

**CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON**

Année 2021 - Thèse n° 090

**ANTIBIOTHÉRAPIE RAISONNÉE DU LAPIN, DU  
COCHON D'INDE ET DU FURET DE COMPAGNIE :  
ELABORATION D'UN GUIDE PRATIQUE**

**THESE**

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1  
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 18 novembre 2021  
Pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

Par

BURGEVIN Claire



**CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON**

Année 2021 - Thèse n° 090

**ANTIBIOTHÉRAPIE RAISONNÉE DU LAPIN, DU  
COCHON D'INDE ET DU FURET DE COMPAGNIE :  
ELABORATION D'UN GUIDE PRATIQUE**

**THESE**

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1  
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 18 novembre 2021  
Pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

Par

BURGEVIN Claire



## Liste des Enseignants du Campus Vétérinaire de Lyon (01-09-2021)

ABITBOL	Marie	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
ALVES-DE-OLIVEIRA	Laurent	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maitre de conférences
ARCANGIOLI	Marie-Anne	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
AYRAL	Florence	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maitre de conférences
BECKER	Claire	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maitre de conférences
BELLUCO	Sara	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maitre de conférences
BENAMOU-SMITH	Agnès	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maitre de conférences
BENOIT	Etienne	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
BERNY	Philippe	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
BONNET-GARIN	Jeanne-Marie	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
BOULOCHER	Caroline	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maitre de conférences
BOURDOISEAU	Gilles	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur émérite
BOURGOIN	Gilles	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maitre de conférences
BRUYERE	Pierre	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maitre de conférences
BUFF	Samuel	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
BURONFOSSE	Thierry	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
CACHON	Thibaut	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maitre de conférences
CADORÉ	Jean-Luc	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maitre de conférences
CHABANNE	Luc	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
CHALVET-MONFRAY	Karine	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
DE BOYER DES ROCHES	Alice	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maitre de conférences
DELIGNETTE-MULLER	Marie-Laure	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
DJELOUADJI	Zorée	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maitre de conférences
ESCRIOU	Catherine	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maitre de conférences
FRIKHA	Mohamed-Ridha	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maitre de conférences
GALIA	Wessam	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maitre de conférences
GILOT-FROMONT	Emmanuelle	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
GONTHIER	Alain	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maitre de conférences
GRANCHER	Denis	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maitre de conférences
GREZEL	Delphine	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maitre de conférences
HUGONNARD	Marine	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maitre de conférences
JUNOT	Stéphane	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
KODJO	Angell	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
KRAFFT	Emilie	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maitre de conférences
LAABERKI	Maria-Halima	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maitre de conférences
LAMBERT	Véronique	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maitre de conférences
LE GRAND	Dominique	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
LEBLOND	Agnès	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
LEDoux	Dorothee	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maitre de conférences
LEFEBVRE	Sébastien	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maitre de conférences
LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maitre de conférences
LEGROS	Vincent	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maitre de conférences
LEPAGE	Olivier	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
LOUZIER	Vanessa	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
MARCHAL	Thierry	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
MOISSONNIER	Pierre	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
MOSCA	Marion	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maitre de conférences
MOUNIER	Luc	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
PEPIN	Michel	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
PIN	Didier	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
PONCE	Frédérique	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
PORTIER	Karine	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
POUZOT-NEVORET	Céline	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maitre de conférences
PROUILLAC	Caroline	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
REMY	Denise	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
RENE MARTELLET	Magalie	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maitre de conférences
ROGER	Thierry	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
SAWAYA	Serge	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maitre de conférences
SCHRAMME	Michael	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
SERGENTET	Delphine	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
THIEBAULT	Jean-Jacques	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maitre de conférences
TORTEREAU	Antonin	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maitre de conférences
VIGUIER	Eric	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
ZENNER	Lionel	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur



## **REMERCIEMENTS**

### **Madame le Professeur Sophie Collardeau**

*De la faculté Université Claude Bernard Lyon 1,*  
Qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse,  
Qu'il trouve ici l'expression de ma gratitude et de mes hommages respectueux.

### **A Madame le Docteur Caroline Prouillac**

*Du Campus Vétérinaire de VetAgro Sup,*  
Qui m'a fait l'honneur d'encadrer et de corriger ce travail,  
Pour m'avoir guidée et conseillée dans sa réalisation,  
Mes sincères remerciements.

### **A Madame le Docteur Zorée Djelouadji**

*Du Campus Vétérinaire de VetAgro Sup,*  
Qui m'a fait l'honneur de participer à ce jury de thèse,  
Pour avoir accepté de juger mon travail,  
Mes sincères remerciements.





## TABLE DES MATIERES

Table des figures.....	9
Table des tableaux.....	11
Liste des abréviations .....	13
INTRODUCTION .....	15
TABLE DES MATIERES .....	7
PARTIE 1 : LES ANTIBIOTIQUES CHEZ LE LAPIN, LE COCHON D'INDE ET LE FURET DE COMPAGNIE.....	17
I- Antibiotique toléré ou toxique ? .....	17
1. Les antibiotiques chez le lapin de compagnie .....	17
2. Les antibiotiques chez le cochon d'inde.....	19
3. Les antibiotiques chez le furet.....	22
4. Bilan de la tolérance aux antibiotiques du lapin, du cobaye et du furet de compagnie.....	22
II- Les antibiotiques utilisables : caractéristiques pharmacologiques, médicaments commercialisés et posologies proposées dans la littérature .....	23
1. Sulfamides et triméthoprimine en association .....	23
2. Les macrolides .....	26
3. Métronidazole .....	29
4. Les fluoroquinolones : marbofloxacin et enrofloxacin.....	31
5. Les aminosides .....	35
6. Les $\beta$ -lactamines : pénicillines et céphalosporines .....	38
7. Les phénicolés : chloramphénicol, florfénicol .....	44
8. Les tétracyclines : oxytétracycline, doxycycline, tétracycline .....	46
III- Choix de l'antibiotique et mise en place de l'antibiothérapie dans la pratique vétérinaire NAC .....	49
1. Prise en compte de la réglementation .....	49
2. Assurer l'observance du traitement par le propriétaire .....	52
PARTIE 2 : PRINCIPALES INFECTIONS BACTERIENNES, CONDUITE DIAGNOSTIQUE DE LA SUSPICION CLINIQUE A LA CONFIRMATION, ET ANTIBIOTHERAPIE RAISONNEE CHEZ LE LAPIN, LE COBAYE ET LE FURET DE COMPAGNIE.....	55
I- Principales infections bactériennes du lapin de compagnie, conduite diagnostique de la suspicion à la confirmation, et antibiothérapie raisonnée .....	55
1. Les infections et abcès dentaires .....	55
2. Les infections bactériennes respiratoires.....	61
3. Les infections bactériennes dermatologiques.....	67
4. Les otites bactériennes.....	76
5. Les infections bactériennes oculaires.....	81
6. Les principales infections bactériennes digestives du lapin.....	85

7. Les infections bactériennes du tractus urinaire .....	90
8. Les infections bactériennes de l'appareil reproducteur .....	92
II- Principales infections bactériennes du cochon d'inde de compagnie, conduite diagnostique de la suspicion à la confirmation, et antibiothérapie raisonnée.....	94
1. Les stomatites et infections dentaires : abcès dentaire du cochon d'inde .....	94
2. Les infections bactériennes respiratoires.....	98
3. Infections bactériennes dermatologiques.....	104
4. Otite moyenne.....	113
5. Infections bactériennes urinaires.....	115
6. Infections bactériennes digestives .....	117
7. Les conjonctivites bactériennes .....	120
III- Principales infections bactériennes du furet de compagnie, conduite diagnostique de la suspicion à la confirmation, et antibiothérapie raisonnée .....	122
1. Infections bactériennes du tractus gastrointestinal.....	122
2. Infections bactériennes de l'appareil urinaire .....	129
3. Infections bactériennes de l'appareil génital .....	132
4. Infections bactériennes de l'appareil respiratoire : pneumonie bactérienne .....	138
5. Infection bactérienne dermatologique .....	141
PARTIE 3 : GUIDE TECHNIQUE DE LA REALISATION DU PRELEVEMENT BACTERIOLOGIQUE.....	145
I- Principes généraux .....	145
Cas particulier des bactéries anaérobies.....	145
Cas particulier des germes commensaux .....	146
II- Considérations pratiques de différents prélèvements possibles chez ces espèces.....	146
1. Prélèvements lors d'une infection cutanée .....	146
2. Prélèvement lors d'abcès et de collections purulentes .....	146
3. Prélèvement lors d'une infection auriculaire .....	147
4. Prélèvement lors d'une infection de l'œil.....	147
5. Prélèvement lors d'une infection de l'appareil respiratoire .....	149
6. Prélèvement lors d'une infection urinaire .....	151
7. Prélèvement lors d'une infection gastro-intestinale.....	152
8. Prélèvement lors d'une infection génitale .....	152
CONCLUSION .....	155
BIBLIOGRAPHIE.....	157

## Table des figures

Figure 1 : Schéma du principe de la cascade des médicaments vétérinaires .....	51
Figure 2 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'abcès dentaire chez le lapin de compagnie .....	60
Figure 3: Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'infection respiratoire bactérienne chez le lapin de compagnie.....	66
Figure 4 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'abcès cutané chez le lapin de compagnie .....	68
Figure 5 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de dermatite chez le lapin de compagnie .....	71
Figure 6 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de pododermatite chez le lapin de compagnie.....	75
Figure 7 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'otite bactérienne chez le lapin de compagnie .....	80
Figure 8 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de dacryocystite chez le lapin de compagnie.....	84
Figure 9 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'entérite bactérienne chez le lapin de compagnie.....	89
Figure 10 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'infection du tractus urinaire chez le lapin de compagnie .....	91
Figure 11 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de pyomètre chez la lapine de compagnie.....	93
Figure 12 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'abcès dentaire chez le cochon d'inde de compagnie.....	97
Figure 13 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de rhinite et sinusite bactérienne chez le cochon d'inde de compagnie.....	100
Figure 14 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de pneumonie bactérienne chez le cochon d'inde de compagnie.....	103
Figure 15 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de pododermatite chez le cochon d'inde de compagnie .....	107
Figure 16 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de dermatite bactérienne chez le cochon d'inde de compagnie .....	110
Figure 17 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de lymphadénite cervicale chez le cochon d'inde de compagnie .....	112
Figure 18 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'otite bactérienne chez le cochon d'inde de compagnie .....	114
Figure 19 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'infection du tractus urinaire chez le cochon d'inde de compagnie .....	116
Figure 20 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'entérite bactérienne et d'entérotaxémie chez le cochon d'inde de compagnie .....	119
Figure 21 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de conjonctivite bactérienne chez le cochon d'inde de compagnie .....	121
Figure 22 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de gastrite à Helicobacter chez le furet de compagnie.....	125
Figure 23 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'entérite bactérienne chez le furet de compagnie.....	128

Figure 24 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de cystite et de pyélonéphrite bactérienne chez le furet de compagnie .....	131
Figure 25 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'infection bactérienne de la prostate chez le furet de compagnie .....	133
Figure 26 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de pyomètre chez la furette de compagnie .....	135
Figure 27 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de vaginite chez la furette de compagnie .....	137
Figure 28 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de pneumonie bactérienne chez le furet de compagnie .....	140
Figure 29 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'infection bactérienne cutanée chez le furet de compagnie.....	143

## Table des tableaux

Tableau I : les effets secondaires et précautions d'emploi rapportés de certains antibiotiques chez le lapin de compagnie .....	18
Tableau II : Les effets secondaires et précautions d'emploi rapportés de certains antibiotiques chez le lapin de compagnie .....	21
Tableau III : Les effets secondaires rapportés chez le furet et précautions d'emploi .....	22
Tableau IV : Récapitulatif des antibiotiques toxiques, tolérés et à utiliser avec précaution chez le lapin, le cobaye et le furet de compagnie .....	23
Tableau V : Sulfamides-triméthoprime commercialisés en pharmacopée vétérinaire .....	24
Tableau VI : Propriétés pharmacologiques des sulfamides associés au triméthoprime.....	25
Tableau VII : Posologies et indications thérapeutiques des sulfamides-triméthoprime chez le lapin, le cobaye et le furet .....	26
Tableau VIII : Propriétés pharmacologiques de l'azithromycine.....	27
Tableau IX : Posologies et indications thérapeutiques de l'azithromycine chez le lapin, le cobaye et le furet.....	28
Tableau X : Posologies et indications thérapeutiques associées de la tylosine et la tiamuline chez le lapin et le furet .....	29
Tableau XI : Formes commercialisées du métronidazole les plus adaptées aux petits mammifères...	30
Tableau XII : Propriétés pharmacologiques du métronidazole .....	30
Tableau XIII : Posologies et indications thérapeutiques du métronidazole chez le lapin, le cobaye et le furet.....	31
Tableau XIV : Formes commercialisées des fluoroquinolones les plus adaptés aux petits mammifères .....	32
Tableau XV : Propriétés pharmacologiques des fluoroquinolones .....	33
Tableau XVI : Posologies et indications thérapeutiques de l'enrofloxacin chez le lapin, le cobaye et le furet.....	34
Tableau XVII : Posologies et indications thérapeutiques de la marbofloxacin chez le lapin, le cobaye et le furet.....	35
Tableau XVIII : Formes commercialisées des aminosides les plus adaptés aux petits mammifères ....	36
Tableau XIX : Propriétés pharmacologiques des aminosides.....	36
Tableau XX : Posologies décrites des aminosides et indications associées .....	37
Tableau XXI : Formes commercialisées des pénicillines les plus adaptés aux petits mammifères.....	39
Tableau XXII : Propriétés pharmacologiques des pénicillines .....	40
Tableau XXIII : Posologies des pénicillines décrites chez le lapin et le furet de compagnie .....	41
Tableau XXIV : Formes commercialisées des céphalosporines les plus adaptés aux petits mammifères .....	42
Tableau XXV : Propriétés pharmacologiques des céphalosporines .....	43
Tableau XXVI : Posologies des céphalosporines décrites et indications associées .....	44
Tableau XXVII : Formes commercialisées des phénicolés adaptées aux petits mammifères .....	45
Tableau XXVIII : Propriétés pharmacologiques des phénicolés .....	45
Tableau XXIX : Posologies décrites des phénicolés et indications associées .....	46
Tableau XXX : Formes commercialisées des tétracyclines adaptées pour les petits mammifères.....	47
Tableau XXXI : Propriétés pharmacologiques des tétracyclines .....	48
Tableau XXXII : Posologies des tétracyclines décrites et indication thérapeutiques associées.....	48
Tableau XXXIII : Description des lésions associées aux différents grade de pododermatite chez le lapin de compagnie .....	72

Tableau XXXIV : Description des lésions associées aux différents grade de pododermatite chez le cobaye .....	105
Tableau XXXV : Diagnostic différentiel des principales affections gastro-intestinales chez le furet de compagnie .....	123

## Liste des abréviations

AIC : Antibiotique d'importance critique

AMM : Autorisation de mise sur le marché

BID : Deux fois par jour

CMI : Concentration minimale inhibitrice

ECBU : Examen cytbactériologique des urines

EPEC : *E. coli* entéro-pathogène

IM : Intramusculaire

ITU : Infection du tractus urinaire

IV : Intraveineux

LBA : Lavage bronchoalvéolaire

NAC : Nouveaux animaux de compagnie

NFS : Numération-formule sanguine

PO : *Per os*

RCP : Résumé des caractéristiques du produit

SARM : *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

SC : Sous-cutanée

SID : Une fois par jour

SIRM : *Staphylococcus intermedius* résistant à la méthicilline

SpO2 : Saturation en dioxygène

TECALBO : Total Ear Canal Ablation Lateral Bulla Osteotomy

TID : Trois fois par jour





## INTRODUCTION

En France, le nombre de propriétaires de Nouveaux Animaux de Compagnie (NAC) est croissant, et notamment des petits mammifères domestiques. Comme pour le chien et le chat, les infections bactériennes chez les NAC sont courantes et liées à diverses bactéries et en diverses localisations. Cette variabilité d'agents pathogènes peut ainsi nécessiter la réalisation d'examens bactériologiques afin de mettre en place l'antibiothérapie la plus adaptée. Cependant, chez ces espèces, les seuls antibiotiques disposant d'une autorisation de mise sur le marché (AMM) sont des antibiotiques d'importance critique (AIC). Le principe de la cascade privilégie l'usage en premier lieu d'un médicament autorisé et la réglementation fixant les règles d'utilisation des AIC recommande de préserver l'usage des AIC ou tout du moins d'en justifier le recours au moyen d'un résultats d'analyse de la sensibilité de la bactérie. Dans ce contexte, l'usage des antibiotiques chez ces NAC est à la fois restreint par la disponibilité des antibiotiques, la nécessité de restreindre l'usage des seuls autorisés et le peu d'études scientifiques permettant de recourir à des antibiotiques non critiques et non autorisés. De plus, en prescrivant l'antibiotique le plus approprié sur la base de données scientifiques, ce dernier n'étant pas autorisé chez les NAC, la forme galénique n'est pas toujours la plus adaptée à son administration chez ces espèces un peu particulières. L'observance du traitement par le propriétaire peut ne pas être garantie et le risque d'un échec thérapeutique avec sélection de bactéries résistantes s'en trouver augmenté.

**Comment pratiquer une antibiothérapie adaptée et raisonnée sur la base d'une démarche diagnostique rigoureuse et en accord avec à la fois les recommandations et réglementations actuelles chez le lapin de compagnie, le furet, et le cochon d'inde ?**



## **PARTIE 1 : LES ANTIBIOTIQUES CHEZ LE LAPIN, LE COCHON D'INDE ET LE FURET DE COMPAGNIE**

### **I- Antibiotique toléré ou toxique ?**

Plusieurs familles d'antibiotiques sont disponibles en médecine vétérinaire, en particulier chez les carnivores domestiques (chien et chat). Au-delà du nombre restreint de médicaments autorisés chez les NAC, de nombreux antibiotiques présentent une forte toxicité, en particulier chez le lapin et le cobaye rendant leur usage hors AMM plus délicat. Il est donc indispensable avant toute chose pour tout vétérinaire qui souhaite développer sa clientèle « NAC » d'exclure les antibiotiques très toxiques pour lesquels ces espèces sont extrêmement sensibles avec un risque mortel afin de se limiter à ceux pour lesquels la toxicité est moindre et gérable dans les conditions d'emploi.

#### **1. Les antibiotiques chez le lapin de compagnie**

Le lapin est un petit herbivore de la famille des lagomorphes. Il présente une sensibilité aux antibiotiques particulière comparé aux carnivores domestiques. En effet, de nombreux antibiotiques présentent une toxicité grave voire mortelle, dépendante à la fois de la dose administrée et de la voie d'administration.

##### *1.1. Les antibiotiques bien tolérés*

Chez le lapin, les antibiotiques généralement les mieux tolérés sont : les sulfamides associés au triméthoprim, les phénicolés (chloramphénicol et florfénicol), le métronidazole, l'azithromycine, la pénicilline G par voie parentérale uniquement, certaines tétracyclines (doxycycline, tétracycline), et les fluoroquinolones (enrofloxacin et marbofloxacin). (**Bulliot C. et al. 2017**)

##### *1.2. Les antibiotiques toxiques*

Les antibiotiques les plus toxiques chez le lapin sont à l'origine d'une entérite et d'une entérotoxémie conduisant le plus souvent au décès de l'animal. En effet, la flore digestive est essentiellement composée de bactéries Gram +. Certains antibiotiques impactent cette flore et entraînent une dysbiose associée à une prolifération de bactéries délétères, des clostridies en particulier.

A l'exception de la pénicilline G par voie parentérale, la plupart des  $\beta$ -lactamines (pénicillines A, céphalosporines) sont très toxiques chez le lapin (**Bulliot C. et al. 2017, Fisher P. et al. 2018, Morrissey J.K. et al. 2020**).

Dans la famille des macrolides et des lincosamides également, de nombreux antibiotiques sont susceptibles de provoquer des entérites mortelles. Ainsi, la tylosine, la lincomycine et la clindamycine sont à proscrire. Cependant, nous rappelons que l'azithromycine est un macrolide le plus souvent très bien toléré chez le lapin (**Lukefaarf S.A. et al. 1990, Escudero E. et al. 2006**). Par ailleurs, la posologie de la tylosine chez le lapin est décrite dans plusieurs livres de référence (**Plumb D. 2011, Fisher P. et al. 2018**), le plus souvent sans mise en garde particulière et serait donc également assez bien tolérée. Dans tous les cas, il est conseillé par certains auteurs (**Bulliot C. et al. 2017**) de réensemencer la flore digestive lors de l'utilisation d'un antibiotique de cette famille. Pour cela, des prébiotiques et probiotiques (FIBREPLEX ND, RONGEUR DIGEST ND par exemple) sont administrés au cours du traitement antibiotique. L'alimentation est également vérifiée, en particulier sa teneur en fibre.

##### *1.3. Les antibiotiques à utiliser avec précaution*

La pénicilline G, présente un risque de toxicité en cas d'ingestion par voie orale bien qu'elle soit généralement très bien tolérée par voie parentérale. Il convient d'être très vigilant lors de

l'injection afin de ne pas mettre de produit sur le pelage pouvant conduire à l'ingestion du produit par léchage.

Les aminosides tels que la gentamicine et la spectinomycine sont également à utiliser avec prudence. En effet, comme chez les carnivores domestiques, ils peuvent être néphrotoxiques, ototoxiques sur le long terme par voie générale, et curarisants à forte dose. De plus, ils peuvent entraîner une dysbiose par voie systémique. Il est ainsi souhaitable de privilégier leur utilisation par voie locale ou sur une courte durée.

#### 1.4. Les effets secondaires rapportés et précautions d'emploi

Les effets secondaires retrouvés dans la littérature sont retranscrits dans le tableau suivant, mais cela ne constitue en aucun cas une liste exhaustive des effets secondaires possibles qui restent peu étudiés.

Tableau 1 : les effets secondaires et précautions d'emploi rapportés de certains antibiotiques chez le lapin de compagnie

Antibiotiques	Effets secondaires	Précautions d'emploi
<b>Sulfamides-triméthoprime</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nécrose tissulaire possible lors d'injections SC répétées (<b>Plumb D. 2011, Boussarie D. 2017, Fisher P. 2018</b>)</li> <li>Réaction locale autre au site d'injection (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limiter le nombre d'injection</li> <li>Ne pas utiliser en cas d'insuffisance rénale ou hépatique (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Assurer une bonne hydratation et un contrôle des paramètres rénaux (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>
<b>Azithromycine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anorexie, diarrhée (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Réaction au site d'injection (IM, IV) (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arrêter le traitement en cas d'anorexie ou de diarrhée (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Réensemencer la flore digestive lors de l'utilisation des macrolides (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>
<b>Métronidazole</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Signes neurologiques possibles lors de traitements longs ou à haute concentration (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arrêt du traitement en cas de troubles neurologiques (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> </ul>
<b>Fluoroquinolones (enrofloxacin et marbofloxacin)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaction au point d'injection fréquente (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Nécrose cutanée au site d'injection (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Arthropathie possible chez les jeunes (<b>Sharpnack D.D. et al. 1994</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser au maximum 1 injection SC afin d'éviter l'apparition de lésions cutanées sévères (<b>Plumb D. 2011</b>).</li> <li>Limiter le nombre d'injections</li> <li>Diluer ou masser le site d'injection (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>A éviter chez les jeunes en croissance</li> </ul>
<b>Aminosides</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toxicité importante : néphrotoxique, ototoxique, curarisant (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation par voie locale ou de courte durée (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Administrer 250 mg/kg de vitamine C lors de l'utilisation de la gentamicine par voie parentérale (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>A éviter en 1<sup>ère</sup> intention (sauf voie locale)</li> </ul>

<b>Pénicilline G</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dysbiose bactérienne potentiellement mortelle par voie orale (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• Réaction au site d'injection fréquente (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diluer ou masser le site d'injection (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• Vérification minutieuse du pelage après injection et nettoyage si nécessaire</li> </ul>
<b>Céfaléxine et ceftiofur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dysbiose digestive potentiellement mortelle par voie orale (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• Réaction au point d'injection (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser en seconde intention</li> <li>• Vérification minutieuse du pelage après injection et nettoyage si nécessaire</li> <li>• Réensemencer la flore digestive lors de l'utilisation des céphalosporines (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>
<b>Les phénicolés (florfénicol, chloramphénicol)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non décrits. A priori peu fréquents et peu sévères.</li> </ul>	
<b>Les tétracyclines</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coloration jaune des dents chez les nouveau-nés</li> <li>• Risque de néphrotoxicité chez les individus âgés. (<b>Boussarie D. 2017</b>).</li> <li>• Réaction au site d'injection avec l'oxytétracycline (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>).</li> <li>• Anorexie et diarrhée avec l'oxytétracycline à 30 mg/kg TID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réensemencer la flore digestive lors de l'utilisation des tétracyclines (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• A éviter chez les jeunes en croissance (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li> </ul>

## 2. Les antibiotiques chez le cochon d'inde

Le cochon d'inde est un rongeur herbivore strict. Il présente une sensibilité majeure à certains antibiotiques comme le lapin, avec quelques différences notables. En effet, certains antibiotiques administrés par voie orale peuvent provoquer une entérite et une entérotaxémie à clostridies, en particulier ceux présentant un spectre orienté Gram + (**Mayer J. et al. 2018**).

### 2.1. *Les antibiotiques bien tolérés*

Les antibiotiques bien tolérés chez le cochon d'inde sont un peu plus restreints par rapport à ceux présentant une bonne tolérance chez le lapin, à savoir : les sulfamides associés au triméthoprim, le chloramphénicol, le métronidazole, l'azithromycine, la doxycycline, les fluoroquinolones (enrofloxacin et marbofloxacin).

### 2.2. *Les antibiotiques toxiques*

Les  $\beta$ -lactamines sont pour le cochon d'inde également très mal tolérées pour la plupart (pénicillines et certaines céphalosporines). A la différence du lapin qui tolère bien la pénicilline G par voie parentérale, cet antibiotique est toxique chez le cobaye quelle que soit la voie d'administration. Les lincosamides (lincomycine, clindamycine), la chlortétracycline, la bacitracine, et la plupart des macrolides (érythromycine, dihydrostreptomycine, streptomycine, tylosine, tiamuline) sont également toxiques chez cette espèce quelle que soit la voie d'administration. (**Bulliot C. et al. 2017**)

Les antibiotiques administrés par voie orale pouvant conduire à une entérotaxémie à clostridies sont : les pénicillines, les lincosamides (clindamycine et lincomycine), la plupart des

macrolides (érythromycine, dihydrostreptomycine, streptomycine, tylosine, tiamuline), la bacitracine, la plupart des tétracyclines (chlortétracycline, oxytétracycline, tétracycline). (**Mayer J. et al. 2018**)

Par ailleurs, un effet toxique direct sur le foie et l'oreille interne (**Al- Shaibani E. et al. 2013, Horiike O. et al. 2004**) est observable avec la streptomycine et la dihydrostreptomycine. De plus, le cochon d'inde est très sensible aux effets ototoxiques du chloramphénicol et des aminosides lorsqu'ils sont administrés à des doses supérieures à celles recommandées en pratique vétérinaire. (**Mayer J. et al. 2018**)

### *2.3. Les antibiotiques à utiliser avec précaution*

Certaines tétracyclines (tétracycline, oxytétracycline), les aminosides, et certaines céphalosporines sont à utiliser avec précaution. Ils ne sont pas à choisir en première intention car des effets secondaires fréquents et mettant potentiellement en danger la vie de l'animal peuvent survenir. L'utilisation de la tétracycline et de l'oxytétracycline chez le cochon d'inde ne fait pas consensus, et leur usage est déconseillé par certains auteurs (**Bulliot C. et al. 2017, Boussarie D. 2017**). De même pour les céphalosporines, l'utilisation de certaines molécules (céfalexine, ceftiofur) est décrite par certains auteurs quand d'autres déconseillent fortement leur utilisation (**Morrissey J.K. et al. 2020, Bulliot C. et al. 2017**). De plus, la voie d'administration est strictement parentérale car la voie orale entraîne une entérotaxémie mortelle.

### *2.4. Les effets secondaires rapportés et précautions d'emploi*

Les effets secondaires retrouvés dans la littérature sont retranscrits dans le tableau suivant, mais cela ne constitue en aucun cas une liste exhaustive des effets secondaires possibles qui restent peu étudiés.

Tableau II : Les effets secondaires et précautions d'emploi rapportés de certains antibiotiques chez le cochon d'inde de compagnie

Antibiotiques	Effets secondaires	Précautions d'emploi
<b>Sulfamides-triméthoprime</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nécrose tissulaire possible lors d'injections SC répétées (<b>Plumb D. 2011 8th Ed., Boussarie D. 2017, Mayer J. et al. 2018</b>)</li> <li>Réaction locale autre au site d'injection (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limiter le nombre d'injection</li> <li>Ne pas utiliser en cas d'insuffisance rénale ou hépatique (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Assurer une bonne hydratation et contrôle des paramètres rénaux (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>
<b>Azithromycine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selles molles (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Réaction au site d'injection IV possible (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arrêt du traitement en cas de selles molles (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Réensemencer la flore digestive lors de l'utilisation des macrolides (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>
<b>Fluoroquinolones (enrofloxacin et marbofloxacin)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaction au point d'injection fréquente (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Nécrose cutanée au site d'injection (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Abcès stériles à la suite d'une injection IM (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li> <li>Arthropathie possible chez les jeunes lors de traitements à haute dose ou de longue durée (<b>Bulliot C. et al. 2017, Mayer J. et al. 2018</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser au maximum 1 injection SC afin d'éviter l'apparition de lésions cutanées sévères (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Limiter le nombre d'injections</li> <li>Diluer ou masser le site d'injection (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>Eviter la marbofloxacin chez le cobaye en gestation, en lactation, ou en croissance</li> </ul>
<b>Aminosides</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toxicité importante : néphrotoxique, ototoxique, curarisant (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Dysbiose digestive possible (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation par voie locale ou de courte durée</li> <li>A éviter en 1<sup>ère</sup> intention (sauf voie locale)</li> </ul>
<b>Céfaléxine et ceftiofur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dysbiose digestive potentiellement mortelle par voie orale (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>Réaction au point d'injection (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser en 2<sup>nde</sup> intention</li> <li>Vérification minutieuse du pelage après injection et nettoyage si nécessaire</li> <li>Réensemencer la flore digestive lors de l'utilisation des céphalosporines (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>
<b>Les phénicolés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chloramphénicol ototoxique en cas de surdosage</li> </ul>	
<b>Les tétracyclines</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coloration jaune des dents chez les nouveau-nés (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>Risque de néphrotoxicité chez les individus âgés. (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li> <li>Dysbiose digestive potentiellement mortelle par voie orale (oxytétracycline, chlortétracycline, tétracycline) (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réensemencer la flore digestive lors de l'utilisation des tétracyclines (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>A éviter chez les jeunes en croissance (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li> <li>Ne pas utiliser la doxycycline chez les femelles gestantes</li> </ul>

### 3. Les antibiotiques chez le furet

Le furet est un petit carnivore de la famille des mustélidés. L'antibiothérapie chez le furet ne révèle pas à priori de sensibilité particulière contrairement aux petits herbivores. La difficulté majeure concernant l'antibiothérapie chez cette espèce repose donc principalement sur le faible nombre d'études portant sur les traitements antibiotiques et l'absence de médicaments avec AMM pour le furet. En effet, même pour l'enrofloxacin qui possède une AMM « NAC », aucune indication thérapeutique ni posologie n'est décrite pour le furet dans le RCP des médicaments vétérinaires commercialisés (ENROCARE 2,5% ND, BAYTRIL 2,5% ND). On peut lire des indications thérapeutiques et posologies pour le lapin, les rongeurs, les reptiles et les oiseaux d'ornements, mais le furet n'apparaît pas.

Le manque de données sur l'antibiothérapie du furet peut donc conduire à des échecs thérapeutiques. En pratique courante, la posologie utilisée par défaut pour un antibiotique donné est souvent extrapolée de celle utilisée chez le chien et le chat. En raison du métabolisme du furet bien différent de celui du chien et du chat, certaines de ces posologies sont probablement inadaptées au furet. (**Bulliot C. et al. 2017, Powers V.L. 2009**)

Les effets secondaires retrouvés dans la littérature sont retranscrits dans le tableau suivant, mais cela ne constitue en aucun cas une liste exhaustive des effets secondaires possibles qui restent peu étudiés.

Tableau III : Les effets secondaires rapportés chez le furet et précautions d'emploi

Antibiotiques	Effets secondaires	Précautions d'emploi
<b>Sulfamides-triméthoprime</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Effet néphrotoxique possible si déshydraté (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ne pas utiliser en cas d'insuffisance rénale ou hépatique (<b>Plumb D. 2011</b>)</li><li>• Assurer une bonne hydratation et contrôle des paramètres rénaux (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li></ul>
<b>Aminosides</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toxicité importante : néphrotoxique, ototoxique, curarisant (<b>Plumb D. 2011</b>)</li><li>• Atteinte musculaire (rare) (<b>Plumb D. 2011</b>)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilisation par voie locale ou de courte durée</li><li>• A éviter en 1<sup>ère</sup> intention (sauf voie locale)</li><li>• Gentamicine en IV : diluer dans NaCl 0,9% et injecter sur 20 minutes (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li></ul>
<b>Les phénicolés (florfénicol, chloramphénicol)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Effets gastro-intestinaux : peu fréquents et peu sévères (<b>Plumb D. 2011</b>)</li></ul>	
<b>Les tétracyclines</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coloration jaune des dents chez les nouveau-nés (<b>Plumb D. 2011</b>)</li><li>• Risque de néphrotoxicité chez les individus âgés (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A éviter chez les jeunes en croissance (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li></ul>

### 4. Bilan de la tolérance aux antibiotiques du lapin, du cobaye et du furet de compagnie

Finalement, les espèces étudiées présentent des tolérances variables aux différents antibiotiques. Le récapitulatif des antibiotiques tolérés ou avec un risque de toxicité sont regroupés dans le tableau ci-dessous.



Tableau IV : Récapitulatif des antibiotiques toxiques, tolérés et à utiliser avec précaution chez le lapin, le cobaye et le furet de compagnie

	Lapin	Cochon d'inde	Furet
Antibiotiques toxiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pénicillines A</li> <li>• Céphalosporines et pénicilline G <i>per os</i></li> <li>• Lincomycine</li> <li>• Clindamycine</li> <li>• Erythromycine</li> <li>• Tilmicosine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pénicillines et céphalosporines</li> <li>• Lincomycine</li> <li>• Clindamycine</li> <li>• Chlortétracycline</li> <li>• Bacitracine</li> <li>• Macrolides (sauf azithromycine)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucun</li> </ul>
Antibiotiques tolérés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulfamides-triméthoprime</li> <li>• Chloramphénicol et florfénicol</li> <li>• Pénicilline G <b>par voie parentérale</b></li> <li>• Métronidazole</li> <li>• Fluoroquinolones (enrofloxacin, marbofloxacin)</li> <li>• Azithromycine</li> <li>• Doxycycline, tétracycline</li> <li>• <i>Bacitracine</i><sup>1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulfamides-triméthoprime</li> <li>• Chloramphénicol</li> <li>• Métronidazole</li> <li>• Fluoroquinolones (enrofloxacin, marbofloxacin)</li> <li>• Azithromycine</li> <li>• Doxycycline</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Similaire aux chiens et chats</li> </ul>
Antibiotiques à utiliser avec précaution	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aminosides</li> <li>• Macrolides : tiamuline, tylosine, spiramycine</li> <li>• Oxytétracycline</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aminosides</li> <li>• Oxytétracycline, tétracycline</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aminosides</li> <li>• Similaire aux chiens et chats</li> </ul>

## II- Les antibiotiques utilisables : caractéristiques pharmacologiques, médicaments commercialisés et posologies proposées dans la littérature

Les biodisponibilités et demi-vie d'élimination sont très rarement disponibles pour les espèces considérées. De plus, les posologies retrouvées dans la littérature sont rarement issues d'articles scientifiques portant sur les propriétés pharmacologiques de l'antibiotique considéré pour les espèces étudiées ici expliquant parfois la multiplicité de posologies différentes retrouvées.

### 1. Sulfamides et triméthoprime en association

Cette famille d'antibiotiques est bien tolérée chez les trois espèces considérées et fréquemment utilisée.

#### 1.1. Médicaments commercialisés disponibles

Une AMM pour le lapin est disponible. De nombreuses spécialités commerciales vétérinaires existent ainsi pour le lapin. Dans l'ensemble des RCP de ces médicaments consultés, les effets

<sup>1</sup> La bacitracine est bien tolérée mais elle est peu intéressante en médecine du lapin de compagnie

secondaires et les effets lors de surdosage sont indiqués comme « non connus ». La plupart des formes sont davantage adaptées pour les lapins d'élevage avec de gros conditionnements. Les indications thérapeutiques des différents médicaments commercialisés pour le lapin sont : le traitement des infections respiratoires et digestives (COMPOMIX V SULFATRIM ND, CORYLAP ND, TRIMEDOXYNE Orale ND, TRUSULMIX ND, DIPROXINE ND, TMP SULFA Buvable NOE ND, AVEMIX N°150 ND), le traitement des coccidioses digestives (COMPOMIX V SULFATRIM ND, CORYLAP ND, TRIMEDOXYNE Orale ND, TRISULMIX ND), le traitement des infections respiratoires associées à *Pasteurella multocida* et de la colibacillose associée à *Escherichia coli* sensibles à la sulfadiazine et au triméthoprim (ADJUSOL ND, DIAZIPRIM ND). Les médicaments commercialisés en médecine vétérinaire et dont la formulation est adaptée au lapin de compagnie sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau V : Sulfamides-triméthoprim commercialisés en pharmacopée vétérinaire

	Nom déposé	Forme galénique	Concentration	Espèces cibles
<b>Sulfadiméthoxine + triméthoprim</b>	• COMPOMIX V SULFAPRIM	Poudre pour solution buvable	58 +25 mg/g	<a href="#">Lp</a> , Bv, Ov, Pc, Vo
	• CORYLAP	Solution buvable	75 + 15 mg/mL	<a href="#">Lp</a>
	• TRIMEDOXYNE Orale	Poudre pour solution buvable	187 + 40 mg/g	<a href="#">Lp</a> , Vx, Ag, Cx, Pc, Vo
	• TRISULMIX liquide	Solution buvable	186,7 + 40 mg/mL	<a href="#">Lp</a> , Vo
	• TRISULMIX injectable	Solution injectable	186 + 40 mg/mL	Bv, Ov, Cp, Pc
<b>Sulfadiazine + Triméthoprim</b>	• ADJUSOL TMP SULFA	Solution buvable	83,35 + 16,65 mg/mL	<a href="#">Lp</a> , Vx, Ag, Pc, Vo
	• DIAZIPRIM	Solution buvable	83,35 + 16,65 mg/mL	<a href="#">Lp</a> , Vx, Ag, Pc, Vo
	• DIPROXINE	Solution buvable	184 + 40 mg/mL	<a href="#">Lp</a> , Vo
	• TMP SULFA Buvable NOE	Solution buvable	83,35 + 16,65 mg/mL	<a href="#">Lp</a> , Vx, Ag, Pc, Vo
	• AMPHOPRIM	Solution injectable	200 + 40 mg/mL	Bv, Cn, Ct
	• BORGAL 24%	Solution injectable	200 + 40 mg/mL	Eq, Ov, Bv, Cp, Pc
<b>Sulfaméthopyridazine + Triméthoprim</b>	• AVEMIX N°150	Poudre orale	116,2 + 25 mg/g	<a href="#">Lp</a> , Vx, Ag, Pl, Pt, Vo
	• SEPTOTRYL	Solution injectable	200 + 40 mg/mL	Bv, Ov, Pc

Lp : Lapins ; Bv : Bovins Vx : Veaux ; Ov : Ovins ; Pc : Porcs ; Vo : Volailles ; Cp : Caprins ; Pl : Poulains ; Pt : Porcelets ; Eq : Equins

## 1.2. Propriétés pharmacologiques

La bonne diffusion associée à son large spectre fait de l'association sulfamide et triméthoprime un antibiotique de choix pour de nombreuses affections. Les propriétés pharmacologiques sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau VI : Propriétés pharmacologiques des sulfamides associés au triméthoprime

<b>Action</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Association bactéricide</li></ul>
<b>Spectre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Large</li><li>• Gram + : la plupart des <b><i>Staphylococcus sp.</i></b> (dont SARM<sup>2</sup> et SIRM<sup>3</sup>), <b><i>Streptococcus sp.</i></b> et <b><i>Nocardia sp.</i></b></li><li>• Gram – : nombreuses <b>entérobactéries</b> (dont <i>E. coli</i>, <i>Salmonella sp.</i>, <i>Proteus sp.</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>), <b><i>Pasteurella multocida</i></b>, <b><i>Bordetella sp.</i></b></li><li>• Quelques protozoaires inhibés (<i>Pneumocystis carinii</i>, <i>Coccidia</i>, <i>Toxoplasma</i>)</li><li>• Faible activité sur la plupart des bactéries anaérobies (action controversée)</li><li>• Résistance naturelle de <i>Pseudomonas aeruginosa</i></li></ul>
<b>Distribution</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Large</li><li>• Concentration thérapeutique dans tous les tissus et fluides</li><li>• Cible les bactéries en position extracellulaire</li><li>• Elimination urinaire sous forme active</li></ul>

La demi-vie d'élimination de la sulfadiazine est courte (environ 1 heure) chez le lapin (**Plumb D. 2011**). En revanche le triméthoprime a une pharmacocinétique différente et également très variable suivant l'espèce, non connue chez les petits mammifères. Ceci explique la difficulté d'obtenir un consensus sur la fréquence d'administration de cet antibiotique. De plus, il est également décrit que la biodisponibilité orale est assez faible chez le lapin (29%).

## 1.3. Posologies décrites

Les posologies décrites sont variables selon les auteurs. L'ensemble de celles retrouvées sont rapportée ci-après. La demi-vie d'élimination de la sulfadiazine étant courte chez le lapin, il apparaît pertinent de privilégier une administration deux fois par jour plutôt qu'une seule.

<sup>2</sup> *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

<sup>3</sup> *Staphylococcus intermedius* résistant à la méthicilline

Tableau VII : Posologies et indications thérapeutiques des sulfamides-triméthoprime chez le lapin, le cobaye et le furet

	POSOLOGIES	INDICATIONS ASSOCIÉES
LAPIN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-30 mg/kg, PO BID-SID (<i>Ivey E.S. et al. 2000, Fisher P. et al. 2018</i>)</li> <li>• 30-48 mg/kg SC BID (<i>Ivey E.S. et al. 2000, Fisher P. et al. 2018</i>)</li> <li>• 30 mg/kg PO BID (<i>Boussarie D. 2017</i>)</li> <li>• 30 mg/kg SC, IM SID (<i>Boussarie D. 2017</i>)</li> <li>• 15-30 mg/kg PO, SC, IM BID (<i>Bulliot C. et al. 2017</i>)</li> <li>• 30 mg/kg PO, SC BID (<i>Morrissey J.K. 2020</i>)</li> <li>• 37-46,5 mg/kg PO SID (<i>Bulliot C. et al. 2017</i>)</li> <li>• 15 mg/kg PO BID (<i>Fisher P. et al. 2018</i>)</li> <li>• 30 mg/kg PO, SC, IM BID (<i>Fisher P. et al. 2018</i>)</li> </ul>	→ Pasteurellose, coccidiose digestive, colibacillose à <i>E. coli</i> , pododermatite
COBAYE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-30 mg/kg PO BID (<i>Adamcak A. et al. 2000</i>)</li> <li>• 30 mg/kg IM BID (<i>Adamcak A. et al. 2000</i>)</li> <li>• 30 mg/kg PO BID (<i>Boussarie D. 2017</i>) en assurant une bonne hydratation</li> <li>• 15-30mg/kg SC, IM SID (<i>Boussarie D. 2017</i>) en assurant une bonne hydratation</li> <li>• 15-30 mg/kg PO, SC, IM BID (<i>Bulliot C. et al. 2017, Quesenberry</i>)</li> <li>• 15-30 mg/kg PO, SC, IM BID à SID (<i>Mayer J. et al. 2018</i>)</li> </ul>	→ Infection urinaire
FURET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 mg/kg PO SID 14 jours. (<i>Plumb D. 2011</i>)</li> <li>• 30mg/kg PO BID (<i>Williams B.H. 2000</i>)</li> <li>• 5 mg/kg PO SID (avec bonne hydratation) (<i>Boussarie D. 2017, Johnston M.S. et al. 2018</i>)</li> <li>• 15-30 mg/kg PO BID avec bonne hydratation (<i>Boussarie D. 2017</i>)</li> <li>• 15-30 mg/kg PO, IM, SC BID (<i>Bulliot C. et al. 2017, Johnston M.S. et al. 2018, Morrissey J.K. et al. 2020</i>)</li> <li>• 15 mg/kg IV BID (<i>Johnston M.S. et al. 2018</i>)</li> <li>• 15-30 mg/kg PO, SC BID (<i>Johnston M.S. et al. 2018</i>)</li> </ul>	→ Coccidiose → Pyélonéphrite → Autre infection urinaire → Salmonellose, infection urinaire

Les sulfamides seuls sont également utilisables et il existe des posologies proposées pour ces espèces. Notamment, la sulfadiazine seule présente une AMM pour le lapin. Par ailleurs, cette molécule est utilisable en application cutanée pour les trois espèces considérées (*Bulliot C. et al. 2017*). Des posologies proposées existent pour certaines sulfamides seules mais ne sont pas détaillées ici car leur utilisation est peu intéressante par rapport aux sulfamides potentialisées chez le lapin de compagnie.

## 2. Les macrolides

Le seul macrolide bien connu pour avoir une bonne tolérance chez les trois espèces étudiées est l'azithromycine, un antibiotique dont les formes commercialisées sont destinées à ce jour à

l'Homme. Néanmoins, il s'agit pratiquement du seul macrolide utilisable chez le lapin et le cobaye, c'est pourquoi les propriétés pharmacologiques de cette molécule sont approfondies ci-après.

### 2.1. Médicaments commercialisés disponibles

Le médicament commercialisé adapté chez les petits mammifères est le ZITHROMAX 40MG/ML PDR ORALE 29,3G ND, une poudre pour suspension buvable à 40 mg/mL.

### 2.2. Propriétés pharmacologiques

Parmi l'ensemble des macrolides, l'azithromycine présente le spectre le plus large et la durée d'action tissulaire la plus grande. Par rapport à l'érythromycine, l'azithromycine présente des meilleures caractéristiques d'absorption, une demi-vie tissulaire supérieure, de plus grandes concentrations tissulaires et dans les globules blancs. Elle atteint une concentration importante dans les sécrétions bronchiques et une pénétration oculaire excellente. (**Plumb D. 2011**)

Tableau VIII : Propriétés pharmacologiques de l'azithromycine

<b>Action</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bactériostatique</li><li>• Temps-dépendant</li></ul>
<b>Spectre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Assez large</li><li>• Gram – : <i>Pasteurella multocida</i>, <i>Bordetella sp.</i>, <i>Treponema paraluis cuniculi</i>, <i>Campylobacter sp.</i>, <i>Bartonella sp.</i>, <i>Mycoplasma pneumoniae</i>, <i>Toxoplasma sp.</i></li><li>• Gram + : Activité <b>in vitro</b> contre <i>Streptococcus pneumoniae</i>, <i>S. aureus</i></li></ul>
<b>Distribution</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Très bonne diffusion, distribution intracellulaire (surtout dans les poumons)</li><li>• Diffusion à concentration thérapeutique dans tous les tissus et dans tous les liquides biologiques à l'exception de l'urine, du LCR et du tissu nerveux</li><li>• Elimination majoritairement biliaire et fécale</li></ul>

Chez le lapin, la demi-vie d'élimination est d'environ 24 heures lors d'une injection IM ou IV, et la biodisponibilité lors d'une injection IM est excellente. (**Plumb D. 2011**) Il n'existe pas de données issues d'articles scientifiques disponibles sur la biodisponibilité orale pour les espèces étudiées ici. Les autres posologies proposées pour ces espèces ne sont pas issues d'études de pharmacocinétique.

Les macrolides présentent une interaction intéressante avec les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) même s'il n'y a pas d'effet anti-inflammatoire mis clairement en évidence chez l'animal contrairement à l'Homme. De plus, il est possible d'utiliser les macrolides en association avec le métronidazole afin d'élargir le spectre d'action.

### 2.3. Posologies décrites

Les posologies décrites chez le lapin et le cochon d'inde sont similaires dans les différents ouvrages consultés. Elles s'appuient sur des études scientifiques chez le lapin (**Lukefaarf S.A. et al. 1990**, **Escudero E. et al. 2006**) et le cobaye (**Resendi A.S., et al. 2020**). En revanche, les posologies proposées chez le furet sont variables selon les sources et les indications associées, et sans étude pharmacocinétique à l'appui.

Tableau IX : Posologies et indications thérapeutiques de l'azithromycine chez le lapin, le cobaye et le furet

	POSOLOGIES	INDICATIONS ASSOCIÉES
LAPIN	• 4-5 mg/kg IM tous les 2 jours pendant 7 jours ( <b>Fisher P. et al. 2018</b> )	→ Tréponématose
	• 15-30 mg/kg PO SID pendant 15 jours ( <b>Fisher P. et al. 2018, Boussarie D. 2017</b> )	→ Infection pulmonaire
	• 15-30 mg/kg PO SID pendant 2-4 semaines post-opératoire. ( <b>Plumb D. 2011</b> ).	→ Abscès dentaire
	• 15-30 mg/kg PO SID ( <b>Bulliot C. et al. 2017</b> d'après 2 articles scientifiques, <b>Morrisey J.K. et al. 2020</b> )	→ Tréponématose, rhinite, pneumopathie
COBAYE	• 15-30 mg/kg PO SID ( <b>Plumb D. 2011, Bulliot C. et al. 2017, Morrisey J.K. et al. 2020, Mayer J. et al. 2018, Boussarie D. 2017</b> )	→ Pneumonie
	• 8 mg/kg PO SID ( <b>Resendi A.S., et al. 2020</b> )	
FURET	• 5mg/kg PO SID ( <b>Johnston M.S. et al. 2018, Morrisey J.K. et al. 2020, Boussarie D. 2017</b> )	→ Infections respiratoires ( <b>Bulliot C. et al. 2017</b> )
	• 10 mg/kg PO BID ( <b>Bulliot C. et al. 2017, Pollock C. 2012</b> )	→ Mycobactériose atypique non tuberculeuse

#### 3.4. Les autres macrolides

Les autres macrolides sont à prohiber chez le cochon d'inde. Chez le lapin, la tylosine et la tiamuline (AMM pour le lapin) seraient utilisables tandis que l'érythromycine et la tilmicosine sont à prohiber. La spiramycine présente une tolérance discutable ce qui l'exclut des molécules à utiliser en première intention (**Bulliot C. et al. 2017**). Enfin, il n'existe pas de sensibilité particulière à priori chez le furet mais seules les posologies de quelques molécules sont retrouvées dans la littérature.

Le médicament CEVAMULINE ND est une solution buvable contenant de la tiamuline à 101,2mg/mL présentant une indication thérapeutique pour les entérocrites épizootiques à *Clostridium perfringens* chez le lapin, une affection fréquente chez le lapin d'élevage, bien plus rare chez le lapin de compagnie. La tylosine ne présente pas de forme commercialisée adaptée au lapin de compagnie. De même, il n'existe pas de forme commercialisée de l'érythromycine adaptée pour le furet.

Tableau X : Posologies et indications thérapeutiques associées de la tylosine et la tiamuline chez le lapin et le furet

MACROLIDE	POSOLOGIES ET INDICATIONS CHEZ LE LAPIN DE COMPAGNIE	POSOLOGIES ET INDICATIONS CHEZ LE FURET DE COMPAGNIE
TYLOSINE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 mg/kg PO, SC, BID (<b>Morrisey J.K. et al. 2020</b>)</li> <li>• 10 mg/kg PO, SC, IM BID ou SID (<b>Fisher P. et al. 2018, Plumb D. 2011, Boussarie D. 2017, Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 mg/kg PO, IV, IM BID (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li> <li>• 10 mg/kg PO, SC BID à TID (<b>Morrisey J.K. et al. 2020</b>)</li> <li>• 5-10 mg/kg PO, SC, IM, IV BID (<b>Johnston M.S. et al. 2018</b>).</li> </ul>
TIAMULINE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,5 mg/kg PO (prémélange) par 24h pendant 30 jours, action sur <i>Streptococci, Staphylococci, Clostridia</i> et mycoplasmes (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li> <li>• 16 mg/kg/j pendant 10 jours dans l'eau de boisson pour une entérocologie à <i>C. perfringens</i> (d'après le RCP de CEVAMULINE ND)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non décrit</li> </ul>

L'utilisation de la clarithromycine, un autre macrolide commercialisé pour l'Homme est décrite essentiellement chez le furet dans le cadre du traitement des infections à *Helicobacter mustelae*. Cependant les posologies retrouvées sont variables selon les sources : 25-50 mg/kg PO BID pendant 14 jours pour un ulcère gastrique à *H. mustelae* en association avec le métronidazole et un anti-acide (**Boussarie D. 2017**), contre 12,5 mg/kg PO BID pendant 14 jours pour une infection à *H. mustelae* (**Johnston M.S. et al. 2018** et **Pollock C. 2012**). Le médicament humain commercialisé de forme adaptée est actuellement le ZECLAR 25MG/ML BUV FP 60ML ND, granulés pour suspension buvable avec une concentration de 25mg/mL.

### 3. Métronidazole

Le métronidazole est un antibiotique de la famille des nitro-imidazolés. Il est bien toléré par les trois espèces considérées ici.

#### 3.1 Formes commercialisées disponibles

Il n'existe pas d'AMM pour les espèces étudiées. Les médicaments disponibles en pharmacie vétérinaire sont sous forme de comprimés ou de solution buvable. Compte-tenu de la forme galénique et de la concentration, la solution buvable est la mieux adaptée aux petits mammifères.

Tableau XI : Formes commercialisées du métronidazole les plus adaptées aux petits mammifères

METRONIDAZOLE	Forme galénique	Concentration	Espèces cibles
ERADIA	Solution buvable	125 mg/mL	Cn
METROBACTIN	Comprimé	250 mg	Cn, Ct

Cn : Chiens, Ct : Chats

### 3.2 Propriétés pharmacologiques

Les propriétés pharmacologiques générales du métronidazole sont décrites dans le tableau suivant.

Tableau XII : Propriétés pharmacologiques du métronidazole

<b>Action</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bactéricide</li> <li>• Concentration-dépendant selon le germe</li> </ul>
<b>Spectre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Très étroit, bactéries anaérobies strictes.</li> <li>• <b>La plupart des anaérobies strictes : <i>Bacteroides sp.</i>, <i>Clostridium sp.</i>, <i>Fusobacterium sp.</i>, <i>Peptostreptococcus sp.</i>, <i>Peptococcus sp.</i></b></li> <li>• <i>Actinomyces sp.</i> est souvent résistante au métronidazole.</li> <li>• Sensibilité variable à <b><i>Campylobacter sp.</i></b> et <b><i>Helicobacter sp.</i></b></li> </ul>
<b>Distribution</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonne diffusion : présent à concentration thérapeutique dans la plupart des tissus et fluides dont les os, les abcès (seulement chez le furet), le SNC, le fluide séminal</li> <li>• Distribution intracellulaire</li> <li>• Elimination urinaire sous forme inchangée</li> </ul>

Le métronidazole a une action inhibitrice sur les cellules à médiation immune (**Plumb D. 2011**). La résorption orale est variable suivant les espèces et la demi-vie d'élimination également. Ces données ne sont pas disponibles chez les espèces considérées ici. La bonne diffusion associée à son spectre particulier en fait un antibiotique de choix pour de nombreuses affections à bactéries anaérobies : les abcès, infections respiratoires, digestives, buccales, osseuses à bactéries anaérobies.

### 3.3 Posologies décrites

Des posologies variables en dosage et fréquence d'administration, en particulier chez le lapin et le cobaye, sont proposées dans différents ouvrages.



Tableau XIII : Posologies et indications thérapeutiques du métronidazole chez le lapin, le cobaye et le furet

	POSOLOGIES	INDICATIONS ASSOCIÉES
LAPIN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 mg/kg PO BID pendant 3-5 jours (<i>Ivey E.S. et al. 2000</i>)</li> <li>• 40 mg/kg PO SID (<i>Ivey E.S. et al. 2000, Fisher P. et al. 2018</i>)</li> <li>• 5 mg/kg IV lente BID (<i>Ivey E.S. et al. 2000</i>)</li> <li>• 20 mg/kg IV, PO BID (<i>Bulliot C. et al. 2017, Morrisey J.K. et al. 2020, Boussarie D. 2017</i>)</li> </ul>	Infection à germes anaérobies
COBAYE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-40 mg/kg PO SID (<i>Adamcak A. et al. 2000</i>)</li> <li>• 20 mg/kg PO BID (<i>Bulliot C. et al. 2017, Morrisey J.K. et al. 2020, Boussarie D. 2017</i>)</li> </ul>	Infection à germes anaérobies
FURET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-20 mg/kg PO BID (<i>Johnston M.S. et al. 2018</i>)</li> <li>• 20 mg/kg PO BID pendant 10-14 jours (<i>Boussarie D. 2017</i>)</li> </ul>	Infection à germes anaérobies → Gastrite à <i>H. mustelae</i> en association

#### 4. Les fluoroquinolones : marbofloxacin et enrofloxacin

Il s'agit d'antibiotiques d'importance critiques. Les fluoroquinolones sont bien tolérées chez les trois espèces considérées. L'enrofloxacin est le seul antibiotique qui possède une AMM pour les rongeurs et les NAC en général.

##### 4.1. *Formes commercialisées disponibles*

Plusieurs médicaments vétérinaires contenant l'enrofloxacin sont autorisés et disponibles. Néanmoins, il n'existe pas d'indication thérapeutique ni de posologie décrite pour le furet dans les RCP des médicaments commercialisés. Concernant les rongeurs, une indication très générale est proposée : « *traitement des infections de l'appareil digestif et des voies respiratoires lorsque l'expérience clinique, confirmée si possible par des tests de sensibilité, indique que l'enrofloxacin est le principe actif de choix* », ainsi qu'une posologie commune à l'ensemble des rongeurs correspondant à plus du double de celle retrouvée dans les différents ouvrages consultés pour le cochon d'inde.

Les indications pour le lapin de compagnie sont davantage précisées. L'enrofloxacin est ainsi indiquée pour les infections respiratoires et digestives à *E. coli*, *Pasteurella multocida* et *Staphylococcus sp.* sensibles et pour les infections de la peau à *Staphylococcus aureus* sensible.

Tableau XIV : Formes commercialisées des fluoroquinolones les plus adaptés aux petits mammifères

FLUOROQUINOLONES	Nom déposé	Forme galénique	Concentration	Espèces cibles
<b>ENROFLOXACINE</b>	• BAYTRIL	Solution buvable	25-100 mg/mL	<b>Lp</b> , Po, Di, Vx
	• BAYTRIL injectable	Solution injectable	25-50-100 mg/mL	<b>Lp, Rg</b> , Rp, Oi, Bv, Ov, Cp, Pc, Cn, Ct, Pt
	• ENROCARE	Solution injectable	25-50-100 mg/mL	<b>NAC</b> , Cn, Ct
<b>MARBOFLOXACINE</b>	• MARBOCYL FD	Solution injectable	100 mg/mL	Cn, Ct
	• MARFLOQUIN	Solution injectable	20-100 mg/mL	Bv, Pc
	• MARBOCYL	Solution injectable	20-100 mg/mL	Bv, Pc, Vx
	• MARBOCYL P	Comprimé sécable	5-20 mg	Cn, Ct
	• MARFLOQUIN	Comprimé	5-20 mg	Cn, Ct

*Lp* : Lapins ; *Bv* : Bovins ; *Vx* : Veaux ; *Ov* : Ovins ; *Pc* : Porcs ; *Vo* : Volailles ; *Cp* : Caprins ; *Pl* : Poulains ; *Pt* : Porcelets ; *Eq* : Equins, *Rg* : Rongeurs ; *Oi* : oiseaux

#### 4.2. Propriétés pharmacologiques

Les propriétés pharmacologiques générales sont détaillées dans le tableau suivant. Le spectre d'action très large en fait un antibiotique adapté pour de nombreuses affections bactériennes.

Tableau XV : Propriétés pharmacologiques des fluoroquinolones

<b>Action</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bactéricide</li> <li>• Concentration-dépendant</li> </ul>
<b>Spectre d'action</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Très large</li> <li>• <b>La plupart des Gram</b> – (bacilles et coques) dont <i>Pasteurella multocida</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Klebsiella sp.</i>, <i>E. coli</i>, <i>Enterobacter sp.</i>, <i>Campylobacter sp.</i>, <i>Salmonella sp.</i>, <i>Proteus sp.</i>, <i>Yersinia sp.</i>, <i>Shigella sp.</i></li> <li>• Autres généralement sensibles : <i>Staphylococcus sp.</i> (dont celles à pénicillases et les SARM), <i>Mycoplasma sp.</i>, <i>Mycobacterium sp.</i>, <i>Brucella sp.</i>, <i>Chlamydia trachomatis</i></li> <li>• Activité faible contre les anaérobies</li> <li>• Augmentation des résistances notamment de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> à l'enrofloxacin et à la marbofloxacin</li> </ul>
<b>Distribution</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Large</li> <li>• Concentrations élevées : bile, foie, reins, poumons, appareil reproducteur (dont liquides et tissus prostatiques),</li> <li>• Concentration thérapeutique atteinte : os, liquide synovial, peau, muscles, liquide pleural, humeur aqueuse, macrophages</li> <li>• Faible concentration dans le LCR (insuffisante)</li> <li>• Elimination rénale et fécale</li> </ul>

La résorption orale de la marbofloxacin serait bonne pour le lapin sans qu'une valeur n'ait été définie (**Carpenter J.W. et al. 2009**). Une étude sur la pharmacocinétique de l'enrofloxacin réalisée sur 4 lapins (**Broome R.L. et al. 1991**) estime la résorption orale à 61%.

Chez le lapin, la demi-vie d'élimination de l'enrofloxacin est estimée à environ 2 à 3 heures après une injection IV ou IM. Celle de la marbofloxacin après administration *per os* varie de 3,5 à 9 heures environ d'après une étude (**Carpenter J.W. et al. 2009**). De plus, lors d'une insuffisance rénale on peut avoir une augmentation marquée de la demi-vie d'élimination et associée à des concentrations sériques plus élevées. Ainsi, il faudrait adapter la dose et la fréquence d'administration dans ces cas-ci.

#### 4.3. Posologies décrites

Les posologies décrites sont assez similaires dans les différents ouvrages consultés, avec des études pharmacologiques à l'appui chez le lapin (**Broome R.L. et al. 1991, Escudero E. et al. 2006**).

Tableau XVI : Posologies et indications thérapeutiques de l'enrofloxacin chez le lapin, le cobaye et le furet

ENROFLOXACINE	POSOLOGIES	INDICATIONS ASSOCIÉES
LAPIN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-20 mg/kg PO BID pendant au moins 14 jours et jusqu'à plusieurs mois pour des infections chroniques (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>• 10-20 mg/kg PO,SC,IM,IV BID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 10-15 mg/kg PO, IM BID (14 à 30 jours pour la pasteurellose) (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li> </ul>	<p>→ Infection respiratoire haute à <i>Pasteurella sp.</i></p> <p>→ Infections digestives et respiratoires, abcès bucco-dentaire (en association avec le métronidazole ou la pénicilline G)</p>
COBAYE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-5 mg/kg PO, SC, IM SID (<b>Mayer J. et al. 2018</b>)</li> <li>• 4 mg/kg PO, SC SID (<b>Mayer J. et al. 2018; Bulliot C. et al. 2017; Morrisey J.K. et al. 2020</b>)</li> </ul>	
FURET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-20 mg/kg PO, IM, SC BID (<b>Williams B.H. 2000</b>)</li> <li>• 5-10 mg/kg PO, SC, IM, IV BID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 10-20 mg/kg PO, SC, IM SID (<b>Morrisey J.K. et al. 2020</b>)</li> <li>• 5 mg/kg PO, IM BID (<b>Johnston M.S. et al. 2018</b>)</li> <li>• 5-10 mg/kg PO, SC, IM (1 seule injection) BID (<b>Johnston M.S. et al. 2018; Morrisey J.K. et al. 2020</b>)</li> <li>• 10-20 mg/kg PO, SC, IM BID ou SID (<b>Johnston M.S. et al. 2018</b>)</li> </ul>	<p>→ Salmonellose, infections urinaires</p>

Tableau XVII : Posologies et indications thérapeutiques de la marbofloxacin chez le lapin, le cobaye et le furet

MARBOFLOXACINE	POSOLOGIES	INDICATIONS ASSOCIÉES
LAPIN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 mg/kg SC, IM, IV SID (<b>Fisher P. et al. 2018</b>)</li> <li>• 5 mg/kg PO SID pendant 10 jours (<b>Fisher P. et al. 2018</b>)</li> <li>• 5 mg/kg PO, SC, IM, IV SID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 2-5 mg/kg PO, SC, IM SID (<b>Morrissey J.K. et al. 2020</b>)</li> </ul>	
COBAYE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-10 mg/kg PO, IM BID (<b>Adamcak A. et al. 2000, Boussarie D. 2017</b>)</li> <li>• 5-20 mg/kg PO, SC SID (<b>Adamcak A. et al. 2000</b>)</li> <li>• 10 mg/kg PO, SC, IM, IV BID (<b>Bulliot C. et al. 2017, Adamcak A. et al. 2000</b>)</li> <li>• 5-20 mg/kg PO, SC, IM BID (<b>Morrissey J.K. et al. 2020, Mayer J. et al. 2018</b>)</li> </ul>	
FURET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5mg/kg PO, IM, IV SID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 2-5mg/kg PO, SC, IM SID (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li> </ul>	

Une étude sur la pharmacocinétique de l'enrofloxacin réalisée sur 4 lapins (**Broome R.L. et al. 1991**) suggère que l'enrofloxacin PO 5mg/kg BID fonctionne bien pour le traitement de *Pasteurella sp.* Cette efficacité est remise en cause par une seconde étude (**Mahler M. et al. 1995**). Dans celle-ci, *P. multocida* est détectée après la fin du traitement au niveau de différents organes (cavités nasales, trachée, oreilles moyennes) ce qui impliquerait une diffusion insuffisante de cet antibiotique. Par la suite, des posologies à plus fortes concentrations ont été retenues pour le traitement de *P. multocida* chez le lapin.

Les fluoroquinolones autorisées uniquement en ophtalmologie vétérinaire peuvent être utilisées par voie locale oculaire chez ces espèces également (Ofloxacin, Ciprofloxacin). Il s'agit là encore d'AIC.

## 5. Les aminosides

Ils sont à utiliser avec précaution du fait de leur toxicité importante. De plus, certains aminosides sont à proscrire ou à éviter en fonction de l'espèce considérée. Chez le lapin et le cobaye la voie orale est à éviter.

### 5.1. Formes commercialisées disponibles

En pharmacie vétérinaire, la gentamicine en collyre ou en forme injectable est disponible. La tobramycine est disponible uniquement pour une application locale oculaire en pharmacie humaine. Plusieurs médicaments contenant la néomycine possèdent une AMM pour le lapin (ENTOCUNIMYCINE ND, NEO 50 FRANVET ND, NEOMYCINE 50 COOPHAVET ND). Néanmoins, ceux-ci sont adaptés pour les lapins d'élevage avec une indication restreinte aux infections bactériennes digestives à germes sensibles à la néomycine. Leur utilisation est déconseillée chez le lapin de compagnie car ils sont administrés par voie orale et les infections bactériennes digestives sont rares.

Tableau XVIII : Formes commercialisées des aminosides les plus adaptés aux petits mammifères

AMINOSIDES	Nom déposé	Forme galénique	Concentration	Espèces cibles
TOBRAMYCINE (humaine)	• TOBREX 0,3% COLLYRE FL 5ML	Collyre	0,3%	
	• TOBREX 0,3% POMMADE OPH TB 5G	Pommade ophtalmique	0,3%	
GENTAMICINE	• G4	Solution injectable	40 000 UI/mL	Vx, Cn, Ct
	• PANGRAM	Solution injectable	40 000 UI/mL	Vx, Cn, Ct
	• SOLIGENTAL	Collyre	3 000 UI/mL	Cn, Ct
	• MARBOCYL P	Comprimé sécable	5-20 mg	Cn, Ct
	• MARFLOQUIN	Comprimé	5-20 mg	Cn, Ct

Vx : Veaux ; Cn : Chiens ; Ct : Chats

### 5.2. Propriétés pharmacologiques

Les propriétés pharmacologiques générales sont détaillées dans le tableau suivant. Ces antibiotiques sont actifs sur de nombreuses bactéries Gram – et présentent une très bonne diffusion, mais leur toxicité limite leur utilisation.

Tableau XIX : Propriétés pharmacologiques des aminosides

<b>Action</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bactéricide</li> <li>• Concentration-dépendant</li> </ul>
<b>Spectre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombreuses bactéries aérobies Gram - : <i>E. coli</i>, <i>Klebsiella sp.</i>, <i>Proteus sp.</i>, <i>Pseudomonas sp.</i>, <i>Salmonella sp.</i>, <i>Enterobacter sp.</i>, <i>Serratia sp.</i>, <i>Shigella sp.</i>, <i>Mycoplasma sp.</i>, <i>Staphylococcus sp.</i> (résistance fréquentes des SARM)</li> <li>• Certains types de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Proteus sp.</i> et <i>Serratia sp.</i> sont résistants à la gentamicine</li> <li>• Inactif contre la plupart des bactéries anaérobies.</li> </ul>
<b>Distribution</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Large</li> <li>• Biodisponibilité nulle de la gentamicine par voie orale</li> <li>• Distribution rapide dans les liquides extracellulaires (ascite, pleural, péricardique, péritonéal, synovial, abcès avec contenu liquide)</li> <li>• Concentrations élevées : bile, sécrétions bronchiques, expectorations</li> <li>• Concentration thérapeutique par voie parentérale : os, cœur, vésicule biliaire, tissus pulmonaires</li> <li>• Pas de pénétration du SNC ou du tissu oculaire</li> <li>• Tendance à s'accumuler dans l'oreille interne et les reins</li> <li>• Administration par voie parentérale : élimination rénale sous forme active</li> <li>• Administration <i>per os</i> : élimination fécale</li> </ul>

La demi-vie d'élimination est d'environ 1 heure chez le lapin. Ces valeurs sont significativement augmentées en cas d'affection rénale. (**Plumb D. 2011**)

### 5.3. Posologies décrites

La gentamicine est décrite uniquement par voie parentérale chez le lapin et le cobaye. La voie orale est proposée chez le furet pour une indication spécifique.

Tableau XX : Posologies décrites des aminosides et indications associées

	POSOLOGIES	INDICATIONS ASSOCIÉES
<b>LAPIN</b>	GENTAMICINE <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 mg/kg SC, IM SID (<b>Fisher P. et al. 2018, Boussarie D. 2017</b>)</li> <li>• 4 à 8 mg/kg IM, IV lente, SC SID (<b>Fisher P. et al. 2018, Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 1g/20g de méthacrylate pour le traitement local d'abcès dentaire (<b>Fisher P. et al. 2018</b>)</li> <li>• 50 mg/10mL de NaCl 0,9% en nébulisations 15 minutes BID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 5-8 mg/kg par jour SC, IM, IV (lente avec une dilution dans 4mL de NaCl 0,9% et une administration sur 20min) (<b>Ivey E.S. et al. 2000</b>)</li> </ul>	Rarement indiquée, à utiliser avec précaution ! → Infections respiratoires
	TOBRAMYCINE <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 g/20 g méthacrylate (<b>Fisher P. et al. 2018, Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• Voie locale oculaire (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>	→ Traitement local d'abcès dentaire → Infection oculaire
<b>COBAYE</b>	GENTAMICINE <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-5 mg/kg SC, IM SID (<b>Mayer J. et al. 2018</b>)</li> <li>• 2-4 mg/kg SC, IM SID à TID (<b>Adamcak A. et al. 2000</b>, SID dans <b>Memento NAC</b>)</li> <li>• 4-24 mg/kg SC, IM BID (<b>Mayer J. et al. 2018</b> d'après <b>Adamcak A. et al. 2000</b>)</li> <li>• 5 mg/kg SC, IM SID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 50mg/10mL de NaCl 0,9% en nébulisations 15 minutes BID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>	Rarement indiquée, à utiliser avec précaution !
	TOBRAMYCINE <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voie locale oculaire (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> </ul>	→ Infection oculaire
<b>FURET</b>	GENTAMICINE <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 mg/kg PO BID pendant 10-14 jours (<b>Johnston M.S. et al. 2018</b>)</li> <li>• 2-5 mg/kg SC, IM, IV (lente, diluer dans NaCl 0,9% et injection sur 20 minutes) SID ou BID (<b>Johnston M.S. et al. 2018</b>)</li> </ul>	→ Colite proliférative ne répondant pas au chloramphénicol → Campylobactériose, utiliser avec précaution !
	TOBRAMYCINE <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voie locale oculaire</li> </ul>	

De manière générale, quelle que soit l'espèce considérée, les indications des aminosides sont restreintes. Par voie parentérale, ils sont indiqués lors d'infections générales graves et de septicémies à germes sensibles Gram – qui présentent une sensibilité inférieure aux autres antibiotiques utilisables, ou lorsque l'état clinique de l'animal impose un traitement immédiat ciblé contre les bactéries Gram – sans attendre les résultats de l'antibiogramme. La gentamicine présentant une biodisponibilité orale nulle, elle est indiquée par voie orale dans certains cas d'entérites chez le furet. Enfin, les aminosides appliqués localement sont indiqués lors d'infections auriculaires et oculaires à germes sensibles. Certains auteurs (**Mayer J. et al. 2018**) préconisent également chez le cobaye une instillation locale de gentamicine dans les narines en cas d'infection respiratoire haute. Néanmoins, les nébulisations sont mieux décrites (**Bulliot C. et al. 2017**) et semblent plus pertinentes.

Afin de limiter le risque de toxicité des aminosides, un consensus va vers une administration une seule fois par jour de ces antibiotiques pour la plupart des mammifères. En effet, les concentrations urinaires atteintes sont plus faibles ce qui diminue le risque néphrotoxique. De plus, les aminosides présenteraient une meilleure efficacité lors d'une unique administration par jour avec un pic sérique plus élevé, auquel s'ajouterait un effet « post-antibiotique » (les bactéries sensibles survivantes ne se répliquent pas aussi rapidement même lorsque l'antibiotique est en-dessous de la concentration minimale inhibitrice ou CMI). Cependant, les individus présentant une neutropénie (ou autre immunodépression) devraient recevoir une fréquence d'administration plus élevée (jusqu'à 3 fois par jour). Dans tous les cas, il faut assurer une bonne hydratation de l'animal dès leur utilisation.

Le risque de toxicité des aminosides augmente lors de maladies rénales, d'hyperthermie, de déshydratation, de certains troubles neuromusculaires, et selon l'âge de l'animal (les très jeunes et les individus âgés sont plus à risque).

Enfin, lors d'une application locale auriculaire chez le lapin, l'usage de la gentamicine à 0,3% BID serait davantage ototoxique que la tobramycine. Une ototoxicité peut être observée avant 7 jours de traitement avec la gentamicine pouvant aller jusqu'à la perforation du tympan. (**Oghan F et al. 2011**)

## 6. Les $\beta$ -lactamines : pénicillines et céphalosporines

### 6.1. *Les pénicillines*

Pour rappel, les pénicillines sont à proscrire chez le cochon d'inde et seule la pénicilline G par voie strictement parentérale est tolérée chez le lapin. Dans le cas du furet, les pénicillines utilisables pour le chien et le chat sont bien tolérées.

#### 6.1.1. *Les formes commercialisées disponibles*

Les pénicillines commercialisées à usage vétérinaire sont nombreuses rendant leur utilisation en pratique aisée. La pénicilline G sodium ou potassium utilisable chez le furet n'est pas commercialisée en pharmacie vétérinaire. Par ailleurs, il n'existe pas de forme adaptée de l'ampicilline pour le furet également.



Tableau XXI : Formes commercialisées des pénicillines les plus adaptés aux petits mammifères

	Nom déposé	Forme galénique	Concentration	Espèces cibles
<b>PENICILLINE G procaïne</b>	• DEPOCILLINE	Suspension injectable	170,41 mg/mL	Cn, Ct, Bv, Eq, Pc, Ov, Cp
<b>PENICILLINE G procaïne et benzathine</b>	• DUPLOCILLINE	Suspension injectable	177,15 mg/mL	Cn, Ct, Eq
<b>AMOXICILLINE</b>	• AMOXIVAL	Comprimé	40mg	Cn, Ct
	• CLAVASEPTIN P	Comprimé	40+10mg ; 50+12,5mg	Cn, Ct
	• CLAMOXYL	Comprimé	40 mg	Cn, Ct
	• CLAMOXYL LA	Suspension injectable	150 mg/mL	Bv, Pc, Ov, Cp, Cn, Ct
	• CLAMOXYL	Suspension injectable	150 mg/mL	Cn, Ct, Bv, Pc, Ov
	• DUPHAMOX LA	Suspension injectable	150 mg/mL	Cn, Ct, Bv, Pc, Ov, Cp
	• SURAMOX 10	Suspension injectable	100mg/mL	Vx, Pt, Cn, Ct
<b>AMOXICILLINE-ACIDE CLAVULANIQUE</b>	• CLAVUDALE	Comprimé	40+10mg	Cn, Ct
	• CLAVUBACTIN	Comprimé	50+12,5mg	Cn, Ct
	• KESIUM	Comprimé	40+10 ; 50+12,5 mg	Cn, Ct
	• NOROCLAV P	Comprimé	40+10mg	Cn, Ct
	• SYNULOX	Comprimé	40+10mg	Cn, Ct
	• NOROCLAV	Suspension injectable	140+35mg/mL	Bv, Cn
	• SYNULOX Suspension	Suspension injectable	140+35mg/mL	Bv

Bv : Bovins Vx : Veaux ; Ov : Ovins ; Pc : Porcs ; Vo : Volailles ; Cp : Caprins ; Pl : Poulains ; Pt : Porcelets ; Eq : Equins ; Cn : Chiens ; Ct : Chats

### 6.1.2. Les propriétés pharmacologiques des pénicillines

Les propriétés pharmacologiques varient en fonction du type de pénicilline, en particulier le spectre d'action.

Tableau XXII : Propriétés pharmacologiques des pénicillines

<b>Action</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bactéricide le plus souvent</li> <li>• Pénicilline G : temps-dépendant</li> <li>• Activité sur des bactéries à croissance active</li> </ul>
<b>Spectre</b>	<p><b>PENICILLINE G</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etroit</li> <li>• La plupart des <b>spirochètes, coques aérobies</b> (résistance des souches productrices de pénicillases)</li> <li>• Certaines bacilles Gram + : <b>Bacillus anthracis, Clostridium sp.</b> (mais pas <i>C. difficile, Fusobacterium sp., Actinomyces sp.</i>)</li> </ul> <p><b>AMINOPENICILLINE (ampicilline, amoxicilline)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activité augmentée contre <b>nombreuses souches aérobies Gram –</b> (résistant aux 2 catégories précédentes) dont certaines souches de <b><i>E. coli, Klebsiella, Haemophilus.</i></b></li> <li>• Elles peuvent être inactivées par les bactéries productrices de <math>\beta</math> lactamases.</li> <li>• Activité contre <b>nombreuses bactéries anaérobies dont Clostridies.</b></li> <li>• Espèces naturellement <b>résistantes</b> : <i>Pseudomonas aeruginosa, Serratia,</i> certaines souches de <i>Proteus sp.</i> (<i>Proteus mirabilis</i> est sensible), <i>Enterobacter, Citrobacter, Acinetobacter</i></li> </ul> <p><b>PENICILLINES POTENTIALISEES (amoxicilline-acide clavulanique)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'acide clavulanique inactive certaines <b><math>\beta</math> lactamases</b> qui rendent l'amoxicilline inefficace</li> <li>• <b>Efficace contre de nombreuses souches productrices de <math>\beta</math> lactamases</b> dans les espèces suivantes : <b><i>E. coli, Pasteurella sp., Staphylococcus sp., Klebsiella sp., Proteus sp.</i></b></li> <li>• Les <math>\beta</math> lactamases de type I souvent présentes chez <i>E. coli, Enterobacter sp.,</i> et <i>Pseudomonas sp.,</i> ne sont généralement pas inhibées par l'acide clavulanique.</li> </ul>
<b>Distribution</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Large et extracellulaire</li> <li>• Concentration thérapeutique : foie, reins, cœur, peau, poumons, intestins, bile, os, prostate, liquide péritonéal, liquide pleural, liquide synovial</li> <li>• Lors d'inflammation seulement et à concentration parfois insuffisante : LCR, œil</li> <li>• Elimination urinaire sous forme active</li> </ul>

La pénicilline G procaïne est hydrolysée lentement en pénicilline G après injection en IM. Le pic sérique est atteint bien plus lentement que la pénicilline G sodium ou potassium mais la durée d'action est plus longue permettant une fréquence d'administration réduite. La pénicilline G benzathine est également hydrolysée lentement mais la concentration sérique dépasse seulement la CMI des streptocoques sensibles à la pénicilline G ce qui réduit son utilisation à ces seuls germes. Par ailleurs, la pénicilline G présente une action synergique avec les aminosides et les céphalosporines pour certaines bactéries *in vitro.* (Plumb D. 2011)

Les pénicillines ayant une meilleure action sur des bactéries à croissance active, l'association avec un antibiotique bactériostatique (chloramphénicol, érythromycine, azithromycine, tétracyclines) n'est pas recommandée. (**Plumb D. 2011**)

### 6.1.3. Posologies décrites

Les posologies de la pénicilline G décrites sont très variables chez le furet. Celles-ci sont plus homogènes chez le lapin et appuyées par des études pharmacologiques (**Jekl V. et al. 2016**).

Tableau XXIII : Posologies des pénicillines décrites chez le lapin et le furet de compagnie

	POSOLOGIES	INDICATIONS ASSOCIÉES
LAPIN	<p><b>PENICILLINE G PROCAINE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 000 UI/kg SC, IM SID pendant 7 jours. (<b>Bulliot C. et al. 2017, Fisher P. et al. 2018</b>)</li> <li>• 40 000-60 000 UI/kg SC, IM SID pendant 5-7 jours (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li> </ul> <p><b>PENICILLINE G BENZATHINE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 42 000 à 84 000 UI/kg IM, SC tous les 3 à 5 jours (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 40 000-60 000 UI/kg tous les 2 jours pendant 3 semaines (<b>Boussarie D. 2017, Fisher P. et al. 2018</b>)</li> </ul>	<p>→ Tréponématose ou syphilis</p> <p>→ Infections dentaires, abcès, tréponématose</p> <p>→ Infections dentaires, respiratoires, appareil uro-génital</p> <p>→ Infections dentaires, abcès, tréponématose, action suffisante que sur des bactéries hautement sensibles à la pénicilline</p>
FURET	<p><b>PENICILLINE G (sodium ou potassium)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 000 UI/kg IM, SC BID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 40 000 UI/kg SC, IM SID (<b>Johnston M.S. et al. 2018, Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 40 000 UI/kg PO TID (<b>Williams B.H. 2000</b>)</li> </ul> <p><b>AMOXICILLINE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-30 mg/kg PO, SC BID (30 mg/kg pendant 21-28 jours) (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 20 mg/kg PO, SC BID (<b>Johnston M.S. et al. 2018</b>)</li> <li>• 20-30 mg/kg PO BID à TID (<b>Morrissey J.K. et al. 2020</b>)</li> </ul> <p><b>AMOXICILLINE-ACIDE CLAVULANIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-30 mg/kg PO BID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 13-25 mg/kg PO BID à TID (<b>Johnston M.S. et al. 2018, Morrissey J.K. et al. 2020, Boussarie D. 2017</b>)</li> </ul> <p><b>AMPICILLINE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-30 mg/kg PO, SC, IM, IV BID (<b>Bulliot C. et al. 2017, Johnston M.S. et al. 2018</b>)</li> <li>• 5-30 mg/kg SC, IM, IV BID à TID (<b>Johnston M.S. et al. 2018, Morrissey J.K. et al. 2020, Boussarie D. 2017</b>)</li> </ul>	<p>→ Infections respiratoires, urinaires, cutanées</p> <p>→ Gastrite à <i>H. mustelae</i> en association avec le métronidazole</p> <p>→ Infections respiratoires, urinaires et cutanées</p>

Chez le furet, lors de septicémie, de choc ou autre maladie grave, l'administration de pénicilline par voie IV est recommandée car l'effet peut être insuffisant par voie orale. De plus, lors de l'utilisation de la pénicilline G sur un individu présentant un déséquilibre électrolytique, des doses importantes de pénicilline G sodium ou potassium (utilisable chez le furet) peuvent aggraver ce déséquilibre, d'autant plus chez les individus de petite taille. Enfin, les pénicillines injectables (ampicilline notamment) contiennent une forte quantité de sodium par gramme et peuvent causer un déséquilibre électrolytique lorsqu'ils sont utilisés à haute dose chez des patients à risque. (**Plumb D. 2011**)

## 6.2. Les céphalosporines

Certaines céphalosporines sont utilisables chez le lapin et le cochon d'inde de compagnie. Néanmoins chez le cochon d'inde en particulier, leur usage est controversé. Pour le lapin, la voie orale est à éviter, bien que d'anciennes données proposent cette voie d'administration (**Ivey E.S. et al. 2000**). Enfin pour le furet, il n'y a pas de particularités à priori par rapport aux autres carnivores domestiques.

### 6.2.1. Les formes commercialisées disponibles

Il existe plusieurs médicaments à base de céfalexine en comprimé adapté pour le furet. De nombreuses spécialités vétérinaires à base de ceftiofur chez les animaux destinés à la consommation et par voie injectable sont également disponibles.

Tableau XXIV : Formes commercialisées des céphalosporines les plus adaptés aux petits mammifères

	Nom déposé	Forme galénique	Concentration	Espèces cibles
<b>CEFALEXINE</b>	• THERIOS félin	Comprimé	60 mg ; 75 mg	Ct
	• RILEXINE	Comprimé	75 mg	Cn, Ct
	• CEFASEPTIN	Comprimé	75 mg	Cn
	• RILEXINE injectable	Suspension injectable	150 mg/mL	Cn, Ct
<b>CEFTIOFUR</b>	• CEFENIL • CEVAXEL • EXCENEL	Poudre pour solution injectable	50 mg/mL	Bv, Pc
	• CEFOKEL • CEFTIOCYL • CEMAY • CEVAXEL RTU • EFICUR • EXCENEL Flow	Suspension injectable	50 mg/mL	Bv, Pc
	• READYCEF	Solution injectable	50 mg/mL	Bv, Pc

Bv : Bovins ; Pc : Porcs ; Cn : Chiens ; Ct : Chats

### 6.2.2. Les propriétés pharmacologiques

Le spectre d'action est plus large pour les céphalosporines des dernières générations par rapport aux céphalosporines de première génération.

Tableau XXV : Propriétés pharmacologiques des céphalosporines

<b>Action</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bactéricide</li><li>• Efficacité augmentée pour les bactéries en croissance</li></ul>
<b>Spectre</b>	<p><b>CEFALEXINE (Céphalosporine de 1<sup>e</sup> génération)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Orienté Gram +</li><li>• <b>Streptocoques, <i>Staphylococcus sp.</i>, <i>Proteus mirabilis</i></b>, certaines espèces d'<b><i>E. coli</i>, <i>Klebsiella sp.</i>, <i>Actinobacillus sp.</i>, <i>Pasteurella sp.</i>, <i>Shigella sp.</i>, <i>Salmonella sp.</i></b></li><li>• <b>La plupart des anaérobies</b> sauf <i>Bacteroides fragilis</i></li><li>• Résistant en général aux céphalosporines de 1<sup>e</sup> génération : Streptocoque et entérocoques de groupe D (<i>S. faecalis</i>, <i>S. faecium</i>), SARM, <i>Proteus sp.</i> « indole-positive », <i>Pseudomonas sp.</i>, <i>Enterobacter sp.</i>, <i>Serratia sp.</i>, <i>Citrobacter sp.</i></li></ul> <p><b>CEFTIOFUR (Céphalosporine de 3<sup>e</sup> génération, AIC)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Spectre plus large avec une <b>meilleure action sur les bactéries Gram</b></li><li>-</li></ul>
<b>Distribution</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Position extracellulaire</li><li>• Organes richement vascularisés : poumons, foie, reins</li><li>• Liquides synoviaux et pleuraux</li></ul>

### 6.2.3. Posologies décrites

Les posologies décrites pour le cobaye diffèrent fortement selon les sources. En effet, certains auteurs déconseillent leur utilisation quand d'autres proposent une posologie sans mise en garde particulière. Dans tous les cas, la voie d'administration est strictement parentérale chez le cobaye et le lapin.

Tableau XXVI : Posologies des céphalosporines décrites et indications associées

	POSOLOGIES	INDICATIONS ASSOCIÉES
LAPIN	<b>CEFALEXINE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 mg/kg IM, SC BID, PO à prohiber (<i>Bulliot C. et al. 2017</i>)</li> <li>• 15 mg/kg SC BID (<i>Fisher P. et al. 2018</i>), PO non recommandée (<i>Morrisey J.K. et al. 2020</i>)</li> <li>• 15-20 mg/kg SC TID, PO non recommandée (<i>Boussarie D. 2017</i>)</li> </ul>	Pas en 1 <sup>e</sup> intention
	<b>CEFTIOFUR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2g/20g de méthacrylate en locale (<i>Bulliot C. et al. 2017</i>)</li> <li>• 40 mg/kg SC, IM, IV tous les 3 jours (<i>Gardhouse S. et al. 2017</i>)</li> </ul>	→ Bonne action contre <i>Pasteurella sp.</i> et <i>Staphylococcus sp.</i>  → Abscès dentaire avec ostéomyélite
FURET	<b>CEFALEXINE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15-30 mg/kg PO BID à TID (<i>Williams B.H. 2000, Morrisey J.K. et al. 2020, Johnston M.S. et al. 2018, Boussarie D. 2017</i>)</li> <li>• 15-25 mg/kg PO, SC, IV BID (<i>Bulliot C. et al. 2017</i>)</li> </ul>	
	<b>CEFTIOFUR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non décrit</li> </ul>	
COBAYE	<b>CEFALEXINE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 mg/kg IM SID (<i>Adamcak A. et al. 2000</i>)</li> <li>• 50 mg/kg SC SID (<i>Boussarie D. 2017</i>)</li> <li>• 15 mg/kg SC BID (<i>Mayer J. et al. 2018</i>)</li> <li>• <b>Ne pas utiliser chez le cochon d'inde</b> (<i>Morrisey J.K. et al. 2020, Bulliot C. et al. 2017</i>)</li> </ul>	A éviter, utiliser avec précaution
	<b>CEFTIOFUR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ne pas utiliser chez le cochon d'inde</b> (<i>Morrisey J.K. et al. 2020, Bulliot C. et al. 2017</i>)</li> <li>• 1mg/kg SID SC, IM (<i>Boussarie D. 2017</i>)</li> </ul>	→ Infection respiratoire

Les voies parentérales et en particulier IV sont à privilégier en cas de septicémie, de choc ou de maladie graves en raison du risque d'absorption digestive diminuée dans ces situations.

## 7. Les phénicolés : chloramphénicol, florfénicol

Les phénicolés sont bien tolérés pour les trois espèces étudiées. Ils sont souvent décrits pour de nombreuses affections bactériennes, en particulier chez le lapin et le cochon d'inde.

### 7.1. Formes commercialisées disponibles

Il n'existe aucun médicament vétérinaire ou humain commercialisé en France contenant du chloramphénicol pour une administration par voie systémique à l'heure actuelle. L'unique moyen d'employer cet antibiotique est ainsi la préparation magistrale. Ainsi, malgré ses nombreuses utilisations possibles dans le traitement de maladies infectieuses du lapin et du cobaye, son usage est restreint en pratique en France.

Tableau XXVII : Formes commercialisées des phénicolés adaptées aux petits mammifères

	Nom déposé	Forme galénique	Concentration	Espèces cibles
<b>CHLORAMPHENICOL</b>	• OPHTALON	Pommade ophthalmique	100mg/g	Cn, Ct
<b>FLORFENICOL</b>	• NIFENCOL	Solution pour utilisation dans l'eau de boisson	100mg/mL	Pc
	• SELECTAN Oral	Solution pour utilisation dans l'eau de boisson	23mg/mL	Pc

### 7.2. Propriétés pharmacologiques

Les phénicolés présentent à la fois un spectre et une distribution large, ce qui explique leur utilisation possible dans de nombreuses affections bactériennes.

Tableau XXVIII : Propriétés pharmacologiques des phénicolés

<b>Action</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bactériostatique</li> <li>• Parfois bactéricide à haute dose pour un pathogène très sensible</li> </ul>
<b>Spectre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Large</li> <li>• Nombreux <b>streptocoques</b> et <b>staphylocoques</b></li> <li>• Certains aérobies Gram – : <b><i>Pasteurella multocida</i>, <i>Bordetella bronchiseptica</i>, <i>Treponema paraluis cuniculi</i>, <i>Salmonella sp.</i>, <i>Shigella sp.</i>, <i>Neisseria sp.</i>, <i>Brucella sp.</i></b></li> <li>• Nombreuses bactéries anaérobies : <b><i>Clostridium sp.</i>, <i>Bacteroides sp.</i></b> (dont <i>B. fragilis</i>), <b><i>Fusobacterium sp.</i>, <i>Veillonella sp.</i></b></li> <li>• Autres: <b><i>Mycoplasma sp.</i>, <i>Chlamydia sp.</i>, <i>Rickettsia sp.</i></b></li> </ul>
<b>Distribution</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribution large</li> <li>• Concentrations élevées : foie, reins</li> <li>• Dose thérapeutique : la plupart des tissus et liquides</li> <li>• Elimination rénale</li> </ul>

La biodisponibilité par voie orale est estimée autour de 50% chez le lapin, et supérieure à 80% en IM. La demi-vie d'élimination est de 1 à 2 heures (**Abd El-Aty A.M. et al. 2004**).

### 7.3. Posologies décrites

Les posologies du florfénicol sont décrites uniquement chez le lapin.

Tableau XXIX : Posologies décrites des phénicolés et indications associées

	POSOLOGIES	INDICATIONS ASSOCIÉES
LAPIN	<b>CHLORAMPHENICOL</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25 mg/kg PO BID à TID (<i>Fisher P. et al. 2018</i>)</li> <li>• 30-50 mg/kg SC, IM, IV SID à TID (<i>Fisher P. et al. 2018</i>)</li> <li>• 55 mg/kg PO BID pendant 4 semaines (<i>Fisher P. et al. 2018</i>)</li> <li>• 25-50 mg/kg PO, SC, IM BID (<i>Morrissey J.K. et al. 2020</i>)</li> <li>• 30-50 mg/kg PO, SC, IM, IV q8-24h (<i>Ivey E.S. et al. 2000</i>)</li> <li>• 25-50 mg/kg (chloramphénicol palmitate) BID PO (<i>Bulliot C. et al. 2017</i>)</li> <li>• 25-50 mg/kg PO BID (<i>Boussarie D. 2017</i>)</li> </ul>	<p>→ Infections de l'appareil respiratoire et uro-génital</p> <p>→ Tréponématose</p> <p>→ Pasteurellose, tréponémose (x 4 semaines)</p>
	<b>FLORFENICOL</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25-30mg/kg PO, IM, IV TID à QID (<i>Bulliot C. et al. 2017, Fisher P. et al. 2018</i>)</li> <li>• 30 mg/kg PO TID (<i>Boussarie D. 2017</i>)</li> </ul>	
FURET	<b>CHLORAMPHENICOL</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25-50 mg/kg PO, SC, IM, IV BID (<i>Johnston M.S. et al. 2018., Plumb D. 2011</i>)</li> <li>• 50 mg/kg SC, IM BID : traitement des mammites (<i>Johnston M.S. et al. 2018, Plumb D. 2011</i>)</li> <li>• 50mg/kg PO BID (<i>Bulliot C. et al. 2017, Plumb D. 2011</i>)</li> </ul>	→ Entérocolite proliférative (14 jours min)
COBAYE	<b>CHLORAMPHENICOL</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20-50 mg/kg (chloramphenicol succinate) SC BID à QID (<i>Adamcak A. et al. 2000</i>)</li> <li>• 30-50 mg/kg PO BID (<i>Plumb D. 2011, Bulliot C. et al. 2017</i>)</li> </ul>	→ Pneumonie ( <i>Bordetella bronchiseptica</i> en particulier)

## 8. Les tétracyclines : oxytétracycline, doxycycline, tétracycline

Certaines tétracyclines sont à proscrire chez le cochon d'inde comme la chlortétracycline. La tétracycline chez cette espèce est controversée avec notamment une toxicité rapportée. De manière général, des précautions sont nécessaires à l'usage de cette famille d'antibiotique chez le cobaye tout particulièrement. Des précautions sont également à prendre chez le lapin de compagnie bien que la tolérance soit meilleure. Enfin chez le furet, il n'y a pas de tolérance particulière par rapport aux carnivores domestiques.

### 8.1. Formes commercialisées disponibles

Il existe plusieurs médicaments vétérinaires disponibles pour cette famille d'antibiotique. La tétracycline dispose d'une AMM pour le lapin. Le médicament TETRACYCLINE 50 COOPHAVET ND indique l'utilisation de la tétracycline chez le lapin dans le traitement des septicémies, des infections respiratoires et digestives à germe sensible à cet antibiotique.



Tableau XXX : Formes commercialisées des tétracyclines adaptées pour les petits mammifères

	Nom déposé	Forme galénique	Concentration	Espèces cibles
<b>TETRACYCLINE</b>	• TETRACYCLINE 50 COOPHAVET	Poudre pour solution buvable	500mg/g	Lp, Eq, Vx, Ag, Cx, Pc, Vo
<b>OXYTETRACYCLINE</b>	• Oxytétracycline 10%	Poudre pour solution buvable	100mg/g	Vx, Ag, Cx, Pc, Vo
	• Oxytétracycline 5% injectable	Solution injectable	50mg/mL	Cv, Ov, Bv, Pc, Cn, Ct
	• PANADIA	Poudre et solvant pour solution injectable	80mg/mL	Bv
<b>DOXYCYCLINE</b>	DOXYSOL 10%	Solution buvable à diluer dans l'eau de boisson	100mg/mL	Pl, Pc
	DOXYVAL / RONAXAN	Comprimé	20mg	Cn, Ct
	RONAXAN PS 5%	Poudre pour solution buvable	50mg/mL	Vx, Pc, Vo

Lp : Lapins ; Bv : Bovins Vx : Veaux ; Ov : Ovins ; Pc : Porcs ; Vo : Volailles ; Cp : Caprins ; Pl : Poulains ; Pt : Porcelets ; Eq : Equins ; Cn : Chiens ; Ct : Chats ; Cx : Chevreux ; Cv : Chevaux ; Pl : Poulets

### 8.2. Propriétés pharmacologiques

Les tétracyclines présentent une bonne diffusion dans de nombreux organes et un spectre d'action large. Néanmoins les résistances à cette famille d'antibiotique sont aujourd'hui nombreuses ce qui limite leur utilisation.

Tableau XXXI : Propriétés pharmacologiques des tétracyclines

<b>Action</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bactériostatique</li> <li>• Temps-dépendant</li> <li>• Effet anti inflammatoire et immuno modulateur</li> </ul>
<b>Spectre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Large</li> <li>• La plupart des <i>mycoplasma sp.</i>, spirochètes, <i>Chlamydia sp.</i>, <i>Rickettsia sp.</i></li> <li>• Gram + : certaines espèces de <b>Staphylocoques</b> et <b>Streptocoques</b>, <i>Actinomyces sp.</i>, <i>Bacillus anthracis</i>, <i>Clostridium perfringens</i> et <i>C. tetani</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>Nocardia sp.</i></li> <li>• Gram - : <i>Pasteurella multocida</i>, <i>Bordetella sp.</i>, <i>Brucella sp.</i>, <i>Bartonella sp.</i>, <i>Shigella sp.</i>, <i>Yersinia pestis</i>, <i>Corynebacterium sp.</i></li> <li>• Résistance de : la plupart des espèces de <i>E. coli</i>, <i>Klebsiella sp.</i>, <i>Bacteroides sp.</i>, <i>Enterobacter sp.</i>, <i>Proteus sp.</i> et <i>Pseudomonas aeruginosa</i></li> </ul>
<b>Distribution</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Large</li> <li>• Concentration thérapeutique : cœur, reins, poumons, muscles, liquide pleural, sécrétions bronchiques, bile, salive, urine, liquide synovial, œil, prostate, placenta, lait</li> <li>• Insuffisante dans le LCR</li> <li>• Meilleure distribution au niveau de l'œil et de la prostate avec la doxycycline</li> <li>• Elimination est urinaire sous forme active (filtration glomérulaire) et fécale (voie biliaire et non biliaire)</li> </ul>

La demi-vie d'élimination est augmentée en cas d'insuffisance rénale. (**Plumb D. 2011**)

### 8.3. Posologies décrites

Les posologies décrites sont variables. La tétracycline et l'oxytétracycline chez le cobaye sont à éviter selon certains auteurs (**Bulliot C. et al. 2017, Boussarie D. 2017**).

Tableau XXXII : Posologies des tétracyclines décrites et indication thérapeutiques associées

	POSOLOGIES	INDICATIONS ASSOCIÉES
<b>LAPIN</b>	<p><b>TETRACYCLINE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50-100 mg/kg PO BID à TID (<b>Ivey E.S. et al. 2000, Fisher P. et al. 2018, Morrissey J.K. et al. 2020.</b>)</li> <li>• 50 mg/kg PO BID à TID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 50-100 mg/kg PO BID (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li> </ul> <p><b>OXYTETRACYCLINE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 mg/kg SC, IM TID (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>• 15-50 mg/kg PO SID (<b>Plumb D. 2011</b>)</li> <li>• 50 mg/kg PO BID (<b>Fisher P. et al. 2018, Boussarie D. 2017</b>)</li> <li>• 5-10 mg/kg SC, IM, IV SID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 20 mg/kg PO SID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 15 mg/kg BID à TID IM : injection irritante, risque d'anorexie et diarrhée à 30 mg/kg (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li> <li>• 15 mg/kg IM TID ; 50 mg/ kg PO BID (<b>Morrissey J.K. et al. 2020</b>)</li> </ul> <p><b>DOXYCYCLINE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,5 mg/kg PO BID (<b>Fisher P. et al. 2018, Morrissey J.K. et al. 2020</b>)</li> <li>• 4 mg/kg PO SID (<b>Fisher P. et al. 2018</b>)</li> <li>• 5 mg/kg PO BID (<b>Bulliot C. et al. 2017</b>)</li> <li>• 2,5-4 mg/kg PO BID (<b>Boussarie D. 2017</b>)</li> </ul>	Infections respiratoires

COBAYE	<b>TETRACYCLINE</b>	Infections respiratoires
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 mg/kg, PO BID (<i>Adamcak A. et al. 2000</i>)</li> <li>• 10 mg/kg PO, SC SID (<i>Mayer J. et al. 2018</i>)</li> <li>• 10 mg/kg PO BID à TID (<i>Mayer J. et al. 2018, Morrisey J.K. et al. 2020</i>), avec précaution</li> <li>• <b>A éviter</b> (<i>Bulliot C. et al. 2017</i>)</li> <li>• 10 mg/kg PO BID avec toxicité rapportée (<i>Boussarie D. 2017</i>)</li> </ul>	
	<b>OXYTETRACYCLINE</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 mg/kg, PO BID (<i>Adamcak A. et al. 2000</i>)</li> <li>• 10-20 mg/kg PO TID (<i>Mayer J. et al. 2018</i>)</li> <li>• 10-20 mg/kg PO TID (<i>Morrisey J.K. et al. 2020</i>)</li> <li>• <b>A éviter chez le cobaye</b> (<i>Boussarie D. 2017</i>)</li> <li>• <b>Non décrit</b> (<i>Bulliot C. et al. 2017</i>)</li> </ul>	
	<b>DOXYCYCLINE</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5mg/kg PO BID (<i>Boussarie D. 2017</i>)</li> <li>• 2,5-5 mg/kg PO BID (<i>Adamcak A. et al. 2000, Mayer J. et al. 2018, Bulliot C. et al. 2017, Morrisey J.K. et al. 2020</i>)</li> </ul>	→ Pneumonie : peut être donné en association avec l'enrofloxacin
FURET	<b>TETRACYCLINE</b>	Infections respiratoires
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25 mg/kg PO BID à TID (<i>Williams B.H. 2000, Johnston M.S. et al. 2018</i>)</li> <li>• 25 mg/kg PO BID (<i>Bulliot C. et al. 2017, Morrisey J.K. et al. 2020, Boussarie D. 2017</i>)</li> </ul>	
	<b>OXYTETRACYCLINE</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 mg/kg PO TID (<i>Johnston M.S. et al. 2018, Morrisey J.K. et al. 2020, Boussarie D. 2017</i>)</li> <li>• 20 mg/kg PO TID (<i>Bulliot C. et al. 2017</i>)</li> </ul>	
	<b>DOXYCYCLINE</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 mg/kg PO BID (<i>Johnston M.S. et al. 2018, Morrisey J.K. et al. 2020</i>)</li> <li>• 5 mg/kg PO BID (<i>Boussarie D. 2017</i>)</li> </ul>	→ Peut aider en cas d'infection au Coronavirus systémique
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-10 mg/kg PO BID (<i>Bulliot C. et al. 2017</i>)</li> </ul>	

### III- Choisir son antibiotique et mise en place de l'antibiothérapie dans la pratique vétérinaire NAC

Nous avons vu les antibiotiques utilisables et leurs propriétés pharmacologiques chez les petits mammifères étudiés. Il convient maintenant d'appliquer ces notions dans le choix de l'antibiotique en pratique vétérinaire, impliquant également la prise en compte d'autres facteurs. En effet, le choix doit tenir compte à la fois des propriétés d'un antibiotique donné, mais également de la réglementation, des formes commerciales disponibles, et bien sûr de l'antibiogramme. La prise en compte de ces éléments permet d'augmenter les chances de réussite du traitement antibiotique tout en respectant les réglementations en vigueur.

#### 1. Prise en compte de la réglementation

Tout d'abord, tout antibiotique est un médicament soumis à prescription. Ainsi le principe de la cascade s'applique et un diagnostic doit être posé avant la prescription de tout antibiotique. Les antibiotiques à privilégier en première intention d'après le principe de la cascade sont alors les

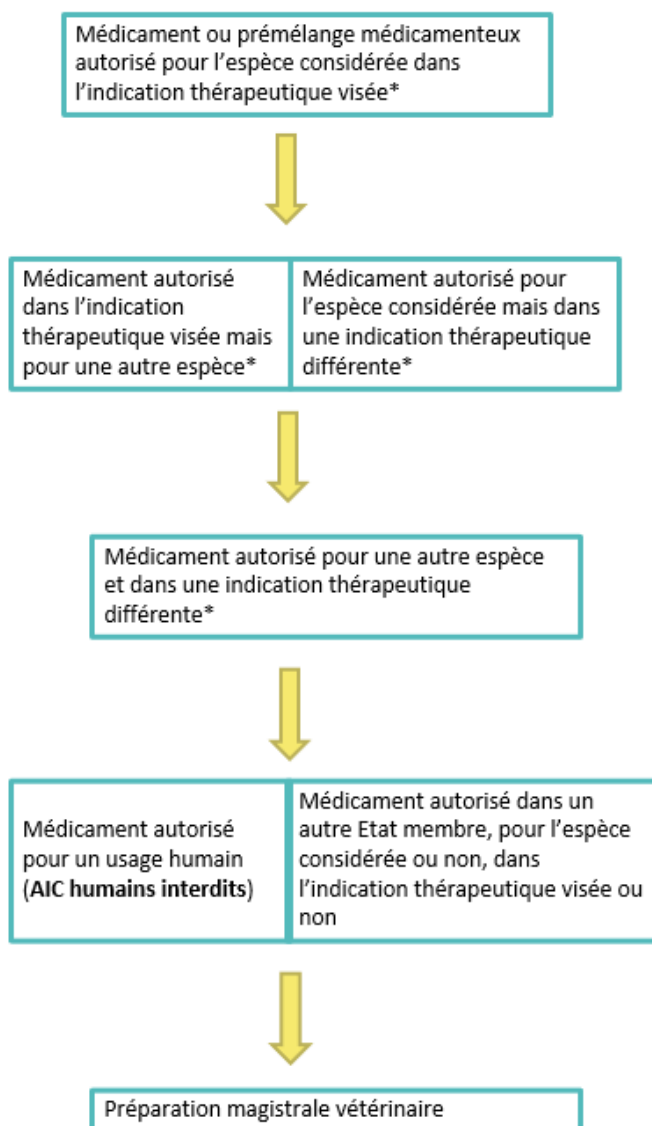
antibiotiques autorisés pour l'espèce considérée dans l'indication thérapeutique visée. Cependant, peu d'antibiotiques commercialisés disposent à l'heure actuelle d'une AMM pour le lapin, le furet ou le cochon d'inde. Plus précisément, quelques antibiotiques disposent d'une AMM lapin (certains sulfamides associés au triméthoprime, sulfadiazine, enrofloxacin, bacitracine, tiamuline, apramycine, tétracycline), L'enrofloxacin est le seul antibiotique avec une AMM pour les rongeurs (dont fait partie le cochon d'inde) et les NAC en général (dont le furet). De ce fait, lors de la prescription de traitements chez les petits mammifères, nous sommes souvent confrontés au second niveau de la cascade.

Lorsqu'aucun antibiotique n'est autorisé pour l'espèce considérée dans l'indication thérapeutique visée, il existe deux possibilités à prioriser : soit l'on choisit un antibiotique autorisé dans l'indication thérapeutique visée mais pour une autre espèce, soit un antibiotique autorisé pour l'espèce considérée mais dans une indication thérapeutique différente. Il convient donc d'être vigilant aux indications thérapeutiques prévues par l'AMM de l'antibiotique que l'on souhaite utiliser lorsque celle-ci concerne une autre espèce que celle à traiter.

Si le second niveau de la cascade n'est pas adapté au contexte, le troisième niveau permet d'utiliser un antibiotique à usage vétérinaire autorisé pour une autre espèce et dans une indication thérapeutique différente.

Il est parfois nécessaire de recourir au quatrième niveau de la cascade, à savoir l'utilisation d'un antibiotique autorisé pour l'usage humain, à condition qu'il soit autorisé en médecine vétérinaire. Cela implique cependant que même si l'emploi d'antibiotiques à usage humain sont parfois plus simple d'utilisation pour les petits mammifères que ceux à usage vétérinaire (par exemple les sirops aromatisés pour les enfants), leur prescription ne devrait pas être envisagée si une forme vétérinaire est commercialisée, ou s'il s'agit d'un AIC interdit en médecine vétérinaire.

Enfin, si l'antibiotique de choix n'est pas disponible ni en médecine vétérinaire ni en médecine humaine, il est possible de recourir à une préparation magistrale vétérinaire.



\* AntibioGramme obligatoire pour les AIC vétérinaires

Figure 1 : Schéma du principe de la cascade des médicaments vétérinaires

De plus, le décret de 2016 sur les AIC impose des restrictions et conditions quant à leur utilisation. Leur prescription doit être justifiée par la réalisation d'un antibiogramme datant de moins de 3 mois, et limitée aux seuls cas où il n'y a pas d'autre antibiotique plus efficace.

De ce fait, une difficulté dans le choix de l'antibiotique à prescrire se pose essentiellement chez le cochon d'inde et le furet (et les autres NAC dont la seule AMM pour leur espèce est l'enrofloxacin) dans certains contextes. L'AMM de l'enrofloxacin indique son utilisation chez les rongeurs dans le « *Traitement des infections digestives et respiratoires dans lesquelles l'expérience clinique, confirmée si possible par des tests de sensibilité, indique que l'enrofloxacin est la substance de choix* ». Ainsi, d'après le principe de la cascade, l'enrofloxacin serait à prescrire en première intention dans le cas d'infections digestives et respiratoires chez le cochon d'inde. Néanmoins, en tenant compte également

du décret sur les antibiotiques critiques et sur l'existence d'autres antibiotiques appropriés pour le traitement de ces infections (sulfamide-triméthoprime par exemple), l'enrofloxacin n'est dans ce cas pas à utiliser en première intention.

Dans les autres contextes, le principe de la cascade permet souvent de choisir assez facilement l'antibiotique le plus approprié, et prioritairement un antibiotique non critique, à condition d'avoir les connaissances nécessaires pour le choisir, en particulier en termes de posologie et d'innocuité.

## 2. Assurer l'observance du traitement par le propriétaire

La mise en place d'une antibiothérapie nécessite de se questionner également sur l'observance du traitement. Différents facteurs sont à prendre en compte : la facilité à utiliser le médicament au bon dosage, l'appétence du médicament, le savoir-faire du propriétaire pour administrer un médicament, et la sensibilisation du propriétaire à l'importance de la rigueur dans l'observance du traitement vis-à-vis du risque de sélectionner des bactéries résistantes.

### *2.1. Dosage et forme galénique de l'antibiotique*

Afin de déterminer les antibiotiques actuellement commercialisés les plus adaptés pour ces animaux, il convient de s'interroger sur la facilité d'utilisation d'un produit par rapport au poids de l'animal. Par exemple, si l'on veut donner du métronidazole 250 mg par comprimé pour un lapin d'1,2kg qui doit être traité à 20 mg/kg, alors il faudrait couper le comprimé en 10 parts égales, ce qui s'avère impossible pour le propriétaire. Dans ce cas, s'il n'existe aucune forme commercialisée plus appropriée en pharmacie vétérinaire, il convient de s'orienter soit sur une forme commercialisée en humaine plus adaptée si elle existe, soit sur une préparation magistrale vétérinaire à défaut. Dans le cas du métronidazole, il existe une solution buvable (ERADIA ND) davantage adaptée à son emploi chez le lapin de compagnie.

Par ailleurs, il est fortement déconseillé de tenter de dissoudre un comprimé car la solubilisation risque de ne pas être complète voire nulle et ainsi la quantité d'antibiotique administrée aléatoire si l'homogénéité n'est pas garantie. De plus, lorsque le comprimé est dans un premier temps écrasé, cela expose le manipulateur au principe actif avec des risques de toxicité pour ce dernier. D'autre part, cette pratique pose le problème de la gestion des déchets.

### *2.2. L'administration du médicament par le propriétaire*

L'antibiothérapie ne se limite pas à une prescription que l'on donne au propriétaire. Il convient de s'assurer de sa compréhension sur la façon d'administrer les traitements antibiotiques à la maison. Ainsi, il est utile de conseiller et montrer au propriétaire la meilleure contention de son animal pour administrer l'antibiotique. Pour le lapin et le cochon d'inde, la contention avec le corps enroulé dans une serviette est très simple à réaliser pour le propriétaire, et permet d'administrer très facilement un médicament sous forme liquide. La contention du furet est un peu plus complexe car sa vivacité empêche de le maintenir statique dans une serviette. Dans ce cas, s'il n'est pas possible d'avoir une prise spontanée du médicament, le maintien de l'animal par la peau du cou est une méthode efficace pour lui administrer facilement un traitement dans la bouche.

### *2.3. Appétence du traitement et facilité d'administration*

Les antibiotiques adaptés en concentration et en forme galénique doivent dans l'idéal être appétents. En particulier, le furet est très sensible au goût des médicaments, et il peut s'avérer très difficile pour le propriétaire de donner un traitement non apprécié de son animal. Comme pour le

chien et le chat, de nombreuses astuces existent pour améliorer le goût d'un médicament. Pour un antibiotique en comprimé, il est possible de l'enrober dans un aliment très apprécié de l'animal. La pâtée, la viande hachée, ou encore la cerise sont souvent appréciées par les furets. Un petit bout de fruit convient souvent pour le lapin et le cochon d'inde, bien qu'il soit déconseillé de leur en donner quotidiennement. Pour un antibiotique sous forme liquide, il est possible soit de le mélanger également à un aliment très apprécié de l'animal, soit d'ajouter un liquide apprécié et de l'administrer à la seringue (légumes mixés pour le lapin et le cochon d'inde par exemple).

Le métronidazole est réputé pour son goût amer peu apprécié. La solution buvable est à éviter chez le furet car elle peut être très émétisante. Cet antibiotique reconditionné en gélule ou sous forme de comprimé est préférable sous réserve de disposer de la matière première pharmaceutique (**Bulliot C. et al. 2017**). De même, l'enrofloxacin injectable est parfois donnée par voie orale aux petits mammifères, mais ces solutions ne sont pas du tout appréciées et peuvent conduire à une mauvaise observance (**Ivey E.S. et al. 2000**). L'idéal est donc d'utiliser un conditionnement adapté pour la voie orale.





## **PARTIE 2 : PRINCIPALES INFECTIONS BACTERIENNES, CONDUITE DIAGNOSTIQUE DE LA SUSPICION CLINIQUE A LA CONFIRMATION, ET ANTIBIOTHERAPIE RAISONNEE CHEZ LE LAPIN, LE COBAYE ET LE FURET DE COMPAGNIE**

### **I- Principales infections bactériennes du lapin de compagnie, conduite diagnostique de la suspicion à la confirmation, et antibiothérapie raisonnée**

Le lapin de compagnie est le nouvel animal de compagnie le plus fréquemment rencontré en clinique vétérinaire. L'équilibre de son système digestif fragile et sa capacité à ne pas manifester de signes cliniques en fait un patient pas toujours simple à prendre en charge. Pourtant, malgré sa sensibilité à certains antibiotiques, il convient tout à fait de ne pas se restreindre aux seules fluoroquinolones, des antibiotiques critiques qui impliquent obligatoirement la réalisation d'un prélèvement bactériologique pour la réalisation d'un antibiogramme. Nous allons voir, pour chaque affection décrite, quelle démarche diagnostique suivre et quel(s) est(sont) le ou les traitement(s) antibiotique(s) le(les) plus adapté(s).

#### **1. Les infections et abcès dentaires**

Les problèmes dentaires font partis des affections les plus fréquentes du lapin de compagnie et la gestion de cette affection est aujourd'hui bien documentée. Les causes majeures sont une alimentation pauvre en fibre ou une malocclusion dentaire d'origine génétique. Une pousse excessive ou incorrecte des dents entraîne des lésions buccales et linguales qui constituent des portes d'entrées pour une infection bactérienne. (**Meyer L. 2017**)

##### *1.1. Les bactéries couramment rencontrées*

L'infection bucco-dentaire la plus fréquente du lapin de compagnie est l'abcès dentaire. L'abcès peut être consécutif à une infection périapicale, le plus souvent secondairement à une malocclusion des dents même si on peut également le retrouver sur une dentition saine. L'abcès peut aussi se former par infection des tissus mous principalement à la suite de pointes dentaires venant créer des ulcères au niveau de la joue principalement, ou de la langue moins fréquemment.

Selon une étude récente, les germes aérobies les plus souvent rencontrés sont *Pasteurella sp.* (10/52), *Staphylococcus sp.* (8/52) et *Pseudomonas aeruginosa* (14/52). Les germes anaérobies les plus souvent rencontrés sont *Fusobacterium sp.* (36/133), *Peptostreptococcus sp.* (27/133) et *Bacteroides sp.* (27/133) (**Gardhouse S. et al. 2017**) Les germes sont donc variés, certains sont Gram +, d'autres Gram -, aérobies ou anaérobies. Le polymicrobisme est fréquent pour les abcès dentaires de lapin, et les bactéries anaérobies sont le plus souvent impliquées (**Taylor W.M. et al. 2010, Tyrrell K.L. et al. 2002**).

Avant toute considération thérapeutique, il convient de savoir identifier ces infections bactériennes et de pouvoir les confirmer.

##### *1.2. Suspicion clinique*

L'abcès dentaire est généralement simple à mettre en évidence. Selon la localisation et la taille de l'abcès, on peut observer : une déformation de la face, une exophtalmie, une masse palpable sur la face, une masse visible lors de l'examen buccal, du pus dans la cavité buccale. L'aspect du pus est particulier chez le lapin et ne dépend pas du germe responsable de l'infection. Il contient en effet un exsudat caséux typique entouré d'une coque épaisse (**Orcutt C. 2012**). Le lapin est parfois dysorexique voire anorexique au moment de la consultation. Il peut présenter du ptyalisme.

Afin de réaliser un examen clinique le plus rigoureux possible et dans les conditions les plus sécuritaires pour un animal craintif comme le lapin, l'utilisation d'une serviette est recommandée. L'objectif est d'envelopper l'animal dans la serviette, maintenant immobile l'arrière-train en particulier, et ne laissant dépasser que la tête. Ensuite un premier examen buccal peut être réalisé à l'aide d'un otoscope de petite taille introduit dans la bouche du lapin sur un animal vigile. Néanmoins, seule une partie de la cavité buccale est visible dans ces conditions, et les mâchonnements induits par la présence de l'otoscope empêchent souvent de réaliser un examen dentaire de qualité. Ainsi, en particulier lorsqu'un problème dentaire est suspecté et dès que l'animal est dysorexique ou anorexique, cet examen est à réaliser sous anesthésie flash gazeuse ou sous sédation. On peut par la suite utiliser un pas d'âne pour NAC ou un autre matériel de taille adaptée pour ouvrir correctement la cavité buccale et observer l'ensemble de la bouche.

### *1.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic*

Après l'examen clinique général et l'examen buccal, il est recommandé de réaliser un examen d'imagerie de la face afin de vérifier la localisation et l'étendue de l'abcès. L'intérêt est notamment de déterminer la ou les dents responsables en cas d'infection périapicale, et de déterminer la présence ou non d'une ostéomyélite associée. Il peut être également recommandé en fonction des cas de vérifier l'absence de pneumonie ou d'abcès pulmonaires concomitants (**Orcutt C. 2012**). Ainsi, l'examen de choix est le scanner qui assure une excellente visualisation de l'ensemble des racines dentaires, des tissus mous et des structures osseuses. Si cet examen n'est pas envisageable, des radiographies de la face et des radiographies thoraciques peuvent être réalisées par défaut. En effet, la superposition des os du crâne et la finesse de l'image obtenue assure une bien moins bonne visualisation de l'étendue de l'abcès et de l'état des racines dentaires.

Par ailleurs, il convient de faire une ponction suivie d'une cytologie afin de confirmer le diagnostic et éventuellement d'objectiver la présence de bactéries. Cependant, le pus étant souvent stérile, la ponction du centre de l'abcès est à éviter, et le résultat est à interpréter avec prudence lorsqu'aucune bactérie n'est observée. Le principal intérêt semble être de distinguer l'abcès dentaire d'une masse tissulaire.

Une fois l'hypothèse infectieuse établie, il convient de déterminer la bactérie en cause afin d'adapter au mieux l'antibiothérapie. Pour cela, il faut procéder à un prélèvement, fortement conseillé dans tous les cas et indispensable lors d'abcès récidivants. La méthode de prélèvement et les demandes d'analyses à réaliser sont détaillées dans la partie 3 (p.146). Le prélèvement est réalisé au cours de l'acte chirurgical.

### *1.4. Traitement et antibiothérapie*

En parallèle du traitement de l'abcès dentaire, il est fondamental de déterminer et de traiter la cause primaire de l'infection sous peine d'observer une récurrence. Ainsi, si l'origine est alimentaire, il convient de revoir l'alimentation avec une augmentation de l'apport en fibres, tandis qu'en cas de malocclusion dentaire un contrôle sous anesthésie associé un parage des dents régulier est nécessaire.

#### *1.4.1. Traitement chirurgical*

Le traitement des abcès dentaires est difficile, les récurrences fréquentes, et le pronostic à long terme réservé. Dans tous les cas, le traitement antibiotique seul est insuffisant. En effet, l'antibiotique ne peut pas diffuser à l'intérieur de l'abcès au vu de l'épaisseur de la paroi et de la composition du pus. Le traitement chirurgical est ainsi toujours nécessaire à la rémission complète de l'infection. Dans le cas général d'un abcès cutané, l'idéal est de le retirer en bloc, comme pour un retrait de masse. Cependant ce n'est souvent pas possible pour un abcès dentaire. Deux principales techniques chirurgicales sont alors envisageables (**Orcutt C. 2012, Huynh M. 2013**). La première consiste à ouvrir et vidanger l'abcès puis à placer une compresse imbibée d'antibiotiques (non commercialisées, à réaliser

soi-même) dans la cavité avant de la refermer. Cette technique nécessite un suivi hebdomadaire sous anesthésie générale pour suivre l'évolution de la cicatrisation et changer de compresses antibiotiques. Les détails concernant les antibiotiques locaux utilisés sont présentés dans la partie suivante. De plus, des complications liées à l'utilisation de compresses imprégnées d'antibiotiques sont possibles. La seconde technique est la technique de choix. Elle consiste à ouvrir, vidanger, cureter, et rincer l'abcès, puis à marsupialiser la plaie afin de réaliser des traitements locaux journaliers (rinçage et désinfection). En fonction de la cause, de la localisation, et de l'étendue des lésions, une ostéotomie partielle en cas d'atteinte osseuse pourrait être à réaliser, ou une énucléation dans le cas d'un abcès rétrobulbaire de stade avancé.

#### 1.4.2. Antibiothérapie

Le traitement chirurgical seul ne suffit pas. La mise en place de l'antibiothérapie par voie générale et/ou locale est nécessaire.

*P. multocida* et *Pseudomonas aeruginosa* sont des bactéries Gram -, tandis que *Staphylococcus sp.* sont des bactéries Gram +. De plus, la forte prévalence des germes anaérobies et la fréquence importante du polymicrobisme dans les cas d'abcès dentaires du lapin implique de choisir un antibiotique large spectre comprenant les bactéries anaérobies en première intention, ou bien une combinaison de deux antibiotiques.

#### Antibiotiques locaux

Les billes de polyméthacrylate de méthyle (PMMA) imprégnées d'antibiotiques à placer dans la cavité de l'abcès sont décrites. Les antibiotiques suivants sont utilisés : pénicilline, céphalosporine, clindamycine, ou gentamicine. Ces antibiotiques à large spectre ont l'avantage de présenter une bonne élution. Cependant, la pénétration de ces billes antibiotiques est restreinte à 5 millimètres maximum. Il y a donc un risque que la diffusion de l'antibiotique n'atteigne pas l'intégralité de la paroi de la cavité de l'abcès et donc toute la population de bactéries. Par ailleurs, le développement du tissu cicatriciel empêche la diffusion. Ces billes de PMMA ne sont donc plus efficaces 3 à 4 semaines post-chirurgie. Enfin, les antibiotiques locaux permettent d'élargir le panel d'antibiotiques utilisables mais cela implique de veiller à ce qu'il y ait une suture étanche pour ne permettre aucune fuite d'antibiotiques depuis la cavité de l'abcès vers la surface de la peau. Certains des antibiotiques utilisés, s'ils sont ingérés, peuvent causer des troubles digestifs graves comme vu dans la partie 1 de ce manuscrit. De ce fait, il est recommandé d'utiliser ces billes avec précaution, et d'administrer des probiotiques en prévention lors de leur utilisation. Dans tous les cas, l'efficacité des billes dépend de la nature du germe et de sa résistance, de la taille et de l'emplacement de la plaie, de la taille et de la quantité de billes utilisées (**Charland C. et al. 2018**). De plus, elles ne sont pas disponibles dans le commerce, ce qui implique une préparation magistrale vétérinaire dont la procédure pour les fabriquer est peu décrite. Elles sont finalement rarement utilisées en pratique vétérinaire en France.

Le remplissage temporaire de la cavité de l'abcès avec des compresses ou de la gélatine imprégnées d'un antibiotique (non commercialisés) est également décrit. Les antibiotiques utilisés dans ce cas sont la clindamycine (pour les germes anaérobies), la gentamicine, la néomycine, la bacitracine et la tétracycline. Il faut faire particulièrement attention à la concentration en antibiotiques administrée localement. En effet, il est envisagé par certaines études que des antibiotiques à forte concentration utilisés pour imprégner ces compresses puissent atteindre la circulation sanguine. Pour autant, cette diffusion n'a été observée que pour des tissus mous, et pas dans le cadre d'un abcès chez le lapin. De plus, une administration adéquate d'antibiotiques assure une destruction rapide des bactéries dont celles localisées dans la paroi et sans apparition de résistance. Ce dispositif doit néanmoins être changé tous les jours ou tous les deux jours afin de prévenir la nécrose des tissus environnants. Une autre antibiothérapie locale consiste en l'injection de pénicilline ou clindamycine

directement dans la cavité de l'abcès (**Charland C. et al. 2018**). Cependant, aucun protocole ne décrit précisément la quantité d'antibiotiques à utiliser pour imprégner les compresses d'antibiotiques ou pour les injecter directement. Le risque de dysbiose potentiellement mortelle par ingestion d'antibiotiques toxiques par voie orale est également présent.

Ainsi, il apparaît préférable de ne pas utiliser d'antibiotiques locaux au sein de la cavité de l'abcès en première intention. Une vidange puis une marsupialisation de l'abcès suivi de soins locaux quotidiens avec des solutions antiseptiques associés à une antibiothérapie systémique est un traitement approprié.

#### Antibiotiques systémiques

Une étude (**Tyrrell K.L. et al. 2002**) sur 19 populations bactériennes anaérobies provenant d'abcès dentaires de lapin a montré qu'elles étaient particulièrement sensibles à : l'azithromycine, le chloramphénicol et la clindamycine. Les autres antibiotiques ayant montré de bons résultats sont : la céfazoline, la ceftriaxone (antibiotique critique à usage humain) et la pénicilline G. La tétracycline et le métronidazole restent intéressants même s'ils sont un peu moins performants dans cette étude. Une seconde étude s'est appuyée sur ces données et a tout de même utilisé le métronidazole comme traitement systémique en première intention pour les abcès dentaires soignés (**Taylor W.M. et al. 2010**). En effet, cette molécule atteint souvent des concentrations efficaces, y compris dans les tissus osseux dans les cas compliqués d'infections dentaires. Elle présente de plus très peu d'effets secondaires chez le lapin. L'azithromycine a quant à elle été utilisée en seconde intention dans le cas d'infections résistantes au métronidazole ou d'abcès récidivants. Cet antibiotique est efficace sur la totalité des germes anaérobies isolés dans cette étude et sur 11 germes aérobies sur 12 isolés également. La clindamycine, bien qu'elle paraisse adaptée pour le traitement des abcès dentaires des lapins, est mal tolérée à dose thérapeutique et ne peut donc pas être administrée.

Ainsi, d'après l'étude de cas considérée (**Taylor W.M. et al. 2010**), le métronidazole semble être un bon antibiotique de première intention en raison de sa bonne efficacité expérimentalement observée, de sa bonne diffusion dans les tissus potentiellement touchés (dont l'os) et de son innocuité. Pour un abcès récidivant, il est recommandé de choisir l'azithromycine en première intention en raison de son spectre particulièrement bien adapté aux infections dentaires, et de la bonne tolérance chez le lapin. Néanmoins, se baser sur une unique étude n'est pas suffisante pour proposer avec certitude l'antibiothérapie de première intention la plus pertinente dans le cas des abcès dentaires du lapin de compagnie. De plus, l'azithromycine est un antibiotique autorisé uniquement en médecine humaine et n'est donc pas à utiliser en première intention dans le respect du principe de la cascade. D'après les données de la sensibilité des germes anaérobies (**Tyrrell K.L. et al. 2002**), la tolérance et les propriétés pharmacologiques, le chloramphénicol apparaît également être un choix approprié. En pratique, un traitement avec le chloramphénicol ne peut se faire qu'en ayant recours à une préparation magistrale car il n'existe qu'une seule préparation commerciale autorisée sous forme de pommade ophtalmique en médecine vétérinaire. Aucun médicament à base de chloramphénicol n'est autorisé en médecine humaine. Dans tous les cas, l'antibiothérapie est réadaptée en fonction des résultats de l'antibiogramme et de l'évolution clinique du patient.

La posologie de l'azithromycine recommandée est de 30 mg/kg PO SID, et celle du métronidazole est de 20 mg/kg PO BID (**Fisher P. et al. 2018**). Il n'existe pas de consensus actuellement sur la durée de l'antibiothérapie à mettre en œuvre. En fonction de la profondeur de l'infection et du caractère récidivant ou non de l'abcès, la durée du traitement varie de 15 jours minimum à plus de 1 mois.

L'antibiothérapie est complétée par l'administration d'anti-inflammatoires et d'antalgiques en post opératoire afin de contrôler la douleur et d'assurer une reprise alimentaire rapide.

#### Traitements alternatifs aux antibiotiques locaux

Il est également possible de remplacer l'antibiothérapie locale par l'utilisation de miel (**Charland C. et al. 2018**) : il est possible de remplir la cavité avec du miel à usage médical. Le miel produit un effet hygroscopique sur la plaie par son taux élevé en sucre qui empêche le développement bactérien, et acidifie la plaie ce qui accélère le processus de guérison. Il est recommandé d'éviter le miel commercial qui peut contenir des clostridies, et de ne pas faire bouillir le miel pour le stériliser car il perdrait ses propriétés bactériostatiques. Le miel a l'avantage de ne présenter aucune toxicité ni aucun effet secondaire en cas d'ingestion accidentelle. Il est aussi possible d'utiliser un hydrogel amorphe à la place du miel (**Charland C. et al. 2018**). Il favorise l'hydratation de la plaie et l'autolyse du tissu nécrosé par sa teneur élevée en eau et empêche la prolifération bactérienne. Cependant cela nécessite un changement d'hydrogel quotidien. L'application quotidienne d'une crème antimicrobienne à base d'Aloe Vera contenant des aminés quaternaires de troisième génération associée à de l'oxyde de bis-n-tributylétain est aussi possible.

## Abcès dentaires du lapin de compagnie

### Bactéries en cause

Gram -  
Gram +

- Anaérobies : *Fusobacterium sp.* > *Peptostreptococcus sp.* et *Bacteroides sp.*
- Aérobie : *Pseudomonas aeruginosa* > *Pasteurella sp.* > *Streptococcus sp.* > *Staphylococcus sp.*

### Suspicion clinique

- Déformation de la face
- Masse visible lors de l'examen buccal
- Pus dans la cavité buccale
- Atteinte de l'état général

### Examens complémentaires

- Examen de la cavité buccale sous sédation
- Scanner ou radiographies de la tête et du thorax



Source : Burgevin Claire

### Diagnostic de certitude et prélèvement

- Prélèvement face interne de la coque de l'abcès : écouvillonnage et morceau de paroi
- Milieu de transport adapté et précautions pour les bactéries anaérobies
- Mise en culture pour des bactéries aérobies et anaérobies

### Antibiothérapie

- 1- Métronidazole (anaérobies) 20mg/kg PO (buvable) BID
- 2- Azithromycine (humaine) 30mg/kg PO (buvable) SID
- 3- Chloramphénicol (préparation magistrale) 25-50 mg/kg PO BID

Durée : 15 jours minimum à plus de 1 mois

### Commentaires

- Affection très fréquente
- Polymicrobisme aérobie et anaérobie fréquent (73% des cas)
- Prise en charge chirurgicale indispensable

Figure 2 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'abcès dentaire chez le lapin de compagnie

## 2. Les infections bactériennes respiratoires

Les infections respiratoires d'origine bactériennes sont plus fréquentes que celles d'origine virale chez le lapin (**Pozet C. 2009**). Elles peuvent être consécutives à une cause primaire non infectieuse ou secondaire à une autre affection (infection bucco-dentaire notamment). De nombreux facteurs prédisposants à ces infections existent. Les rhinites et sinusites sont bien plus fréquentes que les pneumonies, et ces dernières surviennent secondairement aux premières (**Lennox A.M. et al. 2020**).

### 2.1. *Les bactéries fréquemment rencontrées*

#### 2.1.1. *Données d'études épidémiologiques*

D'après une étude réalisée sur 121 lapins (**Rougier S. et al. 2006**), les bactéries les plus souvent isolées en cas de signes d'atteinte de l'appareil respiratoire supérieur (jetage nasal et éternuements) sont les suivantes : *P. multocida* (55% des cas), *B. bronchiseptica* (52%), *Pseudomonas sp.* (28%), *Staphylococcus sp.* (17%). Dans certains cas, des infections mixtes à bactéries aérobies et anaérobies sont mises en évidence. L'isolement est réalisé à partir d'un prélèvement obtenu par écouvillonnage nasal profond.

Une seconde étude (**Pellet S. et al. 2016**) réalisée sur 171 lapins présentant un jetage nasal a majoritairement isolé les bactéries suivantes (par écouvillonnage nasal profond également), du plus fréquent au moins fréquent : *Pasteurella sp.* (deux fois plus isolée que les autres bactéries), *E. coli*, *Pseudomonas sp.*, *Moraxella sp.*

Enfin, dans une troisième étude (**Marlier D. et al. 2000**) réalisée sur 66 lapins présentant des lésions pulmonaires avec des signes d'atteinte respiratoire profonde (pneumonie), la plupart des bactéries retrouvées sont les mêmes que celles observées lors d'atteinte haute de l'appareil respiratoire. *Pasteurella sp.* (dont *P. multocida*) est là encore isolée le plus fréquemment (41%). On retrouve ensuite : *E. coli* (11%), *B. bronchiseptica* (7%) et *P. aeruginosa* (6%). Une pneumonie à *Chlamydia sp.* a également déjà été observée chez le lapin de compagnie (**Lennox A.M. et al. 2020**).

#### 2.1.2. *Bilan sur les bactéries en cause lors d'atteinte respiratoire*

La bactérie la plus souvent retrouvée lors d'infections respiratoires (hautes et/ou basses) du lapin de compagnie est *P. multocida*, à l'origine de la pasteurellose. Cette maladie est très fréquente.

En cas d'atteinte respiratoire supérieure (rhinite et sinusite surtout), la seconde bactérie pathogène un peu moins rencontrée chez le lapin est *B. bronchiseptica* qui est le plus souvent un copathogène de *P. multocida* pouvant accroître le pouvoir pathogène de cette dernière (**Pozet C. 2009**). Les infections respiratoires hautes à *Pseudomonas sp.*, *E. coli*, *Moraxella sp.* et *Staphylococcus sp.* sont observées moins fréquemment chez le lapin.

En cas d'atteinte respiratoire profonde, les bactéries les plus fréquentes sont sensiblement les mêmes, avec par ordre de fréquence : *Pasteurella sp.* (dont *P. multocida*), *E. coli*, *B. bronchiseptica*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Chlamydia sp.*

#### 2.1.3. *Généralités sur Pasteurella multocida*

*P. multocida* est un coccobacille à Gram négatif, immobile, parfois encapsulée. On retrouve cette bactérie chez les mammifères et les oiseaux, rarement chez l'Homme. C'est une bactérie aéro-anaérobie, microaérophile préférentielle. La pathogénicité de cette bactérie provient essentiellement de nombreuses enzymes et toxines qu'elle libère dans le milieu extérieur, dont la hyaluronidase, la neuraminidase, les ostéolysines, les endotoxines. (**Clave D. 2013**) La pasteurellose est une maladie très contagieuse et non zoonotique. La virulence de *P. multocida* est variable et fonction de son sérovar

(Okerman L. et al. 1979). La transmission a lieu essentiellement par pénétration du pathogène dans les cavités nasales via les aérosols, ou par contact direct avec un congénère atteint de pasteurellose. La transmission peut également se faire par voie mammaire. (Lennox A.M. et al. 2020)

La période d'incubation est très variable car un portage sain ou subclinique est possible. Lors d'une inoculation expérimentale du pathogène par voie intranasale, des signes de rhinites sont observables une à deux semaines après l'inoculation. *P. multocida* atteint ensuite les sinus, le canal nasolacrimal, la trompe d'eustache et l'oreille moyenne, la trachée, les poumons. Les facteurs de prédisposition à l'apparition de la maladie sont le stress (lié à un transport, un changement d'environnement majeur lors d'un achat par exemple, le sevrage), de mauvaises conditions d'hygiène, une ventilation inadaptée (la présence de courants d'air par exemple), une maladie concomitante. (Lennox A.M. et al. 2020)

#### 2.1.4. Généralités sur *Bordetella bronchiseptica*

*B. bronchiseptica*, une bactérie aérobie Gram -, est fréquemment retrouvée dans la flore commensale du tractus respiratoire chez le lapin. L'incidence d'une infection respiratoire à *B. bronchiseptica* augmenterait avec l'âge. Lors d'inoculation expérimentale, on observe parfois le développement de signes respiratoires, mais ce n'est pas systématique. *B. bronchiseptica* serait un copathogène de *P. multocida* ou encore un facteur de risque au développement de la pasteurellose. En effet, la présence de *B. bronchiseptica* peut entraîner une atteinte de l'épithélium cilié des cavités nasales prédisposant alors à la pasteurellose (ou à d'autres rhinites infectieuses) (Le Loch A. et al. 2019). Néanmoins, il a été observé dans un élevage de lapins de laboratoire une infection sévère à *B. bronchiseptica* en l'absence de *P. multocida* suggérant que certaines souches puissent présenter une virulence plus importante. (Lennox A.M. et al. 2020)

### 2.2. Suspicion clinique d'une infection respiratoire

#### 2.2.1. Suspicion clinique générale

Lors d'une atteinte de l'appareil respiratoire supérieur (rhinite, sinusite) on peut observer du jetage nasal, des éternuements, des bruits inspiratoires. Lors d'une atteinte profonde (pneumonie), l'animal peut présenter une dyspnée, une respiration discordante, des bruits respiratoires augmentés à l'auscultation, une atteinte de l'état général.

#### 2.2.2. Suspicion clinique de la pasteurellose

Les signes cliniques sont très divers. On observe des signes d'atteinte de l'appareil respiratoire supérieur et/ou des signes de pneumonie. Lors d'une atteinte respiratoire profonde, on a parfois une pleurite ou une péricardite associée. D'autres signes non respiratoires sont fréquemment observés également : des signes de dacryocystite, de conjonctivite, d'otite, et parfois un ou plusieurs abcès en diverses localisations (Lennox A.M. et al. 2020). L'atteinte de l'appareil auriculaire, du canal lacrymal et de l'œil sont également possibles avec les autres bactéries (mais moins fréquemment).

La pasteurellose chronique est la forme la plus fréquente de la maladie. On observe dans ce cas des éternuements, du jetage nasal, une conjonctivite, une respiration ronflante voire dyspnéique, avec parfois de la dysorexie voire de l'anorexie. L'atteinte se limite donc à l'appareil respiratoire supérieur avec une atteinte oculaire et du canal lacrymal possibles.

Lors d'une forme aiguë de la maladie, l'évolution est rapide. Dans ce cas, les signes cliniques sont associés à une forte atteinte de l'état général et un pronostic vital engagé. On observe les signes suivants : anorexie, prostration, muqueuses cyanosées, dyspnée sévère associées à des bruits respiratoires augmentés, et parfois une mort subite. (Pozet C. 2009)



### 2.3. Examens complémentaires

Les signes cliniques permettent de suspecter la maladie. Ensuite, les examens complémentaires permettent, d'évaluer l'étendue des lésions, de déterminer d'éventuelles maladies concomitantes, et de confirmer la suspicion.

Les examens d'imageries sont indispensables pour visualiser l'étendue des lésions et adapter la prise en charge thérapeutique. En fonction de la clinique, des lésions au niveau de l'appareil respiratoire, oculaire, auditif, ou d'autres organes (dentaire, abcès etc.) sont à rechercher. La radiographie de l'appareil respiratoire permet de visualiser des lésions pulmonaires. Cependant, cet examen est souvent insuffisant pour mettre en évidence des lésions de l'appareil respiratoire supérieur. On peut tout de même obtenir des informations avec 5 vues radiographiques du crâne (ventrodorsale, deux obliques, latérale, rostrocaudale) : une anomalie majeure au niveau des cavités nasales, des dents, voire de la bulle tympanique peuvent être visualisées. L'examen d'imagerie idéal en cas de suspicion de pasteurellose chronique est le scanner de la tête et du thorax car il présente une meilleure sensibilité pour la mise en évidence et l'identification précise des lésions, au niveau de la tête en particulier (otite interne ou moyenne, obstruction du canal lacrymal, anomalie sinusale, malocclusion dentaire etc.). Enfin, une rhinoscopie peut aussi être réalisée mais nécessite une anesthésie générale et un équipement spécifique adapté aux animaux de petites tailles. (**Lennox A.M. et al. 2020**)

Lors de pasteurellose, le bilan biochimique ne présente souvent pas d'anomalie. Parfois, une leucocytose est observée, ou bien une inversion du rapport hétérophiles sur lymphocytes (environ 2/3).

Une cytologie sur un écouvillonnage simple des cavités nasales peut permettre d'orienter le diagnostic. En effet, lors d'une rhinite bactérienne, on observe de nombreux hétérophiles, des macrophages, des globules rouges, des lymphocytes et parfois des bactéries intra ou extracellulaires (**Le Loch A. et al. 2019**).

### 2.4. Prélèvement et confirmation du diagnostic

La confirmation du diagnostic se fait par isolement de la bactérie à partir d'un écouvillonnage nasal profond dont la procédure est détaillée dans la partie 3 (p.149). La culture bactérienne est nécessaire afin d'obtenir un antibiogramme, mais *P. multocida* est réputée difficile à isoler et cultiver lors de pasteurellose chez le lapin. Cela nécessite de se renseigner directement auprès des laboratoires sur le conditionnement et le mode de transport nécessaire. D'autres bactéries comme *Pseudomonas sp.* sont également difficiles à cultiver.

L'interprétation des résultats de la bactériologie est difficile. En effet, il est possible d'obtenir un faux négatif puisque *Pasteurella sp.* en particulier est difficile à cultiver. Ainsi, il est recommandé lors d'une suspicion de pasteurellose de réaliser également une PCR qui présente une meilleure sensibilité par rapport à la mise en culture. L'écouvillonnage ne permet pas d'obtenir un prélèvement de l'ensemble des cavités nasales pouvant conduire également à un faux négatif. Dans tous les cas, l'hypothèse de pasteurellose ne peut être écartée en cas de résultat bactériologique négatif associé à une clinique évocatrice.

Un faux positif à *P. multocida* est également possible : des études réalisées sur la flore bactérienne conjonctivale et nasale chez des lapins sains ont montré la présence de *P. multocida* (**Duclos P. et al. 1986**). Dans la flore conjonctivale, la prévalence de cette bactérie est de 6 à 9,9% (**Bourguet A. et al. 2019, Cooper S.C. et al. 2001**). En particulier, si la souche isolée est sensible à tous les antibiotiques, il est possible que la présence de la bactérie soit la conséquence d'une lésion

épithéliale induite par une autre cause, par exemple une origine allergique également fréquente chez le lapin (**Le Loch A. et al. 2019**).

Enfin, une sérologie à *P. multocida* est également utile lors de signes non spécifiques ou lorsque des méthodes plus invasives pour confirmer le diagnostic (comme l'écouvillonnage nasal profond) ne sont pas envisageables. Seulement, un résultat sérologique positif ne permet pas de distinguer une infection en cours (pasteurellose chronique) d'une infection passée. (**Lennox A.M. et al. 2020**)

## 2.5. Traitement et antibiothérapie

### 2.5.1. Antibiothérapie systémique

L'antibiothérapie s'effectue par voie systémique sur une longue durée. Les caractéristiques suivantes sont nécessaires : spectre large, en particulier Gram – incluant *P. multocida*, avec une bonne diffusion tissulaire et non toxique à dose thérapeutique pour le lapin. Les antibiotiques à bonne diffusion dans les tissus de l'appareil respiratoire utilisables chez le lapin sont : l'azithromycine, les phénicolés, les fluoroquinolones, le métronidazole, la pénicilline G, les tétracyclines, les sulfamides associés au triméthoprime. La gentamicine et la céfalexine présentent également une diffusion adaptée mais leur tolérance est moins bonne.

D'après une étude réalisée sur 121 lapins présentant des signes cliniques associés à une atteinte respiratoire haute (jetage nasal, éternuements), la marbofloxacin apparaît comme l'antibiotique le plus efficace contre la majorité des bactéries identifiées à l'exception de *B. bronchiseptica*, pour laquelle d'autres antibiotiques ont montré une efficacité supérieure (**Rougier S. et al. 2006**). Une autre étude récente portant sur la sensibilité des bactéries isolées chez des lapins présentant un jetage nasal a montré que l'enrofloxacin présenterait la meilleure efficacité sur les agents pathogènes identifiés (**Pellet S. et al. 2016**). Néanmoins, il s'agit d'antibiotiques critiques et d'autres antibiotiques sont envisageables pour le traitement de la pasteurellose.

*P. multocida* est naturellement sensible à la plupart des  $\beta$ -lactamines, tétracyclines, fluoroquinolones, triméthoprime-sulfaméthoxazole, phénicolés et à certains macrolides dont l'azithromycine. La résistance acquise est rare mais peut concerner les  $\beta$ -lactamines, les tétracyclines et les quinolones. Les mutations qui confèrent une résistance aux quinolones sont inquiétantes car cela pourrait aboutir à une bactérie présentant un haut niveau de résistance aux fluoroquinolones sur le long terme. (**Clave D. 2013**) Ainsi, une utilisation inadaptée et abusive des fluoroquinolones chez le lapin peut favoriser l'apparition de cette résistance et le maintien dans les populations de cette bactérie. Ainsi, en fonction de la gravité et de l'étendue de l'infection, et en attendant les résultats de l'antibiogramme, les antibiotiques à privilégier en première intention sont les sulfamides associés au triméthoprime et les phénicolés. La doxycycline ou la tétracycline sont également adaptées. La forme buvable de la tétracycline est davantage adaptée aux animaux d'élevage, tandis que celle de la doxycycline est plus facilement utilisable chez le lapin de compagnie (RONAXAN PS 5%) L'azithromycine est à utiliser en seconde intention car il s'agit d'un antibiotique à usage humain.

La pénicilline G est également décrite mais la fréquence d'administration nécessaire dépend de la souche de pasteurelle isolée. En effet, la durée pendant laquelle la concentration en pénicilline induit un effet bactéricide est importante et dépend de la CMI propre à la souche de pasteurelle. La CMI étant variable, en fonction de la souche de *P. multocida* impliquée, la fréquence d'administration de pénicilline G pourrait être insuffisante. Par exemple, pour la benzathine pénicilline G, une administration toutes les 8 à 14h en IM en fonction de la souche est nécessaire (**Jekl V. 2016**). De plus, l'administration de cet antibiotique est restreinte à la voie parentérale stricte ce qui en fait un antibiotique peu pratique pour traiter cette pathologie.

Les protocoles décrits dans le traitement de la pasteurellose sont également adaptés pour le traitement des autres infections bactériennes respiratoires. Les infections à *Pseudomonas sp.* sont plus complexes à traiter en raison de sa résistance à de nombreux antibiotiques. Il en est de même pour certaines souches de *Staphylococcus sp.*

Il n'y a pas vraiment de consensus sur la durée du traitement à préconiser. Dans tous les cas, la durée minimale du traitement est de 10 à 15 jours (**Pozet C. 2009**). En cas d'affection respiratoire chronique (pasteurellose chronique le plus souvent), le traitement doit être long. Le plus souvent, un traitement de 4 à 6 semaines est prescrit (**Oglesbee B.L. 2011**). Certains rapportent le contrôle de la pasteurellose avec l'utilisation d'enrofloxacin ou de chloramphénicol pendant 3 mois (**Lennox A.M. et al. 2020**). Par ailleurs, dans les cas sévères, une antibiothérapie par voie parentérale est à privilégier les premiers jours.

En cas de pasteurellose chronique, on constate souvent une guérison clinique sans atteindre de guérison bactériologique. Le pronostic sur le long terme est donc très réservé avec un taux élevé de récurrence à l'arrêt du traitement (**Lennox A.M. et al. 2020**). Par ailleurs, la probabilité de succès du traitement dépend également de la présence et de la gestion d'une affection sous-jacente concomitante, de la localisation et de l'étendue des lésions, et des facteurs environnementaux. En fonction des lésions présentes, l'antibiothérapie seule peut ne pas suffire.

#### 2.5.2. Autres traitements

Un traitement de soutien est nécessaire en fonction de la symptomatologie de l'animal. En cas de rhinite ou sinusite sévère ne répondant pas à l'antibiothérapie, une prise en charge chirurgicale est préconisée (rhinotomie, pararhinotomie). Cela assure un débridement chirurgical et un rinçage des cavités. Lors d'une atteinte de l'oreille moyenne ou interne, une prise en charge chirurgicale est nécessaire également afin d'éviter un échec thérapeutique par dissémination de la bactérie à partir de la trompe d'Eustache jusqu'à l'appareil respiratoire. Pour une dacryocystite, un rinçage des canaux nasolacrymaux est recommandé avec éventuellement une administration locale d'antibiotiques afin de favoriser l'élimination bactérienne, de lever l'inflammation, l'occlusion éventuelle du canal, et d'évacuer les débris inflammatoires.

L'aérosolthérapie est un traitement adjuvant très intéressant pour favoriser l'élimination des sécrétions, dégager les voies respiratoires et réaliser une antibiothérapie locale complémentaire de l'antibiothérapie systémique. Cela nécessite un nébuliseur pouvant produire des particules inférieures à 0,5µm. En pratique, l'utilisation de NaCl 0,9% seule aide à la réhydratation de l'escalator mucociliaire. L'ajout de bronchodilatateurs ou d'agents mucolytiques assure davantage de confort pour l'animal. Enfin, certains antibiotiques peuvent être administrés de cette manière, notamment la gentamicine 50mg/10mL de NaCl 0,9% en nébulisation 15 minutes matin et soir pendant 5 jours (**Bulliot C. et al. 2017**).

Les facteurs permettant de réduire le risque d'apparition de la maladie sont : une bonne hygiène, un environnement adapté (peu poussiéreux, éviction des sources de stress et des courants d'air etc.), et une alimentation riche en fibre. La sensibilisation des propriétaires à cette maladie est également utile afin d'éviter les achats d'animaux malades ou les contaminations au sein d'un foyer à l'introduction d'un nouvel individu par exemple.

## Infections respiratoires du lapin de compagnie

### Bactérie en cause

Gram –  
Gram +

- Rhinite/sinusite : *Pasteurella multocida* > *Bordetella bronchiseptica* > *Pseudomonas sp.*, *E. coli*, *Moraxella sp.* et *Staphylococcus sp.*
- Pneumonie: *Pasteurella sp.* >> *E. coli*, *B. bronchiseptica*, *Pseudomonas aeruginosa* >> *Chlamydia sp.*

### Suspicion clinique

- Rhinite/sinusite : jetage nasal, des éternuements, des bruits inspiratoires
- Pneumonie : dyspnée, respiration discordante, bruits respiratoires augmentés, atteinte de l'état général
- Pasteurellose : signes respiratoires +/- signes oculaires +/- signes d'otite

### Diagnostic de certitude et prélèvement

- Ecouvillonnage nasal profond (contamination par la flore commensale possible)
- Milieu de transport et de culture spécifiques, échec d'isolement possible
- PCR pour *P. multocida* en complément de la mise en culture

### Examens complémentaires

- Radiographies ou idéalement scanner tête et thorax
- Cytologie sur écouvillonnage simple des cavités nasales

- 1- **Sulfamide-triméthoprim** 30 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
- 2- Florfénicol 30 mg/kg PO (buvable), IM, IV TID
- 3- Doxycycline 2,5-5mg/kg PO (buvable) BID
- 4- **Enrofloxacin** (AIC) 10–20 mg/kg PO (buvable), SC, IM, IV BID
- 5- Marbofloxacin (AIC) 5 mg/kg PO (comprimé), SC, IM, IV SID
- 6- Azithromycine (humaine) 30 mg/kg PO (buvable) SID
- 7- Chloramphénicol (préparation magistrale) 50 mg/kg PO, SC, IM, IV TID

### Antibiothérapie

AMM lapin

### Commentaires

- La durée adaptée du traitement antibiotique est très variable (selon chronicité, sévérité des signes, tolérance) : de 15 jours à plusieurs mois
- Guérison clinique sans guérison bactériologique avec le traitement pour la pasteurellose

Figure 3: Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'infection respiratoire bactérienne chez le lapin de compagnie

### 3. Les infections bactériennes dermatologiques

Il existe de nombreuses infections bactériennes dermatologiques chez le lapin. La plupart des infections cutanées sont secondaires à une affection concomitante, ou à des paramètres environnementaux inadaptés. (**Varga M. 2020**) A l'heure actuelle, aucune donnée sur la flore commensale de la peau n'est disponible chez cette espèce.

#### 3.1. *Abcès cutané*

Les abcès cutanés sont assez fréquents chez le lapin. Ils apparaissent secondairement à un traumatisme de la peau (morsure par exemple), à une maladie dentaire (abcès dentaire), ou rarement à une bactériémie comme en cas de pasteurellose compliquée par exemple.

##### 3.1.1. *Bactéries fréquemment retrouvées*

Les bactéries les plus souvent retrouvées lors d'abcès cutanés sont très variées. Dans le cas d'un abcès cutané, on isole le plus fréquemment : *P. multocida*, *S. aureus*, *Pseudomonas sp.*, *E. coli*, *Streptococcus sp.*  $\beta$ -hémolytique, *Proteus sp.*, *Bacteroides sp.* (**Oglesbee B.L. 2011**)

##### 3.1.2. *Suspicion clinique*

La suspicion clinique est aisée par la visualisation et la palpation d'une masse bien délimitée. La consistance est variable et peut être molle à très ferme. L'abcès est généralement non douloureux. L'exsudat correspond à un pus caséux. La coque est fibreuse et épaisse et ne s'ouvre généralement pas vers l'extérieur contrairement au chien et au chat.

##### 3.1.3. *Prélèvement et confirmation du diagnostic*

Une cytoponction du pus avec une aiguille 22 gauge ou plus grande permet de confirmer rapidement un processus inflammatoire et éventuellement la présence de bactéries par une cytologie. Une culture bactériologique est conseillée. Le prélèvement de pus est à éviter car il est le plus souvent stérile. Le prélèvement à privilégier est un morceau de la paroi interne de l'abcès obtenu au cours de l'acte chirurgical. (**Varga M. 2020**)

##### 3.1.4. *Traitement et antibiothérapie*

L'antibiothérapie seule est insuffisante. Une exérèse complète en masse de l'abcès est le traitement chirurgical de choix. Si cette technique n'est pas envisageable, le traitement chirurgical est alors identique à celui d'un abcès dentaire (marsupialisation).

Après la chirurgie, un traitement antibiotique systémique pendant au minimum deux semaines est nécessaire (**Varga M. 2020**). Un antibiotique large spectre à bonne diffusion cutanée est un choix pertinent. Les antibiotiques adaptés et bien tolérés chez le lapin sont alors : les sulfamides-triméthoprime, les phénicolés, les fluoroquinolones. Cependant, si l'exérèse de l'abcès est complète et que l'animal présente un bon état général sans autres signes d'infection, il apparait envisageable de ne pas mettre en place d'antibiothérapie.

# Abcès cutané du lapin de compagnie

**Bactéries en cause** Gram -  
Gram +

- *Pasteurella multocida*
- *Staphylococcus aureus*
- *Pseudomonas sp.*
- *Escherichia coli*
- *Streptococcus sp.* β-hémolytique
- *Proteus sp.*
- *Bacteroides sp.*

**Suspicion clinique**

- Masse cutanée bien délimitée de consistance variable
- Exsudat caséux

**Examens complémentaires**

- Dépendant de la cause sous-jacente et des autres lésions associées
- Cytologie de l'exsudat

**Prélèvement et culture bactérienne**

- Prélèvement face interne de la coque de l'abcès : écouvillonnage et morceau de paroi
- Milieu de transport adapté et précautions pour les bactéries anaérobies
- Mise en culture pour des bactéries aérobies et anaérobies

**Antibiothérapie**  
*AMM lapin*

- 1- **Sulfamides-triméthoprim** 25-50 mg/kg PO (buvable) BID
- 2- Florfénicol 30 mg/kg PO (buvable), IM, IV TID
- 3- **Enrofloxacin** (AIC) 10-20 mg/kg PO (buvable), SC, IM, IV BID
- 4- Marbofloxacin (AIC) 5 mg/kg PO (comprimé) SID
- 5- Chloramphénicol (**préparation magistrale**) 50 mg/kg PO TID

Durée : 2 semaines minimum

**Commentaires**

- Traitement chirurgical indispensable

Figure 4 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'abcès cutané chez le lapin de compagnie

### 3.2. Dermatite par excès d'humidité

Cette dermatose correspond à une inflammation associée à une infection secondaire de la peau maintenue en milieu humide. Cette dermatite se rencontre fréquemment au niveau du menton (humidité par abreuvement ou par ptyalisme), ou au niveau de la face notamment lors d'un épiphora persistant. De nombreuses autres localisations sont possibles (croupe et dos, face ventrale, plis de peau chez les animaux obèses etc.). Cette affection est la conséquence de facteurs environnementaux inadaptés (mauvaise hygiène de la litière, alimentation pauvre en fibre...) ou d'une maladie sous-jacente (malocclusion dentaire, obésité...).

#### 3.2.1. Bactéries fréquemment rencontrées

Elles sont très nombreuses et leur prévalence dépend de la cause de l'affection ainsi que de la localisation. On retrouve le plus souvent l'implication de *P. aeruginosa*, en particulier lors de dermatite au niveau du menton (**Varga M. 2020, Delobre F. 2004**). *S. aureus* et *P. multocida* sont également fréquemment en cause (**Varga M. 2020**). Plus rarement, on observe la présence de *Pasteurella pneumotropica*, *Streptococcus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Fusobacterium necrophorum*, *Klebsiella sp.* (**Delobre F. 2004**) Ces bactéries ayant des caractéristiques bien différentes, il est là encore indispensable de réaliser un prélèvement bactériologique afin de mettre en place le traitement approprié.

#### 3.2.2. Suspicion clinique

Au niveau de la zone humide, la peau est érythémateuse, alopecique, parfois ulcérateuse voire nécrotique. Une complication fréquente est la myase. *P. aeruginosa* a la particularité de produire un pigment, la pyocyanine, qui colore la peau en bleu-gris. (**Lau G.W. et al. 2004**)

#### 3.2.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

Une analyse cytologique de la peau à partir d'un écouvillonnage simple de la zone lésionnelle suivi d'une coloration rapide permet de confirmer ou infirmer la présence de bactéries et de connaître leur forme (cocci ou bâtonnet). Un second écouvillonnage des exsudats de la peau est envoyé en laboratoire pour une bactériologie et un antibiogramme si une antibiothérapie par voie systémique est envisagée.

La dermatite par excès d'humidité est la conséquence d'une autre affection ou de paramètres environnementaux inadaptés. Ainsi, les examens complémentaires sont dépendants de la suspicion clinique : examen dentaire, radiographies, analyse urinaire, analyse biochimique etc. (**Varga M. 2020**)

#### 3.2.4. Traitement et antibiothérapie

Le traitement de la dermatite est à associer au traitement de la cause sous-jacente et à la modification de certains paramètres environnementaux.

Pour le traitement de la dermatite, il convient d'abord de tondre la zone humide. Cette étape est à réaliser avec précaution car la peau du lapin se déchire d'autant plus facilement que la peau est lésée. Puis, les lésions sont nettoyées et désinfectées. Par la suite, l'objectif est de conserver la peau sèche et propre. La fréquence des soins est adaptée en fonction du cas. Selon l'étendue et la sévérité des lésions, une antibiothérapie par voie locale, systémique, ou les deux combinés est prescrite. Lorsque les lésions sont peu étendues et non ulcérateuses, une antibiothérapie locale est suffisante. Lorsque les lésions sont superficielles et très modérées, l'antibiothérapie n'est pas indiquée et l'application d'une solution antiseptique est suffisante. (**Varga M. 2020**)

Un antibiotique local fréquemment utilisé en clinique chez cette espèce est la sulfadiazine argentique. Il s'agit d'un médicament à usage humain (FLAMMAZINE ND). Elle présente l'intérêt d'être

bien tolérée par le lapin. L'utilisation d'un antibiotique sous forme de crème à base de néomycine (M-NEOMYCINE 0,35% ND) est également décrite, mais il s'agit là encore d'une spécialité humaine (**Van Praaq E. 2018**). L'acide fusidique est un antibiotique local disponible en médecine vétérinaire dont l'utilisation chez le lapin de compagnie est décrite principalement en traitement local d'infections oculaires. Ainsi, les antibiotiques locaux commercialisés en médecine vétérinaire en France, à utiliser prioritairement aux antibiotiques à usage humain d'après le principe de la cascade, ne sont à priori pas décrits pour leur usage chez cette espèce. Les antibiotiques locaux cutanés restent à utiliser avec précaution chez le lapin de compagnie, en particulier lorsque ceux-ci sont toxiques en cas d'ingestion, comme la néomycine. La réalisation d'un pansement et d'un bandage au niveau de la plaie est recommandé afin d'éviter l'ingestion de l'antibiotique appliqué et le maintien de l'infection par léchage. En général, le carcan est mal toléré chez cette espèce.

Les antibiotiques utilisables par voie systémique chez le lapin à bonne diffusion au niveau de la peau sont les suivants : les sulfamides associés au triméthoprim, les phénicolés, l'azithromycine, les fluoroquinolones. Les fluoroquinolones sont des antibiotiques critiques. L'azithromycine est un antibiotique à usage humain. Finalement, en première intention lors d'une infection cutanée nécessitant une antibiothérapie systémique, les sulfamides associés au triméthoprim et les phénicolés sont à privilégier en attendant les résultats de l'antibiogramme.

Une complication fréquente de cette dermatite est la myase. Garder le lapin en intérieur pour éviter le contact avec les mouches diminue le risque d'observer cette complication.



## Dermatite par excès d'humidité du lapin de compagnie

**Bactéries en cause** Gram –  
Gram +

- *Pseudomonas aeruginosa* > *S. aureus* et *Pasteurella multocida*
- Autres plus rares : *Pasteurella pneumotropica*, *Streptococcus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Fusobacterium necrophorum*, *Klebsiella sp.*

### Suspicion clinique

- Peau érythémateuse, alopécique, parfois ulcérateuse voire nécrotique
- Coloration de la peau en bleu-gris en cas d'infection à *P. aeruginosa*

### Examens complémentaires

- Analyse cytologique à partir d'un écouvillonnage ou un calque de la zone lésionnelle
- A adapter en fonction de la suspicion clinique : examen dentaire, radiographies, analyse urinaire, analyse biochimique etc.

### Prélèvement et culture bactérienne

- Ecouvillonnage précautionneux des lésions (risque de contamination par la flore commensale)
- Milieu de transport et de culture adaptés (*P. multocida*)
- PCR pour *Pasteurella multocida* en complément de la mise en culture

### Antibiothérapie

AMM lapin

- 1- **Sulfamides-triméthoprime** 25-50 mg/kg PO (buvable) BID
- 2- Florfénicol 30 mg/kg PO (buvable), IM, IV TID
- 3- **Enrofloxacin** (AIC) 10-20 mg/kg PO (buvable), SC, IM, IV BID
- 4- Marbofloxacin (AIC) 5 mg/kg PO (comprimé) SID
- 5- Chloramphénicol (préparation magistrale) 50 mg/kg PO TID

### Commentaires

- Antibiothérapie non systématique, dépendant de la gravité des lésions
- Traitement de la cause sous-jacente nécessaire

Figure 5 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de dermatite chez le lapin de compagnie

### 3.3. Pododermatite ulcéralive

La pododermatite est une maladie fréquente chez le lapin. Il s'agit d'une maladie chronique qui touche le métatarse, et parfois le métacarpe de la surface plantaire du pied. Cette atteinte est secondaire à un traumatisme lié à un sol non adapté au lapin, abrasif ou trop dur. En effet, contrairement au chien et au chat, le lapin ne possède pas de coussinet et présente ainsi une sensibilité particulière à la qualité du sol sur lequel il se déplace. L'obésité est un facteur de risque.

#### 3.3.1. Bactéries fréquemment rencontrées

L'infection de la face palmaire du pied est secondaire à l'apparition de lésions ulcéralives. Les bactéries les plus souvent impliquées chez le lapin de compagnie sont *P. multocida* et *S. aureus*. (**Blair J. 2013**)

#### 3.3.2. Suspicion clinique

Les signes cliniques observés dépendent du stade d'évolution de la maladie. Les lésions se retrouvent le plus souvent sur les membres postérieurs. On observe selon les cas : une dépilation avec une peau érythémateuse, une hyperkératose, des érosions ou ulcérations, un gonflement, un écoulement purulent. Dans les cas compliqués, on constate une évolution en abcès cutané, une ostéomyélite des os en regard des lésions, et parfois un sepsis. Dans de rares cas, un saignement chronique de la zone ulcérée peut conduire à une anémie. Lors de pododermatite chronique de stade avancée, on peut également avoir des affections systémiques : endocardite végétante, polyarthrite, amyloïdose de certains organes (reins, foie, rate, pancréas, surrénales).

Le grade de la pododermatite conditionne la prise en charge de l'affection et le pronostic de l'animal. L'échelle de gradation est détaillée dans le tableau suivant (**Mancinelli E. et al. 2014**).

Tableau XXXIII : Description des lésions associées aux différents grade de pododermatite chez le lapin de compagnie

Grade de la pododermatite	Lésions macroscopiques
Grade 1	Alopécie circulaire de petite taille, érythème ou hyperkératose faible, absence d'infection et de saignement, en regard du calcanéum de l'os métatarsien.
Grade 2	Alopécie, érythème, desquamation, en regard du calcanéum de l'os métatarsien avec extension possible le long de la face plantaire du pied.
Grade 3	Lésion de taille variable avec ulcération locale, infection des tissus sous-cutanés
Grade 4	Perte d'intégrité de toutes les couches de la peau, suintement, débris nécrotique, exsudat purulent adhérent aux lésions possible, infection des tissus mous sous-jacents.
Grade 5	Infection sévère étendue aux structures profondes dont les os, les tendons avec ténosynovite, ostéomyélite, arthrite septique.
Grade 6	Stade terminal avec perte de la fonction motrice du pied.

#### 3.3.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

Les examens complémentaires à réaliser dépendent du grade de la pododermatite. Dès qu'une surinfection bactérienne est suspectée, un prélèvement de la partie profonde de la lésion avec un écouvillon est réalisé pour une mise en culture suivie d'un antibiogramme. Une cytologie permet

d'obtenir rapidement des informations sur la présence de bactéries ou non, et sur leur forme. En effet, les deux bactéries les plus fréquentes lors d'une surinfection bactérienne ont des formes différentes : *S. aureus* est une coque tandis que *P. multocida* est un bacille.

Dans les cas de pododermatites de grades élevés (à partir du grade 4), des radiographies du membre atteint permettent d'évaluer les lésions osseuses de type ostéomyélite. En fonction des signes cliniques de l'animal, d'autres examens complémentaires peuvent être préconisés.

#### 3.3.4. Traitement : antibiothérapie ?

Le traitement d'une pododermatite est multimodal et dépendant du grade. Les objectifs généraux sont les suivants : traiter les causes sous-jacentes, éliminer la pression sur les zones lésées, gérer la douleur et l'inflammation, réduire le gonflement, et traiter l'infection secondaire. Ainsi, le traitement antibiotique seul est inefficace. De plus, selon le grade de la pododermatite, elle n'est pas toujours à mettre en place. Les différents traitements à employer sont les suivants : conseiller des changements environnementaux (sol souple, maintenu propre et non humide, avec une alimentation riche en fibre), réaliser un bandage changé très régulièrement, mettre en place un traitement analgésique et anti-inflammatoire, ainsi qu'un traitement antiseptique parfois associée à une antibiothérapie. Dans les cas sévères, un traitement chirurgical est également nécessaire : la plaie est débridée et drainée.

#### Bandage et traitement local

Le bandage associé à un traitement local est systématique. Les poils sont à conserver au maximum puisqu'ils protègent contre les chocs, l'abrasion de la peau, et le contact de l'ulcère avec le sol lors des déplacements. La tonte des zones ulcérées est néanmoins souvent nécessaire pour une bonne désinfection et pour assurer une meilleure cicatrisation. Après nettoyage au NaCl 0,9% ou Ringer Lactate, la lésion est désinfectée avec de la chlorhexidine ou de la povidone iodée diluée. Si la lésion est infectée, un antibiotique local peut être appliqué. Il est là aussi possible d'appliquer localement un antibiotique avec les mêmes précautions que celles décrites dans la partie précédente : la sulfadiazine argentique 1% (FLAMMAZINE ND, spécialité humaine), ou en seconde intention une crème à base de néomycine (M-NEOMYCINE 0,35% ND, spécialité humaine). Un changement de bandage très fréquent, en particulier au début du traitement antibiotique local, permet de s'assurer de l'absence de réaction allergique locale induite par l'application de l'antibiotique. Enfin, un bandage en 3 couches est mis en place : la première couche en contact avec la plaie constitue le traitement, la seconde couche doit présenter des propriétés absorbantes, et la troisième protège contre les chocs et l'humidité. (**Blair J. 2013**)

#### Traitement chirurgical

Il est nécessaire dans les cas avancés de réaliser au préalable un débridement de la plaie, notamment en cas de nécrose ou d'abcédation. Néanmoins la peau étant sous tension, le débridement est souvent limité voire impossible. Un bandage doit ensuite être réalisé pour favoriser une cicatrisation par seconde intention. Il doit être changé très régulièrement, idéalement tous les jours pour éviter toute réinfection notamment par contamination via les fèces ou l'urine.

Lors d'ostéomyélite, une amputation peut être envisagée rapidement, en particulier lorsque cela affecte les doigts des antérieurs. Il est dans ce cas préférable de ne pas tenter d'abord de traitement médical avant d'agir chirurgicalement. (**Varga M. 2020**) Après le traitement chirurgical, une antibiothérapie de longue durée par voie systémique est nécessaire.

#### Antibiothérapie systémique

Dans le cas d'une pododermatite débutante (grade 1 et 2), un traitement topique antiseptique des lésions avec de la chlorhexidine diluée, ou de la bétadine diluée suffit. A partir du grade 3, il est

nécessaire de mettre en place une antibiothérapie par voie systémique basée sur les résultats de la bactériologie et de l'antibiogramme. Si la pododermatite est modérée sans atteinte de l'état général et des tissus adjacents, il est envisageable d'attendre les résultats d'analyse avant de mettre en place l'antibiothérapie systémique. (**Varga M. 2020**)

Les antibiotiques utilisables chez le lapin à bonne diffusion au niveau de la peau sont les suivants : les sulfamides associés au triméthoprim, les phénicolés, l'azithromycine, les fluoroquinolones. Les fluoroquinolones sont des antibiotiques critiques. L'azithromycine est un antibiotique à usage humain. Finalement, en première intention lors d'une pododermatite de grade 3 ou 4, les sulfamides triméthoprim et les phénicolés sont à privilégier en attendant les résultats de l'antibiogramme.

Dans les cas sévères où l'appendice osseux est atteint, l'antibiotique doit à la fois diffuser dans la peau et les structures osseuses. Les sulfamides associés au triméthoprim ne sont pas les plus adaptés. Ainsi, les fluoroquinolones sont dans ce cas à privilégier. L'azithromycine est également envisageable mais la diffusion osseuse est un peu moins bonne et il s'agit d'un antibiotique bactériostatique contrairement aux fluoroquinolones qui sont bactéricides. Dans le cas d'une infection à germes anaérobies, les antibiotiques précédemment cités sont peu ou pas efficaces. Il est alors possible d'associer le métronidazole à un autre antibiotique.

La durée du traitement dépend de la profondeur de l'atteinte. Plus l'infection est profonde, étendue et installée depuis longtemps, plus le traitement doit être long. Le traitement varie ainsi de 10-15 jours à plusieurs semaines (parfois supérieure à un mois).

Enfin, il convient de changer l'environnement du lapin afin d'éliminer la source d'abrasion et les sols trop durs (mise en place de tapis, surfaces molletonnées...). Une modification de l'alimentation est aussi à prévoir en cas d'obésité.

Selon la gravité de l'atteinte, le pronostic est bon (grade 1 et 2), réservé (grade 3 et 4), très réservé (grade 5), ou sombre (grade 6) : les cas extrêmement avancés nécessitent une amputation voire une euthanasie. (**Varga M. 2020**)

## Pododermatite ulcérateuse du lapin de compagnie



Source : Dr Modesto

### Bactéries en cause

Gram -  
Gram +

- *Staphylococcus aureus* >
- *Pasteurella multocida* >
- *Pseudomonas sp.*, *E. coli*,
- *Streptococcus sp.*, *Proteus sp.*, *Bacteroides sp*

### Diagnostic de certitude et prélèvement

- Écouvillonnage précautionneux des lésions (risque de contamination par la flore commensale)
- Milieu de transport adapté
- PCR pour *Pasteurella multocida* en complément de la mise en culture

### Suspicion clinique

- Signes cliniques dépendants du grade
- Dépilation avec une peau érythémateuse, hyperkératose, érosions ou ulcérations, gonflement, écoulement purulent
- Abscesses cutanés, ostéomyélite des os en regard des lésions, sepsis
- Affections systémiques

### Antibiothérapie

AMM lapin

- 1- **Sulfamides-triméthoprim** 25-50 mg/kg PO (buvable) BID
- 2- Florfénicol 30 mg/kg PO (buvable), IM, IV TID
- 3- **Enrofloxacin** (AIC) 10-20 mg/kg PO (buvable), SC, IM, IV BID
- 4- Marbofloxacin (AIC) 5 mg/kg PO (comprimé) SID
- 5- Chloramphénicol (**préparation magistrale**) 50 mg/kg PO TID

Durée : dépendante du grade, 10-15 jours à plusieurs semaines (parfois supérieure à un mois)

### Examens complémentaires

- Analyse cytologique à partir d'un écouvillonnage ou un calque de la zone lésionnelle
- Autre dépendant du grade

### Commentaires

- Plusieurs traitements complémentaires nécessaires et dépendants du grade (bandage, chirurgie)
- **Antibiothérapie non nécessaire pour les grades 1 et 2**

Figure 6 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de pododermatite chez le lapin de compagnie

### 3.4. Les autres infections bactériennes dermatologiques

Les infections suivantes sont bien moins fréquentes que les précédentes.

#### 3.4.1. Cellulite bactérienne

La cellulite bactérienne correspond à une infection bactérienne du derme et de la graisse sous-cutanée secondaire à une infection bactérienne systémique comme une infection du tractus respiratoire. Les bactéries souvent mises en évidence sont *S. aureus*, *P. multocida*, *B. bronchiseptica* (**Varga M. 2020**). On observe une peau érythémateuse, suintante localement. Ces lésions sont douloureuses. Le lapin est souvent prostré, anorexique, hypertherme. Là encore, une cytologie rapide et une culture bactériologique sont préconisées selon la même méthodologie que les autres affections dermatologiques (voir plus haut). L'antibiothérapie systémique est indispensable avec une administration par voie parentérale au minimum les premiers jours. Les antibiotiques à privilégier sont les mêmes que dans le cas des pododermatites. Une complication possible est l'évolution en abcès qui nécessite un traitement chirurgical supplémentaire.

#### 3.4.2. Syphilis ou tréponématose du lapin

La syphilis du lapin correspond à une infection à *Treponema paraluis cuniculi*. Cette affection est plus fréquente chez les lapins d'élevage que chez les lapins domestiques. La transmission se fait essentiellement lors de l'acte reproducteur. Un portage asymptomatique est possible. On observe des lésions typiques : des muqueuses génitales hyperhémées et œdémateuses, des lésions croûteuses et ulcératives de la peau au niveau génital et au niveau de la face (autour du nez, des yeux et des commissures des lèvres surtout). Un prélèvement pour une culture bactériologique permet de confirmer le diagnostic. Le traitement antibiotique de première intention est la pénicilline G par voie parentérale : 42 000 UI/kg pour la forme benzathine, 84 000 UI/kg pour la forme procaine SC tous les 7 jours pendant 3 semaines (**Cunliff Beamer et al. 1981**). Les fluoroquinolones sont généralement efficaces également pour la guérison clinique mais ne permettent pas toujours de guérison bactériologique (**Varga M. 2020**). Le traitement est adapté en fonction des résultats de l'antibiogramme.

#### 3.4.3. Nécrobacillose

La nécrobacillose est une infection cutanée à *Fusobacterium necrophorum*, une bactérie anaérobie Gram – commensale de la flore digestive du lapin. La transmission a lieu par contamination fécale d'une plaie. On observe une peau inflammatoire, ulcéralive, suintante, avec une abcédation et parfois une nécrose possible. Dans les cas avancées, l'infection peut s'étendre aux structures adjacentes au foyer infectieux. Une cytologie puis une mise en culture adaptée aux bactéries anaérobies permettent de confirmer la suspicion clinique. En cas d'abcédation ou de nécrose, un débridement chirurgical de la plaie est nécessaire. Dans tous les cas, une antibiothérapie par voie systémique est indispensable, avec un antibiotique présentant une bonne action sur les bactéries anaérobies. L'antibiotique le plus adapté est le métronidazole. (**Varga M. 2020**)

## 4. Les otites bactériennes

Les otites externes d'origine parasitaire sont plus fréquentes que celles d'origine bactérienne chez le lapin. Les otites bactériennes les plus fréquentes sont les otites moyennes et internes. Ces affections sont fréquentes chez le lapin de compagnie et souvent associées à d'autres affections (abcès dentaire, rhinite, sinusite). Ainsi, des signes cliniques non directement liés aux otites sont souvent présents. Une otite moyenne apparaît par extension d'une infection respiratoire supérieure (rhinite, sinusite) via la trompe d'eustache (dans ce cas la membrane tympanique est intacte en l'absence d'otite externe associée), ou par extension d'une otite externe à la suite d'une rupture de la membrane

tympanique. L'extension de l'infection peut également avoir lieu vers le méat acoustique interne à l'origine d'une otite interne, et jusqu'au nerf vestibulo-cochléaire puis parfois jusqu'au cerveau à l'origine d'une encéphalomyélite associée à des troubles neurologiques sévères. Rarement, une otite interne est secondaire à une infection systémique. (**Fisher P. 2020**)

#### 4.1. Bactéries fréquemment rencontrées

Les bactéries que l'on peut retrouver sont nombreuses, avec notamment : *P. multocida*, *S. aureus*, *Streptococcus sp.*, *B. bronchiseptica*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *L. monocytogenes*, diverses bactéries anaérobies. (**Fisher P. 2020, Oglesbee B.L. 2011**) Lors d'otite externe, on retrouve plus fréquemment *P. multocida* et *S. aureus*. Lors d'otite moyenne ou interne, *P. multocida*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* et *L. monocytogenes* sont plus fréquemment isolées. (**Oglesbee B.L. 2011**)

#### 4.2. Suspicion clinique

Les lapins béliers présentent une anatomie de l'oreille particulière avec une sténose du canal auriculaire qui les prédisposent aux otites externes.

Lors d'une otite externe et moyenne on peut observer : des signes de douleur (anorexie, tête penchée, prostration), l'animal qui se secoue la tête, un exsudat blanc crémeux dans le conduit horizontal et/ou vertical, de l'érythème, des écoulements au niveau du conduit externe, une sténose du conduit auriculaire, des excoriations parfois à la base de l'oreille associé à du prurit. Lors d'une otite moyenne seule, le canal externe apparaît normal à l'examen otoscopique. Lorsque l'exsudat est accolé au tympan, il peut ne pas y avoir de signe d'inflammation du conduit auriculaire. (**Oglesbee B.L. 2011**)

En cas d'otite moyenne et interne, les signes cliniques dépendent de la sévérité et de l'étendue de l'infection. On peut ainsi observer : un syndrome vestibulaire avec une tête penchée et des troubles de l'équilibre (ataxie voire roulades, nystagmus, strabisme), des signes de douleur (secoue tête par exemple, prostration, dysorexie à anorexie avec ralentissement de transit possible, bruxisme), une abcédation de la base du conduit auditif en cas d'otite chronique. Les lésions du nerf facial sont fréquentes lors d'otite moyenne ou interne car il passe à proximité du nerf vestibulo-cochléaire à travers le méat acoustique interne. On observe alors une hémiparésie de la face (ou parfois des spasmes faciaux sur le côté atteint) avec une asymétrie de la face, l'absence de clignement des yeux, un déficit de production lacrymale possiblement à l'origine d'ulcère cornéen. (**Oglesbee B.L. 2011**) L'hémiparésie de la face est souvent le seul signe clinique observable lors d'une otite moyenne chronique associée à une otite interne chez cette espèce (**Eatwell K et al. 2013**). D'autres signes cliniques sont objectivables et fonction de la maladie concomitante (signes respiratoires, abcès dentaire, signes d'otites externes etc.).

Une otite moyenne seule est le plus souvent asymptomatique (**Fisher P. 2020**).

#### 4.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

Les causes d'otite externe et moyenne sont fréquemment parasitaires ou bactériennes. Les infections à *Malassezia sp.* ou à un autre champignon, une réaction d'hypersensibilité, une obstruction (néoplasie, bouchon de cérumen, corps étranger), un changement de conformation de l'oreille (fibrose, hypertrophie du canal, calcification du cartilage) sont également des causes possibles.

Les causes d'otite moyenne et interne sont principalement des infections bactériennes primaires à l'origine d'une otite unilatérale ou bilatérale. Les autres causes moins fréquentes sont les champignons (*Malassezia sp.*, *Candida sp.*), une infection bactérienne secondaire à une gale d'oreille (*Psoroptes cuniculi*).

Enfin, en cas de syndrome vestibulaire un diagnostic différentiel entre l'otite moyenne et d'autres causes est à réaliser. Les deux principales causes de syndrome vestibulaire chez le lapin est l'otite interne et l'encéphalitozoonose (infection à *Encephalitozoon cuniculi*). Les autres origines envisageables sont : une maladie vestibulaire centrale (abcès par exemple), une origine néoplasique (rare), un traumatisme, un syndrome vestibulaire idiopathique (peu décrit et mal connu).

Tout d'abord, l'examen otoscopique permet de vérifier l'intégrité du tympan et de vérifier la présence d'une otite externe. Ensuite, une observation au microscope de l'exsudat permet de confirmer ou infirmer une origine bactérienne et de vérifier la présence ou non de parasites. Un écouvillonnage auriculaire pour mise en culture aérobie et anaérobie permet d'isoler l'agent pathogène et d'obtenir un antibiogramme. En cas de rhinite ou de sinusite associée, une culture bactérienne sur écouvillonnage nasal profond est également préconisée.

Les radiographies de la face mettent parfois en évidence une atteinte de l'oreille moyenne voire interne. On peut observer une augmentation de la densité des tissus mous de la bulle tympanique, une lyse osseuse, une prolifération osseuse au niveau du périoste. Il est relativement fréquent que les lésions ne soient pas visibles à la radiographie, même lorsque les signes cliniques sont sévères. Ainsi, l'otite moyenne ne peut pas être exclue avec cet examen. Le scanner (ou l'IRM) reste l'examen de choix lorsqu'une otite moyenne ou interne est suspectée car l'ensemble des structures des oreilles et de tous les organes du crâne sont visualisées avec précision.

Lors d'une otite moyenne ou interne, une numération-formule sanguine (NFS) peut révéler une hétérophilie modérée et/ou une lymphopénie. L'absence d'anomalie est également possible.

Dans le cas d'une otite moyenne ou interne, le prélèvement bactériologique pour mise en culture est réalisé soit par myringotomie, soit idéalement lors du débridement chirurgical de la bulle tympanique. Un écouvillonnage nasal profond peut aussi être réalisé en cas de signes respiratoires associés. Une biopsie est également préconisée en cas de tumeur ou d'ostéomyélite suspectée. Un test sérologique pour *Pasteurella sp.* présente un intérêt très limité, tout comme le test sérologique pour *E. cuniculi* puisqu'ils ne permettent pas de distinguer une infection en cours d'une infection passée. (**Fisher P. 2020**)

#### 4.4. Traitement et antibiothérapie

Le traitement de l'otite chez le lapin est plus complexe que chez le chien et le chat. Selon la sévérité de l'atteinte, un traitement médical seul peut suffire. Dans la grande majorité des cas, une antibiothérapie systémique de longue durée est nécessaire. Un traitement antibiotique local longue durée (dans les bonnes quantités pour atteindre tout le conduit) est préconisé en cas d'otite externe, souvent associé à une antibiothérapie systémique. Le recours au traitement chirurgical est souvent nécessaire. Le traitement de l'otite s'associe au traitement des maladies concomitantes, et au traitement de soutien dépendant des signes cliniques.

Lors d'une otite externe seule uniquement, un nettoyage du conduit externe sous sédation voire anesthésie générale est réalisé. Puis, une antibiothérapie topique est adaptée, en évitant les produits contenant également des corticoïdes. De plus, lors d'une suspicion d'atteinte de l'oreille moyenne ou interne, la gentamicine est à éviter également. L'utilisation quotidienne ou régulière des nettoyants auriculaires commercialisés pour les chiens et chats sont déconseillés car ils sont peu efficaces (exsudat caséux) et peuvent provoquer une réaction locale allergique ou des irritations. En cas d'atteinte de l'oreille moyenne ou interne, une aggravation des signes cliniques consécutives à l'utilisation de ces produits est possible (**Oglesbee B.L. 2011**).



Les indications de la chirurgie sont : une sténose sévère du canal auriculaire, un échec du traitement médical seul, la mise en évidence d'un exsudat au niveau de l'oreille moyenne, une ostéomyélite, une tumeur associée. Le traitement chirurgical de choix est alors l'ablation totale du conduit auditif associée à l'ostéotomie de l'ostium de la bulle tympanique (TECALBO pour « Total Ear Canal Ablation Lateral Bulla Osteotomy »), une chirurgie complexe réalisée par des chirurgiens expérimentés. Des complications postopératoires sont possibles : paralysie faciale, abcès, syndrome vestibulaire aggravé.

L'antibiothérapie systémique est nécessaire dans la plupart des cas d'otite bactérienne, en particulier lors de l'atteinte du tympan. La durée du traitement est longue, de 4 à 6 semaines minimum et jusqu'à plusieurs mois en fonction de la chronicité et de l'étendue des lésions. Un antibiotique large spectre avec une très bonne diffusion dans les différents tissus, dont les os et le système nerveux central, est préféré. Les antibiotiques suivants sont ainsi conseillés : enrofloxacin (10–20 mg/kg PO, SC, IM BID), marbofloxacin (5 mg/kg PO SID), sulfamide-triméthoprime (30 mg/kg PO BID). Si une infection anaérobie est mise en évidence, le chloramphénicol (50 mg/kg PO TID) ou l'azithromycine (30 mg/kg PO SID) sont adaptés. Dans le cas d'une cause dentaire sous-jacente, le métronidazole (20 mg/kg PO BID) est adapté. Il peut être utilisé en association avec l'enrofloxacin si un polymicrobisme aérobie et anaérobie est mis en évidence. (**Oglesbee B.L. 2011**)

L'utilisation de la pénicilline G benzathine (42,000–60,000 IU/kg SC tous les deux jours) ou la pénicilline G procaïne (42,000–84,000 IU/kg SC SID) est aussi envisageable en cas d'otite. Cependant, au vu de la durée du traitement, un antibiotique pouvant être administré par voie orale apparaît plus pertinent.

Une otite externe est résolue en 3 à 4 semaines en général avec le traitement adapté, tandis que la rémission d'une otite moyenne dure plusieurs mois et nécessite souvent le recours à la chirurgie. Le pronostic est ainsi meilleur avec la chirurgie (**Oglesbee B.L. 2011**). En cas d'otite interne, la rémission est longue également avec un pronostic plus réservé. En effet, la chirurgie augmente le confort de l'animal mais n'a pas d'impact direct sur les signes vestibulaires, et des signes neurologiques peuvent persister (**Oglesbee B.L. 2011**).

# Otites bactériennes du lapin de compagnie

**Bactéries en cause**  
Gram –  
Gram +

- Otite externe : *Pasteurella multocida* > *Staphylococcus aureus*
- Otite moyenne/interne : *Pasteurella multocida* > *Staphylococcus aureus* > *P. aeruginosa*, *E. coli* et *Listeria monocytogenes*

**Suspicion clinique**

- Otite externe/moyenne : douleur, prurit, exsudat blanc crémeux, sténose du canal auriculaire
- Otite moyenne/interne : syndrome vestibulaire, douleur, hémiparésie de la face, signes cliniques d'une maladie concomitante (respiratoire, dentaire...)

**Examens complémentaires**

- Cytologie exsudat
- Radiographies ou scanner

**Diagnostic de certitude et prélèvement**

- Otite externe : écouvillonnage auriculaire avec recherche de bactéries aérobies et anaérobies
- Otite moyenne/interne : écouvillonnage lors du débridement chirurgical de la bulle tympanique

**Antibiothérapie**  
AMM lapin

- 1- Sulfamide-triméthoprime 30 mg/kg PO (buvable) BID
- 2- Enrofloxacin (AIC) 10–20 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
- 3- Marbofloxacin (AIC) 5 mg/kg PO (comprimé) SID

Si associé à abcès dentaire : métronidazole 20 mg/kg PO (buvable) BID +/- enrofloxacin

Durée : longue, 4 à 6 semaines et jusqu'à plusieurs mois

**Commentaires**

- Traitement chirurgical parfois nécessaire
- Otite moyenne/interne souvent associée à une autre pathologie : abcès dentaire, rhinite, sinusite, dacryocystite
- Otite externe : origine parasitaire fréquente

Figure 7 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'otite bactérienne chez le lapin de compagnie

## 5. Les infections bactériennes oculaires

Les infections bactériennes oculaires les plus fréquentes sont les conjonctivites et les dacryocystites bactériennes. Ces infections peuvent être primaires ou secondaires. On peut également avoir une infection oculaire lors de lésions de la cornée en général secondairement à un traumatisme. **(Turner P.V. et al. 2018)**

### 5.1. Flore bactérienne conjonctivale

D'après une étude menée sur 70 lapins domestiques en bonne santé en 2001, la flore conjonctivale du lapin est constituée en grande majorité de bactéries (83% d'après cette étude). La bactérie retrouvée en majorité est *Staphylococcus sp.* à coagulase négative. Les autres bactéries fréquemment présentes sont *Micrococcus sp.* (25%) et *Bacillus sp.* (19%) De nombreuses autres bactéries sont parfois présentes dans la flore conjonctivale d'un lapin en bonne santé : *Stomatococcus sp.* (8%), *Neisseria sp.* (8%), *Pasteurella sp.* (6%), *Corynebacterium sp.* (6%), *Streptococcus sp.* (6%), *Moraxella sp.* (4%). Cette flore ne dépend pas de la race de lapin, en revanche elle évolue entre un individu jeune et un adulte de plus de 12 mois. **(Cooper S.C. et al. 2001)**

Une seconde étude datant de 2019 a étudié notamment les bactéries présentes au niveau du cul-de-sac conjonctival de 50 lapins présentant un examen ophtalmologique normal. Des bactéries sont retrouvées dans 36% des cas, dont majoritairement *Staphylococcus sp.* (18.3%), *Pasteurella sp.* (9.9%) et *Moraxella sp.* (8.5%). Ces bactéries seraient néanmoins des colonisateurs transitoires et ne constitueraient pas une flore résidente. **(Bourguet A. et al. 2019)**

### 5.2. Les dacryocystites

Les dacryocystites sont des affections fréquentes chez le lapin de compagnie, notamment en lien avec l'anatomie du canal lacrymal prédisposant à son obstruction. Elles correspondent à une inflammation du sac lacrymal, le plus souvent secondaire à l'obstruction du canal nasolacrymal **(Maini S. et Hartley C. 2019)**. La cause dentaire et les rhinites sont les causes les plus fréquentes de dacryocystites bactériennes.

#### 5.2.1. Bactéries couramment rencontrées

Les bactéries possiblement à l'origine de ces infections sont nombreuses. Historiquement, *P. multocida* était considérée comme la cause la plus fréquente de dacryocystites bactériennes. Aujourd'hui, il est montré que les infections secondaires à une affection sous-jacente (malocclusion dentaire surtout, rhinite, déformation de l'os maxillaire...) sont prédominantes **(Maini S. et Hartley C. 2019)** et associées à des proliférations bactériennes d'espèces variées : *Pseudomonas sp.* et *Staphylococcus sp.* le plus souvent, *Moraxella sp.*, *Oligella urethralis*, *Streptococcus viridans*. Néanmoins, ces bactéries sont isolées sur des individus sains ou malades, impliquant d'être vigilant quant à l'interprétation de la culture bactérienne. **(Bedard K.M. 2019)**

#### 5.2.2. Suspicion clinique

On observe un épiphora avec un exsudat purulent provenant du punctum nasolacrymal. Il est possible de mettre en évidence l'origine de l'exsudat en exerçant une pression douce sur le sac lacrymal **(Maini S. et Hartley C. 2019)**. Dans les cas sévères, une distension de la glande lacrymale peut être visualisée. Une conjonctivite, une kératite, une blépharite, ou un œdème cornéen peuvent également être associés. **(Bedard K.M. 2019)** La présence de poils collés sous l'œil atteint avec parfois une dermatite par excès d'humidité est également objectivable. L'atteinte peut être unilatérale ou bilatérale. D'autres signes cliniques peuvent être présents en fonction de la cause sous-jacente éventuelle (signes de malocclusion dentaire, signes de rhinite etc.). **(Van der Woerd A. 2020)**

### 5.2.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

Afin de confirmer ou infirmer l'infection, et d'investiguer les causes sous-jacentes ou concomitantes possibles, plusieurs examens complémentaires sont préconisés. Tout d'abord, la radiographie ou idéalement le scanner du crâne permet de visualiser une dilatation du canal lacrymal, la localisation de l'obstruction, et l'aspect des racines dentaires avec en particulier celles des incisives. Une élongation avec incurvation marquée de ces racines est anormale. Dans une étude sur 28 lapins présentant une dacryocystite, une origine dentaire est identifiée dans 50% des cas (**Florin M. et al. 2009**). Un examen dentaire complet, une cytologie de l'exsudat, et un test à la fluorescéine sont également indiqués (**Bedard K.M. 2019**).

Ensuite, la confirmation de l'infection peut se faire par cathétérisme du canal lacrymal selon la méthodologie décrite dans la partie 3 (p.148). Un écouvillonnage de l'exsudat peut également être réalisé s'il n'est pas possible de cathétériser le canal.

### 5.2.4. Traitement et antibiothérapie

Lors d'une dacryocystite, le pronostic est réservé et la réponse au traitement variable. L'antibiothérapie seule est insuffisante. Le traitement passe par un drainage régulier du canal lacrymal, la gestion de l'éventuelle cause sous-jacente (dentaire souvent), un traitement antibiotique topique oculaire en cas de conjonctivite et souvent une antibiothérapie systémique, le traitement d'éventuelles complications comme la pyodermite, la mise en place de mesures d'hygiène prévenant les récurrences.

Le drainage du conduit nasolacrymal est indispensable. Le liquide de drainage préconisé est du sérum physiologique avec un antibiotique dilué, associé à un AINS topique oculaire (par exemple diclofénac 0,1%) afin de limiter l'irritation liée à la procédure. Il n'existe pas de protocole établi sur la proportion d'antibiotique à administrer. Les fluoroquinolones sont majoritairement utilisées lors de ces procédures, impliquant la réalisation d'un antibiogramme. L'utilisation de la gentamicine est également décrite (**Florin M. et al. 2009, Van der Woerd A. 2020**). L'opération est réalisée 1 fois par semaine minimum et jusqu'à 3 fois par semaine lors des premières semaines, puis la fréquence est à adapter en fonction de l'évolution de la maladie. Lorsque les sécrétions évacuées apparaissent normales à plusieurs reprises, un arrêt du drainage peut être envisagé (**Van der Woerd A. 2020**). Parfois, l'obstruction complète du canal lacrymal ne permet pas ce drainage.

Lorsque les sécrétions sont purulentes et les signes cliniques sévères, un antibiotique par voie général est ajouté, dont la nature dépend des résultats de l'examen bactériologique. Là encore, les fluoroquinolones sont fréquemment utilisées (**Florin M. et al. 2009, Van der Woerd A. 2020**). L'utilisation du chloramphénicol, de la gentamicine, et de l'azithromycine est également décrite (**Florin M. et al. 2009**). Un traitement anti-inflammatoire avec des AINS pendant 7 à 10 jours permet d'améliorer le confort de l'animal et de limiter les symptômes. Lors d'une conjonctivite associée, un traitement antibiotique oculaire par exemple est également administré. Les antibiotiques oculaires décrits sont la gentamicine et le chloramphénicol (**Florin M. et al. 2009, Van der Woerd A. 2020**).

Lorsque la cause de l'obstruction implique une rétrocroissance dentaire il est envisageable d'extraire les dents concernées dans les cas sévères, le plus souvent les incisives, mais cela implique des risques importants de complications post-opératoires : anorexie et troubles du transit à court terme, malocclusion dentaire secondaire à long terme (**Florin M. et al. 2009**).

En cas d'évolution de l'infection en abcès du canal lacrymal, un traitement chirurgical est nécessaire. De même si un ulcère cornéen ou une conjonctivite sont présents, il faut rajouter un collyre antibiotique adapté.

Enfin, pour compléter le traitement et prévenir les récurrences, des mesures d'hygiène sont mises en place. Une litière non poussiéreuse et non parfumée doit être choisie. De plus, le propriétaire peut réaliser des nettoyages de l'œil quotidien avec des solutions oculaires désinfectantes et apaisantes à usage vétérinaire.

La durée moyenne du traitement semble corrélée au pronostic. En effet, la durée moyenne est de 3 semaines lors d'une guérison clinique associée tandis qu'elle est de 8 semaines lorsque la réponse clinique n'est pas satisfaisante (**Florin M. et al. 2009**).

## Dacryocystites du lapin de compagnie

**Bactéries en cause**  
Gram –  
Gram +

- *Pseudomonas sp.* et *Staphylococcus sp.* >  
*Pasteurella multocida*, *Moraxella sp.*, *Oligella urethralis*, *Streptococcus viridans*

**Suspicion clinique**

- Epiphora
- Atteinte oculaire
- Dermatite en périphérie de l'œil
- Signes cliniques d'une maladie concomitante (malocclusion dentaire, rhinite...)

**Examens complémentaires**

- Radiographies ou scanner de la tête
- Test fluorescéine
- Cytologie de l'exsudat

**Diagnostic de certitude et prélèvement**

- Cathétérisme du canal lacrymal
- Milieu de culture adapté
- PCR *P. multocida* si rhinite associée (+ écouvillonnage nasal profond)

**Antibiothérapie**  
*AMM lapin*

- 1- **Enrofloxacin** (AIC) 10-20 mg/kg PO (buvable), SC, IM, IV BID
- 2- Marbofloxacin (AIC) 5mg/kg PO (comprimé) SID
- 3- Azithromycine (**humaine**) 30mg/kg PO (buvable) SID
- 4- Gentamicine (inadaptée à un traitement long)
- 5- Chloramphénicol (préparation magistrale) 25-50 mg/kg PO BID

Durée : 3 à 8 semaines

**Commentaires**

- Traitement spécifique des maladies concomitantes et drainage du canal lacrymal nécessaire
- Si Conjonctivite associée : antibiotique topique oculaire (chloramphénicol pommade, gentamicine collyre)

Figure 8 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de dacryocystite chez le lapin de compagnie

### 5.3. Les conjonctivites

Les conjonctivites sont fréquentes chez les lapins de compagnie. Les causes sont multiples, bactériennes ou non. Les causes de conjonctivites non bactériennes sont : les irritations, une infection fongique ou virale (myxomatose), une origine dysimmunitaire, une origine néoplasique. Les origines environnementales sont très fréquentes et les conditions de vie sont à investiguer en priorité (type de litière, poussières, hygiène, aérosols...). (**Bedard K.M. 2019**)

En cas de conjonctivite bactérienne, les agents pathogènes possibles sont très variées : *P. multocida*, *S. aureus*, *Haemophilus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Chlamydia sp.* L'interprétation des cultures bactériennes est néanmoins difficile. En effet, d'après les études portant sur la flore conjonctivale du lapin sain, de très nombreuses bactéries sont retrouvées, dont *P. multocida*. Ainsi, les résultats de la bactériologie sont à interpréter avec précaution et à mettre en relation avec l'anamnèse et l'examen clinique. (**Bedard K.M. 2019, Maini S. et Hartley C. 2019**)

Les facteurs favorisant une conjonctivite bactérienne secondaire sont notamment : un corps étranger, un entropion, un déficit de production lacrymale, une obstruction du canal nasolacrimal, un état immunodéprimé. On observe à l'examen clinique une conjonctivite avec des muqueuses conjonctivales hyperhémées et un épiphora, pouvant être associée à une blépharite et/ou une kératite. (**Maini S. et Hartley C. 2019**)

Le traitement de la conjonctivite dépend de la cause sous-jacente. Lors d'une infection bactérienne, une antibiothérapie topique est appliquée et adaptée en fonction des résultats de l'antibiogramme. En cas de conjonctivite à *P. multocida*, il est préconisé d'utiliser par voie locale le chloramphénicol, la gentamicine, ou la ciprofloxacine (antibiotique critique à usage humain), en association avec une antibiothérapie systémique large spectre (voir p.64) (**Bedard K.M. 2019**). L'acide fusidique est également utilisable lors d'une conjonctivite de manière générale. Les antibiotiques de première intention sont le chloramphénicol ou la gentamicine : les résistances sont moins nombreuses par rapport à l'acide fusidique, il ne s'agit pas d'AIC, et il existe des préparations vétérinaires (**Maini S. et Hartley C. 2019**).

### 5.4. Les kératites ou ulcères cornéens

Les kératites sont le plus souvent d'origine traumatique chez le lapin (particules de foin, de litière, bagarre...). Des affections sous-jacentes sont également des facteurs prédisposants : entropion, trichiasis, dacryocystite, blépharite, conjonctivite.

La suspicion clinique est similaire au cas du chien et du chat. La confirmation de l'ulcération passe par le test à la fluorescéine. En cas d'ulcère secondaire à une blépharite ou une dacryocystite, l'ulcère est généralement superficiel et en position ventral.

Le traitement est similaire aux carnivores domestiques : une antibiothérapie topique est mise en place, par exemple l'association néomycine-polymixine B (TEVEMYXINE ND) en instillation oculaire 4 fois par jour, et éventuellement des médicaments topiques cycloplégiques visant à réduire la douleur. Cependant, le lapin possède une atropinase endogène qui pourrait affecter l'efficacité de ce médicament. (**Bedard K.M. 2019**)

## 6. Les principales infections bactériennes digestives du lapin

Les affections digestives chez le lapin impliquent souvent un déséquilibre de flore, notamment au niveau du caecum. Il faut être très précautionneux dans la mise en place du traitement, et dans le choix d'administrer ou non des antibiotiques. Une démarche diagnostique rigoureuse et précise est

indispensable. En effet, une administration d'antibiotiques à l'aveugle peut être contre-productive voire dangereuse pour le lapin. Il ne faut jamais donner un antibiotique qui agit sur les bactéries Gram + car cela toucherait la flore physiologique du lapin.

Un gramme du contenu caecal est composé de  $10^{10}$  à  $10^{12}$  bactéries et environ  $10^7$  archées (procaryotes) (**Combes S. et al. 2013, Fortun-Lamothe L 2007**). Le microbiote est pauvre en protozoaires et en champignons anaérobies. Les bactéries de la classe des *Firmicutes* sont largement dominantes (> 90%) dont majoritairement *Ruminococcaceae sp.* (45%) et *Lachnospiraceae sp.* (35%), et une faible proportion de *Bacteroidetes sp.* (4%). *Ruminococcaceae sp.* est une famille bactérienne anaérobie stricte Gram + de la classe des clostridies. *Lachnospiraceae sp.* est également une famille bactérienne anaérobie stricte de la classe des clostridies, dont une grande proportion d'espèces est Gram +. La grande majorité de la flore microbienne est ainsi composée de bactéries Gram + et anaérobies. Des bactéries anaérobies facultatives dont *Streptococcus sp.* et *E. coli* sont abondantes à la naissance et disparaissent après le sevrage (**Smith S. 2020, Fortun-Lamothe L 2007**). Contrairement à la plupart des mammifères, *Lactobacillus sp.* est absent de la flore digestive des lapins (**Fortun-Lamothe L 2007**). La majorité de la flore microbienne correspond à de nouvelles espèces qui ne sont pas encore identifiées (**Abecia L. et al. 2005, Monteils V et al. 2008**). Cette flore présente un rôle protecteur contre des pathogènes potentiels.

#### 6.1. Bactéries fréquemment rencontrées

Lors de troubles digestifs d'origine infectieuse, les deux bactéries les plus souvent isolées sont *Clostridium spiriforme* et *E. coli*. Le pouvoir pathogène de ces bactéries est essentiellement dû aux toxines qu'elles sécrètent. Le plus souvent, on observe une association de plusieurs agents pathogènes. (**Marlier D. et al. 2003**)

Cependant, les troubles digestifs n'impliquent pas seulement la présence d'un agent pathogène mais également un ensemble de facteurs de risque : alimentation, antibiotiques inadaptés, stress, modification de la vitesse de transit ou encore du pH intestinal. Un ou plusieurs de ces facteurs peuvent être (mais pas toujours !) à l'origine d'une multiplication anormale de certaines bactéries initialement présentes dans la flore. Dans de nombreux cas, l'affection digestive n'implique pas de dysbiose significative.

#### 6.2. Cas particulier des stases gastro-intestinales

Les stases gastro-intestinales font parties des affections du lapin les plus fréquemment rencontrées par les vétérinaires. Globalement, l'utilisation d'antibiotiques dans les cas de stases gastro-intestinales n'est pas recommandée. Les causes de cette maladie sont très nombreuses et multifactorielles. Cependant, si une dysbiose sévère est mise en évidence, des antibiotiques peuvent être utilisés.

#### 6.3. Les Entérites bactériennes et entérotoxémies

##### 6.3.1. Bactéries fréquemment rencontrées

Les entérites sont des affections fréquentes du lapin de compagnie dont les causes sont là aussi variées et multiples. Le stress est un facteur de risque notable par la sécrétion de l'adrénaline qui serait à l'origine d'une baisse de la motilité intestinale. Une alimentation pauvre en fibre et riche en carbohydrates prédispose à un déséquilibre de la flore digestive. Enfin, l'utilisation de certains antibiotiques sont également des causes fréquentes, en particulier : la clindamycine, la lincomycine, l'ampicilline, l'amoxicilline, les céphalosporines, de nombreuses pénicillines et l'érythromycine.



Les entérites bactériennes fréquentes en élevage cunicole sont les entérites à *E. coli* entéropathogène (EPEC). Elles sont responsables d'un fort taux de mortalité en élevage et de pertes économiques majeures. Néanmoins cette affection est très rare chez le lapin de compagnie.

Les entérotoxémies correspondent à une entérite à clostridies compliquée par l'action d'une toxine formée par *Clostridium spiriforme*. Les jeunes lapins de 3 à 8 semaines sont les plus à risque avec un taux de mortalité très élevé. En effet, un développement insuffisant de la flore gastro intestinale associée à un haut pH gastrique permet une prolifération rapide de la bactérie. La sévérité de l'affection est plus variable chez des lapins adultes et dépendant de différents facteurs de risque (alimentation inadaptée et stress notamment). Les endotoxines produites par la bactérie sont transmissibles aux lapereaux par la lactation.

Il existe d'autres infections bactériennes que l'on retrouve rarement chez le lapin de compagnie : *Lawsonia intracellularis*, une bactérie Gram - responsable d'entérites prolifératives souvent en association avec EPEC. On peut également trouver *Clostridium piliforme* à l'origine de la maladie de Tyzzer. Enfin, on retrouve parfois *Salmonella sp.*, *Pseudomonas sp.* etc. Il faut également garder en tête le diagnostic différentiel avec : les affections digestives d'origine virale (papillomatoses, coronavirus, maladie hémorragique virale) ou parasitaire (coccidies, cryptosporidies, nématodes...), une subobstruction gastro-intestinale, une maladie chronique systémique.

#### 6.3.2. Suspicion clinique

Dans les cas d'entérites simples, on observe uniquement des selles molles sans atteinte de l'état général. Dans les cas d'entérites à EPEC, l'affection est particulièrement grave chez les très jeunes (de 1 à 14 jours) avec une forte atteinte de l'état général, une diarrhée sévère, et un fort taux de mortalité. Les signes cliniques sont souvent peu spécifiques : anorexie, prostration, diarrhée marron parfois sanguinolente ou muqueuse, arrière-train souillé, hypothermie et animal comateux en fin d'évolution. Le décès de l'animal est possible en 24 à 48 heures.

En cas d'entérotoxémie, la sévérité des signes cliniques est variable. Lors d'atteinte aiguë, la plus fréquente, on observe une prostration marquée et une anorexie associée à une diarrhée aqueuse avec parfois du mucus ou du sang. Le décès en 24 à 48 heures est fréquent. Lors d'une atteinte chronique, les signes cliniques sont plus modérés (diarrhée intermittente, selles molles).

A l'examen clinique on peut constater, en fonction de la sévérité de l'affection : une douleur et une distension abdominale, un train-arrière souillé, une déshydratation, des signes de choc hypovolémique, une hypothermie. (**Oglesbee B.L. 2011**)

#### 6.3.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

Afin d'établir le diagnostic étiologique et en particulier la présence de bactérie pathogène ou non, il convient de réaliser d'une part une radiographie abdominale. Elle permet d'éliminer certaines hypothèses diagnostiques (corps étranger, masse, intussusception), et de localiser la présence de gaz. Une numération-formule est réalisée pour rechercher une éventuelle anémie par perte sanguine, et une biochimie pour vérifier l'état du foie et des reins.

En particulier, un examen coproscopique est particulièrement utile pour réaliser à la fois une recherche bactériologique, mais aussi parasitaire en recherchant notamment la présence de coccidies qui sont une cause fréquente de diarrhée.

Lors d'une entérotoxémie, la culture de bactéries anaérobies est difficile et conduit parfois à des faux négatifs. En parallèle, une cytologie fécale avec coloration de Gram met en évidence une très grande quantité de bactéries productrices d'endospores Gram +. (**Smith S. 2020**)

#### 6.3.4. Traitement et antibiothérapie

Dans les cas d'entérite simple, l'origine est un déséquilibre mineur de flore caecale, de pH ou de motilité digestive. Ainsi, la présence de bactéries pathogènes n'est pas systématique et une simple correction de l'alimentation avec un apport augmenté de fibre et une limitation du stress suffisent à résoudre le problème. L'utilisation d'antibiotiques est dans ce cas à proscrire.

Pour une entérotaxémie, *Clostridium spiriforme* est sensible au métronidazole et à la pénicilline G. L'utilisation du métronidazole 20 mg/kg PO ou IV BID réduit la mortalité due à une entérotaxémie (**Smith S. 2020**). La voie intra-veineuse est à privilégier les premiers jours lors d'atteinte de l'état général. La durée du traitement préconisée est de 3 semaines. La cholestyramine (Questran ND, médicament humain) est également utilisée car elle est capable de capter les toxines produites par la bactérie (2g dans 20mL d'eau SID par gavage pendant 18 à 21 jours). (**Oglesbee B.L. 2011**) Tout lapin de moins de 5 mois est hospitalisé quelle que soit la sévérité de la diarrhée (**Oglesbee B.L. 2011**).

Lors d'une entérite à *E. coli*, le sulfamide-triméthoprime (30 mg/kg PO BID) et l'enrofloxacin (10-20 mg/kg PO BID) sont adaptés. La durée du traitement préconisée est de 3 à 5 jours. (**Smith S. 2020**)

Un traitement de soutien dépendant des signes cliniques est essentiel : la correction de la déshydratation et le maintien de l'hydratation par fluidothérapie, une alimentation assistée en cas d'anorexie, la gestion de la douleur. Il est aussi possible de faire ingérer à l'animal malade des caecotrophes d'un lapin sain afin de favoriser le retour à l'équilibre de la flore digestive. (**Smith S. 2020**)

## Entérites bactériennes du lapin de compagnie

### Bactéries en cause

Gram –  
Gram +

- *Clostridium spiroforme* et *E. coli* > *Lawsonia intracellularis* >> *Clostridium piliforme*, *Salmonella* sp., *Pseudomonas* sp. etc.

### Suspicion clinique

- Signes digestifs : diarrhée, selles molles
- Atteinte de l'état général : anorexie, prostration
- Mort subite
- Ralentissement de transit parfois

### Examens complémentaires

- Radiographie abdominale
- Bilan sanguin (biochimique et NFS)
- Coproscopie parasitaire
- Cytologie de fèces

### Diagnostic de certitude et prélèvement

- Mise en culture sur fèces, recherche de bactéries anaérobies sur milieu de culture spécifique, protéger de l'oxygène
- Echec d'isolement fréquent

### Antibiothérapie

AMM lapin

- *Clostridium spiroforme* (et autres clostridies) : **métronidazole** 20 mg/kg PO (buvable) ou IV BID en 1<sup>e</sup> intention
- *E. coli* : (1) **sulfamide-triméthoprime** 30 mg/kg PO (buvable) BID, (2) **enrofloxacin** (AIC) 10-20 mg/kg PO (buvable) BID en 2<sup>e</sup> intention
- *L. intracellularis* : **florfenicol** 20–30 mg/kg PO (buvable), IM, IV

### Commentaires

- Pronostic très réservé à sombre selon l'agent pathogène et l'âge de l'animal
- Antibiothérapie le plus souvent contre-indiquée en cas de stase digestive

Figure 9 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'entérite bactérienne chez le lapin de compagnie

## 7. Les infections bactériennes du tractus urinaire

Les affections urinaires sont fréquentes chez le lapin de compagnie, mais la cause est rarement bactérienne. Les urolithiases sont très fréquentes. Parfois, une infection bactérienne secondaire est présente. Les pyélonéphrites sont rares chez le lapin. Elles peuvent résulter d'une infection ascendante du bas appareil urinaire ou d'une contamination bactérienne par voie sanguine.

### 7.1. Bactéries fréquemment rencontrées

*Pseudomonas sp.* et *E. coli* sont souvent retrouvées lors d'infection du bas appareil urinaire (**Di Girolamo N. 2020**). *P. multocida* et *E. coli* sont majoritairement impliquées en cas de pyélonéphrite bactérienne. (**Fisher P.G. 2006**).

### 7.2. Suspicion clinique

Lors d'infection du tractus urinaire (ITU), les signes cliniques sont similaires à ceux observés chez les carnivores domestiques : dysurie, pollakiurie, hématurie, strangurie. Parfois, en particulier en cas de pyélonéphrite, on observe une atteinte de l'état général

### 7.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

Lors de l'investigation d'une affection urinaire, une cytologie de culot urinaire permet de déterminer si une infection est présente. Seulement, l'absence de bactérie à la cytologie ne permet pas d'exclure une infection bactérienne du tractus urinaire. Un examen cyto bactériologique des urines (ECBU) est recommandé comme chez le chien et le chat, à partir d'urine prélevée par cystocentèse. Lorsqu'une cystotomie est réalisée, la culture bactériologique peut être réalisée à partir d'une biopsie de la vessie.

### 7.4. Traitement et antibiothérapie

Les antibiotiques à bonne diffusion urinaire sous forme active utilisables chez le lapin sont : les sulfamides-triméthoprim, les tétracyclines (doxycycline, tétracycline), les fluoroquinolones (enrofloxacin et marbofloxacin). Les tétracyclines présentant une tolérance un peu inférieure à celles des sulfamides potentialisés et un spectre d'action un peu moins adapté, les sulfamides associés au triméthoprim sont à utiliser en première intention. En effet, la plupart des espèces de *E. coli* sont résistantes aux tétracyclines. Si l'infection est subclinique ou asymptomatique, il est préférable d'attendre les résultats de l'antibiogramme avant de débiter le traitement. Une infection à *P. aeruginosa* est souvent difficile à traiter du fait de sa résistance à de nombreux antibiotiques. La durée du traitement est au minimum de deux semaines et dépend de la cause sous-jacente (**Oglesbee B.L. 2011**). Le traitement de l'infection seul est insuffisant, et un traitement spécifique de la cause primaire est à mettre en place.

# Infection du tractus urinaire du lapin de compagnie

**Bactéries en cause** Gram -  
Gram +

- Cystite : *Pseudomonas sp.* et *E. coli*
- Pyélonéphrite : *Pasteurella multocida* et *E. coli*

## Suspicion clinique

- Dysurie, pollakiurie, hématurie, strangurie
- Parfois atteinte de l'état général

## Examens complémentaires

- Radiographie abdominale
- Echographie urogénitale

## Diagnostic de certitude et prélèvement

- ECBU, avec des urines prélevées par cystocentèse
- Milieu de transport et de culture adaptés (*Pasteurella sp.*)
- PCR pour *P. multocida* complémentaire de la mise en culture en cas de pyélonéphrite

## Antibiothérapie

*AMM lapin*

- 1- **Sulfamides-triméthoprime** (pas pour *Pseudomonas sp.*) 25-50 mg/kg PO (buvable) BID
  - 2- **Enrofloxacin** (AIC) 10-20 mg/kg PO (buvable), SC, IM, IV BID
  - 3- Marbofloxacin 5 mg/kg PO SID (AIC)
  - 4- Doxycycline 2,5-5mg/kg PO (buvable) BID
- Durée : 10-15 jours (cystite) à plusieurs semaines (pyélonéphrite, cystite récidivante)

## Commentaires

- Infection secondaire
- Traitement de la cause primaire nécessaire

Figure 10 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'infection du tractus urinaire chez le lapin de compagnie

## 8. Les infections bactériennes de l'appareil reproducteur

Les principales infections bactériennes existantes chez le lapin de compagnie sont les pyomètres et les endométrites qui concernent les femelles non stérilisées. Ces affections se retrouvent essentiellement chez les lapines reproductrices, mais on les retrouve parfois sur des femelles non stérilisées lors de pseudo-gestation, ou secondairement à l'apparition d'un adénocarcinome utérin (un cancer qui touche plus de 80% des femelles non stérilisées de plus de 5 ans). Les mammites septiques sont très rares chez la lapine de compagnie non reproductrice. Chez les femelles non reproductrices, les mammites sont souvent non septiques et peuvent être corrélées à un adénocarcinome utérin. Chez les lapines de compagnie, l'ovariohystérectomie est toujours recommandée à partir de 6 mois afin de prévenir l'apparition de cette tumeur et par conséquent les autres affections utérines. **(Di Girolamo N. 2020)**

### 8.1. Bactéries les plus fréquentes

La bactérie la plus fréquemment responsable est *P. multocida*, avec une contamination par voie hématogène ou par voie rétrograde depuis la vulve. *S. aureus* peut également être en cause. De nombreuses autres bactéries peuvent être en cause mais sont bien plus rares (*Chlamydia*, *Listeria monocytogenes*, *Moraxella bovis*, *Actinomyces pyogenes*, *Brucella melitensis* et *Salmonella sp.*) **(Di Girolamo N. 2020)**

### 8.2. Suspicion clinique

Les signes cliniques sont des écoulements vulvaires muco-purulents à hémorragiques, souvent associés à un abattement et une dysorexie. Lors de pyomètre, l'abdomen est distendu et douloureux et une masse fluctuante ou pâteuse est palpable dans l'abdomen caudal.

### 8.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

La suspicion clinique est renforcée par la radiographie et l'échographie qui permettent la mise en évidence d'une anomalie de taille de l'utérus et la présence éventuelle d'un contenu liquidien. On peut parfois observer une complication du pyomètre par la formation d'un abcès ovarien, notamment lors d'un pyomètre à *P. multocida*. Cependant, le diagnostic différentiel avec l'adénocarcinome utérin en particulier reste à faire.

Les pyomètres font partis des urgences vétérinaires. La laparotomie exploratrice reste l'examen de choix car il permet de réaliser directement une ovariohystérectomie de la lapine et donc de confirmer le diagnostic, de réaliser le prélèvement bactériologique, et de traiter l'animal en même temps, comme chez la chienne.

### 8.4. Traitement et antibiothérapie

Dans le cas des pyomètres comme des endométrites (ou tout autre affection utérine), le traitement de première intention est l'ovariohystérectomie. Le traitement chirurgical est complété par une antibiothérapie large spectre en attendant les résultats de la bactériologie. Les antibiotiques présentant une bonne diffusion au niveau des voies génitales utilisables chez le lapin sont : les phénicolés (chloramphénicol, florfénicol), les sulfamides-triméthoprime, et les fluoroquinolones. Les phénicolés et les sulfamides-triméthoprime sont à utiliser en première intention. Le traitement est ensuite adapté en fonction des résultats de l'antibiogramme. Un traitement de soutien dépendant des signes cliniques est également mis en place (fluidothérapie, analgésie, alimentation assistée etc.).

# Pyomètre de la lapine de compagnie

Bactéries en cause Gram -  
Gram +

- *Pasteurella multocida* > *Staphylococcus aureus* >> *Chlamydia sp.*, *Listeria monocytogenes*, *Moraxella bovis*, *Actinomyces pyogenes*, *Brucella melitensis* et *Salmonella sp.*

## Examens complémentaires

- Radiographie abdominale
- Echographie urogénitale

## Suspicion clinique

- Ecoulements vulvaires muco-purulents à hémorragiques
- Atteinte de l'état général (anorexie, prostration)
- Distension et douleur abdominale

## Diagnostic de certitude et prélèvement

- Exsudat et morceau d'utérus prélevé au cours de l'ovariohystérectomie
- Milieu de transport et de culture adaptés (*P. multocida*)
- PCR pour *P. multocida* en complément de la mise en culture

## Antibiothérapie

*AMM lapin*

- 1- **Sulfamides-triméthoprim** 25-50 mg/kg PO (buvable) BID
- 2- Florfénicol 30 mg/kg PO (buvable) TID
- 3- **Enrofloxacin** (AIC) 10-20 mg/kg PO (buvable), SC, IM, IV BID
- 4- Marbofloxacin (AIC) 5 mg/kg PO (comprimé) SID
- 5- Chloramphénicol (préparation magistrale) 25-50 mg/kg PO BID

## Commentaires

- Très souvent associé à un adénocarcinome utérin
- Traitement chirurgical nécessaire

Figure 11 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de pyomètre chez la lapine de compagnie

## II- Principales infections bactériennes du cochon d'inde de compagnie, conduite diagnostique de la suspicion à la confirmation, et antibiothérapie raisonnée

Les infections bactériennes sont fréquentes chez le cochon d'inde de compagnie (**Roberts-Steel S. et al. 2019**). Il est essentiel de savoir suspecter une maladie infectieuse afin de mettre en place une antibiothérapie adaptée. Par ailleurs, des commémoratifs détaillés sont nécessaires chez cette espèce afin de déterminer la présence d'éventuels facteurs de risque environnementaux pour les corriger.

Nous allons voir comment suspecter et diagnostiquer les principales maladies infectieuses bactériennes du cochon d'inde, et le traitement antibiotique à mettre en place.

### 1. Les stomatites et infections dentaires : abcès dentaire du cochon d'inde

Les affections dentaires font parties des maladies les plus fréquentes chez le cochon d'inde. D'après une étude rétrospective publiée en 2015, il s'agirait même de l'affection la plus fréquente chez cette espèce bien que la prévalence reste inférieure à celle du lapin. (**Minarikova A. et al. 2015**) Le cochon d'inde est un caviomorphe. Les incisives et les dents jugales sont des dents éلودontes, c'est-à-dire qu'elles poussent en continu et ne présentent pas de réelle racine anatomique. Les malocclusions dentaires sont les sources les plus fréquentes d'infection dentaire. Il existe de très nombreux facteurs de risque et étiologies conduisant à une pousse anormale des dents : alimentation inadaptée pauvre en fibre et une carence en vitamine C en particulier. (**Hébert F. et al. 2019**)

#### 1.1. *Les bactéries fréquemment rencontrées*

Selon une étude réalisée en 2016 sur 24 cochons d'inde de compagnie présentant un abcès dentaire, les bactéries retrouvées le plus fréquemment sont (**Minarikova A. et al. 2016**) : *Bacteroides fragilis*, *P. multocida*, et *Peptostreptococcus anaerobius*. Cependant dans cette étude, la présence de chacune de ces bactéries ne dépasse pas 13% des cas. Ainsi, la diversité des bactéries en cause est importante. Par ailleurs, d'après cette même étude, environ 30% des abcès contiennent soit uniquement des bactéries aérobies soit uniquement des bactéries anaérobies, et 37,5% des abcès contiennent ces deux types de bactéries à la fois. Ainsi, les résultats de cette étude assez similaires à ceux de l'étude réalisée sur le lapin de de compagnie (**Tyrrell K.L. et al. 2002**) : une forte proportion des abcès dentaires sont mixtes avec des bactéries aérobies et anaérobies, et la fréquence de prolifération de bactéries anaérobies est élevée.

#### 1.2. *Suspicion clinique*

Les commémoratifs permettent d'orienter le diagnostic : une alimentation pauvre en fibre ou en vitamine C notamment. Le cochon d'inde est dysorexique voire anorexique. On peut également observer du ptyalisme, une dermatite du menton, une déformation de la face, une douleur de l'articulation temporo-mandibulaire. Des signes cliniques respiratoires et oculaires (exophtalmie notamment en cas de masse rétrobulbaire) sont parfois associés (**Hébert F. et al. 2019**). L'abcès dentaire chez le cochon d'inde est très souvent associé à une ostéomyélite de gravité variable (**Capello V. et al. 2012**).

Un examen clinique complet est bien évidemment nécessaire, suivi d'un examen méticuleux de la cavité buccale. Il est possible de commencer l'examen sur un animal vigile à l'aide d'un otoscope de petite taille. Il est ensuite nécessaire de réaliser une anesthésie flash gazeuse ou une sédation afin d'avoir un meilleur aperçu de l'ensemble de la cavité et de déterminer précisément l'origine de l'infection.



### 1.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

Des radiographies ou dans l'idéal un scanner sont utiles pour confirmer la suspicion clinique, visualiser l'origine de l'abcès, sa taille, et les éventuelles lésions tissulaires et osseuses associées. De plus, il n'est pas rare que les cochons d'inde présentant des maladies dentaires aient aussi une autre affection concomitante. Il serait alors intéressant de réaliser une prise de sang pour vérifier l'ensemble des paramètres biochimiques et hématologiques. (**Pignon C. et al. 2020**)

La confirmation du diagnostic par isolement de la (les) bactérie(s) en cause est réalisé au cours de l'acte de débridement chirurgical. La méthode de prélèvement est détaillée dans la partie 3 (p.146).

### 1.4. Traitement et antibiothérapie

Le traitement de l'abcès dentaire du cobaye est similaire à celui du lapin et l'antibiothérapie seule est là encore inefficace.

Le traitement chirurgical de l'abcès dentaire consiste, comme chez le lapin, à extraire la ou les dents infectées, cureter l'os atteint, et réaliser un débridement de l'abcès. Néanmoins, les dents jugales sont souvent concernées et sont médiales au muscle masséter rendant l'acte chirurgical plus délicat. Il est possible, comme chez le lapin, d'utiliser des antibiotiques topiques au cours de la chirurgie : les billes de polyméthacrylate de méthyle (PMMA) imprégnées d'antibiotiques (non commercialisées, dispositif médical) dont leur utilisation présente les mêmes risques et contraintes que chez le lapin de compagnie (voir p.57).

La mise en place de l'antibiothérapie doit là encore tenir compte des résultats de l'antibiogramme à partir du prélèvement réalisé au cours de la chirurgie. D'après l'étude de 2016 sur 24 cochons d'inde de compagnie présentant un abcès dentaire (**Minarikova A. et al. 2016**), les bactéries aérobies isolées étaient 100% sensibles à l'enrofloxacin et à la marbofloxacin, 90% à la pénicilline G, à 85% à la céfalotine, 75% à l'amoxicilline-acide clavulanique, 70% à la doxycycline, 65% à la gentamicine, et 55% au sulfaméthoxazole-triméthoprim. Les bactéries anaérobies étaient quant à elles 100% sensibles à l'amoxicilline-acide clavulanique, 96% à la clindamycine, 93% au métronidazole et à la pénicilline G, et 74% à la céphalosporine. Ainsi, selon les résultats de l'antibiogramme, et en tenant compte de l'innocuité des différents antibiotiques étudiés ainsi que de leur diffusion dans les organes infectés (dents, tissus mous de la cavité buccale, os), l'étude conclue que les antibiotiques à utiliser en première intention par voie systémique sont une association de fluoroquinolones (marbofloxacin ou enrofloxacin) et de métronidazole. En effet, les pénicillines et la clindamycine peuvent entraîner une entérotoxémie à clostridies mortelle. En fonction de la profondeur de l'infection et du caractère récidivant ou non de l'abcès, la durée du traitement varie de 15 jours minimum à plus d'un mois.

Les bactéries multi-résistantes sont à priori rares, en tout cas en lieu et date de l'étude. Les deux cas déterminés par l'étude concernent la résistance multiple de *P. aeruginosa*, une bactérie nosocomiale potentielle pour l'Homme. Par ailleurs, d'autres bactéries possiblement présentes au niveau de l'abcès dentaire du cobaye sont potentiellement zoonotiques. Elles peuvent engendrer des infections respiratoires, de la peau, du cerveau ou de la cavité buccale chez l'Homme. Il est donc nécessaire d'utiliser du matériel de protection adapté pour le personnel durant l'intervention chirurgicale, et d'être particulièrement rigoureux sur le nettoyage et la désinfection de la salle de chirurgie, et de la cage d'hospitalisation. Enfin, le propriétaire doit être informé du risque zoonotique et être conseillé par le vétérinaire sur les précautions à prendre à la maison, tout particulièrement en cas de personne à risque (enfant en bas-âge, personne immunodéprimée etc.). (**Minarikova A. et al. 2016**)

Lors de malocclusion dentaire chronique, un décalage de l'articulation temporo-mandibulaire est fréquent. Afin de limiter la fréquence des récurrences associées à la mise en place de traitements antibiotiques multiples, des manipulations en ostéopathie et des massages pourraient être recommandés. (**Hébert F. et al. 2019**) En prévention il convient de revoir également l'alimentation du cochon d'inde, son apport en vitamine C et son exposition aux UV (un apport insuffisant d'UV pourrait favoriser les malocclusions également).

## Abcès dentaire du cobaye

### Bactéries en cause

Gram -  
Gram +

- 3 principales : *Bacteroides fragilis*, *Pasteurella multocida*, et *Peptostreptococcus anaerobius*
- Autres nombreuses

### Suspicion clinique

- Ptyalisme
- Dermatite du menton
- Déformation de la face
- Douleur de l'articulation temporo-mandibulaire
- Mauvais état général : anorexie, prostration

### Examens complémentaires

- Radiographies ou dans l'idéal scanner de la tête
- Bilan biochimique et NFS

### Diagnostic de certitude et prélèvement

- Prélèvement face interne de la coque de l'abcès : écouvillonnage et morceau de paroi
- Milieu de transport adapté et précautions pour les bactéries anaérobies
- Mise en culture pour des bactéries aérobies et anaérobies

### Antibiothérapie

AMM rongeur

- 1- **Enrofloxacin** (AIC) 5–20 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID + **métronidazole** 20 mg/kg PO (buvable) BID
- 2- Marbofloxacin (AIC) 2-5 mg/kg PO (comprimé), SC, IM SID + métronidazole 20 mg/kg PO (buvable) BID
- 3- Anaérobies seules : Métronidazole 20 mg/kg PO (buvable) BID
- 4- Aérobie seules : Sulfamide-triméthoprime (sensibilité médiocre), doxycycline (tolérance moins bonne)

### Commentaires

- 40% des cas : bactéries aérobies et anaérobies
- 30% des cas : bactéries aérobies ou anaérobies
- Traitement chirurgical indispensable

Figure 12 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'abcès dentaire chez le cochon d'inde de compagnie

## 2. Les infections bactériennes respiratoires

Les cochons d'inde ont une cage thoracique de relativement petite taille. Ils sont sensibles aux polluants aériens et aux infections respiratoires.

### 2.1. *Rhinite et sinusite du cochon d'inde*

Les rhinites et sinusites sont assez fréquentes chez le cochon d'inde et d'étiologie variable. L'origine bactérienne est la plus fréquente. L'infection peut être aiguë ou chronique. Comme chez le lapin, l'infection peut s'étendre jusqu'aux yeux par le canal lacrymal, jusqu'à l'oreille moyenne puis interne par la trompe d'eustache, et jusqu'aux poumons par la trachée. Une atteinte des os de la face et des sinus est également possible. L'atteinte de l'appareil respiratoire supérieur peut également être consécutif à une infection dentaire. (**Rettenmund C.L. et al. 2011**)

#### 2.1.1. *Bactéries fréquemment rencontrées*

Les bactéries pouvant être en cause sont nombreuses : *Bordetella bronchiseptica*, *Streptococcus zooepidemicus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptobacillus moniliformis*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Streptobacillus moniliformis*, *Haemophilus sp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *P. multocida*, *Salmonella sp.*, *S. aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Citrobacter sp.* (**Rettenmund C.L. et al. 2011**)

#### 2.1.2. *Suspicion clinique*

Les signes cliniques observables sont variés selon l'étendue de l'infection et l'éventuelle cause sous-jacente (en cas d'infection dentaire en particulier). On constate notamment : du jetage nasal, des étternuements, une atteinte de l'état général (prostration, anorexie), un épiphora (en cas d'atteinte de l'œil ou du canal lacrymal), du ptyalisme (en cas d'infection dentaire), une tête penchée (en cas d'atteinte de l'oreille interne).

#### 2.1.3. *Examens complémentaires et confirmation du diagnostic*

Lorsqu'une rhinite ou une sinusite bactérienne est suspectée, une cytologie d'exsudat est réalisée à partir d'un écouvillonnage nasal. La confirmation du diagnostic n'est pas simple. En effet, de nombreuses bactéries ont des conditions de culture exigeantes. De plus, les cavités nasales du cochon d'inde étant étroites, le prélèvement est limité en profondeur, ce qui augmente le risque de contamination par la flore commensale.

Les autres examens complémentaires réalisés sont dépendants de la suspicion clinique d'une éventuelle cause sous-jacente (maladie dentaire par exemple), ou de l'étendue de l'infection (otite associée par exemple).

#### 2.1.4. *Traitement et antibiothérapie*

Un traitement de soutien dépendant des signes cliniques et un traitement spécifique d'une éventuelle cause sous-jacente complètent l'antibiothérapie.

Les antibiotiques présentant une bonne diffusion au niveau des organes respiratoires et non toxiques pour le cobaye sont : les sulfamides associés au triméthoprime, le chloramphénicol, le métronidazole, l'azithromycine, la doxycycline et les fluoroquinolones. Le métronidazole est efficace uniquement sur des bactéries anaérobies. Lorsque les signes cliniques sont peu sévères, il est préférable d'attendre les résultats de l'antibiogramme avant de débiter le traitement. Dans le cas contraire, l'antibiotique de première intention le plus adapté est l'association sulfamide-triméthoprime. La durée du traitement est longue, dépendante de l'étendue de l'infection et de sa chronicité. Dans les cas chroniques ou sévères, une antibiothérapie de 4 à 6 semaines est recommandée.

En cas d'infection dentaire associée, les bactéries anaérobies sont fréquemment impliquées. Dans ce cas, le métronidazole est adapté, éventuellement en association avec un autre antibiotique comme l'enrofloxacin ou l'azithromycine. Par ailleurs, un traitement spécifique de l'affection dentaire est nécessaire.

L'aérosolthérapie permet de dégager les voies respiratoires et d'appliquer un antibiotique par voie locale afin de compléter l'antibiothérapie systémique. Par exemple, la gentamicine diluée dans une solution de NaCl 0,9% à 5mg/mL peut être utilisée (**Bulliot C. et al. 2017**). Des bronchodilatateurs peuvent également être appliqués, ou uniquement une solution NaCl afin de réhydrater l'escalator mucociliaire et d'améliorer ainsi la capacité respiratoire de l'animal. Néanmoins, les concentrations à appliquer pour les différents traitements, antibiotique ou bronchodilatateur, ne sont pas définies par des études pharmacologiques chez le cobaye. De plus, il convient de s'assurer que l'aérosolthérapie ne stresse pas trop l'animal ce qui pourrait conduire à des complications comme la stase digestive (**Rettenmund C.L. et al. 2011**).

Enfin, les conditions de vie sont revues afin d'éviter les récurrences, notamment l'exposition aux aérosols, aux courants d'air et à la poussière, ainsi que l'apport quotidien en vitamine C.

## Rhinite et sinusite bactérienne du cobaye

### Bactéries en cause

Gram –  
Gram +

- *Bordetella bronchiseptica* > *Streptococcus pneumoniae* > *Streptococcus equi subsp. zooepidermicus*, *P. aeruginosa* > autres

### Suspicion clinique

- Jetage nasal, éternuements
- Atteinte de l'état général
- Epiphora (si atteinte de l'œil ou du canal lacrymal)
- Ptyalisme (si infection dentaire)
- Tête penchée (si atteinte de l'oreille interne)

### Diagnostic de certitude et prélèvement

- Ecouvillonnage jetage nasal (risque de contamination)
- *B. bronchiseptica* : Milieu de transport et de culture spécifiques, échec d'isolement possible
- PCR pour *B. bronchiseptica* en complément de la mise en culture

### Examens complémentaires

- Fonction de l'éventuelle cause sous-jacente suspectée
- Radiographies ou idéalement scanner de la tête et du thorax

### Antibiothérapie

AMM  
rongeur

- 1- Sulfamide-triméthoprime 15-30 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
  - 2- Doxycycline 2,5-5mg/kg PO (buvable) BID
  - 3- **Enrofloxacin** (AIC) 5–20 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
  - 4- Marbofloxacin (AIC) 2-5 mg/kg PO (comprimé), SC, IM SID
  - 5- Azithromycine (humaine) 15-30 mg/kg PO (buvable) SID
  - 6- Chloramphénicol (préparation magistrale) 30–50 mg/kg PO BID
- Bactéries anaérobies : métronidazole 20 mg/kg PO (buvable) BID
- Durée : 4 à 6 semaines si chronique

### Commentaires

- Antibiothérapie locale par aérosolthérapie possible : gentamicine avec du NaCl 0,9% à 5 mg/mL
- Les bactéries anaérobies sont généralement associées à une origine dentaire

Figure 13 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de rhinite et sinusite bactérienne chez le cochon d'inde de compagnie

## 2.2. La pneumonie du cochon d'inde

Les pneumonies bactériennes sont fréquentes chez le cochon d'inde. Les mauvaises conditions d'élevage sont un facteur de risque d'apparition de cette maladie. Les pneumonies d'origine virales ne sont pas décrites chez le cochon d'inde de compagnie (elles ont été décrites uniquement chez des animaux de laboratoire) (**Pignon C. et al. 2020**). Les pneumonies d'origine fongique ou par corps étranger sont également possibles mais rares (**Rettenmund C.L. et al. 2011**).

### 2.2.1. Bactéries fréquemment rencontrées

Les principales bactéries rencontrées sont : *B. bronchiseptica*, *S. pneumoniae*, *S. equi subsp. zooepidermicus* et *P. aeruginosa*. D'autres bactéries sont également possibles mais dans une moindre mesure. La bactérie la plus fréquemment responsable de pneumonie bactérienne est *B. bronchiseptica*. La seconde la plus fréquente est *S. pneumoniae* (**Pignon C. et al. 2020**). De nombreuses autres bactéries sont possibles mais leur fréquence est bien plus rare.

#### Infection à *B. bronchiseptica*

*B. bronchiseptica* est une bacille Gram -, mobile, et facile à cultiver. Elle présente une affinité pour les muqueuses respiratoires de nombreux mammifères. Chez le lapin, *B. bronchiseptica* fait partie de la flore nasale contrairement au cochon d'inde. La proximité avec un lapin peut ainsi favoriser une infection à *B. bronchiseptica* chez le cobaye.

#### Infection à *S. pneumoniae*

*S. pneumoniae* est une coque Gram +. Il existe trois sérotypes pathogènes (III, IV et XIX). Cette bactérie est transmise par des porteurs asymptomatiques de diverses espèces dont le cochon d'inde. On retrouve cette infection bactérienne chez les juvéniles dans la majorité des cas. Il convient donc d'être prudent dans la gestion des classes d'âges des cochons d'inde vivant en collectivité.

### 2.2.2. Suspicion clinique

Les signes cliniques fréquents d'une pneumonie chez le cochon d'inde sont : une tachypnée, une dyspnée, l'augmentation des bruits respiratoires, des éternuements, une toux, un abattement, une anorexie, une perte de poids, un poil piqué. A l'auscultation pulmonaire on peut avoir notamment des craquements et des râles. (**Pignon C. et al. 2020**) Dans le cas d'une pneumonie à *S. pneumoniae* et à *B. bronchiseptica*, une pleurite fibrinopurulente et une bronchopneumonie suppurative peuvent être observées. De plus, une péricardite peut être associée à une infection à *S. pneumoniae*. Enfin, lors de bordetellose, une atteinte de plusieurs organes est possible de façon concomitante : une otite moyenne, une encéphalite, une métrite, des avortements. *B. bronchiseptica* peut aussi provoquer une mort subite chez le cobaye lors de formes suraiguës.

### 2.2.3. Examens complémentaires

Afin de confirmer la suspicion clinique de pneumonie chez le cobaye, la radiographie ou idéalement le scanner est indiqué. On observe un pattern alvéolaire à la radiographie, avec des signes de lésions focales ou diffuses selon les cas. La numération-formule sanguine met rarement en évidence une leucocytose, mais une augmentation des hétérophiles associée à une diminution des lymphocytes est souvent observée.

La confirmation de l'origine étiologique est difficile chez cette espèce. D'une part, *Bordetella sp.* n'est pas une espèce facile à cultiver. De plus, le lavage transtrachéal ou bronchoalvéolaire est très délicat au vu de l'anatomie du cobaye pour obtenir un prélèvement. Un praticien expérimenté peut réaliser une cytoponction pulmonaire échoguidée. La mise en culture d'exsudats en cas de jetage nasal peut aussi être tentée, malgré le risque de contamination bactérienne par la flore nasale. Une

identification par PCR peut également être envisagée. Par ailleurs, des tests sérologiques existent pour détecter les anticorps contre *B. bronchiseptica* et *S. pneumonia*. Ces tests ont l'avantage d'être facilement réalisable et sans risque important pour l'animal, mais ils ne permettent pas de distinguer une infection passée d'une infection en cours. (**Rettenmund C.L. et al. 2011**)

#### 2.2.4. Traitement et antibiothérapie

Le traitement comprend la mise en place d'une antibiothérapie par voie systémique, et un traitement de soutien dépendant des signes cliniques : oxygénothérapie, fluidothérapie, alimentation assistée adaptée, aérosolthérapie etc.

Les antibiotiques présentant une action sur les bactéries les plus fréquentes en cas de pneumonie du cobaye et à bonne diffusion pulmonaire sont les suivants : la doxycycline, les sulfamides triméthoprime, le chloramphénicol, l'azithromycine et les fluoroquinolones. Les antibiotiques non critiques réputés efficaces dans le traitement des pneumonies chez le cochon d'inde sont le chloramphénicol, les sulfamides-triméthoprime et la doxycycline (**Pignon C. et al. 2020**). Les résultats de l'antibiogramme permettent d'adapter le traitement par la suite. La durée du traitement dépend de l'étendue de l'infection et de sa chronicité. La durée nécessaire est souvent de plusieurs semaines à plusieurs mois dans les cas chroniques et sévères. Pour un individu en très mauvais état général, il convient de privilégier un antibiotique bactéricide et concentration-dépendant. Dans ce cas, les sulfamides potentialisés sont pertinents. De plus, la voie parentérale est à privilégier tant que l'état général est altéré.

En prévention de la bordetellose, il convient dans l'idéal de ne pas mettre en contact le cobaye avec un lapin ou un chien car ils peuvent être des porteurs sains de cette bactérie. (**Pignon C. et al. 2020**) Par ailleurs, éviter le mélange de classe d'âge et respecter les temps de quarantaine permettent de limiter le risque d'infection à *S. pneumoniae* chez les jeunes cobayes.



# Pneumonie bactérienne du cobaye

Bactéries en cause Gram -  
Gram +

- *Bordetella bronchiseptica* > *Streptococcus pneumoniae* >>  
*Streptococcus equi* subsp. *zooepidermicus*, *P. aeruginosa* > autres

## Suspicion clinique

- Signes respiratoires
- Atteinte de l'état général
- Atteinte d'autres organes possibles en cas de bordetellose (otite, conjonctivite métrite...)

## Examens complémentaires

- Radiographie ou scanner du thorax +/- de la tête
- NFS

## Diagnostic de certitude et prélèvement

- Ecouvillonnage jetage nasal (risque de contamination)
- Cytoponction pulmonaire (difficile)
- *B. bronchiseptica* : Milieu de transport et de culture spécifiques, échec d'isolement possible
- PCR pour *B. bronchiseptica* en complément de la mise en culture

## Antibiothérapie

AMM  
rongeur

- 1- Sulfamide-triméthoprim 15-30 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
- 2- Doxycycline 2,5-5mg/kg PO (buvable) BID
- 3- **Enrofloxacin** (AIC) 5-20 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
- 4- Marbofloxacin (AIC) 2-5 mg/kg PO (comprimé), SC, IM SID
- 5- Azithromycine (**humaine**) 15-30 mg/kg PO (buvable) SID
- 6- Chloramphénicol (**préparation magistrale**) 30-50 mg/kg PO BID

## Commentaires

- Antibiothérapie locale par aérosolthérapie possible : gentamicine avec du NaCl 0,9% à 5mg/mL

Figure 14 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de pneumonie bactérienne chez le cochon d'inde de compagnie

### 3. Infections bactériennes dermatologiques

Les affections dermatologiques constituent un motif de consultation très fréquent chez le cochon d'inde. Les affections les plus fréquentes, comme chez le lapin, sont parasitaires. Néanmoins les infections bactériennes primaires et secondaires ne sont pas rares. Les principales sont : la pododermatite, les abcès cutanés, et les pyodermites.

#### 3.1. *La pododermatite du cochon d'inde*

La pododermatite du cochon d'inde est une affection fréquente. Elle peut atteindre les quatre pieds, contrairement au lapin où la pododermatite concerne plus souvent les membres postérieurs. Les facteurs de risque sont liés à la propreté et la dureté du sol sur lequel vit l'animal, à l'état d'embonpoint du cochon d'inde, et à son alimentation. Une carence en vitamine C est également un facteur de risque chez cet animal car une production anormale de collagène au niveau de la peau provoquée par cette carence favoriserait ces infections. (**Tuner P.V. et al. 2018, Pignon C. et al. 2020**)

##### 3.1.1. *Bactéries fréquemment rencontrées*

L'infection bactérienne est secondaire. Les principaux germes retrouvés sont à priori les mêmes que ceux du lapin, à savoir : *S. aureus* en majorité, suivi de *Pseudomonas sp.*, *E. coli*, *Streptococcus sp.*, *Proteus sp.*, *Bacteroides sp.*, et *P. multocida*. La bactérie la plus fréquente est donc une coque Gram +, mais d'autres bactéries peuvent être responsable de l'infection dont des bacilles Gram – et des bactéries anaérobies. (**Hébert F. et al. 2019**)

##### 3.1.2. *Suspicion clinique*

Les signes cliniques sont variables selon la sévérité de la pododermatite. On observe des lésions érythémateuses sur la face plantaire du pied, avec ou sans ulcération. Dans les cas sévères, on observe des lésions granulomateuses, fermes avec un gonflement, pouvant être dû à une extension de l'infection bactérienne à l'articulation, aux tendons ou à l'os. Lors de pododermatite chronique avancée, on peut également avoir des affections systémiques : endocardite végétante, polyarthrite, amyloïdose de certains organes (reins, foie, rate, pancréas, surrénales) (**Blair J. 2013**). La classification des pododermatites en plusieurs grades chez les rongeurs, allant du moins sévère au plus sévère, est détaillée dans le tableau ci-dessous. (**Pignon C. et al. 2020**)

Tableau XXXIV : Description des lésions associées aux différents grade de pododermatite chez le cobaye

<b>Grade 1</b>	Lésion superficielle de la peau, alopécique, érythémateuse, hyperkératosique, non ulcéralive	Pronostic très bon.
<b>Grade 2</b>	Atteinte de l'épiderme et du derme. Lésion ulcéralive, inflammatoire, purulente, peau nécrotique. Extension possible aux autres tissus mous. Dououreux.	Pronostic réservé.
<b>Grade 3</b>	Lésion profonde, granulomateuse, tissu conjonctif fibreux avec un centre nécrotique. Cellulite et abcès possible. Atteinte des tissus osseux, articulaire, tendineux. Douleur marquée et fonction locomotrice limitée.	Pronostic très réservé à sombre.

### 3.1.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

L'examen complémentaire de choix dans les cas d'une pododermatite est la radiographie. Elle permet de considérer l'étendue de l'infection, en particulier de déterminer si une ostéomyélite est présente ou si l'articulation est touchée. De plus, un écouvillon sur la partie la plus profonde de la lésion peut être réalisé pour la bactériologie. Une coloration de Gram est également intéressante à réaliser à la clinique afin d'avoir une première estimation du type de bactérie responsable de l'infection (coque Gram + pour les staphylocoques, bacille Gram – pour *E. coli* par exemple). (**Pignon C. et al. 2020**)

### 3.1.4. Traitement et antibiothérapie

Le traitement d'une pododermatite est multimodal. Les objectifs sont les suivants : gérer la douleur et l'inflammation, réduire le gonflement, traiter l'infection secondaire, éliminer la pression sur les zones lésées, et traiter les causes sous-jacentes. Ainsi, un traitement analgésique et anti-inflammatoire, une antisepsie, la réalisation de bandage changés très régulièrement, des changements environnementaux et une supplémentation en vitamine C sont toujours nécessaires. L'environnement adéquat est un sol souple, maintenu propre et non humide, avec une alimentation riche en fibre.


Toute pododermatite ne nécessite pas automatiquement une antibiothérapie par voie systémique, d'où l'importance de grader le stade de l'affection. Dans le cas d'une pododermatite débutante, un traitement topique antiseptique des lésions avec de la chlorhexidine diluée, ou de la bétadine diluée, peut suffire. Cependant, dans la majorité des cas, il est tout de même nécessaire de mettre en place une antibiothérapie basée sur les résultats de la bactériologie et de l'antibiogramme. Si la pododermatite est modérée sans atteinte de l'état général et des tissus adjacents, il est envisageable d'attendre les résultats d'analyse avant de mettre en place l'antibiothérapie. (**Pignon C. et al. 2020**)

Les antibiotiques utilisables chez le cobaye à bonne diffusion au niveau de la peau sont les suivants : l'azithromycine, les sulfamides-triméthoprime et les fluoroquinolones. Les fluoroquinolones

sont des antibiotiques critiques, et l'azithromycine un antibiotique humain. Finalement, en première intention, les sulfamides associés au triméthoprim sont à privilégier.

Dans les cas sévères où l'appendice osseux est atteint, l'antibiotique doit à la fois diffuser dans la peau et les structures osseuses. Les sulfamides associés au triméthoprim ne sont pas les plus adaptés. Ainsi, les fluoroquinolones sont dans ce cas à privilégier. L'azithromycine est également envisageable mais la diffusion osseuse est un peu moins bonne et il s'agit d'un antibiotique bactériostatique contrairement aux fluoroquinolones qui sont bactéricides. Cependant, dans le cas d'une infection à germes anaérobies, les antibiotiques précédemment cités sont peu ou pas efficace. Il est dans ce cas possible d'ajouter du métronidazole.

Dans les cas sévères, comme chez le lapin, un débridement chirurgical est nécessaire. De plus, lors d'ostéomyélite, une amputation peut être envisagée rapidement, en particulier lorsque cela affecte les doigts des antérieurs. Il est dans ce cas préférable de ne pas tenter d'abord de traitement médical avant d'agir chirurgicalement. (**Pignon C. et al. 2020**) Après le traitement chirurgical, une antibiothérapie de longue durée par voie systémique est nécessaire.



# Pododermatite du cobaye

Source : Dr Modesto

### Bactéries en cause

Gram-  
Gram+

- *Staphylococcus aureus* >
- *Pseudomonas sp.*, *E. coli*,
- *Streptococcus sp.*,
- *Proteus sp.*, *Bacteroides sp.*, et *Pasteurella multocida*

### Suspicion clinique

- Signes cliniques dépendant du grade
- Dépilation avec une peau érythémateuse, érosions ou ulcérations, gonflement, lésion granulomateuse, écoulement purulent
- Abscesses cutanés, ostéomyélite des os en regard des lésions, sepsis
- Affections systémiques

### Examens complémentaires

- Analyse cytologique à partir d'un écouvillonnage ou un calque de la zone lésionnelle
- Autre dépendant du grade

### Diagnostic de certitude et prélèvement

- Écouvillonnage précautionneux des lésions (risque de contamination par la flore commensale)
- Milieux de transport adaptés pour les bactéries aérobies et anaérobies
- Recherche de bactéries aérobies et anaérobies

### Antibiothérapie

AMM  
rongeur

- 1- Sulfamides triméthoprim 15-30 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID SI PAS D'ATTEINTE OSSEUSE
- 2- Enrofloxacin (AIC) 5-20 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
- 3- Marbofloxacin (AIC) 2-5 mg/kg PO (comprimé), SC, IM SID
- 4- Azithromycine (humaine) 15-30 mg/kg PO (buvable) SID

Durée : dépendante du grade, 10-15 jours à plusieurs semaines (parfois supérieure à un mois)

### Commentaires

- Plusieurs traitements complémentaires nécessaires et dépendants du grade (bandage, chirurgie)
- Antibiothérapie non nécessaire pour les grades 1

Figure 15 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de pododermatite chez le cochon d'inde de compagnie

### 3.2 Dermatite bactérienne

Les pyodermites, avec ou sans abcédation sont fréquentes, en particulier chez les cochons d'inde vivant en collectivité. Les mâles sont plus touchés que les femelles. Les causes traumatiques secondaires à une morsure sont fréquentes. Les dermatites bactériennes peuvent aussi être secondaires à une malocclusion dentaire induisant une hypersalivation de l'animal : l'excès d'humidité localisé de la peau constitue un terrain favorable pour une infection bactérienne. Toutes les autres causes d'excès d'humidité (litière sale et humide, gamelle renversée à répétition etc.) favorisent aussi les dermatites bactériennes. On observe parfois des chéilites avec surinfection bactérienne à la suite d'un contact répété avec une surface irritante ou abrasive (les barreaux de la cage par exemple). Enfin, les abcès des nœuds lymphatiques cervicaux sont aussi possibles. L'hypovitaminose C est là encore un facteur favorisant. **(Turner P.V. et al. 2018)**

#### 3.2.1. Bactéries fréquemment rencontrées

Les bactéries le plus souvent retrouvées dans les dermatites bactériennes sont : *S. aureus* et *S. zooepidermicus*. *S. zooepidermicus* est le germe le plus fréquent dans le cas des abcès. Ce sont toutes des coques Gram +.

Des SARM ont pu être identifiés occasionnellement sur des cochons d'inde. Il faut bien interroger les propriétaires sur la présence de personnes immunodéprimées dans leur foyer, et les conseiller sur les mesures d'hygiène et de protection à mettre en place à la maison. De même pour *S. zooepidermicus*, des contaminations des membres du foyer du cobaye présentant une infection subclinique à ce pathogène ont déjà été mises en évidence. **(Turner P.V. et al. 2018)**

#### 3.2.2. Suspicion clinique

Les signes cliniques observables sont : une alopecie érythémateuse non prurigineuse, des ulcérations, des croûtes, des suintements. Une masse souple fluctuante est palpable en cas d'abcès. Les abcès se retrouvent parfois disséminés en profondeur dans l'organisme lors d'une infection sévère étendue. **(Turner P.V. et al. 2018)**

Il convient de différencier cette infection d'autres causes d'alopecie dont l'hypovitaminose C, un traumatisme, une cause parasitaire, ou une dermatophytose. Ce sont des affections fréquentes chez cette espèce, le diagnostic différentiel est ainsi essentiel.

#### 3.2.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

Les examens complémentaires sont facilement réalisables et selon les mêmes principes que chez les carnivores domestiques. Les calques, le raclage cutané, l'écouvillonnage d'exsudats et des lésions cutanées ulcéraives permettent d'orienter le diagnostic. La cytologie réalisée au cours de la consultation permet la mise en évidence d'une prolifération bactérienne. Ensuite, la mise en culture à partir d'un écouvillonnage permet d'isoler la bactérie en cause.

#### 3.2.4. Traitement et antibiothérapie

Lorsque les lésions sont peu sévères et que le cobaye présente un bon état général, il est conseillé d'attendre les résultats de l'antibiogramme avant de débiter l'antibiothérapie. Les antibiotiques à diffusion au niveau de la peau vus précédemment (p.105) et avec un spectre adapté aux germes les plus fréquents sont les sulfamides-triméthoprime. En effet, ils sont actifs sur les coques gram + dont généralement les SARM. L'azithromycine peut aussi être envisagée. Lors de pyodermites profondes, le traitement est long comme chez les carnivores domestiques. Globalement, le traitement est poursuivi plusieurs jours à semaines (en fonction de la sévérité et de la chronicité de l'infection) après la disparition des lésions.

Afin de prévenir les récurrences, il est recommandé de séparer les cobayes qui se battent, d'assurer une bonne hygiène du milieu de vie, et un apport suffisant en vitamine C. (**Turner P.V. et al. 2018**)

# Dermatite bactérienne du cobaye

Bactéries en cause Gram -  
Gram +

- *Staphylococcus aureus*
- *Streptococcus zooepidermicus* (le plus fréquent en cas d'abcès)

## Suspicion clinique

- Alopécie érythémateuse non prurigineuse
- Ulcérations, croûtes, suintements
- Masse souple fluctuante en cas d'abcès

## Examens complémentaires

- Cytologie à partir d'un prélèvement cutané (calque, raclage, écouvillonnage)

## Diagnostic de certitude et prélèvement

- Ecouvillonnage précautionneux des lésions (risque de contamination)
- Morceau de la paroi interne de la coque en cas d'abcès

## Antibiothérapie

*AMM rongeur*

- 1- Sulfamides triméthoprim 15-30 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
- 2- **Enrofloxacin** (AIC) 5-20 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
- 3- Marbofloxacin (AIC) 2-5 mg/kg PO (comprimé), SC, IM SID
- 4- Azithromycine (**humaine**) 15-30 mg/kg PO (buvable) SID

## Commentaires

- Traitement chirurgical nécessaire en cas d'abcès
- Supplémenter en vitamine C

Figure 16 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de dermatite bactérienne chez le cochon d'inde de compagnie



### 3.3. Cas particulier de la lymphadénite cervicale du cobaye

La lymphadénite cervicale correspond à une infection bactérienne des nœuds lymphatiques cervicaux du cochon d'inde. Cette affection est liée à un traumatisme de la cavité orale (pousse dentaire excessive, contact avec une matière ou un aliment abrasif). La bactérie s'infiltré alors dans la muqueuse et les tissus plus profonds et atteint les nœuds lymphatiques cervicaux. L'infection des nœuds lymphatiques évolue ensuite en abcès. **(Tully T.N. 2011)**

#### 3.3.1. Bactéries fréquemment rencontrées

La lymphadénite cervicale est causée en général par *S. zooepidermicus*. Cette bactérie coque Gram + aéro-anaérobie facultative appartient à la flore commensale nasale et de l'oropharynx du cochon d'inde. Parfois, le germe responsable est *Streptobacillus moniliformis*, un bacille Gram - aéro-anaérobie facultatif potentiellement zoonotique. **(Tully T.N. 2011)**

#### 3.3.2. Suspicion clinique

On observe un gonflement au niveau du cou, et parfois un écoulement purulent dans le cas d'un abcès percé. Rarement, l'extension de l'infection peut induire des signes de pneumonie, de métrite ou de septicémie. **(Tully T.N. 2011)**

#### 3.3.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

Les signes cliniques et la localisation de l'abcès sont évocateurs. Une cytoponction du nœud lymphatique avec analyse cytologique et coloration de Gram peut permettre de confirmer la suspicion et de déterminer les caractéristiques de la bactérie (bacille ou coque, Gram + ou Gram -). Néanmoins, le matériel prélevé ne permet pas toujours de confirmer la présence bactérienne en raison du caractère souvent stérile du pus. Le prélèvement pour la mise en culture se réalise idéalement à partir d'un échantillon de la paroi de l'abcès au cours de l'acte chirurgical (p.146).

Même si *S. zooepidermicus* est plus fréquente, la gravité potentielle de *Streptobacillus moniliformis* pour l'Homme justifie d'autant plus de réaliser une bactériologie puis un antibiogramme afin d'assurer le succès de l'antibiothérapie. De plus, si des individus immunodéprimés sont présents dans le foyer, des mesures de prévention peuvent être données au propriétaire.

#### 3.3.4. Traitement et antibiothérapie

Le traitement est à la fois chirurgical idéalement par exérèse complète de l'abcès, et médical avec la mise en place d'antibiotiques par voie systémique. Le traitement passe aussi par la gestion de la cause dentaire si elle est présente.

L'antibiotique à choisir doit présenter une bonne diffusion au niveau des nœuds lymphatiques et dans les autres organes atteints si l'infection est étendue. Les antibiotiques utilisables pour cette infection sont alors : les sulfamides potentialisés, le chloramphénicol, l'azithromycine et les fluoroquinolones. Les fluoroquinolones sont inefficaces contre les bactéries anaérobies et l'efficacité est variable contre *Streptococcus sp.* Les sulfamides-triméthoprime sont à utiliser en première intention. L'utilisation du chloramphénicol nécessite une préparation magistrale vétérinaire. L'azithromycine est également très intéressante car elle peut atteindre des concentrations élevées dans le pus par transport dans les hétérophiles, mais il s'agit d'un antibiotique à usage humain. La durée du traitement est de minimum 2 semaines et est à adapter en fonction de l'étendue de l'infection, de sa sévérité, et de la possibilité de réaliser une exérèse complète de l'abcès ou non.

# Lymphadénite cervicale du cobaye

**Bactéries en cause** Gram –  
Gram +

- *Streptococcus zooepidermicus* >>  
*Streptobacillus moniliformis*

**Suspicion clinique**

- Gonflement au niveau du cou, écoulement purulent
- Affection systémique (rare) : pneumonie, métrite, septicémie.

**Diagnostic de certitude et prélèvement**

- Prélèvement face interne de la coque de l'abcès : écouvillonnage et morceau de paroi
- Milieu de transport et de culture adaptés

**Examens complémentaires**

- Cytologie et coloration de Gram sur cytoponction du nœud lymphatique (risque de faux négatif)

**Antibiothérapie** AMM rongeur

- 1- Sulfamides triméthoprim 15-30 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
- 2- **Enrofloxacin** (AIC) 5–20 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
- 3- Marbofloxacin (AIC) 2-5 mg/kg PO (comprimé), SC, IM SID
- 4- Azithromycine (humaine) 15–30 mg/kg PO (buvable) SID
- 5- Chloramphénicol (préparation magistrale) 30–50 mg/kg PO BID

Durée : 2 semaines minimum

**Commentaires**

- *Streptobacillus moniliformis* : zoonose potentielle grave
- Prise en charge chirurgicale indispensable

Figure 17 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de lymphadénite cervicale chez le cochon d'inde de compagnie

#### 4. Otite bactérienne

Les otites sont assez rares chez le cochon d'inde. Les otites moyennes sont souvent d'origine bactériennes et peuvent évoluer en otite interne. Les otites externes d'origine bactérienne sont en revanche bien plus rares. Ces otites sont soit secondaires à une infection pulmonaire, soit, plus rarement, secondaires à une lymphadénite cervicale à *S. zooepidemicus*. L'infection se fait le plus souvent par voie ascendante via la trompe d'Eustache. (**Pignon C. et al. 2020**)

##### 4.1. *Bactéries fréquemment rencontrées*

Les bactéries fréquemment rencontrées sont : *B. bronchiseptica*, *S. zooepidemicus*, *S. pneumoniae* et *S. pseudintermedius*. (**Antinoff N. 2011**)

##### 4.2. *Suspicion clinique*

Les otites moyennes sont souvent subcliniques chez le cochon d'inde. Les signes cliniques possibles sont une paralysie du nerf facial, éventuellement associée à une kératite secondaire. En cas d'évolution en otite interne, on peut observer une tête penchée, une ataxie, un torticolis, une déambulation en cercle. L'examen otoscopique est difficile chez cette espèce en raison de la taille des oreilles. (**Pignon C. et al. 2020**)

##### 4.3. *Examens complémentaires et confirmation du diagnostic*

Des radiographies du crâne avec différentes vues peuvent permettre de visualiser une sclérose ou une radio-opacité liquidienne de la bulle tympanique, une éventuelle ostéomyélite. Les radiographies apparaissent parfois sans anomalie, c'est pourquoi le scanner est l'examen de choix pour confirmer le diagnostic et déterminer l'étendue de l'affection.

Le prélèvement bactériologique permettant de confirmer l'origine étiologique se fait idéalement au cours de l'acte chirurgical (myringotomie). L'exsudat du canal auriculaire s'il est présent peut également être prélevé pour une analyse cytologique. Enfin, un écouvillonnage des sécrétions en cas de jetage nasal est également envisageable.

##### 4.4. *Traitement et antibiothérapie*

Le traitement médical seul avec une antibiothérapie ciblée, une analgésie et un traitement anti-inflammatoire permet d'améliorer la clinique de l'animal mais est le plus souvent non curatif. Le traitement chirurgical reste le traitement de choix. La TECALBO (*total ear canal ablation and lateral bulla osteotomy*) semble présenter davantage de complications postopératoires par rapport au lapin (paralysie du nerf facial, anorexie, tête penchée, mort). Ainsi, la myringotomie réalisée par endoscopie associée à une antibiothérapie systémique basée sur les résultats de l'antibiogramme, et le lavage de la bulle tympanique également assisté par endoscopie apparaissent comme une option thérapeutique présentant moins de complications (**Pignon C. et al. 2020**). Cette chirurgie complexe est réalisée par un chirurgien expérimenté.

En attendant les résultats de l'antibiogramme, un antibiotique large spectre avec une bonne diffusion dans l'appareil auriculaire, le système nerveux et les os est préconisé. Ainsi, l'utilisation des sulfamides-triméthoprime et des fluoroquinolones sont possibles. Lorsque des bactéries anaérobies sont en jeu, le métronidazole et le chloramphénicol sont utilisables. La durée du traitement est longue avec un minimum de 4 à 6 semaines. Par ailleurs, en fonction des signes cliniques, des antibiotiques topiques oculaires ou ophtalmiques sans corticoïdes peuvent être ajoutés au traitement (gentamicine, chloramphénicol, enrofloxacin) (**Antinoff N. 2011**).

# Otite bactérienne du cobaye

**Bactéries en cause** Gram -  
Gram +

- ***Bordetella bronchiseptica*** > *Streptococcus pneumoniae* > *Streptococcus equi subsp. Zooepidermicus*, *Streptococcus pseudintermedius*

### Examens complémentaires

- Scanner de la tête (ou radiographies 5 vues à défaut)

### Suspicion clinique

- Otite moyenne : Souvent subclinique, paralysie faciale associée à une kératite
- Otite interne : tête penchée, syndrome vestibulaire
- Autres signes possibles : respiratoires, autre

### Diagnostic de certitude et prélèvement

- Prélèvement lors de la myringotomie (réalisée par un spécialiste)
- Ecouvillonnage jetage nasal si présent (risque de contamination) avec mise en culture + PCR pour *B. bronchiseptica*

### Antibiothérapie

AMM rongeur

- 1- Sulfamides triméthoprim 15-30 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
- 2- Enrofloxacin (AIC) 5–20 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
- 3- Marbofloxacin (AIC) 2-5 mg/kg PO (comprimé), SC, IM SID

*Si anaérobies : métronidazole (ou chloramphénicol)*

Durée : 4 à 6 semaines minimum

### Commentaires

- Antibiothérapie sans chirurgie associée : souvent non curatif

Figure 18 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'otite bactérienne chez le cochon d'inde de compagnie

## 5. Infections bactériennes urinaires

Les infections du tractus urinaire sont fréquentes chez le cochon d'inde et souvent concomitantes avec la présence d'urolithiases urinaires, chez les mâles comme les femelles.

### 5.1. *Les bactéries fréquemment rencontrées*

Les bactéries le plus souvent en cause sont *Corynebacterium renale*, *E. coli* et *Enterococcus sp.* Néanmoins d'autres bactéries peuvent être incriminées. (**Pignon C. et al. 2020**)

### 5.2. *Suspicion clinique*

Les signes cliniques sont communs à ceux présents en cas d'urolithiases urinaires. On observe des signes urinaires : pollakiurie, dysurie, strangurie avec des vocalises possibles lors de l'émission des urines, hématurie. Une atteinte de l'état général est également possible avec un animal anorexique, abattu.

### 5.3. *Examens complémentaires et confirmation du diagnostic*

La démarche diagnostique est similaire à celle du chien et du chat lors d'une suspicion de la présence d'urolithiases ou d'une infection du tractus urinaire. Ainsi, une échographie urogénitale et une analyse urinaire sont réalisées. L'échographie permet d'observer et localiser des calculs et de mesurer la taille de la paroi vésicale. L'urine est idéalement prélevée par cystocentèse échoguidée. Un culot urinaire met en évidence la présence d'urolithiases correspondant à du carbonate de calcium dans 90% des cas (**Hawkins M.G. et al. 2009**). Une cytologie du culot permet d'objectiver la présence de bactérie en attendant le résultat de l'ECBU.

### 5.4. *Traitement et antibiothérapie*

Dans les cas fréquents d'ITU avec présence d'urolithiases, le traitement antibiotique seul est insuffisant. Si les urolithiases sont supérieures à 5mm de diamètre, ils sont retirés soit chirurgicalement, soit par cystoscopie. De plus, les récurrences sont fréquentes et des mesures hygiéniques doivent être mises en place. Ces mesures consistent à favoriser la prise de boisson et à contrôler l'apport en calcium dans l'alimentation.

Les cystites sont souvent stressantes et douloureuses pour le cobaye. Ce sont des facteurs de risque majeurs d'arrêt de transit. Ainsi, selon la clinique de l'animal, il est conseillé de ne pas attendre les résultats de l'antibiogramme pour commencer le traitement antibiotique.

L'antibiotique prescrit doit être éliminé sous forme active dans les urines. Parmi ceux tolérés par le cochon d'inde on a : les sulfamides associés au triméthoprime, la doxycycline, et les fluoroquinolones. De nombreuses souches de *E. coli* sont néanmoins résistantes à la doxycycline. L'antibiotique de première intention le plus pertinent est donc un antibiotique de la famille des sulfamides-triméthoprime, sous réserve des résultats de l'antibiogramme. Les prélèvements urinaires étant assez facilement réalisables, il est pertinent de réaliser une cytologie de culot urinaire avant l'arrêt du traitement antibiotique, en particulier dans le cas d'infections récurrentes.

## Infection du tractus urinaire du cobaye

### Bactéries en cause Gram - Gram +

- *Corynebacterium renale*
- *E. coli*
- *Enterococcus sp.*

### Examens complémentaires

- Echographie urogénitale
- Analyse urinaire : culot urinaire (recherche cristaux), cytologie du culot (recherche bactéries)

### Suspicion clinique

- Pollakiurie, dysurie, strangurie
- Hématurie
- Atteinte de l'état général

### Diagnostic de certitude et prélèvement

- Exsudat et morceau d'utérus prélevé au cours de l'ovariohystérectomie
- Milieu de transport gélosé possible

### Antibiothérapie

*AMM rongeur*

- 1- Sulfamides triméthoprim 15-30 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
- 2- Doxycycline 2,5-5mg/kg PO (buvable) BID
- 3- **Enrofloxacin** (AIC) 5-20 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID
- 4- Marbofloxacin (AIC) 2-5 mg/kg PO (comprimé), SC, IM SID

### Commentaires

- Secondaire à des urolithiases majoritairement

Figure 19 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'infection du tractus urinaire chez le cochon d'inde de compagnie

## 6. Infections bactériennes digestives

### 5.1. *Dysbiose*

Comme chez le lapin, le cochon d'inde présente une flore bactérienne digestive majoritaire Gram + et anaérobie. Ainsi, l'administration d'antibiotiques ciblant ces bactéries conduit à une dérive de flore avec prolifération de clostridies anaérobies. Les entérotoxines sécrétées par ces bactéries sont à l'origine d'une diarrhée sécrétoire et d'une typhlite hémorragique pouvant conduire à la mort rapide de l'animal. Les dysbioses peuvent également être non liées aux antibiotiques. Les causes possibles sont alors : un changement alimentaire sans transition, l'ingestion d'aliments contaminés, une alimentation inadaptée, ou le stress. **(Pignon C. et al. 2020)**

Comme décrit plus haut, les bactéries qui prolifèrent de ces cas-ci sont les clostridies, et notamment *Clostridium difficile*. Il s'agit d'une bacille Gram +, anaérobie stricte et sporulée. **(Pignon C. et al. 2020)**

La dysbiose entraîne une forte atteinte générale de l'animal. On retrouve différents signes cliniques peu spécifiques : anorexie, déshydratation, hypothermie. Une diarrhée est parfois présente. A l'auscultation digestive, on peut objectiver un tympanisme.

La confirmation du diagnostic n'est pas facile car *C. difficile* est réputée plutôt difficile à isoler notamment par son caractère anaérobie. Une PCR ou un dosage immuno-enzymatique pour détecter cette bactérie est réalisable à partir d'un prélèvement de fèces ou de tissu intestinal.

Dans les cas d'entérotaxémie associée à l'utilisation d'un antibiotique, un traitement symptomatique est mis en place : mesures de réchauffement, fluidothérapie (idéalement intraveineux). L'administration de probiotiques peut être tentée.

Une grande prudence est nécessaire quant à la mise en place d'une antibiothérapie dans le cas d'une suspicion clinique de dérive de flore à clostridies sans confirmation diagnostique. Lorsque celle-ci est confirmée le métronidazole ou le chloramphénicol sont des antibiotiques de choix.

### 5.2. *Entérite bactérienne*

La diarrhée n'est pas fréquente chez les cochons d'inde adultes. En revanche, l'émission de selles molles est fréquente en cas de ration pauvre en fibres ou trop riches en carbohydrates. Les entérites bactériennes sont à différencier des entérites d'origine alimentaire plus fréquentes. L'anamnèse est donc là encore primordiale. En général chez les cochons d'inde, la transmission se fait par contamination fécale des aliments. Ces infections concernent essentiellement les élevages ou les cochons d'inde récemment adoptés. **(Pignon C. et al. 2020)**

#### 5.2.1. *Les bactéries fréquemment rencontrées*

Lors d'entérites bactériennes chez le cobaye on peut retrouver les bactéries suivantes : *Clostridium piliforme* le plus souvent, *Salmonella typhimurium* et *Salmonella enteritidis* plus rarement, et bien d'autres bactéries (*Clostridium perfringens*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Citrobacter freundii*, *L. monocytogenes*...). La contamination se fait par voie oro-fécale. **(Rhody J.L. 2011)**

#### 5.2.2. *Suspicion clinique*

Une entérite à *Clostridium piliforme* est également appelée maladie de Tyzzer et conduit le plus souvent à une mort rapide de l'animal pouvant être précédée d'une phase d'anorexie et de diarrhée. Un tableau clinique similaire est objectivé lors de salmonellose, associé à d'autres signes cliniques possibles (poil piqué, perte de poids, animal chétif, conjonctivite, avortement chez les

femelles reproductrices). Globalement, l'indicateur majeur d'une entérite bactérienne est le décès rapide de plusieurs jeunes animaux.

#### 5.2.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

En cas de diarrhée, il est important de réaliser une coproscopie pour écarter la cause parasitaire, en particulier chez les jeunes. L'examen nécropsique est le plus efficace pour confirmer le diagnostic. Les lésions observées diffèrent en fonction de la bactérie pathogène. En cas d'infection à *Clostridium piliforme*, une inflammation des intestins et des foyers de nécrose focal hépatique sont présents. Lorsque *Yersinia sp.* est en cause, des abcès de l'intestin, du foie et des nœuds lymphatiques régionaux sont présents. Enfin, une entérite à *E. coli* chez les jeunes au sevrage sont associée à un corps émacié et parfois un contenu intestinal jaune liquide. Une mise en culture pour des bactéries anaérobies et aérobies sur fèces peut être tentée. **(Pignon C. et al. 2020)**

#### 5.2.4. Traitement et antibiothérapie

La diarrhée est un facteur pronostic négatif et doit être prise en charge rapidement quelle qu'en soit la cause. En effet, la diarrhée engendre rapidement une déshydratation, une hypothermie, un déséquilibre électrolytique, et une hypoglycémie. Le pronostic est toujours très réservé lors d'entérites bactériennes chez les cochons d'inde jeunes ou immunodéprimés.

Un traitement antibiotique peut être tenté, associé à un traitement de soutien. Les antibiotiques les plus souvent adaptés sont le métronidazole et les sulfamides potentialisés. L'utilisation des fluoroquinolones est aussi possible mais leur action est faible sur les bactéries anaérobies. Néanmoins, le traitement est en général inefficace associé à un pronostic sombre lors d'une maladie de Tyzzer. Par ailleurs, le traitement est non recommandé en cas de salmonellose car l'animal peut guérir cliniquement mais rester porteur et excréteur de cette bactérie qui est zoonotique. **(Pignon C. et al. 2020, Rhody J.L. 2011)**

La prise en charge principale passe donc par la prévention de la transmission de ces agents pathogènes : désinfection et vide sanitaire, conservation hermétique des aliments, distribution de végétaux frais et bien conservés.



## Entérite bactérienne et entérotoxémie du cobaye

**Bactéries en cause**  
Gram -  
Gram +

- Entérotoxémie : *Clostridium difficile* > *clostridium sp.*
- Entérite : *Clostridium piliforme* >> *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis* > autre

**Suspicion clinique**

- Forte atteinte de l'état général
- Diarrhée
- Mort rapide (jeunes en particulier)

**Examens complémentaires**

- Coproscopie pour écarter la cause parasitaire
- Examen nécropsique

**Diagnostic de certitude et prélèvement**

- Mise en culture pour des bactéries anaérobies et aérobies sur fèces
- Echec d'isolement possible

**Antibiothérapie**

- Métronidazole 20 mg/kg PO (buvable) BID
- Sulfamides triméthoprim 15-30 mg/kg PO (buvable), SC, IM BID

**Commentaires**

- La diarrhée est un facteur pronostic négatif
- Pronostic très réservé, sombre lors d'une infection à *C. piliforme*

Figure 20 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'entérite bactérienne et d'entérotoxémie chez le cochon d'inde de compagnie

## 7. Les conjonctivites bactériennes

Les conjonctivites sont assez fréquentes chez le cochon d'inde. Elles peuvent être primaires d'origine bactérienne ou environnementale, ou secondaires à une affection oculaire (kératite notamment) ou systémique (respiratoire, dentaire).

### 6.1. *Les bactéries fréquemment rencontrées*

Les bactéries fréquemment retrouvées sont *Chlamydophila caviae* le plus souvent, *B. bronchiseptica* (souvent associée à une atteinte des voies respiratoires), *Streptococcus sp.* (souvent associée à une atteinte des voies respiratoires supérieures), *Salmonella sp.*, *Yersinia enterocolitica*, *L. monocytogenes*, *Pasteurella sp.* (**Willis M.A. 2011**)

### 6.2. *Suspicion clinique, examens complémentaires et confirmation du diagnostic*

La suspicion clinique est simple et similaire à celle des carnivores domestiques et du lapin. Un examen clinique général et oculaire complet permet d'orienter le diagnostic. L'origine bactérienne peut être confirmée par une culture bactérienne à partir d'un écouvillonnage du sac conjonctival en évitant la région périoculaire. Une cytologie conjonctivale peut mettre en évidence des inclusions intracytoplasmiques dans les cellules épithéliales de *Chlamydophila caviae*. Une PCR pour cette bactérie est également possible. D'autres examens complémentaires en fonction de la suspicion d'une cause sous-jacente peuvent être nécessaires (radiographies du crâne ou scanner de la tête et du thorax notamment). Ces examens sont à réaliser idéalement avant d'appliquer une solution dans l'œil de l'animal (anesthésique local ou fluorescéine par exemple). Un drainage du canal lacrymal peut également permettre de mettre en évidence une dacryocystite associée ou une obstruction du canal lacrymal. (**Willis M.A. 2011**)

### 6.3. *Traitement et antibiothérapie*

Dans le cas d'une conjonctivite à *Chlamydophila caviae*, les solutions oculaires de tétracycline appliquées 4 fois par jour jusqu'à résolution des symptômes sont indiquées. Cependant, la conjonctivite à *Chlamydophila caviae* peut être auto-résolutive et un traitement n'est pas toujours nécessaire. Dans le cas d'une conjonctivite à *B. bronchiseptica* et *Streptococcus sp.*, des antibiotiques par voie systémique sont nécessaires en plus de l'antibiothérapie local. Le chloramphénicol par voie oculaire est adapté. Les antibiotiques à privilégier par voie systémique en cas de conjonctivite à *B. bronchiseptica* et *Streptococcus sp.* correspondent à ceux décrits en cas de pneumonie bactérienne (voir p.102). (**Willis M.A. 2011**)

En fonction des signes cliniques, des AINS topiques ou systémiques, et un traitement spécifique de l'affection sous-jacente éventuelle sont à ajouter au traitement antibiotique.

# Conjonctivite bactérienne du cobaye

Bactéries en cause Gram -  
Gram +

- *Chlamydophila caviae* > *Bordetella bronchiseptica* > *Streptococcus sp.* > *Salmonella sp.*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*, *Pasteurella sp.*

## Diagnostic de certitude et prélèvement

### Suspicion clinique

- Epiphora, blépharospasme, muqueuses conjonctivales hyperhémie
- Signes respiratoires associés (*B. bronchiseptica*, *Streptococcus sp.*)

- Ecouvillonnage exsudat nasal si présent (risque de contamination)
- PCR pour *Chlamydophila caviae* sur écouvillonnage conjonctival, complémentaire de la mise en culture

### Examens complémentaires

- Test fluorescéine
- Cytologie conjonctivale : inclusions intracytoplasmiques dans les cellules épithéliales de *Chlamydophila caviae*
- Cathétérisme canal lacrymal

### Antibiothérapie

AMM rongeur

- *Chlamydophila caviae* : solution oculaire de tétracycline (humaine) 4 fois par jour jusqu'à résolution des symptômes
- *B. bronchiseptica* et *Streptococcus sp.* : antibiothérapie systémique (voir fiche pneumonie bactérienne du cobaye)

### Commentaires

- *Bordetella bronchiseptica* et *Streptococcus sp.* souvent associée à une atteinte des voies respiratoires).
- La conjonctivite à *Chlamydophila caviae* peut être auto-résolutive et un traitement n'est pas toujours nécessaire.

Figure 21 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de conjonctivite bactérienne chez le cochon d'inde de compagnie

### III- Principales infections bactériennes du furet de compagnie, conduite diagnostique de la suspicion à la confirmation, et antibiothérapie raisonnée

L'antibiothérapie du furet est globalement assez similaire à celle des carnivores domestiques et notamment du chat. La principale problématique rencontrée consiste ainsi essentiellement en l'absence d'AMM disponibles sur le marché et sur le peu d'études pharmacologiques existantes sur l'antibiothérapie du furet.

Nous verrons dans cette partie comment suspecter et diagnostiquer les principales maladies infectieuses bactériennes du furet, et le traitement antibiotique à mettre en place.

#### 1. Infections bactériennes du tractus gastrointestinal

Les affections du tractus digestif sont assez fréquentes chez le furet de compagnie, dont certaines sont principalement d'origine bactérienne, et d'autres secondaires. Les affections du tractus gastrointestinal peuvent être d'étiologies variées chez le furet, bactériennes ou non : gastrite avec ou sans infection à *Helicobacter mustelae*, présence d'un corps étranger, présence de polypes intestinaux, entérite virale (Coronavirus, Rotavirus, maladie de Carré, Influenza), entérite bactérienne, entérite inflammatoire, néoplasie. (**Hoefler L.H. 2020**)

##### 1.1. Infection à *Helicobacter mustelae*

###### 1.1.1. Description de la bactérie en cause

*H. mustelae* est une bactérie Gram - en forme de bâtonnet. Cette bactérie est similaire à *Helicobacter pylori* chez l'Homme, un agent pathogène responsable de gastrite parfois ulcéraire. Ainsi, le furet est le sujet d'étude de choix pour déterminer le protocole d'antibiothérapie adéquat dans le traitement de l'Homme à *H. pylori*. Les infections à *H. mustelae* sont ainsi très documentées par rapport à la plupart des infections du furet.

La plupart des furets au sevrage sont porteurs de cette bactérie. (**Swennes A.G. et al. 2014**) Ils sont ensuite porteurs à vie chez les furets non traités. Les furets peuvent contracter la maladie à la faveur d'un stress de l'organisme lors d'affections concomitantes ou d'une chirurgie récente. De plus, la sévérité des lésions de gastrites chroniques à *H. mustelae* augmente avec l'âge de l'animal. (**Fox J.G. et al. 2001**)

*H. mustelae* colonise la partie antrale de l'estomac et la partie pylorique du duodénum. Comme chez l'Homme, des lymphomes gastriques de type MALT (« mucosa-associated lymphoid tissue ») associés à *H. mustelae* ont été observés chez des furets adultes. (**Erdman S.E. et al. 1997**)

###### 1.1.2. Suspicion clinique

Les signes cliniques sont variés. On observe des signes peu spécifiques tels que l'anorexie, un abattement ou un amaigrissement. Les signes digestifs objectivables sont : un méléna, des signes de nausée et d'inconfort abdominal (hypersalivation, bruxisme, pattes grattant l'intérieur de la bouche). Les vomissements sont peu fréquents. Enfin, une toux peut parfois être observée en cas de reflux gastrique. (**Hoefler L.H. 2020**)

###### 1.1.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

En raison des nombreuses étiologies possibles, des examens complémentaires sont nécessaires pour confirmer le diagnostic. Une échographie abdominale est pertinente afin de localiser et visualiser les lésions.

Pour confirmer le diagnostic, une analyse histopathologique d'un échantillon de la muqueuse gastrique prélevée soit par endoscopie soit par chirurgie est idéal. Une mise en culture ou une PCR

sont aussi conseillées sur la biopsie obtenue. Il est aussi possible de réaliser une PCR à partir d'un écouvillonnage gastrique ou fécal. La mise en culture à partir d'une biopsie gastrique ou de fèces est n'est pas simple avec cette espèce, et est ainsi peu fréquemment réalisée en pratique. Ensuite, l'interprétation reste difficile car le portage sain est très fréquent, et celle-ci doit prendre en compte les signes cliniques présentés par l'animal.

De plus, un diagnostic différentiel complet est nécessaire. (**Powers V.L. 2009**) Le tableau ci-dessous décrit les différences entre une gastrite à *H. mustelae* et les autres principales affections digestives du furet impliquant un tableau clinique similaire. (**Hoefler L.H. 2020**)

Tableau XXXV : Diagnostic différentiel des principales affections gastro-intestinales chez le furet de compagnie

Maladie	Aspect diarrhée	Vomissement/bruxisme	Prolapsus rectal/ténesme	Anomalies anatomiques	Anomalie laboratoire / imagerie	Autre
<b>Gastrite à <i>H. mustelae</i></b>	Méléna, muqueuse, verdâtre	Présence	Non	Adénomégalie des nœuds lymphatiques mésentériques	Gaz dans l'estomac, possible hépatite et anémie	Stress récent fréquent, sévérité signes croissants avec l'âge
<b>Gastroentérite éosinophilique</b>	Muqueuse, verdâtre	Possible	Non	Possible épaissement anses intestinales	Eosinophilie, possible hépatite	Rare
<b>Entérite catarrhale épizootique</b>	Aigue : profuse, verdâtre Chronique : granuleuse	Possible	Non	Intestins épaissis ou remplis de liquide	Possible hépatite	Surtout jeune et nouveau furet
<b>Corps étranger</b>	Méléna, muqueuse, verdâtre	Présence	Non	Douleur abdominale, palpation gaz gastrique/intestinal	Gaz dans l'estomac ou les anses intestinales, possible anémie et hépatite	Jeunes et adultes
<b>MICI</b>	Muqueuse, brun-roux ou verdâtre	Possible	Possible	Parfois, adénomégalie des nœuds lymphatiques mésentériques		Parfois secondaire à une affection gastrointestinale autre
<b>Maladie proliférative de l'intestin</b>	Muqueuse, verdâtre	Rarement	Présence	Prolifération muqueuse gastrique, intestins épaissis	Parfois hyperglobulinémie	Jeunes furets surtout

#### 1.1.4. Traitement et antibiothérapie

Le traitement passe par la mise en place d'une antibiothérapie et d'un traitement de soutien pour les ulcères avec un pansement gastrique et des antiacides qui permettent de diminuer l'inconfort digestif et de réduire les conséquences des reflux gastriques notamment sur la muqueuse œsophagienne.

Des protocoles particuliers sont décrits pour traiter les gastrites à *H. mustelae* (**Otto G. et al. 1990**). En première intention, une antibiothérapie triple avec de l'amoxicilline, du métronidazole, et du sous-salicylate de bismuth (antiacide à usage humain) en combinaison pour une durée de 21 à 28 jours est conseillée. L'objectif est la disparition complète de la bactérie. Les posologies décrites pour cette affection sont les suivantes : amoxicilline 10 mg/kg PO TID, métronidazole 20 mg/kg PO TID, sous-salicylate de bismuth 17,5 mg/kg PO TID. Cependant, le sous-salicylate de bismuth n'est pas

commercialisé en France. Ce médicament qui fait partie des antiacides présente également une action anti-inflammatoire et bactéricide. Il est accessible dans différents pays anglophones sans ordonnance sous forme de liquide adaptée au furet (PEPTO BISMOL LIQUID 17,6 MG/ML ND goût cerise). Cette molécule peut être remplacée par un antiacide accessible en France : la cimétidine (5-8 mg/kg PO TID) prioritairement car elle présente une AMM pour les chiens, ou l'oméprazole (0,7 mg/kg PO SID) disponible en pharmacie humaine (**Hébert F. et al. 2018**).

Un second protocole décrit propose une bithérapie avec la clarithromycine 12,5 mg/kg PO TID associée à de la ranitidine bismuth citrate 17,5 mg/kg PO TID pendant 14 jours. Ce traitement serait même plus efficace que le protocole décrit précédemment (**Alder J.D. et al. 1996**). Là encore, la ranitidine bismuth citrate, un antihistaminique H2 avec une action antiacide, n'est pas commercialisé en France. Cette molécule peut être remplacée par la cimétidine qui est également un antihistaminique H2 disponible en pharmacie vétérinaire, ou en seconde intention par la ranitidine commercialisée en pharmacie humaine (AZANTAC ND) (**Hébert F. et al. 2018**). De plus, la clarithromycine est un macrolide humain. Il apparaîtrait alors intéressant de le remplacer par un macrolide disponible en pharmacie vétérinaire comme la tylosine dont la posologie est décrite chez le furet. Cependant, *Helicobacter sp.* ne fait pas parti du spectre d'action décrit de cette dernière, et la clarithromycine est le seul macrolide qui présente une preuve d'efficacité contre *H. mustelae* (**Plumb D. 2011**).

Un autre protocole consistant en l'administration *per os* de clarithromycine 12,5 mg/kg TID pendant 14 jours a permis l'éradication de la bactérie chez 4 furets sur 6 (**Marini R.P. et al. 1999**). Dans une autre étude, l'utilisation de clarithromycine 12,5 mg/kg PO BID et de ranitidine bismuth citrate (non disponible en France) 24 mg/kg PO BID pendant 14 jours a également montré son efficacité dans l'éradication d'*H. mustelae* chez les furets naturellement infectés de l'étude. Par ailleurs, la clarithromycine seule à 12,5 mg/kg PO BID pendant 14 jours a permis l'éradication de la bactérie chez 5 furets sur 6 (**Fox J.G. et al. 2001**).

Par ailleurs, les protocoles d'antibiothérapie suivants se sont révélés inefficace dans le traitement de cette infection : chloramphénicol à 50 mg/kg PO BID pendant 21 jours, l'enrofloxacin à 2,5 mg/kg PO pendant 14 jours, l'amoxicilline à 15 mg/kg PO BID, l'association tétracycline 25 mg/kg PO TID pendant 4 semaines avec le métronidazole 20mg/kg PO TID pendant 10 jours et le sous-salicylate de bismuth (non disponible en France) à 2,1 mg/kg PO TID pendant 4 semaines. (**Fox J.G. et al. 2001**).

## Gastrite à *Helicobacter* du furet

**Bactérie en cause** Gram -  
Gram +

- *Helicobacter mustelae*

**Examens complémentaires**

- Echographie abdominale

**Suspicion clinique**

- Atteinte de l'état général
- Signes digestifs : méléna, nausée, inconfort abdominal, vomissements (peu fréquent)

**Diagnostic de certitude et prélèvement**

- Analyse histopathologique +/- mise en culture +/- PCR sur un échantillon de muqueuse gastrique prélevé par endoscopie ou par laparotomie
- Milieu de transport spécifique
- Echec d'isolement possible

**Antibiothérapie**

- 1- Amoxicilline 10 mg/kg PO (comprimé) TID + Métronidazole 20 mg/kg PO buvable) TID (+ cimétidine/oméprazole)
- 2- Clarithromycine (humaine) 12,5 mg/kg PO TID (+ cimétidine/ranitidine) pendant 14 jours
- 3- Clarithromycine 12,5 mg/kg PO BID (+ cimétidine) pendant 14 jours

**Commentaires**

- La plupart des furets au sevrage sont porteurs de cette bactérie : portage sain fréquent
- La sévérité des lésions de gastrites chroniques à *Helicobacter* augmente avec l'âge de l'animal

Figure 22 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de gastrite à *Helicobacter* chez le furet de compagnie

## 1.2. Entérite bactérienne

### 1.2.1. Les bactéries fréquemment rencontrées

Les bactéries à l'origine d'entérites sont variées : *Salmonella sp.*, *Campylobacter jejuni*, *L. intracellularis*. La prévalence de chacune de ces bactéries est faible chez le furet de compagnie. De plus, leur présence est parfois associée à des affections concomitantes. La plupart des contaminations chez le furet de compagnie se font par consommation de viande crue ou peu cuite, et parfois par consommation de produits au lait crue (salmonellose et mycobactériose notamment). D'autres bactéries sont encore plus rarement observées chez le furet de compagnie comme *E. coli* et *L. monocytogenes*. (**Hoefler L.H. 2020**)

Dans le cas de *C. jejuni*, sa prévalence comme pathogène primaire est inconnue chez le furet de compagnie. Dans une étude (**Bell J.A. et al. 1991**), des cultures reviennent positives (8 sur 10 et 43 sur 73) à *C. jejuni* à partir de prélèvements de furets asymptomatiques. Ainsi la présence de cette bactérie serait fréquente mais elle est à priori peu pathogène chez le furet. En revanche, la vigilance porte sur la contamination envisageable chez d'autres espèces plus sensibles dont l'Homme.

### 1.2.2. Suspicion clinique

Certains signes cliniques généraux se retrouvent quelle que soit la bactérie en cause comme l'anorexie et l'abattement par exemple. Néanmoins, certains signes cliniques sont davantage spécifiques d'un certain type d'infection. Ainsi, lors d'une salmonellose on observe fréquemment une hyperthermie, une diarrhée hémorragique parfois associée à une anémie, une conjonctivite éventuellement. Lors de campylobactériose, une diarrhée sanguinolente modérée peut être observée même si les furets sont à priori le plus souvent porteurs asymptomatiques. Lors de maladie proliférative de l'intestin par infection à *L. intracellularis*, on observe généralement une diarrhée chronique variant de noire liquide à rouge vive associée fréquemment à la présence d'un mucus verdâtre, du ténesme, un amaigrissement malgré un appétit conservé, un épaissement intestinal palpable, et parfois un prolapsus rectal. Cette maladie affecte le plus souvent des jeunes furets âgés de 4 à 6 mois. (**Hoefler L.H. 2020, Powers V.L. 2009**)

### 1.2.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

L'échographie abdominale est nécessaire afin d'identifier les lésions et d'éliminer d'autres causes possibles d'entérites comme la présence d'un corps étranger. Ensuite, les examens complémentaires permettant de confirmer le diagnostic différent en fonction de la bactérie suspectée. Lors d'une maladie proliférative de l'intestin (infection à *L. intracellularis*), la mise en culture sur fèces est inefficace du fait du caractère intracellulaire obligatoire de cette bactérie. Ainsi, une biopsie du tissu intestinal lésé permet d'identifier l'agent pathogène et une hyperplasie de la muqueuse associée. Pour la plupart des autres bactéries possiblement à l'origine d'une entérite chez le furet, une mise en culture à partir d'un échantillon de fèces fraîches peut permettre de l'isoler. Néanmoins, certaines bactéries nécessitent des milieux de culture spécifiques comme *Campylobacter sp.* et *Salmonella sp.* Ces dernières peuvent également être mises en évidence par PCR. (**Powers V.L. 2009**)

### 1.2.4. Traitement et antibiothérapie

Dans tous les cas, un traitement de soutien vient compléter la mise en place de l'antibiothérapie et dépend des symptômes présentés par l'animal.

L'antibiothérapie adaptée décrite pour le traitement de la maladie proliférative de l'intestin (*L. intracellularis*) est le chloramphénicol 50mg/kg par voie orale deux fois par jour pendant au minimum 10 à 14 jours (**Krueger K.L. et al. 1989**). Le métronidazole est également rapporté comme efficace à 20mg/kg PO BID pendant 14 jours. (**Powers V.L. 2009**)



Dans le cas d'une campylobactériose, les protocoles d'antibiothérapie rapportés sont les suivants : le chloramphénicol 25–50 mg/kg PO BID pendant 5 jours, le métronidazole 15–20 mg/kg PO BID pendant 5 jours, et la néomycine 10–20 mg/kg PO QID pendant 5 jours. L'érythromycine a également été décrite mais son efficacité est controversée. (**Powers V.L. 2009**)

Les résistances de *Salmonella sp.* à divers antibiotiques étant fréquentes, l'antibiothérapie doit avant tout être basée sur les résultats de l'antibiogramme. Néanmoins, les antibiotiques adaptés en attendant les résultats sont les sulfamides-triméthoprimine, le chloramphénicol et l'enrofloxacin. De plus, le potentiel zoonotique de cette bactérie implique des recommandations d'hygiène strictes à donner au propriétaire. (**Powers V.L. 2009**)

## Entérite bactérienne du furet

Bactéries en cause

Gram -  
Gram +

- *Campylobacter jejuni* > *Lawsonia intracellularis*, *Salmonella sp.* >> *E. coli*, *Listeria monocytogenes*, autre

### Suspicion clinique

- Atteinte de l'état général
- Salmonellose : hyperthermie, diarrhée hémorragique +/- anémie, conjonctivite (rare)
- Campylobactériose : diarrhée sanguinolente modérée, asymptomatique
- *L. intracellularis* : diarrhée chronique (noire liquide à rouge vive, mucus verdâtre, ténésme, amaigrissement, épaissement intestinal palpable, prolapsus rectal (peu fréquent), furet 4 à 6 mois surtout

### Examens complémentaires

- Echographie abdominale

### Diagnostic de certitude et prélèvement

- Mise en culture à partir d'un échantillon de fèces fraîches
- *L. intracellularis* : biopsie du tissu intestinal lésé
- *C. jejuni* : milieu de transport et de culture spécifiques
- PCR possible pour *Campylobacter sp.* et *Salmonella sp.*

### Antibiothérapie

AMM NAC

- *L. intracellularis* : **Métronidazole** (buvable) 20 mg/kg PO BID 14 jours (ou chloramphénicol 50mg/kg PO BID minimum 10 -14 jours)
- *C. jejuni* : **Métronidazole** 15–20 mg/kg PO BID 5 jours, néomycine 10–20 mg/kg PO (buvable) QID 5 jours, (ou chloramphénicol 25–50 mg/kg PO BID pendant 5 jours)
- Autre : sulfamides-triméthoprimé, métronidazole (anaérobies), **enrofloxaciné**, chloramphénicol

### Commentaires

- Portage sain majoritaire pour *C. jejuni*
- Nombreuses résistances pour *Salmonella sp.*

Figure 23 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'entérite bactérienne chez le furet de compagnie

## 2. Infections bactériennes de l'appareil urinaire

### 2.1. *Pyélonéphrite*

Les pyélonéphrites sont rares chez le furet. La contamination a lieu soit par voie ascendante, soit par sepsis. Une pyélonéphrite secondaire à une cystite bactérienne survient le plus fréquemment. La présence concomitante d'une affection kystique de l'appareil urogénital ou la présence d'uroolithiases sont des facteurs prédisposants (**Powers V.L. 2009**).

#### 2.1.1. *Les bactéries fréquemment rencontrées*

Lors de pyélonéphrites, on retrouve majoritairement *E. coli* entérohémorragique (EHEC) et *S. aureus*. (**Hoefer L.H. 2020**)

#### 2.1.2. *Suspicion clinique*

Les signes cliniques observés sont des signes peu spécifiques d'atteinte de l'état général (anorexie, abattement), une hyperthermie, une douleur à la palpation des reins. Par ailleurs, des signes cliniques compatibles avec une cystite peuvent également s'ajouter au tableau clinique (pollakiurie, dysurie, hématurie). (**Hoefer L.H. 2020, Powers V.L. 2009**)

#### 2.1.3. *Examens complémentaires et confirmation du diagnostic*

L'échographie abdominale permet de mettre en évidence des signes d'insuffisance rénale et la présence d'éventuelles causes sous-jacentes. Par ailleurs, une cystocentèse échoguidée réalisée dans le même temps permet d'obtenir un prélèvement pour une analyse bactériologique. En parallèle, une cytologie de culot urinaire peut mettre en évidence une hématurie, une pyurie, ainsi que la présence de cellules tubulaires rénales. (**Hoefer L.H., 2020**)

#### 2.1.4. *Traitement et antibiothérapie*

Un traitement de soutien (fluidothérapie notamment) est mis en place en complément de l'antibiothérapie en fonction de l'état clinique de l'animal.

Le traitement antibiotique dépend des résultats de l'antibiogramme. Les bactéries fréquemment en cause lors de cystite chez le furet présentent tout particulièrement des résistances fréquentes à différents antibiotiques. De plus, l'antibiotique à choisir doit être éliminé sous forme active par voie rénale, présenter une bonne diffusion tissulaire, et être actif sur l'ensemble des bactéries fréquentes si le traitement est débuté avant réception des résultats de l'antibiogramme. Les antibiotiques de choix potentiels sont les suivants : amoxicilline-acide clavulanique, les sulfamides-triméthoprime, les céphalosporines, les fluoroquinolones. La céfovécine (céphalosporine de 3<sup>e</sup> génération) et les fluoroquinolones sont des AIC. La durée du traitement conseillée est de 3 à 6 semaines. (**Hoefer L.H., 2020**)

### 2.2. *Cystite*

Les cystites sont assez rares chez le furet, une maladie sous-jacente est le plus souvent présente : une prostatomégalie ou des urolithiases en particulier sont des facteurs prédisposants aux cystites bactériennes. De plus, un traitement aux corticoïdes au long court peut favoriser les infections du tractus urinaires, mis en place par exemple dans les traitements de l'insulinome et du lymphome qui sont des affections fréquentes chez cette espèce. Une chimiothérapie avec le cyclophosphamide peut également provoquer une cystite hémorragique, comme chez les autres carnivores domestiques. (**Hoefer L.H. 2020**)

#### 2.2.1. *Les bactéries fréquemment rencontrées*

On retrouve là encore *E. coli* et *Staphylococcus sp.* en majorité. *Proteus sp.* est également souvent en cause. (**Hébert F. et al. 2019, Powers V.L. 2009**)

#### *2.2.2. Suspicion clinique*

Les cystites sont souvent asymptomatiques en phase débutante. On observe ensuite une pollakiurie, une dysurie, une hématurie, et une douleur abdominale. Dans les cas plus sévères, une atteinte de l'état général avec une anorexie et un abattement sont notés. (**Hoefler L.H. 2020**)

#### *2.2.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic*

Les examens complémentaires à réaliser en cas de suspicion de cystite bactérienne sont identiques à ceux réalisés lors d'une suspicion de pyélonéphrite et détaillés dans la partie précédente.

#### *2.2.4. Traitement et antibiothérapie*

Un antibiotique large spectre actif dans les urines est choisi en première intention en attendant les résultats de l'antibiogramme. Cela correspond aux mêmes antibiotiques que dans le cas d'une pyélonéphrite : l'amoxicilline-acide clavulanique, les sulfamides potentialisés, les céphalosporines, les fluoroquinolones. En fonction de la sévérité de l'affection, de sa chronicité et d'une atteinte rénale concomitante ou non, la durée du traitement varie de 10 jours minimum et jusqu'à 6 semaines. Un traitement de soutien avec une fluidothérapie complète la prise en charge, ainsi que le traitement spécifique d'une éventuelle cause sous-jacente (affection génitale, urolithiases) (**Hoefler L.H. 2020, Oglesbee B.L. 2011**).

## Cystite et pyélonéphrite du furet

Bactéries en cause Gram -  
Gram +

- Pyélonéphrite : *E. coli* entérohémorragique (EHEC), *Staphylococcus aureus*
- Cystite : *E. coli*, *Staphylococcus sp.* > *Proteus sp.*

### Examens complémentaires

- Echographie urogénitale
- Cytologie de culot urinaire : hématurie, pyurie, cellules tubulaires rénales (pyélonéphrite), bactéries

### Suspicion clinique

- Cystite : asymptomatique en phase débutante
- Signes urinaires : pollakiurie, dysurie, hématurie, douleur abdominale
- Atteinte de l'état général (pyélonéphrite)

### Diagnostic de certitude et prélèvement

- Cystocentèse échoguidée (limite le risque de contamination) pour mise en culture
- Milieu de transport gélosé possible

### Antibiothérapie

AMM NAC

- 1- Amoxicilline-acide clavulanique 15-30 mg/kg PO (comprimé) BID
  - 1'- Sulfamide-triméthoprim 15-30 mg/kg PO (buvable), IM, SC BID
  - 1''- Céfalexine 15-30 mg/kg PO (comprimé) BID
  - 2- **Enrofloxacin** (AIC) 5-10 mg/kg PO (buvable), SC, IM, IV BID (ou marbofloxacin 2-5mg/kg PO, SC, IM, IV SID)
- Durée : 10-15 jours si cystite seule, 3 à 6 semaines (pyélonéphrite)

### Commentaires

- Affections peu fréquentes

Figure 24 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de cystite et de pyélonéphrite bactérienne chez le furet de compagnie

### 3. Infections bactériennes de l'appareil génital

#### 3.1. *Prostatite et abcès prostatique*

La pathogénie de la prostatite bactérienne est à ce jour encore peu connue. Une stase urinaire secondaire à une prostatomégalie associée à une maladie surrénalienne constituerait un terrain favorable au développement d'une bactériurie et à la migration régionale de bactéries dans la prostate. La contamination par voie hématogène est aussi possible. Quelques rares cas décrits associent une prostatite à une tumeur de la vessie ou à une tumeur testiculaire. **(Hoefler L.H. 2020)**

##### 3.1.1. *Les bactéries fréquemment rencontrées*

Les agents pathogènes les plus souvent mis en évidence sont : *E. coli*, *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.*, *Proteus sp.*, *Pseudomonas sp.* **(Hoefler L.H. 2020)**

##### 3.1.2. *Suspicion clinique*

Lors de prostatite bactérienne avec ou sans abcédation, des sécrétions de couleur blanches à jaunes sont retrouvées au niveau du pénis. La présence de pus dans les urines est également possible. Une douleur abdominale et la palpation de structures sphériques proches de la vessie sont parfois objectivables à l'examen clinique. **(Hoefler L.H. 2020)**

##### 3.1.3. *Examens complémentaires et confirmation du diagnostic*

L'échographie abdominale est le premier examen permettant de conforter la suspicion clinique. Elle met en évidence la présence de kystes hypoéchogènes à anéchogènes avec du sédiment hyperéchogène au sein de la prostate. Le dosage des hormones stéroïdiennes permet de vérifier la présence d'une maladie surrénalienne concomitante.

Le prélèvement pour une mise en culture bactériologique associé à un antibiogramme est obtenu par cytoponction échoguidée sous sédation des kystes. Macroscopiquement, on obtient un liquide jaune-vert. Une mise en culture pour la recherche de bactéries aérobies et anaérobies est recommandée. **(Hoefler L.H. 2020)**

##### 3.1.4. *Traitement et antibiothérapie*

Le traitement associe une antibiothérapie, une chirurgie, et la prise en charge de la maladie surrénalienne si elle est présente. Les antibiotiques connus pour pénétrer la capsule prostatique sont : les sulfamides associés au triméthoprime, les tétracyclines, et les fluoroquinolones. Les sulfamides potentialisés présentant un spectre d'action plus adapté (meilleure sensibilité de *E. coli* notamment), ils sont à utiliser en première intention. Une infection prostatique à *P. aeruginosa* est difficile à traiter en raison de sa résistance à de nombreux antibiotiques associé au faible nombre d'antibiotiques avec une bonne diffusion dans la prostate. Un traitement longue durée de 3 semaines minimum est préconisé **(Bartlett L.W. 2002, Beeber N.L. 2000)**. De plus, on réalise une culture bactérienne du liquide prostatique et de l'urine à 2 et 4 semaines après la fin de l'antibiothérapie, et un contrôle échographique pour suivre l'évolution des abcès en particulier.

## Infection de la prostate du furet

### Bactéries en cause

Gram –  
Gram +

- *E. coli*, *Staphylococcus sp.*  
> *Proteus sp.*, *Pseudomonas sp.*,  
*Streptococcus sp.*,

### Examens complémentaires

- Echographie abdominale
- Cytologie culot urinaire

### Suspicion clinique

- Sécrétions blanches à jaunes au niveau du pénis
- Pyurie
- Douleur abdominale +/- palpation de structures sphériques proches de la vessie

### Diagnostic de certitude et prélèvement

- Cytoponction échoguidée des kystes + cystocentèse
- Milieux de transport adaptés pour des bactéries aérobies et anaérobies
- Recherche de bactéries aérobies et anaérobies

### Antibiothérapie

AMM NAC

- 1- Sulfamide-triméthoprim 15-30 mg/kg PO (buvable), IM, SC BID
  - 2- Doxycycline 5-10 mg/kg PO (comprimé) BID
  - 3- **Enrofloxacin** (AIC) 5-10 mg/kg PO (buvable), SC, IM, IV BID (ou marbofloxacin 2-5 mg/kg PO, SC, IM, IV SID)
- Durée : 4 à 6 semaines

### Commentaires

- Autres traitements nécessaires : Chirurgie si abcès, prise en charge de la maladie surrénalienne si présente
- Culture bactérienne du liquide prostatique et de l'urine à 2 et 4 semaines après la fin de l'antibiothérapie

Figure 25 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'infection bactérienne de la prostate chez le furet de compagnie

### 3.2. Pyomètre

Le pyomètre est fréquent chez les furettes non stérilisées en hyperœstrogénisme. Dans une moindre mesure, des femelles stérilisées par ovariectomie atteintes de maladie surrénalienne sont également prédisposées au pyomètre par augmentation du taux d'hormones sexuelles sanguin. **(Martínez-Jiménez D. et al. 2009)** Enfin, des cas de pyomètre sont décrits dans un contexte de pose d'un implant d'acétate de desloréline chez des furettes en œstrus.

#### 3.2.1. Les bactéries fréquemment rencontrées

La majorité des pyomètres sont associés à une infection bactérienne. Les bactéries le plus souvent en cause sont : *E. coli*, *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.*, *Corynebacterium sp.* **(Hoefler L.H. 2020)**

#### 3.2.2. Suspicion clinique

Les signes cliniques observables sont comparables à ceux de la chienne et diffèrent selon si l'on est dans le cas d'un pyomètre à col ouvert ou non. Lors d'un pyomètre à col ouvert, on constate des écoulements vulvaires purulents de couleur rose à marron, puis une atteinte de l'état général d'intensité variable. Lors d'un pyomètre à col fermé, on a une forte atteinte de l'état général (anorexie, abattement) et une absence d'écoulements vulvaires. Dans tous les cas, on peut avoir une hyperthermie variable, une douleur abdominale, une polyurie-polydipsie, des vomissements, des signes de maladie surrénalienne si elle est présente avec notamment une alopecie symétrique. **(Hoefler L.H. 2020)**

#### 3.2.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

Comme chez les autres mammifères de compagnie, le pyomètre est facilement confirmé par échographie urogénitale avec des cornes utérines épaissies et remplies d'un liquide anéchogène. A la numération-formule sanguine, une anémie et une pancytopenie sont mises en évidence si un hyperœstrogénisme est associé, ainsi qu'une leucocytose. **(Hoefler L.H. 2020)**

#### 3.2.4. Traitement et antibiothérapie

Le traitement du pyomètre est multimodal et l'antibiothérapie seule est inefficace. Comme chez la chienne, le traitement chirurgical est largement préférable au traitement médical avec la réalisation d'une ovariohystérectomie en urgence. Si la chirurgie n'est pas envisageable (état général de l'animal, refus du propriétaire), il est possible d'administrer des PGF2 $\alpha$  puis de l'ocytocine pour tenter de provoquer l'expulsion de l'exsudat **(Hoefler L.H. 2020)**. Parfois, une transfusion est nécessaire en cas d'anémie ou de pancytopenie marquée. Un traitement analgésique, anti-inflammatoire et de soutien complète la prise en charge. La cause du pyomètre est également à traiter dans le même temps (maladie surrénalienne ou hyperœstrogénisme notamment).

Chez la chienne, l'antibiothérapie n'est pas toujours nécessaire en complément du traitement chirurgical et est dépendant de l'état général de l'animal et du risque de dissémination des bactéries dans l'organisme. Chez le furet en revanche, la mise en place systématique d'une antibiothérapie est recommandée **(Hoefler L.H. 2020, Oglesbee B.L. 2011)**. Les antibiotiques adaptés avec un spectre d'action et une distribution adéquats sont : l'amoxicilline-acide clavulanique, la céfalexine, les fluoroquinolones. Il n'existe pas de consensus sur la durée du traitement, cependant dans le cas d'une antibiothérapie associée à un traitement chirurgical avec un état général de l'animal conservé, un traitement de courte durée apparaît pertinent.



## Pyomètre chez la furette

### Bactéries en cause

Gram –  
Gram +

- *E. coli*
- *Staphylococcus sp.*
- *Streptococcus sp.*
- *Corynebacterium sp.*

### Examens complémentaires

- Echographie urogénitale
- NFS

### Suspicion clinique

- Hyperthermie, douleur abdominale, polyurie-polydipsie, vomissements, signes de maladie surrénalienne
- Col ouvert : écoulements vulvaires purulents de couleur rose à marron, puis une atteinte de l'état général
- Col fermé : forte atteinte de l'état général

### Diagnostic de certitude et prélèvement

- Exsudat et morceau d'utérus prélevé au cours de l'ovariohystérectomie
- Milieu de transport gélosé possible

### Antibiothérapie

AMM NAC

- 1- Amoxicilline-acide clavulanique 15-30 mg/kg PO (comprimé) BID
  - 1'- Céfalexine 15-30 mg/kg PO (comprimé) BID
  - 2- Enrofloxacin (AIC) 5-10 mg/kg PO (buvable), SC, IM, IV BID (ou marbofloxacin 2-5mg/kg PO, SC, IM, IV SID)
- Durée : courte si associée à la chirurgie

### Commentaires

- Fréquent chez la furette non stérilisée en hyperœstrogénisme
- Traitement chirurgical fortement conseillé

Figure 26 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de pyomètre chez la furette de compagnie

### 3.3. Vaginite

La vaginite primaire est rare chez le furet. Elle est généralement secondaire à un écoulement vulvaire chronique induit par un hyperœstrogénisme (en cas d'œstrus persistant, d'une rémanence ovarienne, d'une maladie surrénalienne, d'une tumeur sécrétant des œstrogènes). Plus rarement, un écoulement vaginal peut provenir d'une cystite, d'une cristallurie, d'un corps étranger vaginal, ou d'une tumeur vaginale. Des mauvaises conditions sanitaires peuvent aussi favoriser les vaginites bactériennes chez les femelles reproductrices. **(Hoefer L.H. 2020)**

#### 3.3.1. Les bactéries fréquemment rencontrées

Les bactéries majoritairement mises en évidence en cas de vaginite bactérienne sont : *E. coli*, *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.*, *Proteus sp.*, *Klebsiella sp.* **(Fox J.G. et al. 2014)**

#### 3.3.2. Suspicion clinique

Lors d'une vaginite bactérienne, on observe un écoulement vulvaire purulent. Néanmoins, les autres causes d'écoulements vulvaires sont variées : infection du tractus urinaire, corps étranger vaginal, pyomètre, néoplasie vaginale etc. Un examen clinique complet et un examen de la vulve sont nécessaires pour orienter le diagnostic. Par ailleurs, l'anamnèse est fondamentale pour évaluer en particulier le risque d'hyperœstrogénisme. En cas d'hyperœstrogénisme, une alopecie symétrique est fréquente. **(Hoefer L.H. 2020)**

#### 3.3.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

Après la suspicion clinique basée sur l'anamnèse et l'examen clinique, une échographie urogénitale est utile, notamment pour écarter d'autres causes d'écoulements vulvaires. Il convient également de réaliser une cytologie d'un frottis vaginal et de l'écoulement. Celle-ci permet de vérifier notamment si la furette est en œstrus ou non. La vaginite bactérienne peut être confirmée par écouvillonnage vaginal, à réaliser avant toute autre manipulation. Enfin, une bactériologie sur des urines prélevées par cystocentèse permet d'écarter une infection du tractus urinaire. **(Hoefer L.H. 2020)**

#### 3.3.4. Traitement et antibiothérapie

L'antibiothérapie s'associe au traitement de la cause sous-jacente, et en particulier, à la diminution du taux d'œstrogènes si nécessaire. Les antibiotiques adaptés sont les mêmes que dans le cas du pyomètre, à savoir : l'amoxicilline-acide clavulanique, la céfalexine, les fluoroquinolones.

## Vaginite chez la furette

**Bactéries en cause** Gram -  
Gram +

- *E. coli*, *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.*, *Proteus sp.*, *Klebsiella sp.* (pas d'ordre de fréquence)

**Suspicion clinique**

- Ecoulement vulvaire purulent
- Signes d'hyperœstrogénisme

**Examens complémentaires**

- Echographie urogénitale
- Cytologie d'un frottis vaginal et de l'écoulement

**Diagnostic de certitude et prélèvement**

- Ecouvillonnage vaginal à réaliser avant tout autre manipulation
- Cystocentèse pour ECBU
- Milieu de transport gélosé possible

**Antibiothérapie**  
AMM NAC

1- Amoxicilline-acide clavulanique 15-30 mg/kg PO (comprimé) BID  
1'- Céfalexine 15-30 mg/kg PO (comprimé) BID  
2- Enrofloxacin (AIC) 5-10 mg/kg PO (buvable), SC, IM, IV BID (ou marbofloxacin 2-5mg/kg PO, SC, IM, IV SID)

**Commentaires**

- Le plus souvent secondaire à un écoulement vulvaire chronique induit par un hyperœstrogénisme
- Traitement de la cause sous-jacente indispensable

Figure 27 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de vaginite chez la furette de compagnie

#### 4. Infections bactériennes de l'appareil respiratoire : pneumonie bactérienne

Les pneumonies bactériennes sont globalement assez rares chez le furet. Le plus souvent, l'infection bactérienne est secondaire à une infection virale (CDV ou *Canine Distemper Virus* responsable de la maladie de carré, *Infuenza virus*). Rarement, les pneumonies se développent depuis une infection systémique (« Aleutian disease virus », Coronavirus systémique), par fausse déglutition, ou encore chez des individus immunodéprimés. Les pneumonies bactériennes sans affection sous-jacente sont rares. **(Perpiñán D. 2020)**

##### 4.1. Les bactéries fréquemment rencontrées

Lors de pneumonie primaire ou secondaire, les bactéries en cause sont très variées : *S. zooepidermicus*, autres *Streptococcus sp.*, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas luteola*, *B. bronchiseptica*, *Listeria monocytogenes*, *Mycoplasma sp.* Lors d'une pneumonie par fausse déglutition et lors d'abcédation, les bactéries anaérobies sont également fréquentes. **(Perpiñán D. 2020)**

##### 4.2. Suspicion clinique

Lors d'une pneumonie, les signes cliniques observable sont un animal dyspnéique, des muqueuses cyanosées, une augmentation des bruits respiratoires, un jetage nasal bilatéral, une hyperthermie, un abattement, une anorexie. Lors de formes graves on peut observer un sepsis et la mort de l'animal **(Swennes A.G. et al. 2014)**. Dans le cas particulier d'une infection à *P. luteola*, on constate également un pyothorax, une lymphadénopathie médiastinale, des nodules blancs multiples pulmonaires **(Martinez J. et al. 2012)**.

##### 4.3. Examens complémentaires et confirmation du diagnostic

Les radiographies thoraciques permettent de renforcer la suspicion de pneumonie et d'évaluer l'étendue des lésions. On observe ainsi un pattern interstitiel à alvéolaire. Un épanchement pleural est aussi possible en cas d'infection à *P. luteola*. A la NFS on observe fréquemment une leucocytose neutrophilique associée à un shift à gauche en cas d'infections bactériennes.

La confirmation du diagnostic est obtenue idéalement par culture bactérienne à partir d'un échantillon de lavage bronchoalvéolaire (LBA) (voir p.150). Au vu de la variété d'étiologies possibles, l'envoi de plusieurs échantillons pour des mises en culture différentes (bactérienne, fongique, mycobactérienne, autre éventuellement) est recommandé, associé à une analyse cytologique du liquide collecté et des débris cellulaires. L'intérêt supplémentaire en plus de déterminer la cause est d'obtenir des informations concernant la sévérité et la chronicité de l'affection. En effet, ces paramètres présentent un impact sur le protocole d'antibiothérapie à adopter.

Cependant, en cas de pneumonies broncho-interstitielles à *Mycoplasma sp.*, il y a souvent peu de cellules inflammatoires visibles à l'examen cytologique par échantillon de LBA. Une analyse PCR est dans ce cas plus intéressante pour obtenir le diagnostic de certitude. **(Perpiñán D. 2020)**

##### 4.4. Traitement et antibiothérapie

La prise en charge comporte un traitement symptomatique (oxygénothérapie en cas de dyspnée, fluidothérapie en cas de déshydratation, gavage en cas d'anorexie etc.) et un traitement antibiotique adapté aux résultats de l'antibiogramme. Si les signes cliniques et radiographiques sont peu sévères, il est conseillé d'attendre les résultats avant d'initier le traitement antibiotique. Sinon, les antibiotiques de première intention à utiliser sont : l'amoxicilline-acide clavulanique, la doxycycline, et un sulfamide associé au triméthoprim. Les fluoroquinolones et les céphalosporines sont également

adaptées. Lors d'une mycoplasmosse, la doxycycline ou l'azithromycine sont des choix de molécules adaptés (*Kiupel M et al. 2012*). La doxycycline étant disponible en pharmacie vétérinaire, elle est à utiliser en première intention. Lors d'une bronchopneumonie par fausse déglutition et lors d'abcès pulmonaires, un antibiotique large spectre présentant aussi une action sur les bactéries anaérobies est un choix pertinent. L'amoxicilline-acide clavulanique paraît ainsi un choix intéressant, éventuellement en combinaison avec le métronidazole qui présente une bonne diffusion pulmonaire et qui est aussi bactéricide. La durée du traitement conseillée pour des pneumonies bactériennes est de 10 jours après la résolution des signes cliniques et radiographiques (*Oglesbee B.L. 2011*).

Ensuite, le pronostic dépend à la fois de la cause primaire de l'infection bactérienne et de la réponse au traitement. La plupart des pneumonies bactériennes répondent bien à l'antibiothérapie et au traitement symptomatique. Sur le long terme, les furets atteints d'une infection à *Mycoplasma sp.* peuvent devenir porteurs chroniques se manifestant parfois par des épisodes de toux récurrentes (*Perpiñán D. 2020*).

# Pneumonie bactérienne du furet

**Bactéries en cause**  
Gram –  
Gram +

- Très variées avec prévalence faible pour chacune : *Streptococcus zooepidermicus*, autres *Streptococcus sp.*, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas luteola*, *Bordetella bronchiseptica*, *Listeria monocytogenes*, *Mycoplasma sp.*

**Suspicion clinique**

- Respiratoire : dyspnée, muqueuses cyanosées, augmentation des bruits respiratoires, jetage nasal bilatéral
- Atteinte de l'état général

**Examens complémentaires**

- Radiographies thoraciques
- NFS

**Diagnostic de certitude et prélèvement**

- Echantillons de LBA : risque de contamination par la flore oropharyngée
- Recherche bactéries, mycobactéries, champignons
- PCR pour *mycoplasma sp.* en complément de la mise en culture

**Antibiothérapie**  
AMM NAC

1- Amoxicilline-acide clavulanique 15-30 mg/kg PO (comprimé) BID (+ métronidazole 15–20 mg/kg PO BID si abcès pulmonaire)  
1'- Doxycycline 5-10 mg/kg PO (comprimé) BID  
1''- Sulfamide-triméthoprime 15-30 mg/kg PO (buvable), IM, SC BID  
2- Céfalexine 15–30 mg/kg PO (comprimé) BID  
3- Enrofloxacin (AIC) 5-10 mg/kg PO (buvable), SC, IM, IV BID (ou marbofloxacin 2-5mg/kg PO, SC, IM, IV SID)

Mycoplasmoses :  
1- Doxycycline 5-10 mg/kg PO (comprimé) BID  
2- Azithromycine (humaine) 10 mg/kg PO (buvable) BID

**Commentaires**

- Arrêt antibiothérapie : 10 jours après la résolution des signes cliniques et radiographiques
- Les furets atteints d'une infection à *Mycoplasma sp.* peuvent devenir porteurs chroniques

Figure 28 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas de pneumonie bactérienne chez le furet de compagnie

## 5. Infection bactérienne dermatologique

Les infections bactériennes de la peau sont quasi-exclusivement secondaires et proviennent le plus souvent de traumatismes (jeu, bagarre, reproduction, prurit) ou de plaies de la cavité orale. En cas d'infections par automutilation, les causes de prurit les plus fréquentes sont des maladies endocrines et parasitaires, et plus rarement une origine tumorale. (**Oglesbee B.L. 2011, D'Ovidio D. 2020**)

### 5.1. *Les bactéries fréquemment rencontrées*

Les bactéries rencontrées dans les cas d'abcès cutanés ou de pyodermites (tout type, surface, superficielle, profonde) sont le plus souvent *S. aureus* et *Streptococcus sp.* Par ailleurs, *E. coli*, *Corynebacterium sp.*, et *Pasteurella sp.* peuvent aussi être retrouvées (**D'Ovidio D. 2020**).

### 5.2. *Suspicion clinique*

La suspicion clinique est aisée et similaire à celle des autres carnivores domestiques. Les abcès cutanés se retrouvent fréquemment au niveau des glandes annales. Lors de pyodermites, les lésions dépendent de la profondeur de l'atteinte (pyodermite de surface, pyodermite superficielle, pyodermite profonde). On peut avoir par exemple des plaques érythémateuses, des érosions, des ulcères, des croûtes. Le plus souvent, les lésions sont localisées. Dans les cas sévères, des signes systémiques sont parfois présents (hyperthermie ou abattement par exemple). (**D'Ovidio D. 2020**) Rarement, on peut voir des nodules et des abcès au niveau des cervicales avec la sécrétion d'un pus jaune à verdâtre causé par une infection à *Actinomyces sp.* (**Swennes A.G. et al. 2014**).

### 5.3. *Examens complémentaires et confirmation du diagnostic*

Afin de confirmer une infection bactérienne, une cytologie rapide permet de mettre en évidence la présence de bactéries ainsi que leur forme (coque ou bacille). Ensuite, une mise en culture est réalisée pour identifier la bactérie pathogène avec l'antibiogramme associé. Enfin, le diagnostic de pyodermite peut être confirmé par une analyse histologique d'une biopsie cutanée (**King W.W. et al. 1996**). Cela permet à la fois d'éliminer une éventuelle cause parasitaire et de confirmer la pyodermite par des modifications histologiques de la peau.

### 5.4. *Traitement et antibiothérapie*

Avant d'envisager l'antibiothérapie pour traiter l'infection, il faut déterminer avant tout la cause primaire de celle-ci et la traiter. Le traitement à mettre en place pour une infection cutanée est quant à elle dépendante à la fois du type et de l'étendue des lésions présentes. En cas de douleur, un traitement anti-inflammatoire sans corticoïdes, et antalgique sont à prévoir. Globalement, les recommandations sont les mêmes que chez le chien et le chat.

Les abcès nécessitent un débridement chirurgical suivi d'un drainage. Dans différents ouvrages, il est conseillé de réaliser une antibiothérapie en complément de l'acte chirurgical (**D'Ovidio D. 2020**). Cependant, si l'on fait le parallèle avec les dernières recommandations pour les abcès du chat, la mise en place systématique d'une antibiothérapie dans le cas d'un abcès unique d'origine traumatique sans atteinte de l'état général est largement remise en cause (**Héripret D. et al. 2016**). Ainsi, il semble pertinent de suivre les mêmes recommandations chez le furet dans ce même contexte. Dans le cas particulier d'une actinomycose, une antibiothérapie large spectre est recommandée comme les pénicillines ou la doxycycline en fonction des résultats de l'antibiogramme.

De même, en fonction de la profondeur des lésions et de leur étendue, il n'est pas toujours nécessaire de mettre l'animal sous antibiotiques. Ainsi, lors de pyodermites localisées, peu sévères et peu profondes, un traitement topique antiseptique est suffisant. Cependant, les traitements topiques

comme les lotions et shampoings disponibles pour le chien et le chat n'ont pas été testés chez le furet à priori, ils doivent donc être utilisés avec précaution (**Oglesbee B.L. 2011**). Lors de lésions plus profondes ou étendues, une antibiothérapie par voie systémique est à mettre en place. Les antibiotiques à diffusion cutanée avec une action satisfaisante contre les coques Gram + particulièrement sont : l'amoxicilline-acide clavulanique, les sulfamides-triméthoprimine, les céphalosporines, les fluoroquinolones, l'azithromycine. La durée du traitement dépend ensuite de la profondeur de l'infection, de sa chronicité et de l'évolution clinique.



## Infection bactérienne cutanée du furet

<p><b>Bactéries en cause</b> <span style="color: red;">Gram -</span> <span style="color: purple;">Gram +</span></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <i>Staphylococcus aureus</i> et <i>Streptococcus sp.</i> &gt;&gt; <i>E. coli</i>, <i>Corynebacterium sp.</i>, et <i>Pasteurella sp.</i></li></ul>	<p><b>Examens complémentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Cytologie de calque, raclage, écouvillonnage</li><li>● Biopsie cutanée</li></ul>
<p><b>Suspicion clinique</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Pyodermite : plaques érythémateuses, érosions, ulcères, croûtes...</li><li>● Abscès : glandes annales le plus fréquent</li></ul>	<p><b>Diagnostic de certitude et prélèvement</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Abscès : Prélèvement face interne de la coque, écouvillonnage et morceau de paroi</li><li>● Autre : Ecouvillonnage précautionneux (risque de contamination par la flore commensale)</li></ul>
<p><b>Antibiothérapie</b> <span style="color: green;">AMM NAC</span></p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1- Amoxicilline-acide clavulanique 15-30 mg/kg PO (comprimé) BID</li><li>1'- Sulfamide-triméthoprime 15-30 mg/kg PO (buvable), IM, SC BID</li><li>2- Céfalexine 15-30 mg/kg PO (comprimé) BID</li><li>3- <span style="color: green;">Enrofloxacin</span> (AIC) 5-10 mg/kg PO, SC, IM, IV BID (ou marbofloxacin 2-5mg/kg PO, SC, IM, IV SID)</li><li>4- Azithromycine (<span style="color: red;">humaine</span>) 10 mg/kg PO (buvable) BID</li></ol>
<p><b>Commentaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Antibiothérapie non systématique</li><li>● Traitement chirurgical si abcès</li></ul>	

Figure 29 : Fiche de synthèse pratique pour la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée en cas d'infection bactérienne cutanée chez le furet de compagnie



## **PARTIE 3 : GUIDE TECHNIQUE DE LA REALISATION DU PRELEVEMENT BACTERIOLOGIQUE**

La première étape avant la réalisation de tout prélèvement est bien entendu d'obtenir le consentement éclairé du propriétaire. Pour cela, il est utile de le sensibiliser sur l'antibiorésistance et ses conséquences en santé animale et humaine. Donner des chiffres clés peut permettre au propriétaire de mieux comprendre l'importance de cette problématique. De plus, confirmer l'origine bactérienne présente également un intérêt thérapeutique sur lequel il convient d'insister, puisqu'il permet de valider le choix de l'antibiotique avec l'antibiogramme et le cas échéant d'adapter le traitement en cas d'échec thérapeutique.

### **I- Principes généraux**

Les modalités de prélèvement, le mode d'envoi et le type d'analyse réalisés dépendent de la suspicion de la bactérie à rechercher. Les analyses sont obligatoirement réalisées par un laboratoire vétérinaire.

Tout d'abord, un prélèvement est toujours accompagné de commémoratifs précis : les suspicions cliniques, le site et la méthode de prélèvement, les traitements en cours et en particulier si un antibiotique a déjà été administré. Les méthodes de prélèvements sont détaillées dans la partie suivante.

Ensuite, les modalités de transport du prélèvement doivent répondre aux principes suivants : transport le plus rapide possible dans un milieu de transport adapté. Ce dernier dépend de la bactérie suspectée (aérobie ou anaérobie en particulier) et de la durée entre le transport et la mise en culture en laboratoire. Ainsi, si la durée entre le prélèvement et la mise en culture en laboratoire est inférieure à 4 heures, un prélèvement sur écouvillon sec stérile ou coton-tige stérile humidifié avec du sérum physiologique stérile peut être envisagé. Dans les autres cas, le prélèvement est placé sur milieu gélosé de transport afin d'assurer une conservation optimale pendant 48 heures. (**Beurlet-Lafarge S. 2016**) Selon le laboratoire, l'acheminement peut se faire par l'intermédiaire d'un coursier, être déposé directement au laboratoire, ou bien par l'intermédiaire d'un transporteur rapide. De plus, s'agissant de prélèvements biologiques, il est obligatoire de le signaler par l'apposition d'un autocollant portant la norme 3373 sur le colis.

L'interprétation d'un résultat de bactériologie n'est pas toujours aisée et l'isolement d'une bactérie n'est pas systématiquement synonyme d'infection. En effet, certains foyers infectieux présentent de nombreuses bactéries commensales (exemple : la peau). Inversement, certaines bactéries sont plus fragiles ou plus exigeantes et peuvent conduire à un échec de l'isolement et donc à un faux négatif. C'est pourquoi le résultat de la bactériologie est toujours interprété à la lumière des signes cliniques et de l'ensemble des données apportées par les examens complémentaires.

#### Cas particulier des bactéries anaérobies

Le diagnostic se fait de manière directe par isolement et identification, mais ce sont des bactéries anaérobies donc il faut prendre certaines précautions en protégeant le prélèvement de l'oxygène. On favorise donc des prélèvements par aspiration avec une seringue, pour ne pas l'exposer à l'air libre. Il faut ensuite écourter le plus possible le transport, dans un milieu spécifique pour bactéries anaérobies. Il faut également accompagner le prélèvement d'une demande d'analyse de bactéries anaérobies car ce type de recherche n'est pas systématique. Par conséquent lorsqu'une

bactérie anaérobie est suspectée, deux prélèvements sont réalisés : un standard et un anaérobie. La culture des bactéries anaérobies et l'identification sont assez difficiles.

#### Cas particulier des germes commensaux

Parfois, il est difficile de distinguer un germe commensal d'un germe pathogène, rendant délicat l'interprétation de la culture bactérienne. Néanmoins, des critères d'interprétation fondamentaux existent pour aider à cette distinction : le critère de pureté, la répétition de l'isolement, et la réponse inflammatoire. Le critère de pureté signifie qu'un seul type de colonie doit être retrouvé dans la culture bactérienne. La répétition de l'isolement implique de retrouver les mêmes colonies dans chaque culture. Enfin, la présence d'une réponse inflammatoire est confirmée par la visualisation de neutrophiles. Si ces trois critères sont présents, on peut en déduire que la bactérie est pathogène et non commensale. Chez le furet spécifiquement, il s'agit par exemple de *Helicobacter sp.* Chez le lapin, on retrouve notamment *Bordetella sp.* Enfin, les Staphylocoques et Streptocoques sont concernées lors d'infections cutanées chez les trois espèces.

## **II- Considérations pratiques de différents prélèvements possibles chez ces espèces**

Pour de nombreux prélèvements, les principes sont les mêmes que chez le chien et le chat. Néanmoins certaines affections spécifiques de ces espèces, ou des infections liées à un germe particulier implique quelques aspects pratiques différents. De plus, la petite taille de ces animaux peut rendre plus délicate certains prélèvements.

### 1. Prélèvements lors d'une infection cutanée

Les prélèvements de la peau chez les petits mammifères obéissent aux mêmes principes que chez le chien et le chat. En fonction du type de lésions cutanées, un scotch test, un raclage, un écouvillonnage, ou une ponction peuvent être effectués afin d'observer directement à la clinique les bactéries au microscope après coloration rapide du prélèvement étalé sur lame. Cela permet de déterminer la profondeur de l'infection et donc la nécessité ou non d'une antibiothérapie par voie systémique, ainsi que la forme de la bactérie en cause. Par exemple chez le lapin, *Pasteurella sp.*, *Pseudomonas sp.* et *Staphylococcus sp.* sont le plus souvent en cause en cas de dermatite par excès d'humidité. Les deux premières sont des bacilles Gram – tandis que la troisième est une coque Gram +. Ainsi, l'observation directe est un outil informatif permettant d'orienter l'antibiothérapie dans l'attente des résultats de l'antibiogramme, si une antibiothérapie systémique est nécessaire rapidement.

La désinfection de la surface cutanée avant la réalisation du prélèvement est déconseillée. Le contenu liquidien des vésicules peut être ponctionné avec une aiguille stérile tandis que dans le cas des pustules il est recommandé d'ouvrir la lésion au scalpel stérile puis de gratter les parois de la lésion. Pour les lésions ulcératives, il convient de racler le plancher de la lésion avec un scalpel également (**VEBIO Biologie vétérinaire**). Un écouvillonnage et une biopsie cutanée sont également adaptées dans le cas de lésions cutanées profondes (furonculose, cellulite bactérienne) (**Héripret D. et al. 2016**). Enfin, un écouvillonnage peut être réalisé en cas d'érythème cutané.

### 2. Prélèvement lors d'abcès et de collections purulentes

Le pus présent dans les abcès n'est pas un bon prélèvement pour la bactériologie car il est souvent stérile. Ainsi, le prélèvement se réalise de préférence lors du débridement chirurgical et avant

drainage de l'abcès par le prélèvement d'un morceau de sa paroi interne et/ou par écouvillonnage de ses parois. Des germes aérobies et anaérobies sont à rechercher. (**VEBIO Biologie vétérinaire**)

Lors d'abcès dentaire, fréquent chez le lapin et le cobaye, différents échantillons de nature différente peuvent être prélevés en plus de la coque de l'abcès : la dent infectée et l'os s'il est atteint. Par ailleurs, l'incision de la peau au niveau de l'abcès dentaire (c'est-à-dire par l'extérieur de la bouche) permet diminuer au maximum le risque de contamination de l'échantillon par la flore commensale de la cavité buccale du patient. Il est possible de réaliser facilement une observation directe des bactéries au microscope afin de distinguer la forme de la bactérie en cause (notamment coque ou bacille). Par ailleurs, une coloration de Gram peut être réalisée.

Dans les cas de collections purulentes dans les grandes cavités, une aspiration avec une aiguille et une seringue stérile sans air après préparation aseptique du site de ponction est recommandée (**VEBIO Biologie vétérinaire**). En effet, l'absence d'air permet de rechercher à la fois les germes aérobies et anaérobies. Le transport au laboratoire doit être rapide. Cependant, le pus du lapin et du cobaye étant très épais et caséux, cette méthode de prélèvement n'est pas adaptée pour ces espèces.

### 3. Prélèvement lors d'une infection auriculaire

Lors d'une suspicion d'infection du canal auriculaire, il est recommandé chez le chien de réaliser un écouvillonnage profond après avoir retiré le cérumen superficiel. (**VEBIO Biologie vétérinaire**) Le même principe s'appliquerait donc pour les petits mammifères. Cependant, la taille de ce canal par rapport à la taille des écouvillons ne permet pas un écouvillonnage profond sans toucher les parois superficielles du canal chez le cobaye et le furet qui présentent un canal très étroit. Il existe donc un risque augmenté de contamination par la flore commensale de la peau.

L'intérêt de réaliser un antibiogramme dans le cadre d'une otite externe non purulente, soit la grande majorité des cas, est très faible en raison de l'administration par voie auriculaire des antibiotiques qui seront donc à des concentrations très élevées au foyer infectieux dépassant largement la CMI. Cependant, l'antibiogramme reste obligatoire même en cas de prescription d'un antibiotique critique administré par voie auriculaire. (**Héripret D. et al. 2016**)

Chez le chat en cas d'otite moyenne, une PCR pour certains germes infectieux de la sphère oropharyngée est conseillée car ils sont souvent à l'origine de l'otite moyenne (secondaire). (**Héripret D. et al. 2016**) Ainsi, une PCR pour *P. multocida* chez le lapin atteint de pasteurellose se manifestant notamment par une otite moyenne par exemple apparaît pertinente.

Chez le lapin et le cobaye, les otites moyennes et/ou internes bactériennes sont largement plus fréquentes et souvent sans otite externe associée. Le prélèvement pour la bactériologie se réalise au cours de l'intervention chirurgicale visant à traiter l'affection.

### 4. Prélèvement lors d'une infection de l'œil

#### 4.1. *Conjonctivites, généralités*

Lors d'une conjonctivite, un examen cytologique est idéal pour déterminer si l'affection est associée à une prolifération bactérienne ou non. Avec un coton-tige ou une cytobrosse stérile de petite taille, le manipulateur frotte délicatement la conjonctive atteinte, puis étale le prélèvement sur une lame. Une coloration rapide suivie d'une lecture à fort grossissement permet de confirmer ou infirmer

l'infection bactérienne. Cependant, la petite taille des animaux étudiés rend plus difficile la qualité du prélèvement. **(De Geyer G. et al. 2016)**

#### *4.2. Ulcère cornéen superficiel : généralités*

L'usage systématique d'antibiotiques est recommandé lors d'ulcères de la cornée. Du fait du traitement local, un antibiogramme n'est pas une nécessité si l'antibiotique utilisé n'est pas critique. De plus, la technique de prélèvement est complexe avec un risque lésionnel pour l'œil si l'acte est mal exécuté. Ainsi en pratique, comme chez le chien et le chat, ce prélèvement est très peu réalisé lors d'ulcères cornéens superficiels. **(De Geyer G. et al. 2016)**

Lors d'une infection de l'œil chronique, il est généralement conseillé de prélever par raclage doux avec un coton-tige de prélèvement stérile la conjonctive de l'œil et la cornée tout en évitant les sources de contamination de la flore cutanée palpébrale. Cela permet d'isoler les germes responsables de conjonctivite et de kératite bactérienne. **(VEBIO Biologie vétérinaire)** En cas de conjonctivite d'apparition aiguë, il est recommandé de réaliser une cytologie du prélèvement conjonctival afin de déterminer si une surinfection est présente ou non.

#### *4.3. Cathétérisme du canal lacrymal chez le lapin lors de dacryocystite chronique*

Chez le lapin, il est recommandé lors de dacryocystites chroniques de réaliser le prélèvement par cathétérisme du canal lacrymal. Cette méthode permet à la fois de réaliser un prélèvement de qualité et de vérifier la perméabilité des canaux lacrymaux. Cela se réalise de préférence sous anesthésie (flash gazeuse pour plus de rapidité et de sécurité). On peut également le réaliser sur animal vigile enroulé dans une serviette avec une bonne contention après administration d'un collyre anesthésique local comme la tétracaïne.

Avant de sonder il est important de désinfecter les narines afin de ne pas avoir de source de contamination du prélèvement. Il faut également administrer l'anesthésique local sur la cornée et la conjonctive puis patienter 3 minutes. Ensuite, on introduit une sonde lacrymale 19 gauge stérile ou un cathéter (sans l'aiguille) de petite taille dans le punctum nasolacrymal. Ce dernier est cranio-ventral à l'œil, dans la conjonctive, au niveau du canthus interne. Dans certains cas d'inflammations chroniques, une membrane recouvre le punctum nasolacrymal ce qui nécessite alors de l'ouvrir par une incision sous anesthésie. Puis, on injecte doucement 1 à 2 mL de liquide physiologique stérile dans le canal en maintenant une pression douce avec le doigt sous le canthus interne de l'œil afin d'éviter une augmentation trop importante de la pression dans le canal qui pourrait conduire à un déchirement de celui-ci. On récupère alors le liquide qui s'écoule des narines dans un tube sec stérile. Le prélèvement peut être complété de sérum physiologique stérile si le volume est trop faible. Il est préférable de répéter la procédure sur le deuxième œil afin de diminuer le risque de faux négatif à la bactériologie. **(Le Loch A. et al. 2019)**

Attention, lors de cette manipulation, une rupture pariétale du canal lacrymal est possible. Le liquide peut alors pénétrer dans la portion maxillaire du conduit et induire une réaction brutale chez le lapin non anesthésié (mouvement brusque de la tête vers l'arrière), ou alors provoquer des étouffements. Par ailleurs, si le sac lacrymal est lésé et entraîne une exophtalmie par accumulation de fluide dans l'espace rétro-orbitaire, il faut immédiatement arrêter la manipulation. Un antalgique est alors nécessaire et le liquide est résorbé dans les 24 heures qui suivent. **(Le Loch A. et al. 2019)**

Le prélèvement est ensuite envoyé au plus vite au laboratoire. Une conservation au frais est nécessaire dans un milieu de transport adapté. Il faut demander de préférence une recherche bactériologique aérobie et anaérobie. En effet, les dacryocystites peuvent provenir d'infections dentaires dont les germes anaérobies sont fréquents. Les résultats sont obtenus en général dans les 7 jours. **(Le Loch A. et al. 2019)**

Cette méthode ne permet pas uniquement d'obtenir un prélèvement, elle a aussi un rôle thérapeutique. En effet pour les infections chroniques en particulier, il est recommandé de réaliser le flush du canal nasolacrimal 2 à 3 fois par semaine et d'y instiller un antibiotique adapté aux résultats de l'antibiogramme. (**Modesto F. 2019**)

## 5. Prélèvement lors d'une infection de l'appareil respiratoire

### 5.1. *L'écouvillonnage nasal en cas de rhinite seule associé à un jetage uni ou bilatéral chez le lapin*

Lorsqu'une pasteurellose est suspectée avec des signes respiratoires chez le lapin, l'écouvillonnage nasal profond est le prélèvement le plus approprié car il présenterait le meilleur rapport bénéfice/risque. *P. multocida* est difficile à isoler et cultiver, il est donc possible d'obtenir un faux négatif ou bien plusieurs bactéries différentes à la mise en culture. La réalisation d'une PCR présente une meilleure sensibilité que la mise en culture, bien qu'elle ne permette pas ensuite la réalisation d'un antibiogramme. Cela nécessite de se renseigner directement auprès des laboratoires sur le conditionnement et le mode de transport nécessaire (**Lennox A. M. et al. 2020**).

Ce prélèvement se réalise sur animal vigile avec une bonne contention ou sous sédation légère. Les narines sont d'abord désinfectées afin de limiter le risque de contamination de l'échantillon par la flore commensale. Puis, un écouvillon floqué stérile (ou un écouvillon imbibé de NaCl 0,9% stérile à défaut) est inséré le plus profondément possible dans la narine en évitant le contact avec la peau. La procédure est réalisée dans chacune des deux narines afin d'augmenter la probabilité de mettre en évidence des germes. L'échantillon est ensuite placé dans un milieu de culture adapté. Un milieu de culture liquide est à privilégier.

### 5.2. *Le rinçage nasal en cas de rhinite seule associé à un jetage uni ou bilatéral chez le lapin*

Cette technique de prélèvement est complémentaire de l'écouvillonnage nasal profond. De plus, sur un lapin de petite taille où l'écouvillonnage n'est pas possible du fait de la taille des narines, cette technique est réalisée à la place de la précédente. Le rinçage nasal est réalisable également sur un animal vigile avec une bonne contention ou bien sous sédation légère.

Les narines sont d'abord désinfectées afin de limiter le risque de contamination de l'échantillon par la flore commensale. Puis, une instillation rapide avec une seringue sans aiguille de 1 à 2mL de NaCl 0,9% stérile est réalisée, suivie d'une réaspiration immédiate du liquide de rinçage en prenant soin de ne pas récolter de liquide entré en contact avec la peau. Le liquide de rinçage est ensuite placé dans un milieu de transport liquide ou un tube sec stérile. Dans le cas d'un volume de prélèvement faible, il est alors possible de rajouter la plus petite quantité nécessaire de solution de NaCl 0,9% stérile au prélèvement. Le rinçage nasal a un intérêt à la fois diagnostique et thérapeutique car il permet de dégager les cavités nasales par action mécanique soulageant ainsi l'animal. (**Le Loch A. et al. 2019**)

Ces deux méthodes de prélèvement présentent des intérêts différents. L'écouvillonnage assure un prélèvement en profondeur mais n'assure pas le drainage et le recueil de matière de l'intégralité de la cavité nasale. Les écouvillons floqués permettent néanmoins de prélever davantage de matière que les non floqués. Le rinçage, lui, assure le drainage de l'ensemble de la cavité nasale et

est moins invasif, mais il ne permet de récolter que les germes mis en suspension (fréquent lors d'un épithélium lésé notamment). C'est pourquoi ces deux méthodes de prélèvement sont à associer si possible en cas de suspicion forte de rhinite bactérienne.

L'interprétation des résultats de la bactériologie est assez difficile et se fait en fonction des signes cliniques présentés par l'animal.

En attendant les résultats de la bactériologie, une cytologie sur un écouvillonnage simple des cavités nasales sur un lapin vigile lors de rhinite ou dacryocystite peut s'avérer utile afin d'orienter le diagnostic. Lors de rhinite bactérienne on retrouve à la cytologie des hétérophiles et macrophages en grande quantité, des globules rouges et des lymphocytes en quantité faible. On observe parfois des débris cellulaires, une minéralisation, des bactéries intra ou extracellulaires. (**Le Loch A. et al. 2019**)

Il est également possible de réaliser un prélèvement bactériologique lors d'une rhinoscopie ou bien d'un acte chirurgical comme la pararhinotomie. Ces actes bien plus invasifs, complexes et nécessitant une certaine expertise ne sont pas détaillés ici.

### *5.3. Le lavage bronchoalvéolaire chez le furet et le lapin en cas de pneumonie*

Le lavage bronchoalvéolaire (LBA) est réalisable chez le furet et le lapin afin de confirmer une pneumonie bactérienne. L'anatomie du cochon d'inde rend cette pratique difficilement réalisable chez cette espèce. La technique est similaire à celle utilisée chez le chien et le chat. Cette technique de prélèvement se réalise sous anesthésie générale adaptée à l'espèce considérée. Un endoscope flexible de diamètre adapté est utilisé et 1,5mL/kg de solution de NaCl 0,9% est instillé pour l'obtention du prélèvement chez ces espèces. Dans l'idéal, le prélèvement est réalisé au niveau des bronches du poumon droit et gauche. (**Bercier M. et al. 2016**)

Néanmoins, il semble que la variabilité individuelle de récupération à la suite de cette procédure est plus importante chez le lapin et le furet par rapport aux carnivores domestiques. Cela serait imputable à l'impact du liquide physiologique résiduel dans les poumons sur des individus de petite taille. Afin de diminuer le risque d'hypoxie cellulaire, une préoxygénation est nécessaire. Ensuite, le monitoring avec en particulier la mesure de la saturation en dioxygène (SpO<sub>2</sub>) est essentielle au cours de la procédure. Si celle-ci devient inférieure à 90%, le lavage est interrompu, l'animal est réintubé, supplémenté en oxygène, ventilé mécaniquement si nécessaire, jusqu'à ce que la SpO<sub>2</sub> redevienne supérieure à 95%. Une fois le LBA terminé, l'animal est placé en position sternale, supplémenté en oxygène et étroitement surveillé à l'aide d'un monitoring jusqu'au réveil. La surveillance est ensuite poursuivie pendant au minimum 24 heures. (**Bercier M. et al. 2016**)

Il est recommandé d'envoyer plusieurs échantillons pour des mises en culture différentes chez le furet : bactériennes, fongiques, mycobactéries. En parallèle, une analyse cytologique du liquide collectés et des débris cellulaires est informative. L'intérêt est de déterminer l'origine de la pneumonie et d'obtenir des informations concernant la sévérité et la chronicité de l'affection. Cependant, les pneumonies broncho-interstitielles à *Mycoplasma sp.* révèlent souvent peu de cellules inflammatoires visibles à l'examen cytologique par échantillon de LBA. Une analyse PCR est dans ce cas plus intéressante pour le diagnostic de certitude.

L'interprétation doit prendre en compte le risque de contamination par la flore oropharyngée.



## 6. Prélèvement lors d'une infection urinaire

Les prélèvements d'urine pour une analyse bactériologique reposent sur les mêmes principes que chez le chien et le chat. Ainsi, les urines prélevées par palpation-pression et élimination des premiers jets sont à éviter car le prélèvement obtenu est susceptible d'être contaminé par la flore urétrale, vaginale et cutanée (**VEBIO Biologie vétérinaire**).

### 6.1. *La cystocentèse échoguidée*

La technique à privilégier est la cystocentèse échoguidée, de préférence sous sédation ou sous anesthésie flash-gazeuse. Pour un prélèvement bactériologique, la zone de prélèvement est tondu et désinfectée. La vessie est visualisée par échographie. Ensuite, une aiguille 25 gauge stérile montée sur un corps de seringue de 3 à 5mL sont utilisés pour prélever l'urine directement dans la vessie sous contrôle échographique. Chez le lapin et le cobaye, le tube digestif particulièrement volumineux rend parfois le prélèvement un peu plus complexe que chez les carnivores et nécessite d'être vigilant lors du prélèvement à ne pas léser les structures digestives. Plus la vessie est pleine, plus le prélèvement est facilité et plus le volume prélevé obtenu est important. Ce principe est d'autant plus important sur une espèce de petite taille chez laquelle le volume prélevé est plus limité que chez des espèces plus grandes. Ainsi, il peut être utile lorsque la vessie est de petite taille, de faire boire l'animal directement à la seringue et de réaliser le prélèvement 30 minutes à 1 heure plus tard. L'urine obtenue est ensuite conservée rapidement à 4°C et placée dans un milieu de transport approprié. Il convient de se renseigner sur le volume d'urine minimum à prélever directement auprès du laboratoire ainsi que du milieu de transport adapté.

### 6.2. *Le sondage urinaire*

Un prélèvement par sondage urinaire est également possible avec un prélèvement d'assez bonne qualité si le sondage est réalisé soigneusement. (**VEBIO Biologie vétérinaire**) Le sondage est similaire à celui du chien et du chat. Le plus souvent, les sondes urinaires pour chat sont utilisables chez ces espèces (**Bulliot C. 2014**). Le cathétérisme urétral se pratique sous sédation profonde ou sous anesthésie générale adaptée à ces espèces. Les parties génitales sont dégagées par une tonte, rincées et désinfectées, puis l'introduction de la sonde jusqu'à la vessie est réalisée. Une fois le prélèvement réalisé, il est conservé rapidement à 4°C. (**VEBIO Biologie vétérinaire**)

#### Le sondage urinaire chez le furet, spécificités

Le sondage urinaire du furet mâle est assez difficile. L'animal est placé en décubitus dorsal. L'extériorisation du pénis nécessite parfois une incision de petite taille au niveau du pénis. L'orifice urétral est localisé au niveau de l'extrémité de l'os pénien face ventral du pénis. Cet orifice est de petite taille. La sonde urinaire adaptée le plus souvent est de 3 French (Fr) soit 1 mm de diamètre. Le cathétérisme urétral du furet mâle est difficile du fait de la forme en J de l'os pénien associé au passage délicat de la filière pelvienne. L'instillation rapide de sérum physiologique à ce niveau permettrait de faciliter le passage jusqu'à la vessie.

Le sondage urinaire chez la furette est un peu plus simple. Elle est placée en décubitus ventral avec le bassin surélevé. L'orifice urétral situé à environ 1cm crânialement à la fosse clitoridienne est repéré à l'aide d'un spéculum. La taille de l'orifice est un peu plus grande que chez le mâle, et la sonde urinaire le plus souvent adaptée est de 3,5 Fr. (**Lecomte E. 2014**)

#### Le sondage urinaire chez le lapin, spécificités

Chez le lapin, le sondage est généralement assez simple. Les sondes urinaires adaptées sont généralement de 3,5 à 5 Fr, soit 1,17 à 1,67mm de diamètre, en fonction de la taille du lapin. La lapine

est placée en décubitus ventral avec le bassin surélevé, et le lapin mâle est placé en position assise afin de faciliter l'extériorisation du pénis. (**Lecomte E. 2014**)

#### Le sondage urinaire chez le cochon d'inde, spécificités

Chez le cobaye, le sondage est également relativement aisé à réaliser. Les sondes urinaires adaptées sont généralement de 5 à 8 Fr, soit 1,67 à 2,67mm de diamètre, en fonction de la taille de l'animal. La femelle est là encore placée en décubitus ventral avec le bassin surélevé. Le mâle est placé en décubitus dorsal, et une légère pression appliquée au niveau du scrotum à la base du pénis facilite l'extériorisation du pénis. (**Lecomte E. 2014**)

### 7. Prélèvement lors d'une infection gastro-intestinale

#### 7.1. Bactériologie lors d'entérite ?

Les entérites bactériennes sont rares chez les petits mammifères domestiques (soit en dehors des élevages) et les méthodes d'identification de ces bactéries sont complexes et souvent difficiles à interpréter donc finalement peu réalisées en pratique courante. En effet, les bactéries mises en évidence ne sont pas forcément pathogènes. De plus, les techniques à réaliser diffèrent selon l'agent pathogène suspecté (*Clostridium perfringens*, *Clostridium difficile*, *Campylobacter jejuni*, *Salmonella sp...*). Par exemple, *Clostridium perfringens* est mis en évidence par PCR combiné à la recherche de la toxine via un test ELISA. (**Hernandez J. 2016**) Dans le cas d'entéropathies chroniques, il est même déconseillé de réaliser une bactériologie sur les selles : si un traitement antibiotique est prescrit sur la base de l'antibiogramme obtenu, il y a un risque majeur de sélection de résistances sur l'ensemble du microbiote intestinal sans avoir pour autant une efficacité thérapeutique. (**Hernandez J. 2016**)

Si une bactériologie sur fèces est souhaitée, une noisette de selles fraîches est récoltée dans un pot de prélèvement propre, conservé à 4°C et transporté rapidement pour un ensemencement spécifique dépendant de la suspicion clinique. L'idéal est de prévenir le laboratoire de la suspicion clinique envisagée afin d'être guidé sur les précautions de prélèvement et d'envoi à prendre. (**VEBIO Biologie vétérinaire**)

#### 7.2. Prélèvement lors d'une suspicion de gastrite à *H. mustelae* chez le furet

Dans le cas particulier d'une suspicion de gastrite à *H. mustelae* chez le furet, l'idéal est de réaliser une analyse histopathologique d'un échantillon de la muqueuse gastrique prélevée soit par endoscopie soit par chirurgie selon les mêmes principes que chez le chien ou le chat. L'agent pathogène est ensuite visualisable par coloration argentée de plusieurs parties du prélèvement. Néanmoins, l'isolement de cette bactérie reste difficile (**Oglesbee B.L. 2011**). Il est également possible de réaliser une PCR et une mise en culture à partir d'un prélèvement de muqueuse gastrique ou de fèces. (**Hoefer L.H. 2020**) L'interprétation est délicate car un portage sain est fréquent.

### 8. Prélèvement lors d'une infection génitale

#### 8.1. Infections génitales du furet

Lors d'une suspicion d'infection de la prostate plus fréquent chez les furets que chez le lapin et le cobaye, la bactériologie est réalisée à partir d'un prélèvement sur cytoponction échoguidée selon les mêmes principes que chez le chien et le chat. Une culture bactériologique aérobie et anaérobie est recommandée dans ces cas. (**Hoefer L.H. 2020**)

Lors d'une suspicion de vaginite bactérienne chez la furette, une cytologie d'un frottis vaginal et du liquide d'écoulement est informative et permet de différencier un phénomène infectieux d'un écoulement vaginal associé à un œstrus. En fonction des résultats de la cytologie, un prélèvement peut être envoyé en bactériologie. (**Hoefer L.H. 2020**) Les contaminations du prélèvement sont limitées par la désinfection préalable de la vulve et l'utilisation d'un spéculum stérile (**Gogny A. et al. 2016**).

#### *8.2. Pyomètre chez la lapine*

Chez le lapin de compagnie, lors d'une suspicion de pyomètre, il est possible de réaliser une cytologie à partir du mucus cervical ou du liquide de drainage afin de déterminer les types de cellules présentes et la présence ou non de bactéries. Cependant, les pyomètres faisant parties des urgences chirurgicales, le prélèvement bactériologique est réalisé le plus souvent directement au cours de l'acte chirurgical. (**Di Girolamo N. 2020**)



## CONCLUSION

La mise en place d'une antibiothérapie chez le lapin, le furet, et le cochon d'inde de compagnie soumet le vétérinaire à plusieurs difficultés. En effet, il n'existe que des spécialités à base d'enrofloxacin autorisées et indiquées chez le furet et le cochon d'inde. De plus, les données de pharmacologie, pharmacocinétique et de toxicologie sont peu nombreuses concernant ces deux espèces. Les posologies décrites pour les différents antibiotiques ne font pas toujours consensus et les effets secondaires possibles ne sont pas tous identifiés clairement. Ainsi, concilier le choix d'un antibiotique adapté bien toléré pour une affection donnée avec le principe de la cascade en limitant l'usage des antibiotiques d'importance critique tel que l'enrofloxacin peut s'avérer compliqué.

Afin de limiter l'antibiorésistance, les bonnes pratiques d'utilisation des antibiotiques invitent à la réalisation d'un diagnostic bactériologique (identification bactérienne et antibiogramme) pour mieux choisir l'antibiotique en préservant les antibiotiques critiques. Le recours à ce diagnostic nécessite la réalisation d'un prélèvement. De nombreuses techniques de prélèvement sont réalisables chez ces espèces dont certaines sont similaires à celles utilisées chez le chien et le chat.

L'objectif de ce manuscrit est de guider le vétérinaire praticien dans la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée et adaptée chez le lapin, le cochon d'inde et le furet de compagnie, au travers notamment de fiches de synthèse réalisées à partir de données pharmacologiques et cliniques disponibles à ce jour. Il présente également les méthodes de prélèvement recommandées et adaptées à ces espèces.



## BIBLIOGRAPHIE

ABD EL-ATY A.M. GOUDAH A. ABO EL-SOUD K. et al. (2004). Pharmacokinetics and bioavailability of Florfenicol following IV, IM, PO administration in Rabbits. *Veterinary Research Communication*, Vol 28, pp.515-524

ABECIA L. FONDEVILA M. BALCELLS J. et al. (2005). Molecular profiling of bacterial species in the rabbit caecum. *FEMS Microbiology Letters*, Vol 244 (n°1), pp.111–115

ADAMCAK A. OTTEN B. (2000). Rodent Therapeutics. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, Vol 3 (n°1), pp.221-240

AL- SHAIBANI ELHAM A.S. ALARAMI ATEEQ M.J. AL-AWAR MOHAMMED S.A. et al. (2013). Antioxydant protective effect of vitamin E in penicillin and streptomycin-induced hepatotoxicity in guinea pig. *ARPJ Journal of Agricultural and Biological Science*, Vol 8 (n°7) pp.546-554

ALDER J.D. EWING P.J. MITTEN M.J. et al. (1996). Relevance of the ferret model of Helicobacter-induced gastritis to evaluation of antibacterial therapies. *American Journal of Gastroenterology*, Vol 91 (n°11) pp.2347–2354

ANTINOFF N. Guinea pigs: Otitis media and interna, In: OGLESBEE B.L. (dir.) (2011), *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Small Mammal*. 2nde Ed. Oxford: Wiley-Blackwell, pp.298-300

BARTLETT L.W. (2002). Ferret soft tissue surgery. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, Vol 11 (n°4), pp.221-230

BEDARD K.M. (2019). Ocular surface disease of rabbits. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, Vol 22, pp.1-14

BEEBER N.L. (2000). Abdominal surgery in ferrets. *Veterinary Clinics of North America : Exotic Animal Practice*, Vol 3 (n°3), pp.647-662

BELL J.A. MANNING D.D. (1991). Evaluation of Campylobacter jejuni colonization of the domestic ferret intestine as a model of proliferative colitis. *American Journal of Veterinary Research*, Vol 52 (n°6) pp.826–832

BERCIER M. et al. (2016). Cytological analysis of bronchoalveolar lavage fluid acquired by bronchoscopy in healthy ferrets: A pilot study. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, Vol 80, pp.74-80

BEURLET-LAFARGE S. Les prérequis à la réalisation pratique et à l'interprétation d'un examen bactériologique, In : ROUSSELOT JF. GUAGUERE E. ANDREJAK J. (dir.) (2016). *Guide des bonnes pratiques, Filière animaux de compagnie* [en ligne], AFVAC, pp.180-181  
Disponible sur : [https://www.veterinaire.fr/fileadmin/user\\_upload/images/CRO/Languedoc-Roussillon/actualites/AB\\_afvac-fiches-antibiotiques-nov16.pdf](https://www.veterinaire.fr/fileadmin/user_upload/images/CRO/Languedoc-Roussillon/actualites/AB_afvac-fiches-antibiotiques-nov16.pdf) [consulté le 18/06/2021]

BLAIR J. (2013). Bumblefoot a comparison of clinical presentation and treatment of pododermatitis in rabbits, rodents, and birds. *The Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, Vol 16 (n°3), pp.715–735

BOURGUET A. DESPREZ I. VOLAIT L. et al. (2019), Conjunctival bacterial and fungal flora and cutaneous fungal flora in healthy domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of Small Animal Practice*, Vol 60 (n°7), pp.417-422

- BOUSSARIE D. (dir.) (2017), Médicaments utilisables chez le furet, In : *Mémento thérapeutique des NAC*. 2e Ed. Paris : MED'COM, pp.125-146
- BOUSSARIE D. (dir.) (2017), Médicaments utilisables chez le lapin de compagnie, In : *Mémento thérapeutique des NAC*. 2e Ed. Paris : MED'COM, pp.16-45
- BOUSSARIE D. (dir.) (2017), Médicaments utilisables chez les rongeurs, In : *Mémento thérapeutique des NAC*. 2e Ed. Paris : MED'COM, pp.83-104
- BROOME R.L. BROOKS D.L. BABISH J.G. et al. (1991). Pharmacokinetic properties of enrofloxacin in rabbits. *American Journal of Veterinary Research*, Vol 52 (n°11), pp.1835-1841
- BULLIOT C. CHOVEL C. FEIX C. et al. (2017). *Guide antibiothérapie des nouveaux animaux de compagnie*, 1<sup>e</sup> Ed. Paris : Santé Vet, 115p.
- BULLIOT C. Chirurgie de l'appareil urinaire, In : CHAI N. (dir.) (2014). *Guide pratique de chirurgie des NAC*, 1<sup>e</sup> Ed. Paris : MED'COM, pp.51-55
- CAPELLO V. LENNOX A.M. Small mammal dentistry, In: K.E. QUESENBERRY J.W. CARPENTER (dir.) (2012), *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 3e Ed. St Luis: W. B. Saunders, pp.462-471
- CARCELES C.M. FERNANDEZ-VARON E. MARIN P. et al. (2007). Tissue disposition of azithromycin after intravenous and intramuscular administration to rabbits. *Veterinary Journal*, Vol 174 (n°1), pp.154-159
- CARPENTER J.W. POLLOCK C.G. KOCH D.E. et al. (2009). Single- and multiple-dose pharmacokinetics of marbofloxacin after oral administration to rabbits. *American Journal of Veterinary Research*, Vol 70 (n°4), pp.522-526
- COMBES S. FORTUN-LAMOTHE L. CAUQUIL L. et al. (2013). Engineering the rabbit digestive ecosystem to improve digestive health and efficacy. *Animal*, Vol 7 (n°9), pp.1429–1439
- COOPER S.C. MCLELLAN G.J. RYCROFT A.N. (2001). Conjunctival flora observed in 70 healthy domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Veterinary Record*, Vol 149 (n°8), pp.232-235
- CUNLIFFE-BEAMER T.L. FOX R.R. (1981). Venereal spirochetosis of rabbits: eradication. *Laboratory Animal Science*, Vol 31 (n°4), pp.379-381
- D'OVIDIO D. Dermatologic Disease of Ferrets, In: K.E. QUESENBERRY J.W. CARPENTER (dir.) (2020), *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4th Ed. St Luis: W. B. Saunders, pp.109-116
- PERPIÑÁN D. Respiratory Disease of Ferrets, In: K.E. QUESENBERRY J.W. CARPENTER (dir.) (2020), *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4th Ed. St Luis: W. B. Saunders, pp.71-75
- DE GEYER G. PAYEN G. Ophtalmologie, In : ROUSSELOT JF., GUAGUERE E., ANDREJAK J. (dir.) (2016). *Guide des bonnes pratiques, Filière animaux de compagnie* [en ligne], AFVAC, pp.87-91  
 Disponible sur : [https://www.veterinaire.fr/fileadmin/user\\_upload/images/CRO/Languedoc-Roussillon/actualites/AB\\_afvac-fiches-antibiotiques-nov16.pdf](https://www.veterinaire.fr/fileadmin/user_upload/images/CRO/Languedoc-Roussillon/actualites/AB_afvac-fiches-antibiotiques-nov16.pdf) [consulté le 18/06/2021]



- DELOBRE F. (2004). *Les affections cutanées du lapin : données actualisées*. Thèse d'exercice vétérinaire, Lyon : ENVL, 118p.
- DI GIROLAMO N. Disorders of the Urinary and Reproductive System, In: K.E. QUESENBERRY J.W. CARPENTER (dir.) (2020), *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4th Ed. St Luis: W. B. Saunders, pp.201-219
- DUCLOS, P. CAILLET J. JAVELOT P. (1986). Flore bactérienne aérobie des cavités nasales du lapin d'élevage. *Annales de Recherches Vétérinaires*, Vol 17 (n°2), pp.185–190
- MANCINELLI E. KEEBLE E. RICHARDSON J. et al. (2014). Husbandry risk factors associated with hock pododermatitis in UK pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Veterinary Record*, Vol 174 (n°17), pp.429
- EATWELL K. MANCINELLI E. HEDLEY J. et al. (2013). Partial ear canal ablation and lateral bulla osteotomy in rabbits. *Journal of Small Animal Practice*, Vol 54 (n°6), pp.325–330
- ERDMAN S.E. CORREA P. COLEMAN L.A. et al. (1997). *Helicobacter mustelae*– associated gastric MALT lymphoma in ferrets. *The American Journal of Pathology*, Vol 151 (n°1), pp.273-280
- ESCUDERO E. FERNANDEZ-VARON E. MARIN P. et al. (2006). Pharmacokinetics and tissue tolerance of azithromycin after intramuscular administration to rabbits. *Research in Veterinary Science*, Vol 81 (n°3), pp.366–372
- FISHER P. GRAHAM J. Rabbits: Antimicrobial agents used in rabbits, In: CARPENTER J.W. MARION C.J. (dir.) (2018) *Exotic Animal Formulary*, 5th Ed. St. Louis: Elsevier, pp.495-498
- FISHER P. Rabbits: Neurologic and Musculoskeletal Diseases, In: K.E. QUESENBERRY J.W. CARPENTER (dir.) (2020), *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4th Ed. St Luis: W. B. Saunders, pp.233-249
- FISHER P.G. (2006). Exotic Mammal Renal Disease: Causes and Clinical Presentation. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, Vol 9 (n°1), pp.33-67
- FLORIN M. RUSASEN E. HAESSIG M. et al. (2009). Clinical presentation, treatment, and outcome of dacryocystitis in rabbits: a retrospective study of 28 cases (2003–2007), *Veterinary Ophthalmology*, Vol 12 (n°6), pp.350–356
- FORTUN-LAMOTHE L. BOULLIER S. (2007) A review on the interactions between gut microflora and digestive mucosal immunity. Possible ways to improve the health of rabbits. *Livestock Science*, Vol 107 (n°1), pp.1–18
- FOX J.G. MARINI R.P. (2001). *Helicobacter mustelae* infection in ferrets: pathogenesis, epizootiology, diagnosis, and treatment. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, Vol 10 (n°1), pp.36-44
- FOX J.G. BELL J.A. Diseases of the genitourinary system. In: FOX J.G., MARINI R.P. (dir.) (2014) *Biology and Diseases of the Ferret*. 3rd ed. Oxford: Wiley Blackwell, pp.335–362
- GARDHOUSE S. SANCHEZ-MIGALLON G.D. COX S. et al. (2017). Pharmacokinetics and safety of ceftiofur crystalline-free acid in New Zealand White Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *American Journal of Veterinary Research*, Vol 78 (n°7), pp.796-802
- GARDHOUSE S. SANCHEZ-MIGALLON GUZMAN D. PAUL-MURPHY J. et al. (2017). Bacterial isolates and antimicrobial susceptibilities from odontogenic abscesses in rabbits: 48 cases. *Veterinary Record*, Vol 181 (n°20), pp.538

GOGNY A. ET ROSSET E., Pathologie appareil reproducteur, In : ROUSSELOT J.F. GUAGUÈRE E. ANDRÉJAK J. (dir.) (2016). *Guide des bonnes pratiques, Filière animaux de compagnie* [en ligne], AFVAC, pp.140-142

Disponible sur : [https://www.veterinaire.fr/fileadmin/user\\_upload/images/CRO/Languedoc-Roussillon/actualites/AB\\_afvac-fiches-antibiotiques-nov16.pdf](https://www.veterinaire.fr/fileadmin/user_upload/images/CRO/Languedoc-Roussillon/actualites/AB_afvac-fiches-antibiotiques-nov16.pdf) [consulté le 18/06/2021]

HAWKINS M.G. RUBY A.L. DRAZENOVICH T.L. et al. (2009). Composition and characteristics of urinary calculi from guinea pigs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Vol 234 (n°2), pp.214-220

HEBERT F. BULLIOT C. (dir.) (2019), Nouveaux animaux de compagnie (NAC), In : *Guide pratique de médecine interne chien, chat et NAC*. 5e Ed. Paris : MED'COM, 2019 pp.569-811

HERIPRET D. MULLER A. Dermatologie, In : ROUSSELOT JF. GUAGUERE E. ANDREJAK J. (dir.) (2016). *Guide des bonnes pratiques, Filière animaux de compagnie* [en ligne], AFVAC, pp.41-54

Disponible sur : [https://www.veterinaire.fr/fileadmin/user\\_upload/images/CRO/Languedoc-Roussillon/actualites/AB\\_afvac-fiches-antibiotiques-nov16.pdf](https://www.veterinaire.fr/fileadmin/user_upload/images/CRO/Languedoc-Roussillon/actualites/AB_afvac-fiches-antibiotiques-nov16.pdf) [consulté le 18/06/2021]

HERIPRET D. MULLER A. Fiches de recommandations pour un bon usage des antibiotiques, In : ROUSSELOT JF. GUAGUERE E. ANDREJAK J. (dir.) (2016). *Guide des bonnes pratiques, Filière animaux de compagnie* [en ligne], AFVAC, pp.41-51

Disponible sur : [https://www.veterinaire.fr/fileadmin/user\\_upload/images/CRO/Languedoc-Roussillon/actualites/AB\\_afvac-fiches-antibiotiques-nov16.pdf](https://www.veterinaire.fr/fileadmin/user_upload/images/CRO/Languedoc-Roussillon/actualites/AB_afvac-fiches-antibiotiques-nov16.pdf) [consulté le 18/06/2021]

HERNANDEZ J. Pathologie appareil digestif, In : ROUSSELOT J.F. GUAGUERE E. ANDREJAK J. (dir.) (2016). *Guide des bonnes pratiques, Filière animaux de compagnie* [en ligne], AFVAC, pp.96-101

Disponible sur : [https://www.veterinaire.fr/fileadmin/user\\_upload/images/CRO/Languedoc-Roussillon/actualites/AB\\_afvac-fiches-antibiotiques-nov16.pdf](https://www.veterinaire.fr/fileadmin/user_upload/images/CRO/Languedoc-Roussillon/actualites/AB_afvac-fiches-antibiotiques-nov16.pdf) [consulté le 18/06/2021]

HOEFER H.L. Disorders of the Urinary and Reproductive Systems in ferrets, In: K.E. QUESENBERRY J.W. CARPENTER (dir.) (2020), *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4th Ed. St Luis: W. B. Saunders, pp.39-54

HOEFER H.L. Gastrointestinal diseases of Ferrets, In: K.E. QUESENBERRY J.W. CARPENTER (dir.) (2020), *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4th Ed. St Luis: W. B. Saunders, p.27-38

HORIIKE O. SHIMOGORI H. YAMASHITA H. (2004). Effect of Edaravone on Streptomycin-Induced Vestibulotoxicity in the Guinea Pig. *The Laryngoscope*, Vol 114 (n°9), pp.1630-1632

IVEY E.S. MORRISEY J.K. (2000). Therapeutics for Rabbits. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, Vol 3 (n°1), pp.183-216

JEKL V. HAUPTMAN K. MINARIKOVA A. et al. (2016) Short Communication: Pharmacokinetic study of benzylpenicillin potassium after intramuscular administration in rabbits, *Veterinary Record*

JOHNSTON M.S. MORRISEY J.K. Ferrets: Antimicrobial and antifungal agents used in ferrets, In: CARPENTER J.W. MARION C.J. (dir.) (2018) *Exotic Animal Formulary*, 5th Ed. St. Louis: Elsevier, pp.533-534

- KING W.W. LEMARIÉ S.L. VEAZEY R.S. et al. (1996). Superficial spreading pyoderma and ulcerative dermatitis in a ferret. *Veterinary Dermatology*, Vol 7 (n°1), pp.43–47
- KIUPEL M. DESJARDINS D.R. LIM A. et al. (2012). Mycoplasmosis in ferrets. *Emerging Infectious Diseases*, Vol 18 (n°11), pp.1763–1770
- KRUEGER K.L. MURPHY J.C. FOX J.G. (1989). Treatment of proliferative colitis in ferrets. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Vol 194 (n°10) pp.1435–1436
- LAU G.W. HASSETT D.J. RAN H. et al. (2004). The role of pyocyanin in *Pseudomonas aeruginosa* infection. *Trends in Molecular Medicine*, Vol 10 (n°12), pp.599–606
- LECOMTE E. (2014). *Elaboration d'un support pédagogique multimédia sur les principales techniques de prélèvement chez certaines espèces de nouveaux animaux de compagnie*. Thèse d'exercice vétérinaire, Paris : ENVA, 72p.
- LE LOCH A. TESSIER E. (2019). Réaliser et interpréter un prélèvement bactériologique et mycologique lors de rhinite et dacryocystite chez le lapin, *Congrès AFVAC Lyon 2019 Proceedings*, pp.65-69
- LENNOX A.M. MANCINELLI E. (2020), Rabbits: Respiratory Disease, In: K.E. QUESENBERRY J.W. CARPENTER (dir.) (2020), *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4th Ed. St Luis: W. B. Saunders, pp.188-200
- LUKEFAARF S.A. FOHN M.J. BAKER-ZANDER S.A. (1990). Efficacy of azythromycin for therapy of active syphilis in the rabbit model. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, Vol 25, pp.91-99
- MAHLER M. STUNKEL S. ZIEGOWSKI C. et al. (1995). Inefficacy of enrofloxacin in the elimination of *Pasteurella multocida* in rabbits. *Laboratory Animals*, Vol 29 (n°2), pp.192-199
- MAINI S. HARTLEY C. (2019). Guide to ophthalmology in Rabbits. *In Practice*, Vol 41 (n°7), pp.310-320
- MARLIER D. DEWREE R. DELLEUR V. et al. (2003). Description des principales étiologies des maladies digestives chez le lapin européen (*Oryctolagus cuniculus*). *FORMATION CONTINUE – ARTICLE DE SYNTHÈSE, Ann. Méd. Vét. 2003*, Vol 147, pp.385-392
- MARLIER D. MAINIL J. LINDE A. et al. (2000). Infectious agents associated with rabbit pneumonia: isolation of amyxomatous myxoma virus strains. *The Veterinary Journal*, Vol 159 (n°2), pp.171–178
- MARTÍNEZ J. MARTORELL J. ABARCA M.L. et al. (2012). Pyogranulomatous pleuropneumonia and mediastinitis in ferrets (*Mustela putorius furo*) associated with *Pseudomonas luteola* infection. *Journal of Comparative Pathology*, Vol 146 (n°1), pp.4–10
- MARTÍNEZ-JIMÉNEZ D. CHARY P. BARRON H.W. et al. (2009). Cystic Endometrial Hyperplasia-pyometra Complex in Two Female Ferrets (*Mustela putorius furo*). *Journal of Exotic Pet Medicine*, Vol 18 (n°1), pp 62–70
- MAYER J. MANS C. Rodents: Antimicrobial and antifungal agents used in rodents, In: CARPENTER J.W. MARION C.J. (dir.) (2018) *Exotic Animal Formulary*, 5th Ed. St. Louis: Elsevier, pp.460-463
- MINARIKOVA A. HAUPTMAN K. JEKLOVA E. et al. (2015). Diseases in pet guinea pigs: a retrospective study in 1000 animals. *Veterinary Record*, Vol 177 (n°8), pp.200-208
- MINARIKOVA A. HAUPTMAN K. KNOTEK Z. et al. (2016). Microbial flora of odontogenic abscesses in pet guinea pigs, *Veterinary Record*, Vol 179 (n°13), pp.331-334

- MODESTO F. (2019). Savoir "flusher" les sinus, cavités nasales et canaux lacrymaux chez les NAC. *Congrès AFVAC Lyon 2019 Proceedings*, pp.172-173
- MONTEILS V. CAUQUIL L. COMBES S. et al. (2008). Potential core species and satellite species in the bacterial community within the rabbit caecum. *FEMS Microbiology Ecology*, Vol 66 (n°3), pp.620–629
- MORRISEY J.K. CARPENTER J.W. Formulary, In : QUESENBERRY K.E. & CARPENTER J.W. (dir) (2020), *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4th Ed. St Luis: W. B. Saunders. pp.620-621
- OGHAN F. APUHAN T. YILMAZ F. (2011). Ototoxicity caused by topical administration of gentamicin versus tobramycin in rabbits. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, Vol 75 (n°7), pp.915–918
- OGLESBEE B.L. (dir.) (2011), Ferrets: Pneumonia, Bacterial, In: *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Small Mammal*. 2nde Ed. Oxford: Wiley-Blackwell, pp.171-172
- OGLESBEE B.L. (dir.) (2011), Ferrets: Pruritus, In: *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Small Mammal*. 2nde Ed. Oxford: Wiley-Blackwell, pp.186-187
- OGLESBEE B.L. (dir.) (2011), Ferrets: Pyometra and Stump Pyometra, In: *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Small Mammal*. 2nde Ed. Oxford: Wiley-Blackwell, pp.190-192
- OTTO G. FOX J.G. WU P. et al. (1990) Eradication of *Helicobacter mustelae* from the ferret stomach: an animal model of *Helicobacter pylori* chemotherapy. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, Vol 34 (n°6), pp.1232-1236
- PELLET S. HARCOURT-BROWN F. PINBOROUGH M. (2016). Bacterial and fungal culture and sensitivity from rabbits presenting with nasal discharge. *BSAVA CONGRESS 2016 PROCEEDINGS*, pp.553
- PIGNON C. MAYER J. Guinea Pigs, In: K.E. QUESENBERRY J.W. CARPENTER (dir.) (2020), *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4th Ed. St Luis: W. B. Saunders, pp.270-297
- PLUMB D. (2011). *Plumb's Veterinary Drug Handbook*, 7th Ed. Stockholm: PharmaVet Inc. 4109p.
- POLLOCK C. (2012). Mycobacterial infection in the ferret. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, Vol 15 (n°1), pp.121–129
- POWERS V.L. (2009). Bacterial and Parasitic Diseases of Ferrets. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, Vol 12 (n°3), pp.531–561
- RESENDI A.S. BERNAD M.J. SANCHEZ LEMUS J.C. et al. (2020). Disposition and pharmacokinetics of azithromycin in serum and a lung tissue of two modified-release formulations compared with an immediate-release product on the market. *Pak. J. Pharm. Sci.*, Vol 33 (n°3), pp.1079-1085
- RETTENMUND C.L. HEATLEY J.J. Guinea pigs: Rhinitis and sinusitis, In: OGLESBEE B.L. (dir.) (2011), *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Small Mammal*. 2nde Ed. Oxford: Wiley-Blackwell, pp.323-325
- RHODY J.L. Guinea Pigs: Diarrhea, In: OGLESBEE B.L. (dir.) (2011), *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Small Mammal*. 2nde Ed. Oxford: Wiley-Blackwell, pp.260-261
- ROBERTS-STEEL S. OXLEY J.A. CARROLL A. (2019). Frequency of Owner-Reported Bacterial Infections in Pet Guinea Pigs, *Animals*, Vol 9, pp.649-659

- SHARPNACK D.D. MASTIN J.P. CHILDRESS C.P. et al. (1994). Quinolone arthropathy in juvenile new zealand white rabbits. *Laboratory Animal Science*, Vol 44 (n°5), pp.436-442
- SMITH M.S. Gastrointestinal Physiology and Nutrition of Rabbits, In: K.E. QUESENBERRY J.W. CARPENTER (dir.) (2020), *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4th Ed. St Luis: W. B. Saunders, pp.162-173
- SWENNES A.G. FOX J.G. (2014). Bacterial and mycoplasmal diseases, In: FOX J.G. MARINI R.P. *Biology and Diseases of the Ferret*, 3rd Ed. Hoboken: Wiley Blackwell, pp.519-552
- TAYLOR W.M. BEAUFRERE H. et al. (2010). Long-term outcome of treatment of dental abscess with a wound-packing technique in pet rabbits: 13 cases (1998-2007). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Vol 237 (n°12), pp.1444-1449
- TULLY T.N. Guinea pigs: Cervical lymphadenitis, In: OGLESBEE B.L. (dir.) (2011), *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Small Mammal*. 2nde Ed. Oxford: Wiley-Blackwell, pp.240-242
- TURNER P.V. BRASH M.L. SMITH D.A. (dir.) (2018), Guinea pigs: Integument conditions, In: *Pathology of small mammal pets*. 1st Ed. Hoboken: John Wiley & Sons Inc., pp.147-154
- TURNER P.V. BRASH M.L. SMITH D.A. (dir.) (2018), Rabbits: Ophthalmic conditions, In: *Pathology of small mammal pets*. 1st Ed. Hoboken: John Wiley & Sons Inc., pp.65-68
- TYRRELL K.L. CITRON D.M. JENKINS J.R. et al. (2002). Periodontal bacteria in rabbit mandibular and maxillary abscesses. *Journal of Clinical Microbiology*, Vol 40 (n°3), pp.1044–1047
- VAN DER WOERDT A. Ophthalmologic Diseases of Small Mammals, In: K.E. QUESENBERRY J.W. CARPENTER (dir.) (2020), *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4th Ed. St Luis: W. B. Saunders, pp.583-594
- VAN PRAAQ E. (2018). *Chaussettes pour lapins avec pododermatite ou lésion plantaire* [en ligne], URL : [http://www.medirabbit.com/FR/Skin\\_diseases/Mecanique/Pododerm/Chaussette\\_lapin.pdf](http://www.medirabbit.com/FR/Skin_diseases/Mecanique/Pododerm/Chaussette_lapin.pdf) [consulté le 24/06/2020]
- VARGA M. Rabbits: Dermatologic Diseases of Rabbits, In: K.E. QUESENBERRY J.W. CARPENTER (dir.) (2020), *Ferrets, Rabbits and Rodents: Clinical Medicine and Surgery*. 4th Ed. St Luis: W. B. Saunders, pp.221-232
- VEBIO Biologie vétérinaire, *Prélèvement en bactériologie* [en ligne], URL : <https://www.vebio.fr/espace-praticiens-veterinaires/informations-scientifiques/techniques-de-prelevement/prelevement-en-bacteriologie/> [Consulté le 09/08/2021]
- WILLIAMS B.H. (2000). Therapeutics in ferrets. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, Vol 3 (n°1), pp.132-137
- WILLIS M.A. Guinea pigs: Conjunctivitis, In: OGLESBEE B.L. (dir.) (2011), *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Small Mammal*. 2nde Ed. Oxford: Wiley-Blackwell, pp.245-247





# ANTIBIOTHERAPIE RAISONNEE DU LAPIN, DU COCHON D'INDE ET DU FURET DE COMPAGNIE : ELABORATION D'UN GUIDE PRATIQUE

---

Auteur

---

BURGEVIN Claire

Résumé

---

Les petits mammifères de compagnie sont de plus en plus présents dans les cabinets vétérinaires, et notamment le lapin, le cochon d'inde et le furet. Ces espèces sont susceptibles de contracter de nombreuses infections bactériennes nécessitant un traitement antibiotique. Ce travail a ainsi pour objectif d'aider les vétérinaires praticiens dans la mise en place d'une antibiothérapie adaptée pour ces espèces dans un contexte où l'antibiorésistance est croissante et les antibiotiques disposants d'une AMM pour ces petits mammifères rares. Pour cela, les critères de choix des antibiotiques sont d'abord décrits : tolérance, propriétés pharmacologiques, principe de la cascade, disponibilités dans le commerce compatible en termes de concentration et de galénique. Puis, la démarche diagnostique permettant la mise en place d'une antibiothérapie raisonnée est détaillée pour les infections bactériennes de ces trois espèces. Enfin, les techniques de prélèvements décrites permettent de guider le vétérinaire dans la confirmation du diagnostic par isolement de la bactérie en cause et dans l'obtention de l'antibiogramme permettant d'adapter au mieux l'antibiothérapie.

Mots-clés

---

Antibiothérapie, médicaments--toxicologie, résistance aux antibiotiques, médecine—pratique, Nouveaux Animaux de Compagnie

Jury

---

Président du jury : Pr **COLLARDEAU Sophie**

Directeur de thèse : Dr **PROUILLAC Caroline**

1er assesseur : Dr **PROUILLAC Caroline**

2ème assesseur : Dr **DJELOUADJI Zorée**

Membre invité : Dr **RENE MARTELLET Magalie**