFFUSEUR	VETOQUINOL	Fluflénoxuron 0,058 % Permethrine 19,63%	Insecticide, acaricide de l'habitation	Le fluflénoxuron inhibe la synthèse de la chitine et empêche le dévelop- pement des larves. La Permethrine élimine les adultes : acariens, cafards, araignées, four- mis, punaises, puces, mouches.	●	●	Environ 20 à 30 m ² .	6,75	12	6,62	6,14	
6253297	TIQUANIS HABITAT DIFFUSEUR							FL. 220 ML	Environ 80 m ²	12,91	12	12,68	5,87
6262942	TIQUANIS HABITAT AEROSOL							405 ml	Environ 20 m ²	8,72	12	8,56	2,15
6387112	TIQUANIS HABITAT PULVERISATEUR							1 L	Environ 40 m ²	16,71	12	16,44	1,67

LES ANTIBACTÉRIENS EN MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DES CARNIVORES DOMESTIQUES : ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES DES ÉTUDIANTS ET DES VÉTÉRINAIRES ; PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

Nom : MOISAN Amélie

Résumé :

Les notions d'antibiothérapie raisonnée et d'antibiorésistance sont très à la mode, que ce soit en médecine humaine ou vétérinaire. L'apprentissage théorique des antibactériens en école vétérinaire est éloigné dans le temps de la mise en pratique. 76% des vétérinaires estiment qu'il faudrait rapprocher l'apprentissage théorique des antibactériens de la mise en pratique pendant le cursus scolaire. 38% d'entre eux estiment qu'une formation continue plus poussée sur les antibactériens est nécessaire.

Lorsque l'on questionne les vétérinaires sur les antibactériens, 76 % d'entre eux affirment utiliser les fluoroquinolones en première intention. Environ 30% des vétérinaires reconnaissent ne pas connaître la toxicité d'antibactériens pourtant souvent utilisés en pratique, tels la céfalexine ou la doxycycline.

Cette thèse rassemble des fiches pratiques sur les principales familles antibactériennes utilisées en thérapeutique des carnivores domestiques, et elle permet aux étudiants et aux professionnels, par l'intermédiaire de questionnaires d'auto-évaluation corrigés, de vérifier eux-mêmes leurs connaissances avant les examens ou avant la clinique.

Mots clés : MEDICAMENT VETERINAIRE, ANTIBACTERIEN, ANTIBIOTHERAPIE, PHARMACOLOGIE, TOXICOLOGIE, FICHE PRATIQUE, QUESTIONNAIRE, AUTOEVALUATION, PRESCRIPTION, CARNIVORE DOMESTIQUE, CHIEN, CHAT

Jury :

Président : Pr.

Directeur : Pr. Brigitte Enriquez, professeur à l'ENVA

Assesseur : Pr. Henri-Jean Boulouis, professeur à l'ENVA

THE ANTIBACTERIALS IN VETERINARY MEDICINE OF DOMESTIC CARNIVORES: CURRENT STATE OF KNOWLEDGE OF STUDENTS AND VETERINARIANS; PERSPECTIVES OF EVOLUTION

Surname : MOISAN

Given name : Amélie

Summary :

The notions of reasoned antibiotic treatment and antibioresistance are in the trend, whether it is in veterinary or human medicine. The theoretical learning of the antibacterials in veterinary schools is remote from the clinical practice. 76% of the veterinarians consider that it would be necessary to move closer the theoretical learning on the antibacterial to the application during the school curriculum. 38% of them assert that further education training on antibacterials is necessary.

When we question the French veterinarians about antibacterials, 76% of them assert using fluoroquinolones at a first treatment. Approximately 30% of the veterinarians recognize they do not know the toxicity of antibacterials still often used in practice, such as cefalexine or doxycycline.

This thesis collects practical sheets on the main antibacterial families used in therapeutics of the domestic carnivores, and it allows the students and practitioners, through corrected self-assessment forms, to check themselves their knowledge before the scholar examinations or before working in a private clinic.

Keywords : VETERINARY DRUG, ANTIBACTERIAL, ANTIBIOTIC TREATMENT, PHARMACOLOGY, TOXICOLOGY, PRACTICAL SHEET, SELF-ASSESSMENT FORM, PRESCRIPTION, DOMESTIC CARNIVORES, DOG, CAT.

Jury :

President : Pr.

Director : Pr. Brigitte Enriquez

Assessor : Pr. Henri-Jean Boulouis