



HAL
open science

La place de la dentisterie restauratrice chez les félins

Silène Thoulon-Ferrand

► **To cite this version:**

Silène Thoulon-Ferrand. La place de la dentisterie restauratrice chez les félins. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. hal-04042826

HAL Id: hal-04042826

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-04042826>

Submitted on 23 Mar 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**UNIVERSITÉ
DE LORRAINE**

**BIBLIOTHÈQUES
UNIVERSITAIRES**

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact bibliothèque : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr
(Cette adresse ne permet pas de contacter les auteurs)

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

ACADÉMIE DE NANCY-METZ

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

FACULTÉ D'ODONTOLOGIE DE LORRAINE

Année 2022

N° 12657 C

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 4 novembre 2022

par

Silène THOULON FERRAND

Née le 01/09/1996 à Schiltigheim (67)

La place de la dentisterie restauratrice chez les félins

Composition du jury :

Président :

Pr J.-M. MARTRETTE

Directeurs de thèse :

Dr R. BALTHAZARD

Dr R. GIESS

Membre :

Dr A.-S. VAILLANT

ACADÉMIE DE NANCY-METZ

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

FACULTÉ D'ODONTOLOGIE DE LORRAINE

Année 2022

N° 12657 C

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 4 novembre 2022

par

Silène THOULON FERRAND

Née le 01/09/1996 à Schiltigheim (67)

La place de la dentisterie restauratrice chez les félins

Composition du jury :

Président :

Pr J.-M. MARTRETTE

Directeurs de thèse :

Dr R. BALTHAZARD

Dr R. GIESS

Membre :

Dr A.-S. VAILLANT

« Par délibération en date du 11 décembre 1972, la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propre à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation »

Présidente : Docteur Héléne BOULANGER

Doyen : Docteur Kazutoyo YASUKAWA

Vice-Doyens : Dr Charlène KICHENBRAND – Dr Rémy BALTHAZARD – Dr Marin VINCENT

Membres Honoraires : Dr L. BABEL – Pr. S. DURIVAUX – Pr A. FONTAINE – Pr G. JACQUART – Pr D. ROZENCWEIG - Pr ARTIS

Doyens Honoraires : Pr J. VADOT, Pr J.P. LOUIS

| | | | |
|---|-----|------------------------------|--|
| Département odontologie pédiatrique Sous-section 56-01 | Mme | JAGER Stéphanie | Maître de conférences * |
| | M. | PREVOST Jacques | Maître de conférences |
| | Mme | HERNANDEZ Magali | Maître de conférences * |
| | M. | HAINOT Raphaël | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| | Mme | HILT Léa | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| | Mme | HOMBOURGER Morgane | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| | M. | MASSON Maximilien | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| Département orthopédie dento-faciale Sous-section 56-01 | M. | WANDE VANNET Bart | Professeur des universités * |
| | Mme | TRAN Mai-Linh | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| Département prévention, épidémiologie, économie de la santé, odontologie légale Sous-section 56-02 | Mme | CLÉMENT Céline | Maître de conférences * |
| | M. | BAUDET Alexandre | Maître de conférences * |
| | Mme | CAIONE Mariette | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| | M. | VEYNACHTER Thomas | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux* |
| Département parodontologie Sous-section 57-01 | Mme | BISSON Catherine | Professeur des universités * |
| | M. | JOSEPH David | Maître de conférences * |
| | Mme | BERBE Ludivine | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux* |
| | Mme | VITALI Marine | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| Département chirurgie orale Sous-section 57-01 | Mme | GUILLET-THIBAUT Julie | Maître de conférences * |
| | M. | BRAVETTI Pierre | Maître de conférences |
| | Mme | KICHENBRAND Charlène | Maître de conférences * |
| | Mme | PHULPIN Bérengère | Maître de conférences * |
| | M. | CLERC Sébastien | Praticien hospitalier universitaire * |
| | Mme | DE VERBIZIER Charlotte | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| Département biologie orale Sous-section 57-01 | Mme | EGLOFF-JURAS Claire | Maître de conférences * |
| | M. | MARTRETTE Jean-Marc | Professeur des universités * |
| | M. | YASUKAWA Kazutoyo | Maître de conférences * |
| Département dentisterie restauratrice, endodontie Sous-section 58-01 | M. | MORTIER Éric | Professeur des universités * |
| | M. | ENGELS-DEUTSCH Marc | Professeur des universités * |
| | M. | AMORY Christophe | Maître de conférences |
| | M. | BALTHAZARD Rémy | Maître de conférences * |
| | M. | VINCENT Marin | Maître de conférences* |
| | M. | GIESS Renaud | Maître de conférences associé* |
| | M. | DAL MAGRO Claire | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| | Mme | DAVRIL Jeanne | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux* |
| | M. | LESIEUR François | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| Département prothèses Sous-section 58-01 | M. | DE MARCH Pascal | Maître de conférences |
| | Mme | CORNE Pascale | Maître de conférences * |
| | M. | SCHOUVER Jacques | Maître de conférences |
| | Mme | VAILLANT Anne-Sophie | Maître de conférences * |
| | M. | HIRTZ Pierre | Enseignant universitaire |
| | Mme | GERBER Caroline | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux* |
| | M. | JONVEAUX Maxime | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| | Mme | MOUGEL Armande | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| | M. | PERRIN Tom | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| | M. | SYDA Paul-Marie | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| | Mme | WILK Sabine | Chef de clinique des universités – Assistant des hôpitaux |
| Département fonction-dysfonction, imagerie, biomatériaux Sous-section 58-01 | Mme | STRAZIELLE Catherine | Professeur des universités * |
| | Mme | MOBY (STUTZMANN) Vanessa | Maître de conférences * |
| | M. | SALOMON Jean-Pierre | Maître de conférences |

Souligné : responsable de département

* temps plein

Mis à jour le 1^{er} octobre 2022

REMERCIEMENTS

A NOTRE PRESIDENT DU JURY DE THESE,

Monsieur le Professeur Jean-Marc MARTRETTE

Docteur en chirurgie dentaire

Docteur en sciences pharmacologiques

Spécialiste qualifié en médecine bucco-dentaire

Habilité à diriger des recherches

Professeur des universités – Praticien hospitalier

Ancien doyen de la faculté d'odontologie de Lorraine

Officier des palmes académiques

*Vous nous faites l'honneur de présider notre jury, veuillez trouver ici toute notre
gratitude.*

*Nous vous remercions pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail, pour la qualité
de vos enseignements, vos conseils et votre sympathie.*

Veuillez trouver ici l'expression de notre reconnaissance et notre respect.

À NOTRE DIRECTEUR DE THÈSE,

Monsieur le Docteur Rémy BALTHAZARD

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université de Lorraine en sciences des matériaux

Lauréat de l'Académie Nationale de Chirurgie Dentaire

Maître de Conférences – Praticien Hospitalier

Vice-Doyen de la faculté d'odontologie de Lorraine

*Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant la direction
de cette thèse.*

*Nous vous remercions pour toute l'attention, la confiance et la disponibilité dont vous
avez fait preuve au cours de la rédaction de cet ouvrage.*

*Nous vous remercions d'avoir contribué à nos années d'études par votre
dévouement, votre pédagogie et votre sympathie.*

*Veillez trouver dans ce travail le témoignage de nos remerciements et de notre
respect.*

À NOTRE CO-DIRECTEUR DE THÈSE,

Monsieur le Docteur Renaud GIESS

Docteur en Chirurgie Dentaire

Enseignant universitaire – Praticien attaché

Nous vous remercions d'avoir accepté de diriger ce travail.

*Nous vous remercions pour votre implication, votre patience et votre soutien dans
l'élaboration de ce travail.*

*Nous vous remercions pour votre enseignement, votre sympathie et vos conseils
avisés durant toutes ces années.*

Veillez trouver ici l'expression de notre reconnaissance et de notre respect.

A NOTRE JUGE,

Madame le Docteur Anne-Sophie VAILLANT

Docteur en chirurgie dentaire

Docteur de l'Université de Lorraine - Spécialité Sciences des Matériaux

Ancienne interne en odontologie

Maître de conférences – Praticien hospitalier

Ancien vice-doyen de la faculté d'odontologie de Lorraine

Vous nous faites l'honneur de juger notre travail.

*Nous vous remercions de la pédagogie et de la sympathie dont vous avez fait preuve
à notre égard tout au long de nos études, ainsi que pour le savoir que vous nous
avez délivré.*

Nous vous remercions pour votre disponibilité et l'intérêt accordé à notre travail.

Remerciements :

A ma famille, et tous ceux qui m'ont toujours soutenue, qui ont été là pour moi et qui m'ont aidée à réussir.

A Douf', toi qui me soutiens depuis toujours, qui a toujours été là pour moi, qui m'a donné envie de me lancer dans cette voie. Je ne te remercierai jamais assez pour tout ce que tu as fait pour moi. Merci d'être entré dans notre vie et d'avoir fait de moi ce que je suis aujourd'hui.

A ma Moumoune, que dire à part que t'es la meilleure des moumounes !! Merci d'avoir tout fait pour moi, et pour que je réussisse, même si parfois tu me cries un peu... Merci d'avoir cru en moi, de m'avoir toujours poussé et de continuer à le faire.

A mon Moulin, que j'aime, un peu (mais bon il ne faut pas trop le dire...), ma sista toujours là pour tout le monde, avec ta bonne humeur et ta générosité souvent même agaçante, merci pour ces moments à me chanter Céline Dion, Diam's ou les Disney !! La prochaine qui rédigera des remerciements ce sera toi (Inch' comme on dit) !!

A mon Mousset, ma grande sœur, merci d'avoir été ma deuxième maman sur Nancy, de t'être occupée de moi toutes ces années. A nos soirées ciné, nos moments de glande, nos restos et notre fameuse recette de *cookie dough* et surtout nos playlists non assumées !!

Et évidemment merci au **Thieu** !! Merci pour ses assiettes bonhommes de post ruptures qui remontent le moral et pour ses pizzas incroyables !!

A mon Pikou, mon jumeau à quelques jours près, 22 ans déjà depuis cette époque du sable doux !! A nos heures passées sur Adibou et nos parties de « Black ops II ». A toutes nos conneries et surtout à notre entreprise « Boule et spatule » qui était promise à un grand avenir... (quand on en aura marre on pourra toujours relancer le business !) Merci pour tout, et merci d'avoir renommé Kichta aussi, parce que y en avait besoin j'avoue !

A ma **Popo**, ma bestou connue sur Instagram, qui est là depuis cette PACES. Qui aurait pu penser que notre amitié, d'abord virtuelle, fonctionnerait ? Et pourtant on se soutient mutuellement depuis toutes ces années, même si on ne se voit pas souvent, rien n'a changé en 7 ans. Merci de corriger mes nombreuses fautes d'orthographe, et merci d'avoir pris le temps de m'aider sur cette thèse !!!

Merci à tous mes amis, Léa, Aurélie, Clément, Guillaume, Audrig, Aurore, Camille, Aymeric et ceux de passage dans ma vie, qui ont rendu ces années à Nancy inoubliables !

Léa, ma copine de débauche, à ton twerk qui brûle les yeux, à nos randonnées perdues dans les Vosges, à notre visite du Louvre, à nos soirées mémorables et aux futures à venir !! Sans oublier nos heures à nous plaindre du célibat...

Aurélie et **Clément**, mes deux grognons préférés, toujours un pour faire la gueule quand on va quelque part, surtout quand il faut marcher ! Mes deux champions de ski, surtout Clément, maintenant que tu descends les pistes noires comme personne ! A notre séjour en Forêt Noire, à écouter Katy Perry à fond dans le BMW de Pupune et à nos futurs séminaires au Cisco à nous plaindre que c'est trop long.

Guigui, une amitié qui a commencé par un groupe de ronéo en P2, puis s'en est suivi des soirées, des wei, des galas, des heures de révision et surtout de nombreuses parties de babyfoot. A tous nos points communs, nos heures de discussion sur tout et rien, et tout ce qu'il y aura dans le futur.

Gogui, merci pour ces soirées, ces apéros, ces restos, et tous ces moments à rigoler. Et surtout, petites pensées pour nos durs moments passés à Epinal.

Aurore, ma première copine en arrivant à Nancy, ma bestou pendant ces années, nos premières soirées, nos premières gueules de bois, nos conneries et nos heures passées en combinaison licorne à chanter Pocahontas par la fenêtre de l'appart'. A tous ces souvenirs de moments passés avec toi.

Et surtout merci à **Yannou** qui a été le lien avec nous tous et qui nous a rapprochés. Mon meilleur ami pendant ces quelques années partagées avec lui.

A mes copains **Camille** et **Aymeric**, merci pour tous ces bons moments, ces repas, ces soirées, nos confinements, à tous nos week-ends et aux futurs à venir. Merci d'être là pour moi.

Jean-Yves, merci de m'avoir appris le métier en musique et toujours dans la bonne humeur pendant ces deux années.

Et merci à tous les autres qui ont été là à un moment de ma vie et qui pendant ces années m'ont poussée, m'ont aidée et m'ont fait grandir.

SOMMAIRE

Liste des Figures

Listes des Tableaux

Liste des abréviations

1. Généralités

- 1.1. Formule dentaire et âge d'éruption
- 1.2. Morphologies et fonctions
- 1.3. Occlusion

2. Les pathologies dentaires rencontrées chez les félins

- 2.1. Anomalies de structure
- 2.2. Résorptions
- 2.3. Fractures dentaires
- 2.4. Pathologies pulpaire

3. Les moyens diagnostics

- 3.1. Examen clinique
- 3.2. Examens radiographiques

4. La prise en charge des pathologies dentaires

- 4.1. Les moyens thérapeutiques
- 4.2. L'anesthésie
- 4.3. Les restaurations
- 4.4. L'endodontie

Conclusion

Bibliographie

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1 : anatomie de la dent et du parodonte chez le félin | 18 |
| Figure 2 : schéma de la denture adulte d'un félin (source : Vetaction conseil) | 20 |
| Figure 3 : formule dentaire du chat adulte d'après le système Triadan (source : David Crossley) | 21 |
| Figure 4 : sillon vertical (flèche blanche), permettant l'évacuation du sang (source : Bellows, 2010)..... | 22 |
| Figure 5 : morphologie et occlusion de la denture chez le félin (source : Barone) | 23 |
| Figure 6 : occlusion normale des incisives et canines chez le chat (source : Bellows, 2010)..... | 24 |
| Figure 7 : aspect caractéristique d'une résorption au niveau du collet d'une canine mandibulaire de chat (Source : Alexander M. Reiter) | 27 |
| Figure 8 : les différents stades de résorptions dentaires selon la classification AVDC (Source : AVDC) | 29 |
| Figure 9 : classification des résorptions dentaires basée sur l'apparence radiologique (Source : AVDC) | 29 |
| Figure 10 : classification AVDC des fractures dentaires (source : AVDC)..... | 31 |
| Figure 11 : pathogénie de la lésion pulpaire et péri-radriculaire (Source : Masure, Royal Canin)..... | 34 |
| Figure 12 : radiographie occlusale des incisives et d'une canine chez un chat (source : Michael Bailey)..... | 37 |
| Figure 13 : anesthésie du bloc mentonnier chez un chat (Source : Hennet et Boutoille, 2014)..... | 43 |
| Figure 14 : anesthésie du bloc mandibulaire par la technique extra-orale chez un chat (Source : Hennet et Boutoille, 2014)..... | 43 |
| Figure 15 : anesthésie infra-orbitaire chez le chat (Source : Hennet et Boutoille, 2014) | 44 |
| Figure 16 : anesthésie du bloc maxillaire chez le chat par la technique extra-orale (Source : Hennet et Boutoille, 2014)..... | 45 |
| Figure 17 : anesthésie du bloc palatin majeur chez le chat (Source : Hennet et Boutoille, 2014) | 45 |
| Figure 18 : exemple d'une lésion carieuse du sillon vestibulaire de la dent carnassière supérieure droite et sa restauration à la résine composite (Camy, 2007)..... | 49 |
| Figure 19 : biseautage de la cavité sur une canine atteinte d'une lésion carieuse (source : Hennet et Boutoille, 2014) | 50 |
| Figure 20 : fractures avec exposition pulpaire de trois crocs de Nala (source : Christian Martin, 2013)..... | 55 |
| Figure 21 : obturation suite au traitement endodontique de la dent 304 (Source : Christian Martin, 2013)..... | 55 |
| Figure 22 : préparation de la dent 304 (source : Christian Martin, 2013)..... | 55 |
| Figure 23 : empreinte double mélange des deux arcades (source : Christian Martin, 2013)..... | 56 |
| Figure 24 : couronnes coulées des trois crocs à restaurer (source : Christian Martin, 2013)..... | 56 |
| Figure 25 : les couronnes coulées après scellement (source : Christian Martin, 2013) | 56 |

| | |
|--|----|
| Figure 26 : couronne en or réalisée par le prothésiste (Source : Bogdan Baraghi, 2019) | 57 |
| Figure 27 : scellement de la couronne lors de la 2 ^e intervention (source : Bogdan Baraghi, 2019) | 57 |
| Figure 28 : Cara, trois semaines après la pose de sa couronne (source : Bogdan Baraghi, 2019) | 58 |
| Figure 29 : arbre de décision pour le traitement endodontique de la dent immature (Source : BSAVA) | 59 |
| Figure 30 : arbre de décision au traitement endodontique de la dent mature (Source : BSAVA) | 60 |
| Figure 31 : exemple d'une biopulpectomie partielle et coiffage pulpaire sur la canine mandibulaire d'un chat (source : ADVETIA) | 62 |
| Figure 32 : exemple d'une résorption au collet (neck-lesion) d'une canine d'un chat persan et traitement par coiffage direct à l'hydroxyde de calcium (source : Camy) | 63 |
| Figure 33 : accès à la chambre pulpaire par la fracture lors du traitement endodontique sur un Caracal (source : Kertesz, 1993) | 65 |
| Figure 34 : accès au canal pulpaire via une trépanation dans l'axe de la dent à quelques mm de la gencive (source : Gracis, 2018) | 65 |
| Figure 35 : traitement endodontique chez le tigre Mohan (source : Point Defiance Zoo & Aquarium) | 67 |
| Figure 36 : fracture de la canine maxillaire droite d'une jeune Caracale ayant engendré une exposition pulpaire (source : Kertesz, 1993) | 69 |
| Figure 37 : radiographie pré-opératoire montrant la présence d'une lésion apicale (flèche) au niveau de la canine maxillaire droite (source : Kertesz, 1993) | 70 |
| Figure 38 : incision cutanée en regard de l'apex de la canine (source : Keresz, 1993) | 70 |
| Figure 39 : après réalisation d'une fenêtre osseuse, le tissu de granulation présent est cureté, les derniers millimètres apicaux sont coupés et l'obturation du canal par les voies orthograde et rétrograde, est réalisée (source : Kertesz, 1993) | 71 |
| Figure 40 : photographie de la canine après traitement endodontique et obturation de la dent à l'amalgame d'argent (source : Kertesz, 1993) | 71 |
| Figure 41 : radiographie post-opératoire après la réalisation du traitement endodontique et obturation apicale (source : Kertesz, 1993) | 72 |
| Figure 42 : radiographie de contrôle à 14 mois après l'intervention. On note une cicatrisation complète de la lésion (source : Kertesz, 1993) | 72 |
| Figure 43 : persistance d'une petite cicatrice au niveau du site d'incision (1x4mm) (source : Kertesz, 1993) | 73 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|-----------|
| Tableau 1: récapitulatif des dentures déciduales et permanente par quadrant chez le chat (Boutoille et Hennet, 2014)..... | 20 |
| <i>Tableau 2 : classification AVDC (American Veterinary Dental College) des stades d'évolution des résorptions dentaires félines (Source : Hennet et Boutoille, Guide pratique de Stomatologie et de Dentisterie vétérinaire, 2014).....</i> | <i>28</i> |

LISTE DES ABRÉVIATIONS

LRF : Lésion Résorptive Féline

AVDC : *American Veterinary Dental College*

ASA: *American Society of Anesthesiologists*

CVI : Ciment Verre Ionomère

CVIMAR : Ciment Verre Ionomère Modifié par Adjonction de Résine

MTA : Mineral Trioxide Aggregate

LAM : Lime Apicale Maîtresse

Introduction

À l'instar de l'Homme, les félins présentent de nombreuses pathologies bucco-dentaires. Fréquemment négligées, celles-ci peuvent cependant être responsables de problèmes infectieux souvent difficiles à diagnostiquer. En France, environ 25% des chats présentent au moins une fracture dentaire (Boutoille et Hennet, 2014).

La prévention bucco-dentaire est en plein essor dans les cliniques vétérinaires et la dentisterie animale devient une vraie spécialité (Goel et Bala, 2016). Largement développée aux États-Unis, elle s'étend progressivement dans les autres pays et notamment en France, où de nombreuses cliniques possèdent un spécialiste en chirurgie dentaire.

Les soins dentaires se sont largement démocratisés chez les félins domestiques et ce, en grande partie du fait de la mise en place d'organismes de mutuelles. Quant aux grands félins présents dans les parcs zoologiques, ils sont également soumis à des programmes de prévention et de soins. Toutefois, si les études chez ces grands félins tendent à croître, elles restent encore à ce jour peu nombreuses.

Dans un premier temps, nous présenterons l'anatomie dentaire des félidés ainsi que sa nomenclature. Nous définirons ensuite les différentes pathologies dentaires rencontrées chez ces félins.

Enfin, nous détaillerons les différents moyens diagnostics utilisés par les vétérinaires ainsi que les possibles prises en charge conservatrices des pathologies dentaires.

1. Généralités

L'organe dentaire des félins est similaire à celui de l'Homme, composé d'une couronne et d'une ou plusieurs racines (Figure 1).

Chez le félin, la dent est formée de différents éléments remarquables :

- **L'émail** : tissu minéralisé à 96%, très dur. Présent en faible épaisseur de 0,1 à 1 mm (Crossley, 1995).
- **La dentine** : minéralisée à 70%, bien plus poreuse et fragile que l'émail.
- **Le ciment** : présent au niveau de la racine, minéralisé à 65%, sur lequel les fibres du ligament desmodontal viennent s'attacher.
- **La pulpe** : tissu vivant de la dent, composée de fibres nerveuses et de vaisseaux sanguins et lymphatiques. La pulpe apporte donc la sensibilité et la vitalité à la dent.

Autour de l'organe dentaire, il y a le parodonte qui permet l'attache et le soutien des dents.

Il est composé :

- de la gencive,
- du ligament desmodontal,
- du ciment,
- de l'os alvéolaire.

Chez les félins, la taille des racines est beaucoup plus importante que celle de la couronne (Boutoille et Hennet, 2014)

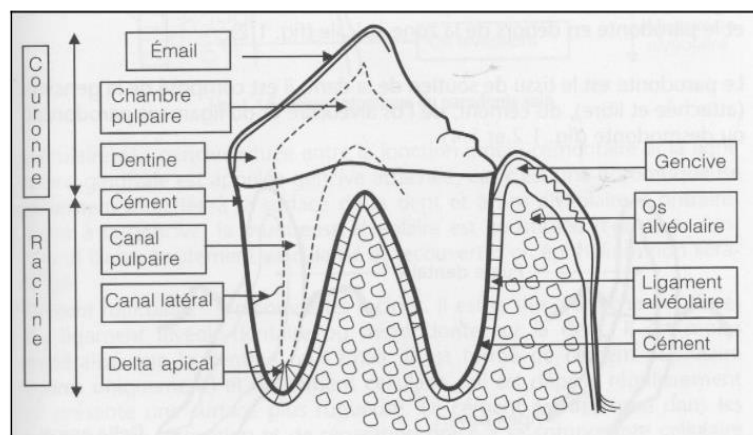


Figure 1 : anatomie de la dent et du parodonte chez le félin (source : M. Louise)

1.1. Formule dentaire et âge d'éruption

Les félins naissent sans dent et présentent par la suite deux dentitions successives. Ce sont ainsi des animaux diphyodontes. La première dentition est dite *temporaire* ou *déciduale* et se compose de 26 dents.

L'éruption des dents temporaires commence une à deux semaines après la naissance et est complète deux mois plus tard. Elle débute par les incisives et les canines, puis les prémolaires.

La deuxième dentition est dite *permanente* et compte entre 28 et 30 dents selon l'espèce.

L'éruption des dents permanentes débute au troisième mois et est complète entre le sixième et le septième mois de vie du félin. Les incisives, puis les canines font leur éruption en premier, suivies par les molaires, puis les prémolaires. Les dents maxillaires apparaissent avant les mandibulaires (Reiter et Gracis, 2018).

Pour les dents temporaires et par hémi-arcade, on dénombre trois incisives, une canine, trois prémolaires maxillaires et deux mandibulaires. Pour la denture permanente, il faut ajouter une molaire (Boutoille et Hennet, 2014) (figure2).

La formule dentaire pour la denture déciduale sera notée :

$$2 \times \{ I \ 3/3 \ C \ 1/1 \ PM \ 3/2 \} = 26 \text{ dents}$$

La formule dentaire pour la denture permanente sera notée :

$$2 \times \{ I \ 3/3 \ C \ 1/1 \ PM \ 3/2 \ M \ 1/1 \} = 30 \text{ dents}$$

I correspondant aux incisives, *C* aux canines, *PM* aux prémolaires et *M* aux molaires.

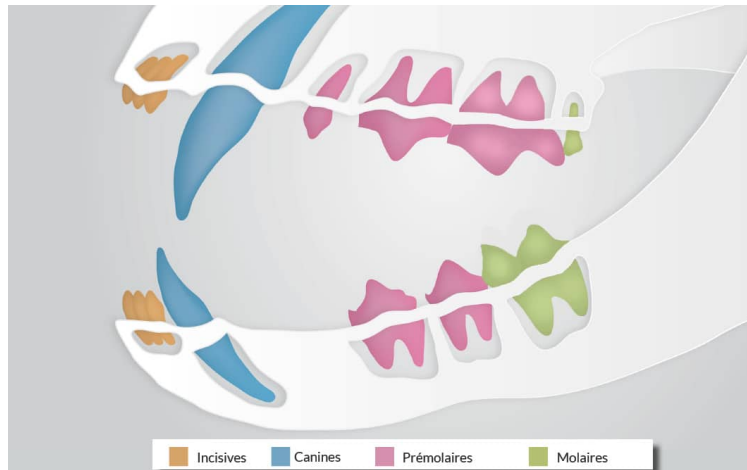


Figure 2 : schéma de la denture adulte d'un félin (source : Vetaction conseil)

Tableau 1: récapitulatif des dentures déciduales et permanentes par quadrant chez le chat (Boutoille et Hennet, 2014)

| Type de dent | Dents déciduales (par côté) | | Dents permanentes (par côté) | |
|--------------------|-----------------------------|---------------|------------------------------|---------------|
| | Maxillaires | Mandibulaires | Maxillaires | Mandibulaires |
| Incisives | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Canines | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Prémolaires | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Molaires | - | - | 1 | 1 |

Plusieurs nomenclatures existent pour identifier les dents. Par exemple, le système Triadan attribue à chaque dent son numéro et prend en compte la place de celle-ci sur l'arcade. Il peut être utilisé pour toutes les espèces. Au contraire de l'Homme chez qui les dents sont identifiées par deux chiffres, on retrouve trois chiffres chez les animaux.

Le premier chiffre correspond au quadrant : numéroté de 1 à 4 pour la denture permanente et de 5 à 8 pour la denture temporaire.

Les deuxième et troisième chiffres permettent d'identifier la position de la dent sur le quadrant et vont de 01 à 11 selon les espèces. Chez les félins, il s'arrête à 09 (Reiter et Gracis, 2018 ; Boutoille et Hennet, 2014).

Il existe une particularité liée aux félins, qui est de comptabiliser les diastèmes comme des dents absentes : ils sont donc considérés dans la numérotation (figure 3).

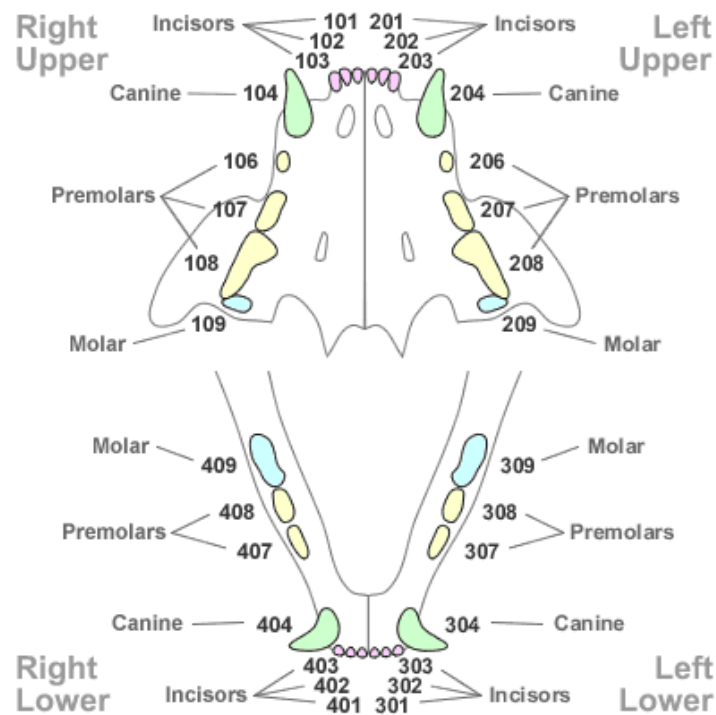


Figure 3 : formule dentaire du chat adulte d'après le système Triadan (source : David Crossley)

1.2. Morphologies et fonctions

La taille des dents est définie génétiquement. Elle ne sera pas corrélée à la force de l'animal ou à la taille de sa tête mais à ses structures de soutien (Gracis, 2018).

Les félins ayant un régime alimentaire strictement carnivore auront une denture adaptée à celui-ci.

Une bonne connaissance de l'anatomie dentaire du félin est essentielle pour une prise en charge dans de bonnes conditions.

Les incisives sont les dents les plus petites : elles ne possèdent qu'une racine et ont une morphologie plutôt conoïde. Coupantes, elles permettent la préhension. Leur taille croît de l'incisive centrale vers les incisives latérales.

Les canines, très longues et coniques, ont une couronne incurvée. Elles permettent de saisir et de lacérer les aliments. Elles sont également caractérisées par

la présence de rainures et de crêtes peu profondes le long de la couronne servant au drainage du sang tout en permettant au félin de maintenir et de tuer sa proie (Reiter et Gracis, 2018) (figure 4).

Ces dents, hautement spécialisées, sont adaptées au régime carnassier du félin.

Selon l'espèce, on peut cependant remarquer des différences anatomiques au niveau des canines. Elles seraient dues aux différentes proies chassées par les félins, ainsi qu'à leur technique de chasse (Reiter et Gracis, 2018 ; Boutoille et Hennet, 2014).



Figure 4 : sillon vertical (flèche blanche), permettant l'évacuation du sang (source : Bellows, 2010)

Les prémolaires ont une plus grande variabilité. Le nombre de racines varie de une à trois. Leur forme et leur taille fluctuent également en fonction de l'espèce, mais aussi de l'individu, et de la place de la dent sur l'arcade.

Chez le félin il n'existe pas de première prémolaire (PM1). La 2^e prémolaire (PM2) n'aura qu'une racine, elle est petite et sans utilité particulière. La 3^e prémolaire (PM3) présente en général, deux racines plutôt symétriques entre elles, et une cuspide pointue. La 4^e prémolaire (PM4) aura la plupart du temps trois racines ; au maxillaire les racines mésiales sont généralement fusionnées chez le chat.

Du fait de leurs capacités carnassières, les prémolaires des félins sont allongées et tranchantes, ce sont des dents appelées *sécodontes*.

Les molaires sont très différentes selon qu'elles se situent au maxillaire ou à la mandibule.

La molaire mandibulaire est large, avec une racine mésiale très importante et ne présente que deux racines. Au niveau de la couronne, elle a deux cuspides alignées de taille relativement égale et séparées par un sillon important situé en mésial de la furcation (figure 5).

Avec les 4^e prémolaires, les molaires mandibulaires ont pour rôle de broyer la chaire, elles sont appelées *carnassières*. La molaire maxillaire est quant à elle, atrophique, petite et tuberculeuse. Elle est placée transversalement à l'arcade et en arrière de la PM4. Du fait du régime purement carnassier des félins, elle a tendance à régresser, à l'instar de la troisième molaire chez l'Homme, et n'est donc pas rencontrée chez toutes les espèces.

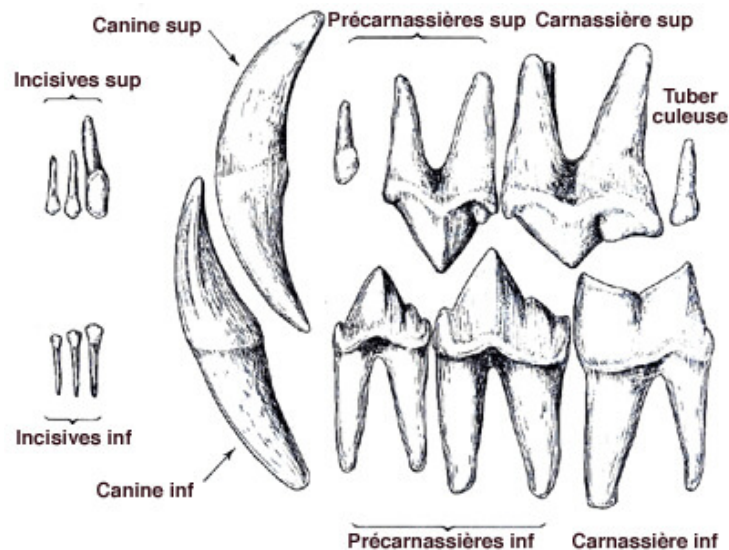


Figure 5 : morphologie et occlusion de la denture chez le félin (source : M. Louise, 2017)

1.3. Occlusion

L'occlusion, également appelé *articulé dentaire*, correspond à la relation entre les dents de l'arcade maxillaire et celles de l'arcade mandibulaire.

Chez les félins, tout comme chez l'Homme, la mâchoire mandibulaire est légèrement plus petite que la mâchoire maxillaire, on parle d'*anisognathie* (Hennet et Boutoille, 2014).

L'occlusion varie en fonction de l'espèce. Par exemple chez le chat, il existe plusieurs types d'occlusion selon la race et le morphotype (Camy, 2007) :

- Le type dolichocéphale a un museau allongé et étroit, par exemple chez le siamois.
- Le type mésocéphale présente un museau de longueur et largeur moyenne retrouvé chez le chat européen.

- Le type brachycéphale possède un museau court et étroit, avec souvent un profil prognathe, comme chez le persan.

Le type mésocéphale, représente la norme car il est le seul ayant fait l'objet d'études céphalométriques. Cette occlusion dite « normale » est ainsi caractérisée par des incisives inférieures en contact du cingulum des incisives supérieures. La canine mandibulaire se loge dans l'espace entre l'incisive et la canine maxillaire (figure 6). Les prémolaires inférieures, pour leur part, s'engrangent exactement avec les maxillaires, notamment au niveau de la PM4 mandibulaire qui se loge entre la PM3 et la PM4 maxillaire (figure 5) (Camy, 2007 ; Hiscox et Bellows, 2010).

À partir de cette définition de l'occlusion, il a été établi une classification modifiée d'Angle, tout comme chez l'Homme, qui permet de définir les différents types de malocclusion.

- La classe I d'Angle : les relations entre maxillaire et mandibule sont normales mais peuvent laisser la place à des rotations dentaires ou des tailles de dents anormales. Elle correspond au type mésocéphale.
- La classe II d'Angle ou rétrognathie : la mandibule est plus courte que le maxillaire. Elle est retrouvée chez le dolichocéphale.
- La classe III d'Angle ou prognathie : inverse du type II, c'est-à-dire que la mandibule est plus longue que le maxillaire. Cette classe est présente majoritairement chez le brachycéphale.



Figure 6 : occlusion normale des incisives et canines chez le chat (source : Bellows, 2010)

2. Les pathologies dentaires rencontrées chez les félins

2.1. Anomalies de structure

Tout comme chez l'Homme, il existe, chez le félin, différentes anomalies de structures qui touchent les tissus durs de la dent, c'est-à-dire l'émail et la dentine.

La dysplasie de l'émail peut correspondre à un défaut qualitatif, comme une hypocalcification, et/ou un défaut quantitatif de l'émail.

Les causes sont très variées et les lésions dépendront du moment et de la durée desdites causes, au cours du développement dentaire mais aussi du facteur étiologique.

Il peut y avoir une atteinte légère avec un faible nombre de dents touchées, dans ce cas une cause locale sera recherchée. Par exemple, un traumatisme sur une dent temporaire peut générer une inflammation et une infection locale endommageant le germe dentaire sous-jacent.

Lorsque l'atteinte est plus importante et qu'un grand nombre de dents est touché, il faudra suspecter une cause systémique. Une infection par un virus (exemple de la Maladie de Carré) ou une dénutrition juvénile sévère peuvent provoquer une dysplasie amélaire de plusieurs, voire de la totalité des dents, au cours du développement dentaire (Richards, 2014 ; Boutoille et Hennes, 2014).

Cliniquement, ces dents atteintes vont présenter des défauts d'émail assez étendus et variables (Collados, 2012).

L'émail devient jaune ou marron (car poreux) et s'effrite rapidement, laissant ainsi la dentine à nu. Celle-ci, plus perméable du fait de l'ouverture des canalicules dentinaires, sera potentiellement contaminée par les bactéries. Ces zones sont douloureuses pour les félins et il faudra attendre que de la dentine réactionnelle soit édifiée pour que les sensibilités cessent. Dans certains cas, un afflux de bactéries trop important provoquera une nécrose de la pulpe. Dans d'autres cas, la surface de la dent rendue rugueuse par la dysplasie, facilite l'accumulation de la plaque dentaire et engendre un risque accru d'apparition de maladie parodontale (Schreyer, 2019).

Le traitement, lorsqu'il n'y a pas de complication pulpaire, consiste en l'éviction de l'émail hypoplasique et en la mise en place d'une résine composite sur la dent.

D'autres anomalies de structures existent, telle que la dentinogénèse et amélogénèse imparfaite mais sont très rares : leurs causes sont génétiques (Gracis et Reiter, 2018).

2.2. Résorptions

NB : les études ne concernent que les félins domestiques, aucune étude n'a encore été faite sur les grands félins.

D'abord appelées *lésions du collet* ou *lésions odontoclastiques*, elles prennent le terme générique de *résorptions dentaires*, ou *lésions résorptives félines* (LRF). Ce sont les lésions les plus communes chez le félin. Souvent peu diagnostiquées, elles touchent 25 à 75% des chats de plus de cinq ans (Coles, 1990 ; Heaton, 2004 ; Girard, 2008 ; Senay, 2015). Plus le félin vieillit, plus il a de risques d'être touché par cette pathologie. La maladie parodontale jouera aussi un rôle important dans le développement des résorptions. (Boutoille et Hennet, 2014)

Au contraire de l'Homme pour lequel ces lésions sont souvent uniques, elles touchent la plupart du temps plusieurs dents chez le félin et sont douloureuses.

Différentes causes sont suspectées comme un traumatisme occlusal, une inflammation parodontale ou un apport excessif en vitamine D (Reiter, 2005 ; Girard, 2008).

La résorption débute au niveau du cément radiculaire (au niveau de la furcation ou du collet de la dent) et s'étend vers la racine et/ou la couronne. Un processus de réparation par apposition de tissu ostéo-cémentaire s'initie en réponse mais ne peut empêcher la destruction progressive de la dent.

Cliniquement, un comblement des lésions se fait par un tissu de granulation d'origine gingivale, donnant l'aspect caractéristique d'une tuméfaction gingivale saignant facilement au toucher (figure 7).

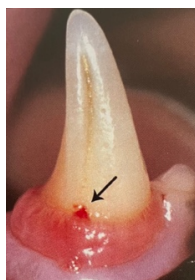


Figure 7 : aspect caractéristique d'une résorption au niveau du collet d'une canine mandibulaire de chat (Source : Alexander M. Reiter)

La résorption aboutit parfois à l'ankylose de la racine ou à une fracture coronaire avec persistance de fragments radiculaires enfouis. D'après Lommer (2001) et Verstraete (1998), chez 75% des chats présentant une dent absente, un cliché radiographique a révélé la persistance des fragments radiculaires (Boutoille et Hennet, 2014).

La lésion reste asymptomatique tant que la pulpe n'est pas affectée.

Lorsque la dent devient douloureuse, le félin aura des difficultés à s'alimenter, notamment si la nourriture est sèche comme des croquettes, et perdra du poids. La palpation d'une lésion avec le doigt ou l'extrémité d'un instrument va déclencher un réflexe de tremblement de la mandibule, signe d'une hypersensibilité dentinaire.

Le meilleur moyen diagnostique est donc la radiographie, une étude montre que 50% des lésions ne peuvent être détectées sans radiographie (Girard, 2008).

Il existe deux types de résorptions dentaires :

- **Les résorptions externes** : fréquentes, elles touchent les surfaces externes de la dent et s'étendent dans les tissus dentaires. Plus souvent rencontrés au niveau des faces vestibulaires, elles peuvent cependant toucher les autres faces, et la furcation des dents. Elles sont visibles cliniquement et peuvent être palpées avec le doigt ou un instrument. La prise en charge thérapeutique dépendra de l'avancée de la lésion. Elles peuvent être classées en stades cliniques (Stade de 1 à 5) qui expriment l'extension de la lésion au sein de la dent et en types (types 1, 2 et 3), reflétant l'aspect radiologique des lésions. C'est cette classification, (*AVDC® staging system*), qui guidera le vétérinaire dans son choix thérapeutique (Gracis et Reiter, 2018 ; Hennet et Boutoille, 2014) (*Tableau 2, Figure 8*).

- **Les résorptions internes** : elles prennent naissance au sein du compartiment pulpaire et sont liées à l'inflammation de la pulpe. Généralement moins fréquentes et plus difficiles à diagnostiquer car peu visibles sans radiographie, leur évolution peut cependant être stoppée par la réalisation d'un traitement endodontique.

Tableau 2 : classification AVDC (American Veterinary Dental College) des stades d'évolution des résorptions dentaires félines (Source : Hennet et Boutoille, Guide pratique de Stomatologie et de Dentisterie vétérinaire, 2014)

| Stade | Abréviation | Définition |
|----------------|--------------------|---|
| Stade 1 | RD1 | Légère perte de tissus dentaires durs (cément, ou cément et émail) |
| Stade 2 | RD2 | Perte modérée de tissus dentaires durs (cément ou cément et émail, avec une perte de dentine ne s'étendant pas jusqu'à la cavité pulpaire) |
| Stade 3 | RD3 | Perte importante de tissus dentaires durs (cément ou cément et émail, avec perte de dentine s'étendant jusqu'à la cavité pulpaire) ; l'intégrité de la dent est principalement conservée. |
| Stade 4 | RD4 | Perte considérable de tissus durs (cément ou cément et émail avec perte de dentine s'étendant jusqu'à la cavité pulpaire) ; l'intégrité de la dent est principalement perdue. |
| | RD4a | → La couronne et la racine sont touchées de la même façon |
| | RD4b | → La couronne est plus touchée que la racine. |
| | RD4c | → La racine est plus touchée que la couronne. |
| Stade 5 | RD5 | → Seules des zones radio-opaques irrégulières trahissent la présence de tissus dentaires durs résiduels. La gencive les recouvre complètement. |

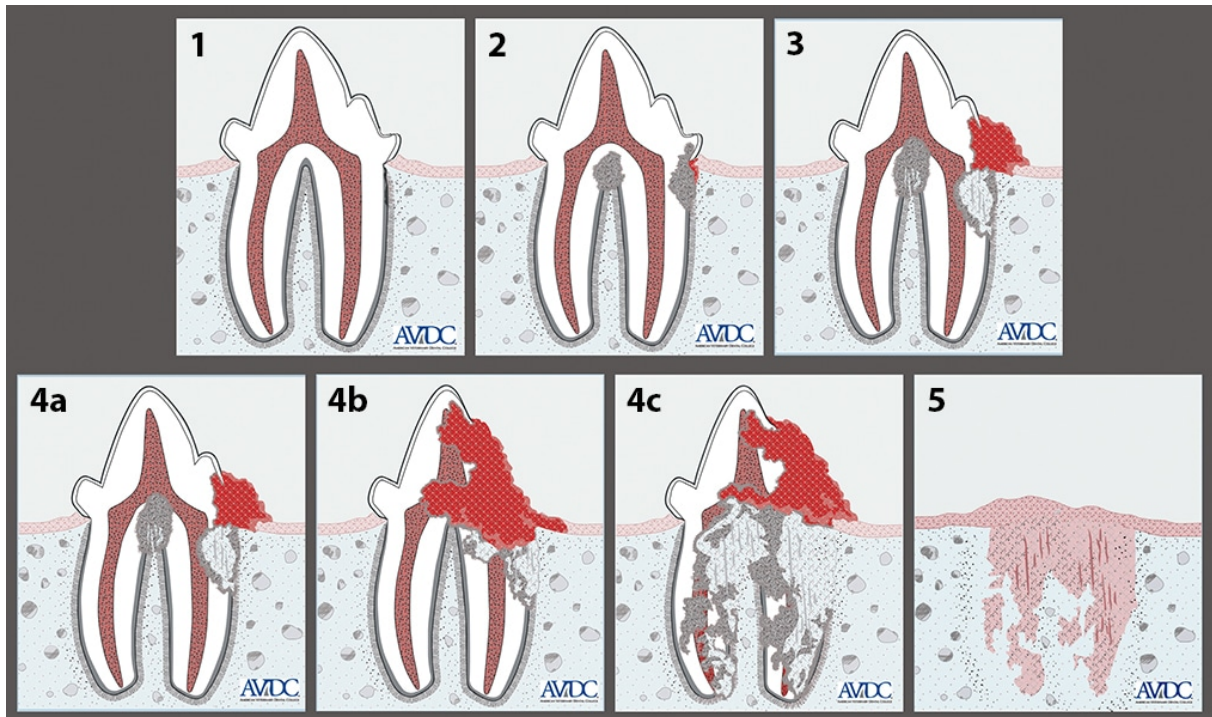


Figure 8 : les différents stades de résorptions dentaires selon la classification AVDC
(Source : AVDC)

| Type 1 | Type 2 | Type 3 |
|--|--|--|
| Observation d'un espace ligamentaire parodontal physiologique (lamina dura) et radio-densité de la racine dentaire affectée similaire à celle des racines dentaires saines adjacentes. | Disparition de la lamina dura à l'examen radiologique et radio-densité de la racine affectée similaire à celle de l'os alvéolaire adjacent (remodelage osseux) | Association des types 1 et 2 sur la même dent. |
| | | |

Figure 9 : classification des résorptions dentaires basée sur l'apparence radiologique
(Source : AVDC)

Les dents majoritairement atteintes sont les troisièmes prémolaires et les premières molaires mandibulaires, ainsi que les deuxièmes, troisièmes et quatrièmes prémolaires maxillaires (Ingham, 2001 ; Heaton, 2004 ; Girard 2008).

Les canines sont plus épargnées mais les résorptions de ces dents peuvent prendre un aspect clinique particulier. Par exemple, au maxillaire on peut retrouver une tuméfaction au niveau de la crête alvéolaire autour de la racine, souvent accompagnée de poche parodontale, d'une extrusion de la dent et d'une mobilité. À la mandibule, la couronne des canines est la plupart du temps intacte alors que la majorité de la racine est résorbée.

La maladie parodontale est fortement associée à ces résorptions, notamment celles de type 1.

La prise en charge thérapeutique des résorptions, qu'elles soient externes ou internes, se résume principalement en l'extraction dentaire. Dans le cas où les lésions sont peu avancées, stade 1 ou 2, les dents peuvent faire l'objet d'un traitement conservateur ; attention cependant à vérifier l'absence de parodontopathie associée. La surveillance de ces lésions sera très importante afin d'éviter toute récurrence.

Si la lésion est plus avancée, il est possible de procéder à une amputation coronaire basse avec enfouissement radiculaire (Dupont 2002, Mihaljevic 2012, Reiter 2012).

2.3. Fractures dentaires

Les traumatismes dentaires, tels que les fractures, font parties des causes les plus courantes d'atteinte pulpaire. Non traitées, elles évoluent rapidement vers la nécrose pulpaire de la dent. 20 à 25% des félins comptent au moins une dent fracturée (Crossley, 1991 ; Butkovic, 2001). Ces fractures vont la plupart du temps concerner les canines. Leurs origines sont diverses : altercations avec d'autres animaux, chocs, mastication ou encore résorptions dentaires (Boutolle et Hennet, 2014).

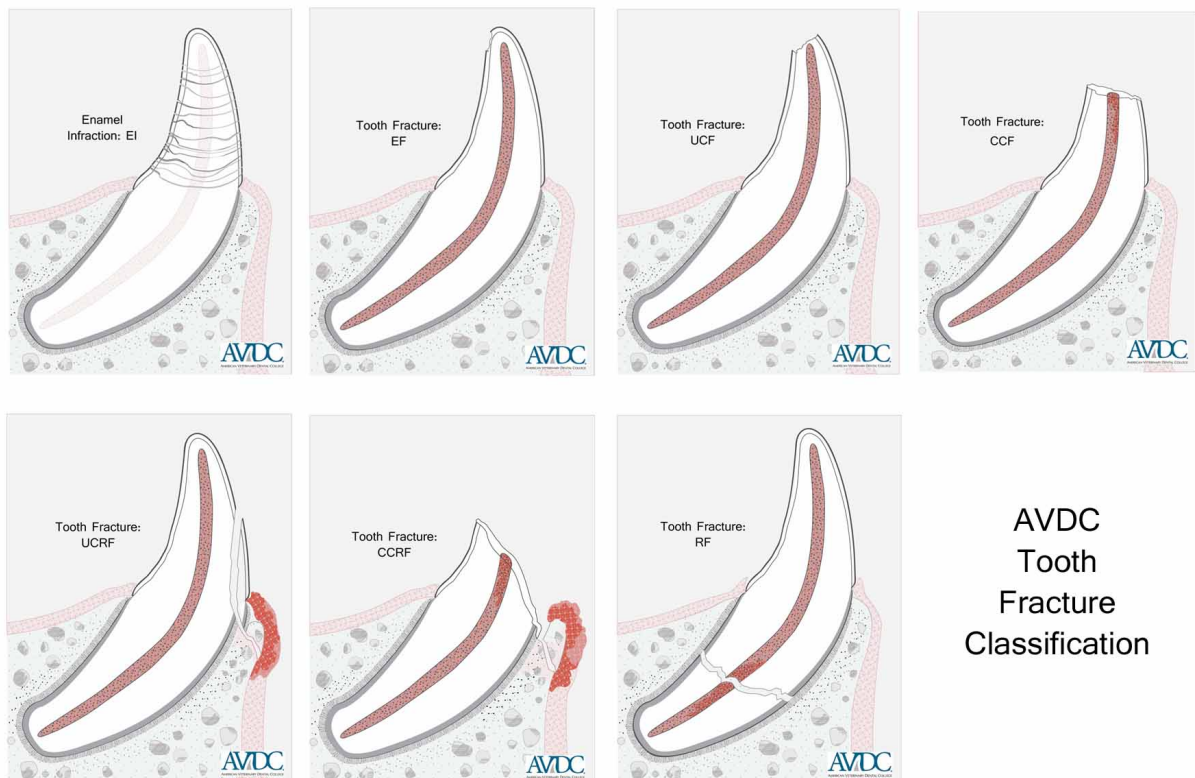
Il est à noter qu'elles sont retrouvées aussi bien sur les dents temporaires que permanentes.

Le pronostic de la dent atteinte va dépendre de l'importance de la lésion, de l'âge de l'animal et de l'ancienneté de la fracture (Schreyer, 2019).

Les fractures dentaires sont classées en fonction de l'atteinte pulpaire. Celles sans atteintes pulpaires sont dites *fractures simples* alors que celles avec atteintes pulpaires sont dites *complexes* (Boutoille et Hennet, 2014).

Elles peuvent être classées selon leur localisation : (figure 10)

- Fracture limitée à la couronne (fracture coronaire),
- Fracture s'étendant de la couronne à la racine (fracture corono-radriculaire),
- Fracture uniquement radriculaire.



| | |
|---|--|
| <i>EI (Enamel Infraction)</i> | <i>Efracion amélaire</i> |
| <i>EF (Enamel Fracture)</i> | <i>Fracture amélaire</i> |
| <i>UCF (Uncomplicated Crown Fracture)</i> | <i>Fracture coronaire simple</i> |
| <i>CCF (Complicated Crown Fracture)</i> | <i>Fracture coronaire complexe</i> |
| <i>UCRF (Uncomplicated Crown-Root Fracture)</i> | <i>Fracture corono-radriculaire simple</i> |
| <i>CCRF (Complicated Crown-Root Fracture)</i> | <i>Fracture corono-radriculaire complexe</i> |
| <i>RF (Root Fracture)</i> | <i>Fracture radriculaire</i> |

Figure 10 : classification AVDC des fractures dentaires (source : AVDC)

En fonction de l'importance de la perte de structure dentaire et de l'angle de la fracture, la solidité de la couronne est plus ou moins compromise. Une fracture oblique,

génère une couronne très effilée rendant la dent difficilement conservable, alors qu'une fracture transverse est plus favorable à la conservation de la dent. De même, une fracture s'étendant sur plus de quelques millimètres sur la racine va compromettre la survie de la dent (Reiter et Gracis, 2018).

Dans le cas où la fracture touche une dent temporaire et qu'une atteinte pulpaire est observée, l'indication d'avulsion est posée. À l'inverse, lorsqu'elle affecte une dent permanente, la conservation de la dent est préférée, surtout si sa fonction est importante. Un traitement endodontique est nécessaire dès que la pulpe est touchée. (Hennet, 2018)

La thérapeutique variera également en fonction de la maturité de la dent. Dans le cas où la dent est immature, la vitalité de la dent sera dans la mesure du possible conservée afin de permettre l'édification radiculaire de la dent (Reiter et Harvey, 2010).

2.4. Pathologies pulpaires

Les lésions carieuses étant quasiment inexistantes chez les félins, les affections pulpaires sont liées majoritairement à des causes traumatiques. Selon le niveau d'agression, l'inflammation et l'atteinte pulpaire seront différentes. On distingue plusieurs types d'affections pulpaires.

La pulpite est le premier stade d'une atteinte pulpaire, c'est une réaction inflammatoire de la pulpe en réponse à une agression. Elle peut être réversible ou irréversible. Dans ce dernier cas, la pulpe est très douloureuse et n'arrive pas à cicatriser ; elle évolue vers la nécrose (Boutoille et Hennet, 2014).

La complication principale de la nécrose pulpaire est l'apparition d'une infection suite à la contamination bactérienne de l'endodonte. Cette infection touche l'os, le ligament et le ciment. L'infection peut être aiguë avec une symptomatologie marquée, parfois une tuméfaction faciale ou une fistule ; elle peut également être chronique, sans symptomatologie. Dans certains cas, un kyste péri-apical, ou granulome, peut se développer au niveau de la racine (Reiter et Gracis, 2018) (Figure 11).

Nous pouvons également classer les affections pulpaires selon la présence ou non d'une effraction. Cette approche permet d'adapter la thérapeutique.

Dans le cas d'une lésion **sans effraction pulpaire**, il y a deux possibilités. S'il y a par exemple un phénomène d'usure dentaire, comme de l'abrasion (contact entre les dents et un objet) ou de l'attrition (contacts dento-dentaires), l'agression pulpaire est limitée ; une dentine réactionnelle est produite rapidement par les odontoblastes afin de protéger la pulpe. Souvent des éléments vasculaires sont incorporés dans cette dentine tertiaire et la dent prend une coloration rosée ou brunâtre mais la vitalité est conservée (Hennet et Boutoille, 2014).

Parfois, en cas de traumatisme plus violent comme une luxation, une hémorragie pulpaire se produit, la dent devient rouge-violacée et une nécrose pulpaire peut apparaître (Hennet, 2018).

Hale a démontré en 2001, que 90% des dents qui ont subi une modification de couleur de la couronne, présentait une pulpite irréversible.

Dans le cas d'une lésion **avec effraction pulpaire**, comme par exemple une fracture, les bactéries s'infiltrent directement dans la pulpe et diffusent jusqu'à atteindre l'apex (Figure 11). Selon le type d'effraction pulpaire et son ancienneté, plusieurs solutions thérapeutiques peuvent être observées, l'une ayant pour but de conserver la dent vitale et l'autre visant à éliminer les bactéries et le tissu pulpaire contaminé (traitement endodontique) (Boutoille et Hennet, 2014).

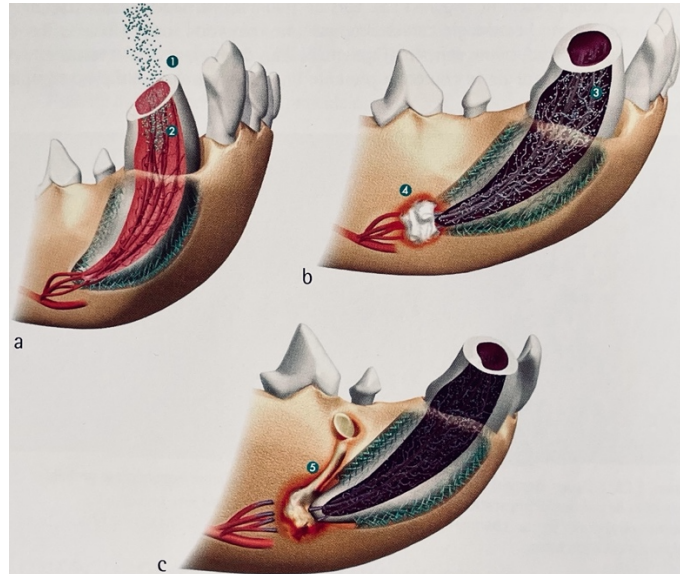


Figure 11 : pathogénie de la lésion pulpaire et péri-radriculaire (Source : Masure, Royal Canin) a. l'exposition de la pulpe par la fracture permet l'entrée des bactéries (1), la pulpite (2) se met en place. b. la nécrose pulpaire (3) suit rapidement la pulpite et une réaction inflammatoire se développe à l'apex de la racine, c'est ce qu'on appelle la lésion apicale ou péri-radriculaire (4). c. La lésion devient chronique, elle peut rester stable ou évoluer vers une forme suppurée (abcès) avec fistulisation (5).

3. Les moyens diagnostics

L'animal ne s'exprimant pas verbalement, il est parfois difficile de remarquer un problème de santé et encore plus d'en identifier l'origine.

Ainsi, le félin ne manifestant que très peu sa douleur, le dépistage est particulièrement difficile (Boutoille, 2014).

Un changement dans le comportement de l'animal – que ce soit au niveau de l'alimentation, comme une perte d'appétit, ou une mastication unilatérale, mais aussi au niveau social – doit donc faire suspecter une pathologie dentaire (Hazan et Cruciani). Une consultation chez le vétérinaire est essentielle, afin de dépister toute pathologie.

Toutefois, le diagnostic n'est pas toujours aisé à réaliser. Un premier examen clinique rapide de la cavité buccale est fait par le vétérinaire, puis un second examen plus poussé pourra être réalisé sous sédation de l'animal, voire sous anesthésie générale afin d'approfondir le diagnostic et donc de mettre en place la thérapeutique adaptée. À cela, peut s'ajouter un examen radiographique (Hennet, 2018).

3.1. Examen clinique

Lors de cet examen clinique, le praticien utilise plusieurs types d'instruments dans l'élaboration de son diagnostic. De manière générale, l'instrumentation est la même que celle retrouvée en dentisterie humaine mais certaines adaptations sont nécessaires.

Lors du diagnostic, une instrumentation parodontale est utilisée, et est composée principalement de deux instruments :

1. La sonde parodontale, millimétrée, permet de mesurer la profondeur des poches parodontales et de connaître avec précision la dimension et l'étendue d'une lésion.

La sonde exploratrice ou sonde de Rhein, permet de détecter une anomalie à la surface de la dent (exemple d'une résorption, d'une fracture, ou d'une exposition pulpaire, ...). Les plus utilisées sont les sondes 17 et 23.

3.2. Examens radiographiques

Comme tout professionnel utilisant des rayonnements ionisants, le vétérinaire est soumis à des règles de radioprotection (Holmstrom, 1992).

Une radiographie dentaire est un moyen efficace de diagnostiquer des lésions ou pathologies dentaires ; elle permet une prise en charge précoce et donc la mise en place d'une thérapeutique plus conservatrice.

La radiographie va également permettre au vétérinaire d'expliquer visuellement les pathologies dentaires aux propriétaires de félins.

Il existe deux techniques radiographiques : extra-orale et intra-orale (Hennet et Boutoille, 2014).

La première méthode, **extra-orale**, est la plus couramment utilisée. La tête de l'animal est positionnée contre une cassette radiographique. Les deux arcades dentaires ainsi que les structures environnantes apparaissent sur le cliché radiographique. Cette technique est donc responsable de nombreuses superpositions qui rendent l'interprétation du cliché difficile.

La seconde méthode, **intra-orale**, est permise par la grande ouverture buccale des carnivores. Un film radiographique, ou un capteur numérique, est positionné directement dans la cavité buccale.

Les films ou capteurs utilisés pour les radiographies intra-orales sont les mêmes que ceux utilisés en dentisterie humaine et ont une taille standardisée. Ils sont numérotés de 0 pour la taille pédiatrique, à 4 pour les films occlusaux.

- Taille 0 : pédiatrique - 22x35 mm
- Taille 1 : inter-proximal pédiatrique - 24x40 mm
- Taille 2 : rétro-alvéolaire - 31x41 mm
- Taille 3 : inter-proximal adulte - 27x54 mm
- Taille 4 : occlusal - 57x76 mm

La taille la plus utilisée chez le chat est la numéro 2, car la plus polyvalente. La taille 4 est également intéressante pour l'étude des canines et des carnassières (Hennet et Boutoille, 2014).

Que ce soit en méthode intra-orale ou extra-orale, on retrouve deux techniques permettant d'obtenir un cliché radiographique sans déformation de l'image.

- **La technique parallèle** : le film est placé contre la structure à radiographier parallèlement à son grand axe. Cette technique ne peut cependant être utilisée que pour les prémolaires et les molaires mandibulaires. Pour les autres dents, il faut utiliser la seconde technique, qui est celle de la bissectrice.
- **La technique de la bissectrice** : le film est placé contre la structure à radiographier et le plan du film forme un angle avec le grand axe de la dent. Si le rayon incident est perpendiculaire à la bissectrice de cet angle, l'image est obtenue sans déformation. Si cette règle n'est pas respectée, la structure anatomique présente sur la radiographie va subir, soit une élongation, soit un raccourcissement. Cette technique peut être utilisée dans les différents secteurs de la cavité buccale. Si la dent à radiographier est une incisive isolée, le praticien utilisera un film « rétro-alvéolaire » ; s'il veut obtenir une image des canines et des incisives, il utilisera un film en position occlusal (figure 12). Pour obtenir une radiographie de toute l'arcade mandibulaire ou maxillaire, il pourra utiliser un film extra-oral.

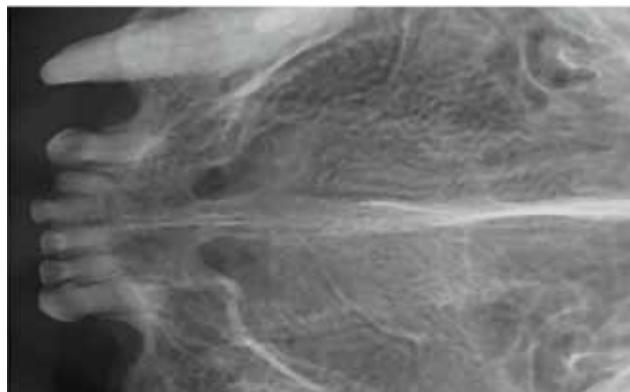


Figure 12 : radiographie occlusale des incisives et d'une canine chez un chat
(source : Michael Bailey)

D'après le Dr Hennes, tout félin devant être anesthésié pour des soins dentaires, devrait automatiquement faire l'objet d'un bilan radiographique complet, comprenant 10 à 15 clichés. Cependant, pour des questions de temps et de coûts, seules des radiographies sélectives de dents montrant des lésions cliniques sont réalisées. Dans ce cas, il persiste toujours un risque de passer à côté d'une lésion qui ne serait pas

visible cliniquement, comme par exemple une lésion apicale sans fracture de la couronne, ou liée à un traumatisme (Hennet, 2014) ...

4. La prise en charge des pathologies dentaires

4.1. Les moyens thérapeutiques

La prise en charge des pathologies dentaires est permise par de nombreux instruments.

4.1.1. Instrumentation parodontale

En plus des sondes parodontales permettant le diagnostic, il existe une instrumentation parodontale manuelle et mécanisée (détartrage à l'aide d'instruments manuels et ultrasoniques).

4.1.2. Instrumentation rotative

L'instrumentation rotative est essentielle pour le vétérinaire souhaitant réaliser des soins dentaires. Elle est utilisée pour de multiples soins, comme par exemple un polissage après un détartrage, une séparation de racine pendant une extraction, ou pour les soins endodontiques et restaurateurs.

Pour l'utilisation d'instruments rotatifs, le praticien doit posséder un unit dentaire (pneumatique ou électrique). Sur cet unit peuvent se brancher différents types d'instruments rotatifs : turbine, contre-angles (rouge, bleu ou vert) et pièces à main. Ils sont utilisés avec des fraises ayant une action, un diamètre et une forme différente en fonction du travail à réaliser. L'instrumentation est similaire à celle retrouvée chez les chirurgien-dentistes.

4.1.3. Instrumentation endodontique

Un traitement endodontique est réalisé à l'aide de nombreux instruments. Ce sont les mêmes que chez l'Homme mais leur longueur peut être plus importante, notamment dans le cas d'une canine chez un félin, où la longueur de l'instrument peut atteindre 120 mm. Cependant, ces instruments sont souvent encore trop courts pour une utilisation chez les grands félins. Ici aussi, l'instrumentation peut être manuelle ou mécanisée.

L'instrumentation manuelle classique comprend :

- **Tire-nerf** : il sert à extirper la pulpe dentaire. Très efficace par exemple lors d'une pulpite. L'instrument est introduit sans forcer dans le canal, puis après une rotation à 180°, il est retiré.
- **Lime K** : instrument de cathétérisme et de mise en forme canalaire, elle s'utilise par mouvement de rotation en quart de tour accompagné de traction. Sa longueur peut atteindre 120 mm et son diamètre de 140/100 de mm.
- **Lime de H** : elle permet l'élargissement du canal et s'utilise à l'aide de mouvements de retrait actif le long des parois dentinaires depuis la zone apicale.
- **Fouloirs ou condenseurs à gutta-percha** : ce sont des tiges métalliques à bout plat ou conique qui permettent la condensation latérale et/ou verticale des cônes de gutta-percha, afin d'augmenter la densité et l'étanchéité de l'obturation.

Il est également possible de retrouver une instrumentation rotative mécanisée pour la préparation canalaire.

Pour le matériel d'obturation :

- **Les pointes papier** : elles existent en différents diamètres et permettent de sécher le canal avant l'obturation.
- **Cônes de gutta-percha** : dérivé du caoutchouc naturel, ils assurent avec le ciment canalaire, l'obturation tridimensionnelle du canal. C'est un matériau stable dans le temps, et qui ne se résorbe pas. Tout comme les pointes papier, ils existent en différents diamètres, longueurs et conicités.
- **Ciment de scellement canalaire** : il sert à enduire les parois canalaire et à faire le lien entre les cônes de gutta-percha et entre les cônes et les parois canalaire. Il existe différents types de ciments canalaire, les plus utilisés étant ceux à base d'oxyde de zinc et d'eugénol.

Le ciment doit être utilisé en faible quantité, la gutta-percha étant le composant principal de l'obturation, et ce afin de préserver l'étanchéité le plus longtemps possible car des variations dimensionnelles peuvent apparaître dans le temps, entraînant parfois une résorption du ciment.

4.1.4. Instrumentation chirurgicale

Elle regroupe tous les instruments servant aux avulsions dentaires, chirurgie osseuse, lambeaux muqueux et sutures. Les instruments sont les mêmes que ceux utilisés en dentisterie humaine (syndesmotomes, daviers, élévateurs, pince gouge, curettes, etc...). Cependant, l'utilisation de ce type de matériel est parfois compliquée, notamment les daviers qui ne sont pas adaptés à l'anatomie dentaire des félins.

4.1.5. L'instrumentation pour les restaurations collées

Le matériel utilisé pour la réalisation des restaurations se compose entre autres :

- Des fraises diamantées : différentes formes, longueurs, diamètres et granulométries existent. Les plus utilisées sont les fraises à bagues vertes ou noires pour préparer les cavités (granulométrie importante) et les bagues rouges et jaunes pour polir des matériaux d'obturation.
- Les fraises à carbure de tungstène : permettent de réaliser l'éviction carieuse. Elles aussi peuvent être utilisées lors du polissage d'une résine composite par exemple.
- Les fouloirs : plusieurs formes et tailles existent (cylindriques, boules, etc...). Comme leur nom l'indique, ils permettent de fouler un matériau dans une cavité.
- La spatule de bouche : permet entre autres de prélever, de sculpter et de modeler un matériau d'obturation.
- La lampe à photopolymériser : utilisée sur les résines et matériaux photopolymérisables.

De nombreux autres instruments à modeler peuvent également être employés en fonction des besoins des praticiens.

4.1.6. Le champ opératoire

Le champ opératoire ou digue, est utilisé afin de garantir une étanchéité face à l'eau ou à la salive, et éviter une contamination bactérienne de la cavité traitée ou de la restauration en cours, notamment lors d'un traitement endodontique. Cependant, il est rarement retrouvé en dentisterie vétérinaire, les variations morphologiques au sein et entre les différentes espèces nécessiteraient une trop grande adaptation du matériel (crampons, digue, etc.). Le praticien peut dans certain cas se servir d'un gant

stérile comme d'un champ opératoire lorsqu'une digue ne convient pas (Hennet, 2014).

4.2. L'anesthésie

Le contrôle de la douleur est essentiel lors de la prise en charge d'un animal et repose sur la notion d'analgésie multimodale. C'est-à-dire que les molécules administrées vont agir selon différents modes d'action et à différents niveaux du trajet de la douleur. En dentisterie féline, cela passe par l'association d'une anesthésie générale avec différentes anesthésies loco-régionales.

Ce contrôle de la douleur per-opératoire permet de diminuer les doses d'agents anesthésiques et donc de réduire les effets dépressifs sur les fonctions respiratoires et cardiaques. Qui plus est, cela peut également permettre de diminuer les doses d'opioïdes et leurs potentiels effets secondaires.

Les techniques d'anesthésies et les précautions sont les mêmes chez les félins domestiques et chez les grands félins ; la seule différence sera la gestion de l'agressivité lors de la prise en charge de ces derniers.

4.2.1. L'anesthésie générale

Avant toute anesthésie générale, le vétérinaire doit connaître l'historique médical de l'animal : ses pathologies, ses antécédents et ses traitements, et ce, afin d'éviter tous risques lors de l'intervention. Même chez un animal jeune et en bonne santé, il existe un risque, notamment de dépression respiratoire ou cardiaque et même d'hypothermie. Plus l'animal vieillit, plus les risques sont importants et plus la surveillance sera accrue lors de l'intervention, mais également après celle-ci, notamment pour les organes telles que le foie et les reins (Boutoille et Hennet, 2014 ; Reiter et Gracis, 2018).

Après avoir complété l'historique médical et réalisé l'examen clinique, le vétérinaire évalue le risque selon la classification de l'ASA (*American Society of Anesthesiologists*).

Lorsqu'une anesthésie générale est prévue chez un félin, un jeûne est recommandé afin d'éviter des vomissements lors de l'anesthésie (Posner, 2007). Un jeûne de 12 à 24h est recommandé pour les petits félins ; pour les plus grands, il est

préférable de compter 48h. Concernant l'eau, l'animal peut boire jusqu'à une heure avant l'intervention (Louise, 2017).

4.2.2. Les anesthésies loco-régionales

L'anesthésie loco-régionale (ALR) consiste en l'injection d'un anesthésique local au contact d'une branche nerveuse et de ses ramifications ; ainsi, un bloc dentaire sera anesthésié en intégralité.

Différentes molécules sont utilisées : la lidocaïne, la bupivacaïne et l'articaine sont les plus couramment employées. Elles sont souvent couplées avec de l'adrénaline.

Les effets indésirables sont essentiellement cardiovasculaires et surviennent lors d'injections intravasculaires accidentelles. Il est donc important pour le praticien de réaliser un test d'aspiration avant toute injection afin de vérifier l'absence d'effraction vasculaire (Rebondy, 2006).

L'innervation sensitive des dents et des tissus mous associés est fournie par deux branches du nerf trijumeau :

- **Le nerf maxillaire** : il pénètre le foramen maxillaire et se prolonge par le nerf infra-orbitaire qui se divise en deux branches à sa sortie du foramen infra-orbitaire.
- **Le nerf mandibulaire** : il donne naissance au nerf alvéolaire inférieur en pénétrant dans le foramen mandibulaire. Il circule dans le canal mandibulaire avant de ressortir de la mandibule par le foramen mentonnier, où émerge le nerf du même nom.

Différentes techniques d'anesthésie loco-régionale existent, chacune anesthésiant un bloc nerveux différent.

- Bloc mentonnier

Le foramen mentonnier est situé sur la face latérale de la mandibule, à mi-distance entre la canine et la 3^e prémolaire chez le chat. L'injection est réalisée à l'entrée du foramen chez les petits félins. Chez les plus gros félins, l'aiguille est introduite dans le foramen afin de cathétériser le canal mandibulaire.

La zone anesthésiée est assez restreinte (canine, incisives et prémolaires)
(Krug, 2011).



Figure 13 : anesthésie du bloc mentonnier chez un chat (Source : Hennet et Bouteille, 2014)

- Bloc mandibulaire

L'anesthésie du bloc mandibulaire permet d'anesthésier le nerf alvéolaire inférieur, il peut être réalisé par voie intra-orale ou extra-orale. Elle consiste à injecter le produit au niveau du foramen mandibulaire, situé au niveau de la face médiane de la mandibule, à mi-distance d'une ligne imaginaire tracée entre l'angle de la mandibule et la dernière molaire mandibulaire.

La technique intra-orale est plus précise, mais plus difficile chez les petits félins. Par voie extra-orale, le foramen est atteint en piquant au travers de la peau.



Figure 14 : anesthésie du bloc mandibulaire par la technique extra-orale chez un chat (Source : Hennet et Bouteille, 2014)

- Bloc infra-orbitaire

Le foramen infra-orbitaire est facilement palpable, situé dorsalement à la furcation de la 3^e prémolaire maxillaire, à la jonction entre l'arcade zygomatique et l'os maxillaire. L'anesthésie est réalisée selon une technique intra-orale. La longueur de l'aiguille introduite est fonction de la longueur du canal infra-orbitaire, et donc de la taille de l'animal. Il faut cependant faire attention car les artères et veines infra-orbitaires peuvent être lésées.

L'anesthésie va concerner les tissus mous et osseux adjacents, les incisives, la canine, les prémolaires et parfois la 1^{re} molaire, si l'aiguille est enfoncée suffisamment profondément dans le canal.

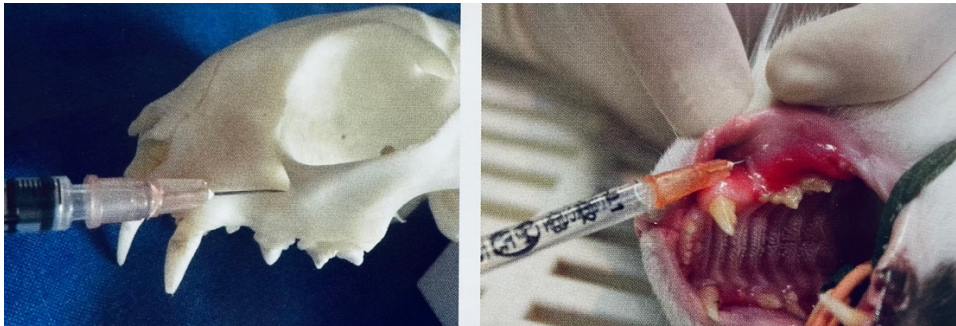


Figure 15 : anesthésie infra-orbitaire chez le chat (Source : Hennet et Boutoille, 2014)

- Bloc maxillaire

La technique peut être intra ou extra-orale, cependant la technique extra-orale est préférée car plus facile et avec moins de risque de léser le globe oculaire. L'aiguille est placée ½ cm en arrière du canthus latéral de l'œil, ventralement à l'arcade zygomatique et enfoncée jusqu'au contact osseux puis reculée de quelques mm avant d'injecter l'anesthésique local.

Les territoires anesthésiés sont les tissus mous, les secteurs incisifs, les os maxillaires et palatins, ainsi que les dents maxillaires.



Figure 16 : anesthésie du bloc maxillaire chez le chat par la technique extra-orale
(Source : Hennet et Boutoille, 2014)

- Bloc palatin majeur

Le foramen palatin majeur se situe à mi-distance entre le milieu du palais et l'arcade dentaire, au niveau de la racine palatine de la 4^e prémolaire maxillaire. La technique est intra-orale et consiste à placer l'aiguille au niveau du foramen. Elle est cependant déconseillée chez le chat car souvent à l'origine de lésions de l'artère palatine majeure provoquant des saignements massifs.



Figure 17 : anesthésie du bloc palatin majeur chez le chat (Source : Hennet et Boutoille, 2014)

4.3. L'antibiothérapie

La cavité buccale regorgeant de millions de bactéries, les antibiotiques sont couramment utilisés en dentisterie. Ils jouent un rôle majeur dans la prévention de l'infection des plaies et des infections focales.

Le vétérinaire prescrit soit une antibioprofylaxie, soit une antibiothérapie curative, en fonction de l'acte thérapeutique qu'il souhaite réaliser.

L'antibiotique le plus couramment prescrit est l'amoxicilline, son dosage sera variable selon la taille et le poids du félin.

4.3.1. Antibioprophylaxie

Elle a pour but de prévenir une infection lors d'un acte chirurgical mais aussi de prévenir une bactériémie (passage des bactéries dans le sang) et le développement d'une infection focale, c'est-à-dire à distance du site opératoire.

Toute thérapeutique sanglante est susceptible d'engendrer une bactériémie, en règle générale, celles pouvant justifier une antibioprophylaxie sont les suivantes (Hennet et Boutoille, 2014) :

- Plaie traumatique récente,
- Traumatisme maxillo-faciale : fracture ouverte des mâchoires par exemple,
- Chirurgie oncologique,
- Biopulpectomie partielle : existence d'un risque d'infection de la pulpe saine,
- Chirurgie osseuse parodontale,
- Intervention chez un animal immunodéprimé, ou présentant une déficience organique ou métabolique,
- Animal présentant une cardiopathie cyanogène congénitale.

De plus, chez l'animal, le recours systématique à l'anesthésie générale oblige souvent le praticien à élargir ces recommandations selon son jugement.

Elle consiste en l'injection, 30 à 45 minutes avant l'acte chirurgical, d'amoxicilline (30 mg/kg) ou de l'association amoxicilline-acide clavulanique (20 mg/kg). Elle devra être renouvelée si l'acte dure plus de 2 heures.

4.3.2. Antibiothérapie

Les affections bucco-dentaires ne nécessitent pas, dans la plupart des cas, d'antibiothérapie curative. Celle-ci est prescrite uniquement lorsqu'elle permet d'améliorer la réussite du traitement dentaire ou qu'elle diminue les signes cliniques majeurs et donc améliore le confort de vie de l'animal (Boutoille et Hennet, 2014).

La durée de prescription doit être courte, en moyenne 5 jours.

Chez le chat, l'amoxicilline associée à l'acide clavulanique et la clindamycine sont efficaces à 99% sur les bactéries anaérobies (Harvey, 1995). Ce sont donc les principaux antibiotiques utilisés en odontostomatologie vétérinaires.

4.4. Les restaurations

Les lésions carieuses sont très rares chez les félins et les résorptions sont souvent trop importantes pour être traitées de manière conservatrice. La dentisterie restauratrice concerne donc principalement les dents fracturées. Ces soins restaurateurs vont permettre de réparer tout ou partie de l'organe dentaire et de rétablir sa fonction.

Deux types de restaurations sont possibles : les restaurations dites *en méthode directe* (résines composites, amalgame d'argent, etc.) et les restaurations en méthode indirecte qui font appel à des étapes de laboratoires (Hennet et Boutoille, 2014).

4.4.1. Directe

Différents matériaux peuvent être employés, tels que l'amalgame d'argent, les résines composites et les ciments verres ionomères. L'avantage de ces deux dernières familles de matériaux est qu'il n'est plus nécessaire de réaliser des cavités rétentives, les tissus sains de la dent sont ainsi préservés et la dent est moins fragilisée.

- L'amalgame d'argent

La réalisation d'une restauration à l'amalgame d'argent nécessite l'existence de rétentions mécaniques et donc généralement un aménagement cavitaire au détriment des structures dentaires résiduelles saines. Les dents des félins étant étroites et coniques, ce type de matériaux est aujourd'hui délaissé au profit des résines composites.

- Les résines composites

Différentes catégories de résines composites existent, elles sont classées en fonction de leur viscosité mais aussi de leur pourcentage de charge minérale (microchargé, hybrides, macrochargés, etc.). Elles peuvent être soit chémopolymérisables (exemple : Durafill Kulzer®), soit photopolymérisables (un seul composé dont la polymérisation est déclenchée par une longueur d'onde correspondant à la couleur bleue) et sont disponibles en différentes couleurs. Les plus utilisées en dentisterie vétérinaire sont les résines composites photopolymérisables microhybrides de viscosités moyenne et fluide (exemple du 20/20® - Henry Shein®, ou le Grandio Flow® - Voco®). L'émail des carnivores étant particulièrement blanc, le

choix des couleurs se tourne généralement vers du A1 et du B1 (Camy, 2007 ; Hennet et Boutoille, 2014).

L'usage d'une résine composite est couplé à un système adhésif permettant d'assurer son adhésion aux tissus dentaires, il se crée un lien chimique entre eux. Un phénomène de rétention micromécanique entre la résine composite et la dent se forme, la cavité n'a donc pas besoin d'être rétentive.

Ces adhésifs sont regroupés, de façon simplifiée, en deux catégories (Boutoille et Hennet, 2014) :

- Les systèmes M&R en 2 ou 3 temps (MR2, MR3) : qui nécessitent en premier lieu un mordantage à l'acide orthophosphorique à 37% (visant à éliminer la *smear layer*, à ouvrir les canalicules dentinaires et à exposer la trame collagénique), puis un rinçage et un séchage modéré de la dentine. Vient ensuite l'application d'un primer (conditionneur) puis d'un adhésif lors d'un MR3. Les plus utilisés sont les MR2, où le primer et l'adhésif sont dans un même flacon.
- Les systèmes auto-mordants (SAM et universelles) : permettent d'alléger les protocoles en utilisant qu'un seul flacon.

De manière générale, les matériaux utilisés sont les mêmes qu'en dentisterie humaine, les vétérinaires se fournissant chez les mêmes distributeurs.

L'indication de ces résines composites va concerner :

- Les dents présentant des résorptions dentaires précoces (stade 1 et 2),
- Les fractures amélaire ou dentinaire avec ou sans atteinte pulpaire,
- Les lésions carieuses (même si elles sont rares chez les félins, elles peuvent être présentes au niveau des sillons des dents carnassières) (Camy, 2007) (Figure 24).
- Les anomalies de structures des dents lorsque celles-ci ne sont pas trop atteintes.



Figure 18 : exemple d'une lésion carieuse du sillon vestibulaire de la dent carnassière supérieure droite et sa restauration à la résine composite (Camy, 2007)

Les inconvénients de ces résines composite sont :

- Une contraction de prise : afin de limiter ce phénomène, la résine est donc appliquée de façon incrémentielle.
- La faible tolérance à l'humidité : en dentisterie vétérinaire, la mise en place d'un champ opératoire (digue) est rare car cela nécessite un matériel (crampons, digues, etc...) adapté aux différentes espèces.

- Le ciment verre ionomère (CVI)

Il peut être avec ou sans adjonction de résine (CVIMAR). Sa meilleure tolérance à l'humidité et sa plus faible contraction de prise favorisent son indication pour la gestion des lésions cervicales (Hennet, 2018). Du fait de sa composition, il présente également une certaine innocuité pour le tissu pulpaire, ce qui conforte son utilisation en fond de cavité lors de coiffage pulpaire indirect par exemple (Camy, 2007). Un des principaux avantages du CVI est son adhésion chimique à la dentine, évitant ainsi, l'utilisation d'adhésif et autorisant une liaison immédiate entre le matériau et la dent. L'inconvénient du ciment verre ionomère est sa faible résistance mécanique, il supporte mal les charges occlusales, par exemple au niveau des faces occlusales des carnassières ou lorsque la restauration concerne des canines.

Ils sont souvent utilisés en association avec une résine composite, le CVI servant de fond de cavité et la résine composite le recouvrant afin de lui assurer une meilleure résistance surtout à l'abrasion, c'est une technique dite « *sandwich* ».

4.4.2. Protocole de restauration par technique directe

- Préparation cavitaire : la cavité est préparée à l'aide d'instruments rotatifs, ou d'insert ultrasonique sous irrigation constante. La dentine infectée (en cas de carie), l'émail atteint, ou les anciens matériaux de restauration, sont

éliminés. L'utilisation d'un excavateur manuel est également possible lorsque le praticien souhaite être plus conservateur, notamment dans le cas d'une dent pulpée. Dans le cas où la cavité n'est pas entourée d'émail, il est préférable de réaliser une taille rétentive à l'aide d'une fraise boule par exemple. Un biseautage de l'émail est ensuite réalisé, afin d'améliorer et d'augmenter la surface de collage (figure 25). Il peut être réalisé manuellement au ciseau à émail mais aussi à la fraise ou à l'insert diamanté (Camy, 2007 ; Hennet et Boutoille, 2014).

La cavité est ensuite rincée et séchée délicatement afin d'observer la persistance éventuelle de tissus dentaires atteints.



Figure 19 : biseautage de la cavité sur une canine atteinte d'une lésion carieuse (source : Hennet et Boutoille, 2014)

- Mise en place d'un fond de cavité : dans les cas où les cavités sont peu profondes, la résine composite peut être placée directement après préparation de la dent à l'acide orthophosphorique (15 secondes sur la dentine et 30 secondes sur l'émail puis rinçage pendant ce même temps) et la mise en place d'un adhésif. Lorsque la cavité est plus profonde et que la dent est pulpée, il est préférable de mettre en place une protection pulpaire (CVI, ou hydroxyde de calcium par exemple) (Camy, 2007). Si la dent est dépulpée, la mise en place d'un CVI en fond de cavité, d'une épaisseur de 2mm environ, recouvert d'une résine composite est conseillée afin de réduire la quantité de résine composite utilisée et donc, de diminuer les contraintes liées à la contraction de prise du matériau (Hennet, 2014).

- La résine composite est ensuite appliquée de manière incrémentielle (2mm maximum). Chaque apport est successivement photopolymérisé durant 20 à 30 secondes.
- La restauration est ensuite polie et l'occlusion est vérifiée.

4.4.3. Indirectes

Les restaurations indirectes concernent les prothèses fixées unitaires, ou plurales (couronnes, facettes, bridges...) et sont indiquées pour les dents trop endommagées pour être restaurées de manière directe. Le but d'une couronne est de restaurer l'anatomie mais aussi la fonction de la dent. Son indication majeure est donc la fracture coronaire ou corono-radulaire des canines notamment, et parfois des incisives.

Différents types de couronnes sont retrouvés :

- Couronne métallique : la plus utilisée en dentisterie vétérinaire. Elle est faite de métaux non précieux tels que le nickel, le cobalt ou le chrome ; plus rarement, elle peut être à base de métaux précieux comme l'or. Elle n'est cependant pas très esthétique, notamment lorsqu'elle restaure une dent antérieure, mais elle offre une grande résistance et assure une pérennité plus importante qu'une couronne en céramique, notamment chez les grands félins (figure 30).
- Couronne céramo-métallique : elle est composée d'une chape métallique à base de matériaux non précieux, et est recouverte d'une ou plusieurs couches de céramique cosmétique. Elle est une alternative esthétique à la couronne métallique.
- Couronne céramo-céramique : la couronne sera entièrement en céramique. C'est la solution la plus esthétique mais aussi la plus fragile. Elle sera choisie lorsque le besoin esthétique est important, par exemple chez un animal de concours.

Pour ces deux derniers types de couronnes, la dent nécessite une taille plus importante afin de pouvoir ménager un espace suffisant pour la céramique.

Dans certains cas, lorsque la dent est très délabrée et que la hauteur des parois résiduelles est trop faible, le praticien peut décider de réaliser un inlay core. Un tenon vient prendre ancrage dans la racine et un faux moignon est recréé pour augmenter la rétention de la future couronne. Parfois, le vétérinaire peut également choisir de restaurer la dent avec une couronne de type Richmond, c'est-à-dire que l'ancrage radiculaire est la couronne ne forment qu'un élément.

De rares cas de couronnes implanto-portées ont pu être réalisés, mais les données chez les félins sont encore peu nombreuses.

L'indication d'une couronne chez le félin requiert certain impératifs (Boutoille et Hennet, 2014) :

- La dent doit présenter un traitement canalaire. Aucune couronne ne doit être posée si le traitement n'est pas optimal ou n'a pas été réalisé dans de bonnes conditions. Il existe quelques cas de couronnes sur dents vivantes, mais elles sont assez rares. Le risque de nécrose pulpaire est important (Camy, 2004).
- La totalité des zones fracturées de la dent doit être recouverte par la couronne et pas seulement la partie accessible de cette fracture :
 - o Dans le cas où la fracture est sous-gingivale (fracture coronoradiculaire), une élévation coronaire par gingivectomie, voire ostéoplastie, doit être effectuée, afin d'exposer entièrement la fracture. Il est également possible de réaliser un lambeau déplacé apicalement. Si la fracture est trop profonde, ou qu'elle compromet la santé du parodonte, l'extraction sera envisagée.
- La préparation de la dent doit être rétentive : il est nécessaire d'avoir des forces de frottements entre la couronne et la dent à recouvrir (Boutoille et Hennet, 2014).

Dans le cas où une élévation coronaire est nécessaire, il est important de maintenir une physiologie parodontale normale. Selon la dent concernée, elle sera plus ou moins limitée. Si la dent est une canine, il est possible de réaliser une élévation coronaire sur près d'1/3 de la racine au niveau de la face vestibulaire mais

elle est beaucoup plus restreinte sur les faces palatine ou linguale. Au niveau des incisives, elle est majoritairement réalisée sur les faces vestibulaires au maxillaire, alors que sur les incisives mandibulaires, elle peut être réalisée aussi en lingual. Pour ce qui est des dents pluriradiculées, la limite se situe au niveau de la furcation. Si une fracture atteint la furcation, les seules solutions thérapeutiques sont l'extraction ou l'hémisection de la dent avec extraction de la racine la plus atteinte et traitement endodontique des autres canaux (Hennet, 2018).

Les différentes étapes de la réalisation de la prothèse :

- Après le traitement endodontique, la dent est préparée à l'aide de fraise diamantés à congés et de fraises boules.
- Le praticien réalise ensuite une empreinte, où seront enregistrées avec précision, la dent préparée et la totalité des deux arcades. Cette étape se fait à l'aide d'un matériau à empreinte et d'un porte-empreinte adapté à la taille du félin. Lorsqu'il s'agit d'un félin de grande taille, il n'existe pas de porte empreinte adapté dans le commerce, un porte-empreinte individuel (PEI) est souvent réalisé. Il existe différentes familles de matériaux, ceux utilisés pour la prothèse fixée sont : les silicones, les hydrocolloïdes (alginate) et les polyéthers. Les plus utilisés sont les silicones car les plus faciles à manipuler et existent en plusieurs viscosités (light, regular, putty).

Deux méthodes d'enregistrement peuvent être employées :

- **La « wash technique »** : technique en deux temps. Une première empreinte est enregistrée avec un silicone putty. L'empreinte est ensuite retouchée : les zones interdentaires sont éliminées afin de pouvoir réinsérer l'empreinte sans contrainte et des événements sont réalisés pour permettre l'évacuation du silicone light. Le silicone light est ensuite déposé dans l'empreinte et sur les dents puis l'empreinte est repositionnée.
- **La technique du « double-mélange »** : en un seul temps. Le putty est placé dans le porte empreinte, le light est mis en place au niveau de la préparation et des dents puis le porte-empreinte est inséré.
- Les empreintes sont ensuite envoyées au prothésiste afin qu'il réalise la coulée des modèles. Il réalisera la couronne à partir de ces empreintes mais

également à partir des données anatomiques et physiologiques que le vétérinaire lui aura envoyées.

- Enfin, la couronne est essayée sur la dent. Si l'essayage est validé, le praticien la « scellera » à l'aide d'un ciment à base de résine le plus souvent car, présentant une importante force d'adhésion (Crowder, 2010).

Pour la réalisation de ces étapes, les félins sont anesthésiés. Cependant le temps de préparation de la couronne par le prothésiste est souvent long, il est donc nécessaire d'intervenir sur plusieurs séances. Pour pallier cela, le système d'empreinte optique avec conception et fabrication assistée par ordinateur (CFAO) peut permettre de réduire considérablement le temps de production de la couronne et donc d'éviter une deuxième anesthésie, ou alors une anesthésie trop longue au félin. Cette technique présente un intérêt majeur en dentisterie vétérinaire (Richards, 2014).

Exemple de deux cas cliniques :

- Le lion Nala

En 2013, le Docteur Jean-Christophe Gerard, vétérinaire à Saint-Martin-La-Plaine et le Docteur Christian Martin, chirurgien-dentiste à Hirsingue, se sont associés à l'équipe soignante du parc zoologique de Saint-Martin-La-Plaine afin de restaurer les 3 canines du lion Nala. Ce dernier, s'étant fracturé ses 3 crocs contre les barreaux de sa cage.

Au total, cette intervention aura nécessité trois fois 3 heures en salle d'opération pour réaliser les traitements endodontiques, les empreintes et le scellement des couronnes, ainsi que 50 heures de travail de laboratoire pour la réalisation des couronnes (Martin, 2013).



Figure 20 : fractures avec exposition pulpaire de trois crocs de Nala (source : Christian Martin, 2013)

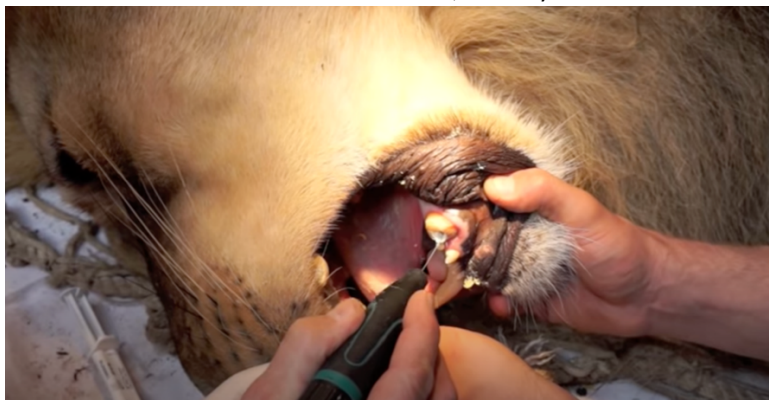


Figure 21 : obturation suite au traitement endodontique de la dent 304 (Source : Christian Martin, 2013)



Figure 22 : préparation de la dent 304 (source : Christian Martin, 2013)



Figure 23 : empreinte double mélange des deux arcades (source : Christian Martin, 2013)

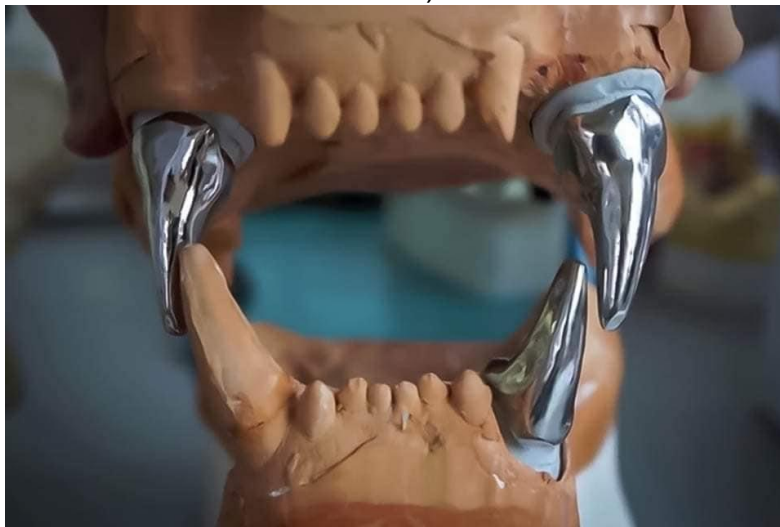


Figure 24 : couronnes coulées des trois crocs à restaurer (source : Christian Martin, 2013)



Figure 25 : les couronnes coulées après scellement (source : Christian Martin, 2013)

- Le tigre Cara

En 2019, une équipe de vétérinaires et de dentistes danois ont pu restaurer une canine chez Cara, un tigre du Bengale âgée de 5 ans, située dans un refuge en Allemagne. Après deux interventions, une couronne en or a pu être scellée (Pleasance, 2019).



Figure 26 : couronne en or réalisée par le prothésiste (Source : Bogdan Baraghi, 2019)



Figure 27 : scellement de la couronne lors de la 2^e intervention (source : Bogdan Baraghi, 2019)



Figure 28 : Cara, trois semaines après la pose de sa couronne (source : Bogdan Baraghi, 2019)

4.5. L'endodontie

Les indications de l'endodontie sont nombreuses et n'aboutissent pas toutes au même type de traitement. Elles vont concerner notamment les dents ayant subi un traumatisme comme des fractures, mais également certaines résorptions.

Dans certains traitements, la vitalité de la dent est conservée, on parle de *coiffage pulpaire*. Dans d'autres cas, le traitement endodontique doit être réalisé.

Avant toute intervention, il faut réaliser le diagnostic grâce à une radiographie pré-opératoire, puis à partir de là, un traitement est décidé, il sera adapté à l'âge du félin, à la lésion, à son étendue, ainsi qu'à l'exposition et à l'inflammation pulpaire (Reiter et Gracis, 2018)

Le praticien adapte le traitement à chaque cas clinique. Pour cela, des arbres décisionnels ont été créés pour aider à la prise de décision thérapeutique (figures 35 et 36).

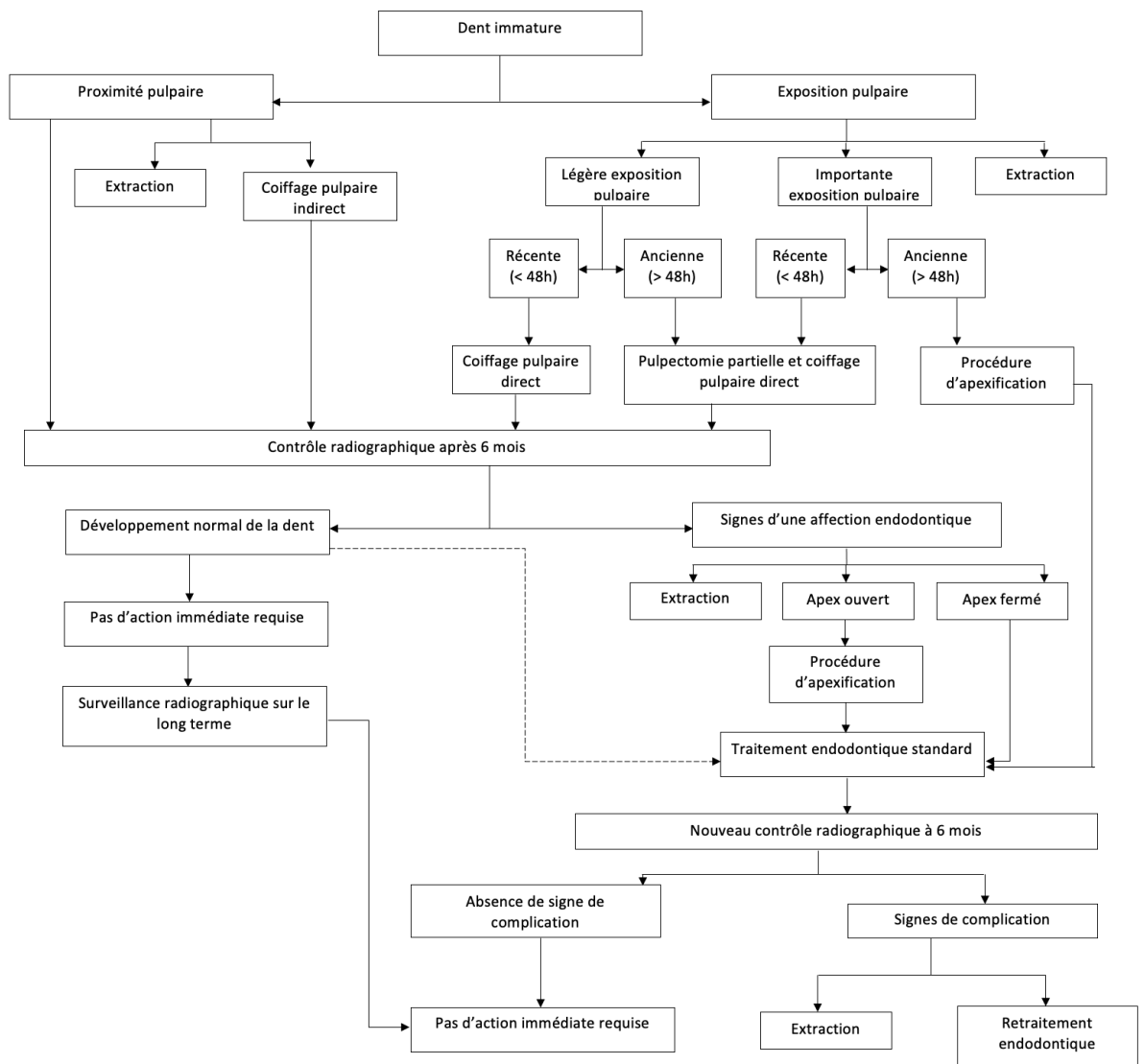


Figure 29 : arbre de décision pour le traitement endodontique de la dent immature (Source : BSAVA)

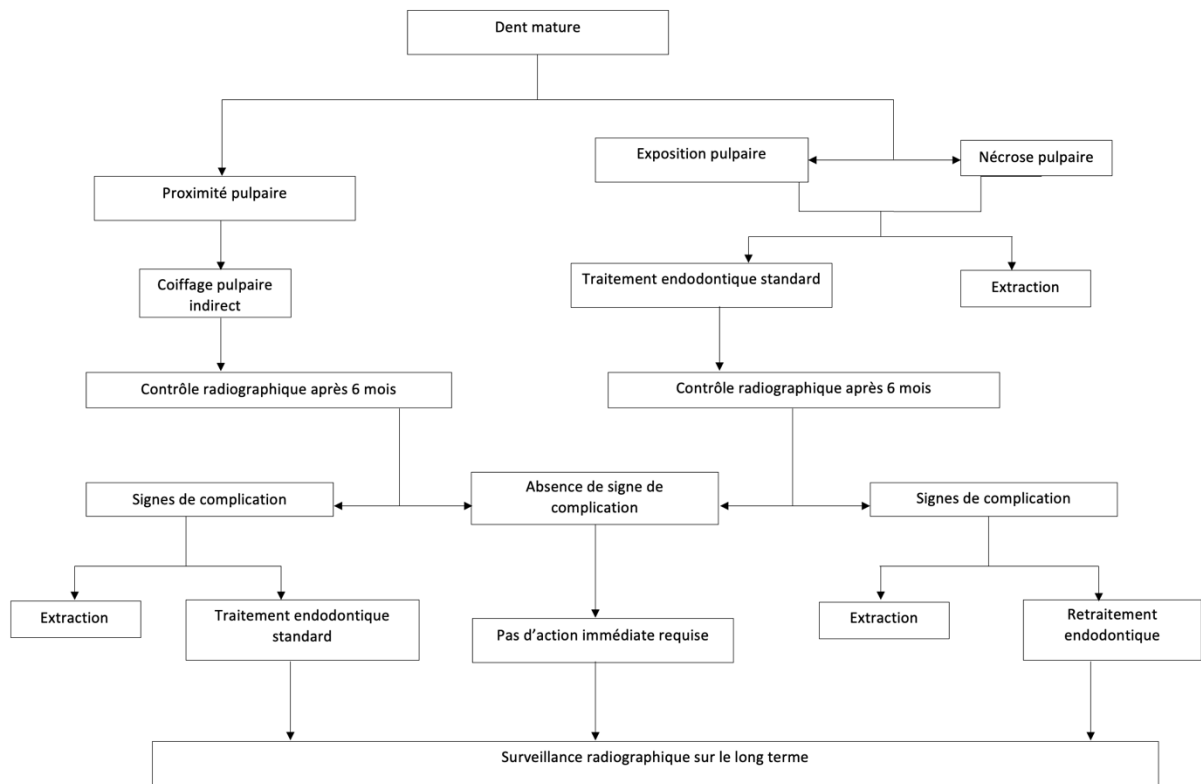


Figure 30 : arbre de décision au traitement endodontique de la dent mature (Source : BSAVA)

4.5.1. Le coiffage pulpaire

Deux types de coiffage pulpaire sont possibles. Ils permettent de conserver la vitalité de la dent, notamment lorsque celle-ci est immature, comme chez les jeunes félins.

- Direct

Le coiffage pulpaire direct correspond à la mise en place d'un matériau au contact de la pulpe.

Dans le cas d'une exposition pulpaire traumatique, le traitement conservateur doit être réalisé le plus rapidement possible pour limiter la contamination bactérienne et permettre la cicatrisation pulpaire.

Clarke en 2001 a déterminé que (Reiter et Gracis, 2018):

- Si la contamination est inférieure à 48 heures, une biopulpectomie partielle (ou pulpotomie) est réalisée avec un coiffage pulpaire direct. Lors de cette intervention, les chances de succès de cicatrisation sont de 88,2%.

- Si la contamination est de plus de 48h, les chances de cicatrisation diminuent fortement. À une semaine, elles ne sont plus que de 41,4% et à trois semaines, il ne reste que 23,5% de chance de cicatrisation.

Ce type de traitement est donc privilégié chez les sujets jeunes présentant des dents immatures, ou avec un canal pulpaire large, le but étant de préserver la vitalité pulpaire afin de laisser la dent terminer son édification radiculaire.

Les deux principaux matériaux utilisés pour les coiffages pulpaires sont l'hydroxyde de calcium (CaOH_2) et le MTA (Mineral Trioxide Aggregate). Ce dernier est de plus en plus utilisé du fait de sa plus faible solubilité et sa plus grande résistance à la compression.

Cependant, à long terme, il n'existe pas de différences significatives pour ce qui concerne la qualité du pont dentinaire, entre ces deux matériaux (Hasheminia et coll, 2007).

À ce jour, la Biodentine® n'a pas encore été référencée en littérature vétérinaire. Ses indications sont les mêmes que le MTA, mais elle présente un temps de prise plus court et une meilleure résistance à la compression que le MTA (12 minutes).

Protocole de la biopulpectomie partielle avec coiffage pulpaire direct selon les Drs Hennet et Boutoille :

- 1- Mise en place d'une antibioprophylaxie afin de limiter le risque d'infection de la pulpe saine (Hennet, 2014).
- 2- Détartrage et polissage dentaire.
- 3- Radiographie pré-opératoire pour évaluer la dent (racine, diamètre canalaire, maturation de l'apex) et l'os alvéolaire.
- 4- Désinfection buccale à l'aide d'une solution de chlorhexidine à 0,1%.
- 5- Mise en place d'un champ opératoire stérile (digue ou gant stérile perforé à l'emplacement de la dent et enfilé sur la mâchoire).
- 6- Élimination carieuse à l'aide de fraises diamantées et en carbure de tungstène ;
- 7- Amputation de la pulpe camérale : utilisation d'une fraise boule ou cylindrique multilames stérile sous irrigation. Le diamètre de la fraise est légèrement supérieur au diamètre canalaire, afin de réaliser un épaulement. La partie camérale de la pulpe est amputée sur une profondeur d'environ 8 à 10mm.

- 8- Hémostase avec des pointes de papier stériles ou des boulettes de coton stériles.
- 9- Mise en place d'un pansement pulpaire : il s'agit d'un matériau biologique à base d'hydroxyde de calcium, ou un MTA (Mineral Trioxide Aggregate). Il est placé au contact de la pulpe et s'appuie sur l'épaulement créé par la fraise dans la dentine radulaire.
- 10- Mise en place d'un fond de cavité en CVI pour assurer l'étanchéité et la résistance au traitement.
- 11- Obturation de la cavité avec une résine composite.
- 12- Contrôle radiographique immédiat : le matériau de coiffage doit être compacte au contact du moignon pulpaire et l'obturation doit être bien adaptée à la cavité.
- 13- Contrôle radiographique à 4-6 mois : le cliché doit montrer un épaissement des parois radulaires et une maturation de l'apex le cas échéant. L'absence de lésion apicale doit également être recherchée (figure 37).

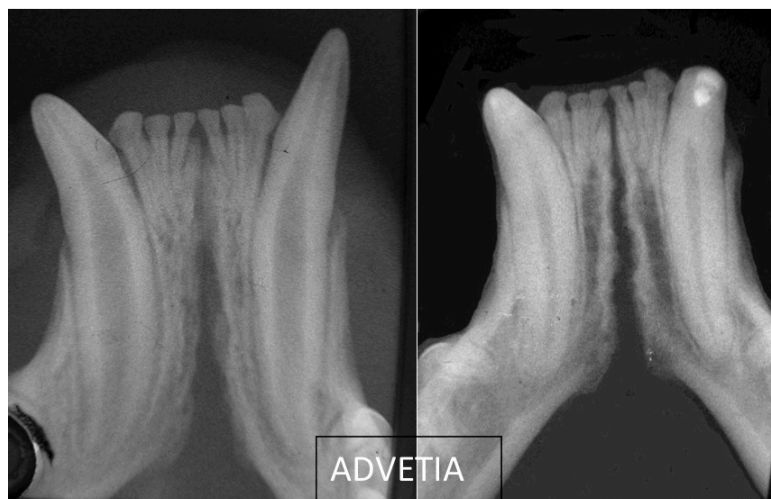


Figure 31 : exemple d'une biopulpectomie partielle et coiffage pulpaire sur la canine mandibulaire d'un chat (source : ADVETIA)

Malgré cette intervention, il est parfois possible, que la vitalité pulpaire soit perdue. Cette nécrose pulpaire peut être due à l'intervention en elle-même, ou à l'intensité de l'inflammation qui a été sous-estimée lors du traitement. Il arrive également que la nécrose pulpaire survienne après fermeture apicale, un traitement canalaire pourra alors être réalisé. Le coiffage pulpaire aura ainsi permis de conserver la vitalité suffisamment longtemps pour que l'édification radulaire se poursuive.

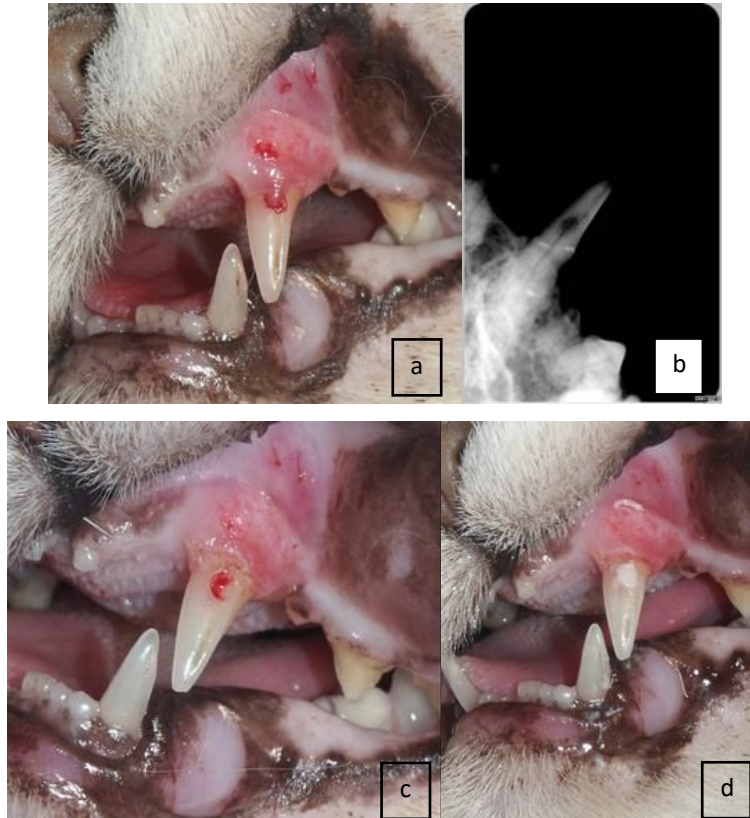


Figure 32 : exemple d'une résorption au collet (neck-lesion) d'une canine d'un chat persan et traitement par coiffage direct à l'hydroxyde de calcium (source : Camy)

Dans cet exemple (figure 38), la canine présente une lésion au collet avec comblement de cette résorption par du tissu gingival. Sur la figure b, la résorption est visible sur la radiographie et entre en contact avec la pulpe.

Après éviction du tissu gingival et nettoyage de la cavité (figure c), le Dr Gilles Camy a réalisé un coiffage pulpaire direct à l'hydroxyde de calcium. Du fait de la taille réduite de la lésion et de la dent, aucun matériau n'a été ajouté en plus pour combler la cavité. Après photopolymérisation, la restauration a été polie à la fraise diamantée bague jaune.

- Indirect

Dans le cas où une cavité est profonde sur une dent pulpée, une protection pulpaire est placée en fond de cavité. C'est ce qu'on appelle un *coiffage pulpaire indirect*.

En premier lieu, une couche d'hydroxyde de calcium (CaOH_2) est placée sur une épaisseur d'1mm. Ensuite 1 à 2mm de CVI est ajouté, puis une résine composite est mise en place pour restaurer le reste de la cavité.

Un contrôle radiographique est recommandé à 6 et 12 mois afin de s'assurer de l'absence de complication et de la persistance de la vitalité pulpaire (Hennet et Boutoille, 2014 ; Gracis et Reiter, 2018).

4.5.2. Le traitement endodontique

L'endodontie est la discipline de l'odontologie qui concerne la prévention, le diagnostic et le traitement des maladies de la pulpe et des manifestations péri-radicales associées (Dictionnaire francophone des termes D'odontologie Conservatrice).

Le traitement endodontique consiste en l'exérèse totale du contenu pulpaire. Il est classiquement réalisé avec un accès coronaire, c'est-à-dire par voie orthograde. Cependant, il peut dans de rares cas, être réalisé de manière rétrograde, et est associé à une résection apicale.

- Par voie orthograde

Le traitement endodontique « standard » est toujours réalisé en première intention. Le protocole doit être rigoureux pour ne pas risquer de laisser du tissu infecté ou de provoquer des lésions irréversibles de la dent (Boutoille et Hennet, 2014).

Protocole du traitement endodontique d'une dent mature d'après les Drs Hennet et Boutoille (2014) :

- 1- Antibiothérapie : nécessaire uniquement si une cellulite faciale est associée.
- 2- Détartrage et polissage des dents.
- 3- Radiographie pré-opératoire : permet d'évaluer la fracture mais aussi l'état de la racine (diamètre canalaire, forme, maturation de l'apex) et de l'os alvéolaire.
- 4- Désinfection buccale avec une solution de chlorhexidine à 0,1%.
- 5- Mise en place d'un champ opératoire.
- 6- Accès à la chambre pulpaire : il se fait à l'aide d'une fraise diamantée, s'il persiste encore de l'émail, puis d'une fraise boule en carbure de tungstène selon l'axe de la dent et de son ou ses canaux radiculaires, et sous irrigation.

Dans le cas où la dent concernée est une canine :

- Dans le cas d'une fracture, si la perte de substance intéresse la moitié ou plus de la hauteur de la couronne, l'accès à la chambre se fait en suivant

l'orifice pulpaire créé par la fracture (figure 39). Il sera juste élargi pour permettre une meilleure visibilité et un meilleur accès.



Figure 33 : accès à la chambre pulpaire par la fracture lors du traitement endodontique sur un Caracal (source : Kertesz, 1993)

- Si la perte de substance concerne moins de la moitié de la couronne, ou que la couronne n'est pas endommagée une trépanation sera réalisée sur la face mésiale, à quelques millimètres au-dessus de la gencive (figure 40).



Figure 34 : accès au canal pulpaire via une trépanation dans l'axe de la dent à quelques mm de la gencive (source : Gracis, 2018)

- 7- Élargissement de l'accès : le but est d'obtenir une entrée canalaire large et évasée pour permettre un meilleur accès apical aux instruments. Il peut se faire à l'aide d'une instrumentation ultrasonique ou rotative, par exemple un foret de Gates-Glidden.

- 8- Extirpation pulpaire : lorsque le tissu pulpaire est encore organisé, il est possible de l'extirper avec un tire-nerf, par exemple lors d'une pulpite irréversible. Dans le cas d'une nécrose, les débris pulpaire seront éliminés avec les limes et les racleurs ainsi qu'avec la solution de désinfection.
- 9- Détermination de la longueur de travail : avec une lime K d'un diamètre compris entre 06 et 20/100 de mm (ISO), le canal est cathétérisé jusqu'à la butée apicale. Une radiographie viendra confirmer la bonne longueur de travail.
- 10- Préparation canalaire (2/3 coronaire du canal) : passage successif de limes K et limes H.
- 11- Désinfection canalaire : la préparation canalaire se fait toujours sous irrigation avec une solution d'hypochlorite de sodium à 2,5%. À chaque passage de lime, le canal doit être irrigué afin de nettoyer et faire remonter les débris, mais également pour lubrifier les instruments.
- 12- Préparation apicale (1/3 apical du canal) : la mise en forme s'effectue avec des limes K afin d'éviter une déformation de l'apex.
- 13- Validation de la préparation : réalisation d'un cliché radiographique maître-cône en place. Ce cône de gutta-percha est calibré au même diamètre que la lime apicale maîtresse (LAM – dernière lime travaillant à la longueur de travail). Il doit parfaitement épouser les 3 à 5 derniers millimètres apicaux.
- 14- Séchage du canal : après préparation et désinfection du canal, celui-ci doit être séché avec des pointes de papier stériles, calibrés au diamètre de la LAM.
- 15- Obturation canalaire : les parois canalaires sont enduites de ciment d'obturation. Le maître-cône est mis en place dans le canal, puis il est condensé à l'aide d'un fouloir à condensation latérale (*spreader*) réglé à longueur de travail (LT) -3mm. Un ou plusieurs cônes accessoires peuvent être ajoutés dans le canal afin d'obtenir une obturation complète et dense. L'extrémité coronaire des cônes est coupée, puis avec un fouloir à condensation verticale (*plugger*) la gutta est condensée en direction apicale. Un contrôle radiographique final est effectué, il doit montrer une obturation dense, sans aucun vide.
- 16- Malgré les évolutions en dentisterie humaine, la technique de condensation latérale à froid reste la technique de choix en dentisterie vétérinaire.
- 17- Un fond de cavité en CVI est mis en place au-dessus de l'obturation.

18- La dent est ensuite restaurée coronairement à l'aide d'une résine composite si la perte de substance est faible, ou à l'aide d'une couronne si la dent est fortement délabrée.

S'il y a présence d'une lésion apicale, un contrôle radiographique post-opératoire est réalisé entre 6 mois et un an après le traitement.

Le pourcentage d'échec du traitement endodontique est de 6% s'il est effectué selon les règles de l'art (Kuntsi-Vaattovaara, 2002).



Figure 35 : traitement endodontique chez le tigre Mohan (source : Point Defiance Zoo & Aquarium)

- Par voie rétrograde

Le traitement endodontique par voie rétrograde est une intervention chirurgicale qui implique une voie d'abord osseuse. Les indications sont principalement celles qui ne permettent pas un traitement par la voie standard, par exemple un canal oblitéré ou la présence d'une calcification, une prothèse en place, ou un instrument endodontiques fracturé impossible à retirer . Il est également indiqué dans les cas d'échecs de cicatrisation d'une lésion apicale suite à un traitement endodontique classique. Certains praticiens recommandent également cette technique dans les cas où l'anatomie apicale ne permet pas un traitement optimal (Kertesz, 1993).

En premier lieu, si possible, une tentative de retraitement de la dent est effectuée ; si l'échec persiste, alors seulement la voie rétrograde est envisagée.

Pour se faire, un lambeau muqueux est initialement réalisé en regard de l'apex de la dent concernée. Lorsqu'il s'agit d'une canine mandibulaire, l'accès se fait via une incision percutanée au niveau de la face externe de la mandibule. Cet abord cutané peut également être utile pour certaines canines maxillaires (Eisner, 2012).

Une fenêtre est créée dans l'os alvéolaire à l'aide d'une pièce à main chirurgicale avec une fraise à os sous une irrigation abondante. Cette ostéotomie va permettre d'exposer les 5-6mm apicaux de la racine. Les tissus infectieux et inflammatoires présents sont curetés, puis les 3-4mm apicaux sont coupés selon un angle de 80 à 90 degrés par rapport à l'axe de la racine.

Le canal est ensuite préparé (*a rétro*) et obturé. Différents matériaux d'obturation peuvent être utilisés, comme par exemple le MTA et les ciments à base d'oxyde de zinc eugénol (IRM Super EBA), l'amalgame d'argent peut également être employé. Le MTA est particulièrement adapté car il facilite la régénération du ligament et la formation osseuse. Le matériau d'obturation est foulé et condensé dans le canal puis la crypte osseuse est nettoyée. Une radiographie permet de contrôler la bonne obturation, puis le lambeau est repositionné et suturé.

Des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) ou des opioïdes peuvent être prescrits pendant quelques jours afin de limiter les douleurs post-opératoires (Gracis et Reiter, 2018).

Les figures 42 à 49 montrent l'exemple d'un cas de résection apicale par voie cutanée sur une jeune Caracal de 18 mois (Peter Kertesz, 1993) :

La canine maxillaire droite présente une fracture de 3mm avec exposition pulpaire, et aucun signe de drainage externe d'une infection (figure 42). Une radiographie pré-opératoire est réalisée, elle révèle une lésion apicale de 6mm à 7mm de diamètre (figure 43).

La voie d'approche extra-orale est choisie afin d'effectuer le débridement de la lésion et la résection apicale. L'unique traitement par voie orthograde simple n'est pas choisie par le praticien, ce dernier estimant que l'anatomie apicale de cette dent ne permettrait pas un traitement optimal et que la cicatrisation de la lésion serait incertaine.

L'incision cutanée est réalisée en regard de l'apex de la canine, puis une fenêtre osseuse est ouverte afin d'exposer la racine et la lésion apicale (figure 44 et 45). À l'aide de curettes, le tissu de granulation est retiré, puis l'apex coupé. Le traitement endodontique est ensuite réalisé par voies orthograde et rétrograde. Le canal est désinfecté à l'hypochlorite de sodium, puis séché et obturé avec de la gutta-percha et un ciment oxyde de zinc-eugénol. Une préparation rétentive des zones coronaire et apicale est effectuée afin de permettre une obturation à l'amalgame d'argent (figure 46). Durant toute l'opération, des radiographies permettent de contrôler le bon déroulement du traitement (figure 47). Enfin, le site chirurgical est désinfecté et des sutures sont mises en place.

Des contrôles radiographiques sont effectués à 3 semaines, 14 mois et 29 mois afin d'observer la guérison de la lésion et de l'os (figure 48). Seule persiste une légère cicatrice au niveau cutané (figure 49).



Figure 36 : fracture de la canine maxillaire droite d'une jeune Caracale ayant engendré une exposition pulpaire (source : Kertesz, 1993)

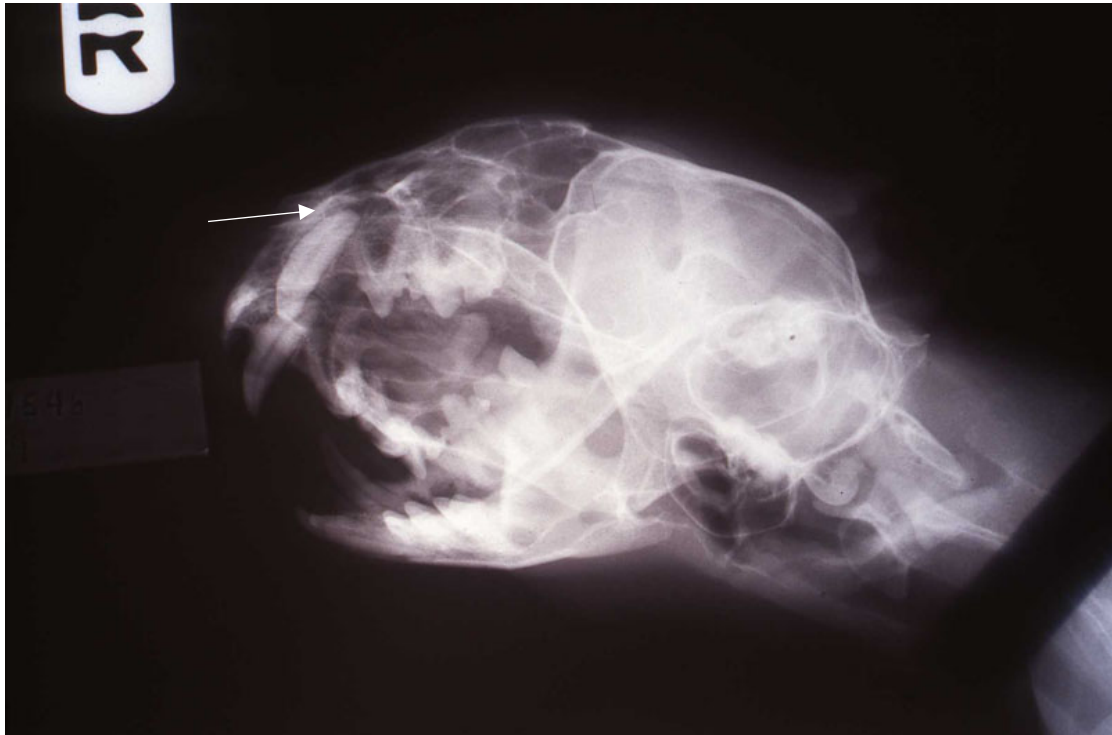


Figure 37 : radiographie pré-opératoire montrant la présence d'une lésion apicale (flèche) au niveau de la canine maxillaire droite (source : Kertesz, 1993)



Figure 38 : incision cutanée en regard de l'apex de la canine (source : Keresz, 1993)



Figure 39 : après réalisation d'une fenêtre osseuse, le tissu de granulation présent est cureté, les derniers millimètres apicaux sont coupés et l'obturation du canal par les voies orthograde et rétrograde, est réalisée (source : Kertesz, 1993)



Figure 40 : photographie de la canine après traitement endodontique et obturation de la dent à l'amalgame d'argent (source : Kertesz, 1993)

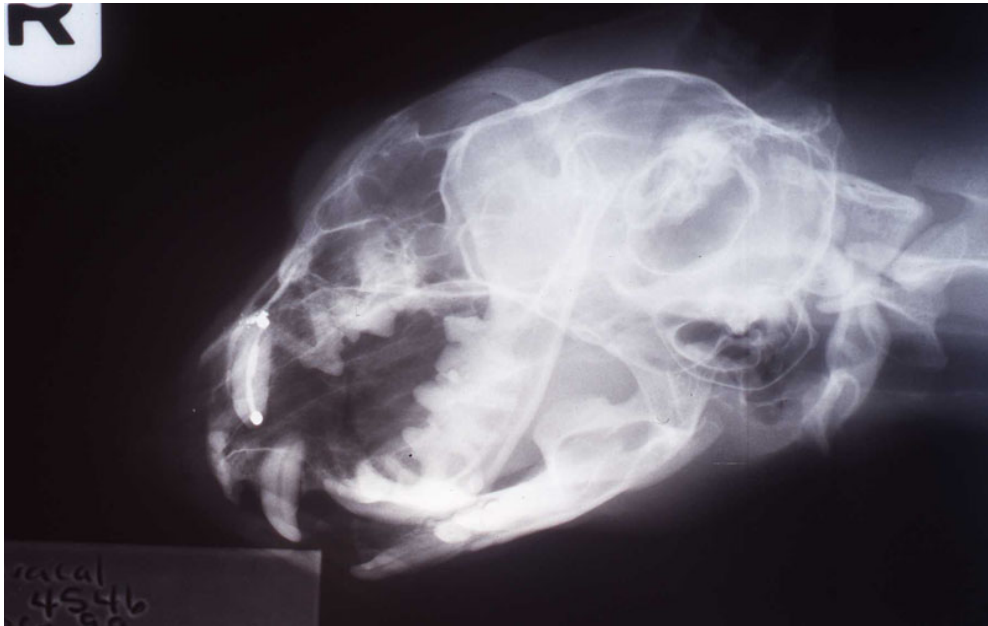


Figure 41 : radiographie post-opératoire après la réalisation du traitement endodontique et obturation apicale (source : Kertesz, 1993)

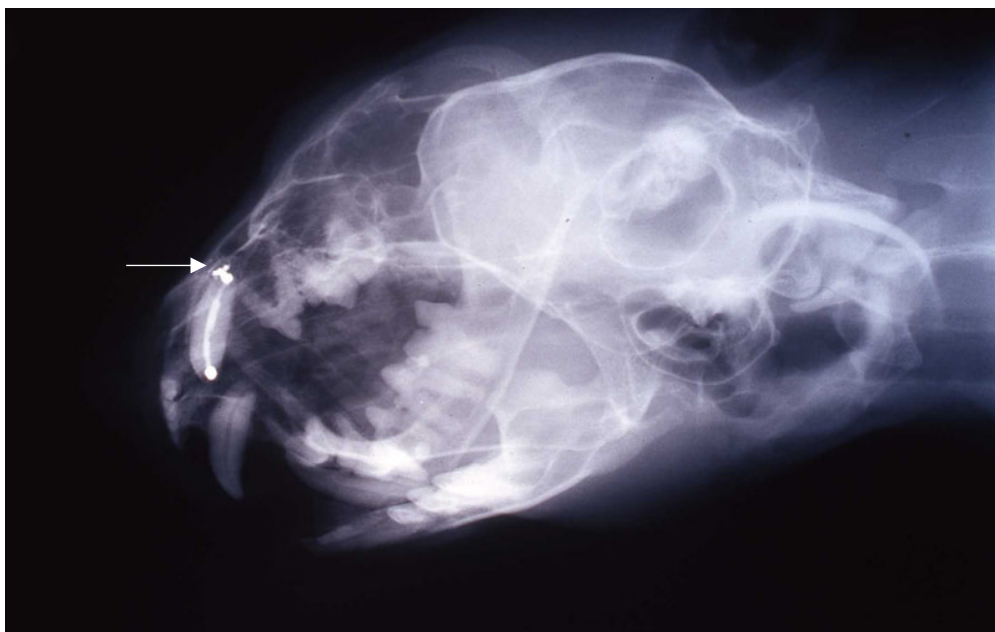


Figure 42 : radiographie de contrôle à 14 mois après l'intervention. On note une cicatrisation complète de la lésion (source : Kertesz, 1993)



Figure 43 : persistance d'une petite cicatrice au niveau du site d'incision (1x4mm)
(source : Kertesz, 1993)

Conclusion

Les félins peuvent être soumis aux mêmes pathologies bucco-dentaires que l'Homme, mais leur anatomie dentaire différente les prédispose aux résorptions et aux fractures. À l'inverse, la carie, presque omniprésente en dentisterie humaine, est quasiment inexistante chez eux.

L'avancée de la dentisterie humaine a permis un développement, plus particulièrement ces dernières années, de la dentisterie vétérinaire. Adaptée d'abord aux canidés, elle s'élargit vers les félins domestiques mais aussi ceux en captivité. Depuis quelques années, la dentisterie vétérinaire s'élargit également vers la filière équine et chez les rongeurs.

Les techniques et matériels sont évidemment adaptés à une anatomie différente et permettent à la dentisterie vétérinaire de devenir une spécialité à part entière. Les traitements chirurgicaux laissent petit à petit la place à une dentisterie restauratrice plus conservatrice de l'organe dentaire. D'autres opportunités s'offrent également aux vétérinaires, telles que des traitements orthodontiques lorsque les félins sont victimes de malpositions ou de malocclusions dentaires par exemple. Rappelons l'importance de la denture pour les félins, notamment ceux en captivité, pour qui l'organe dentaire est avant tout un moyen de survie. Pour le félin domestique, l'enjeu n'est pas le même mais l'importance n'en est pas moindre.

Afin de limiter l'apparition de pathologies chez le félin, il paraît indispensable de sensibiliser les propriétaires mais aussi les soigneurs des parcs zoologiques, à l'hygiène bucco-dentaire chez les animaux. Qui plus est, comme signifié précédemment, l'animal n'exprime que très peu sa douleur, synonyme de faiblesse dans la nature. Des contrôles réguliers par des vétérinaires formés permettraient ainsi la découverte précoce de pathologies et la mise en place de traitements plus conservateurs et moins lourds pour l'animal. Le maître mot est avant tout l'hygiène bucco-dentaire et l'observance.

Malheureusement, la prévention bucco-dentaire chez les félins est encore trop peu répandue.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- ADVETIA Centre Hospitalier Vétérinaire. Nouveautés en Dentisterie [Internet]. 2014 [consulté le 2 nov 2021]. Disponible sur : <https://advetia.blog/2014/05/15/nouveautes-en-dentisterie/>
- 2- American Veterinary Dental College. AVDC Nomenclature [Internet]. [consulté le 8 juillet 2021]. Disponible sur: <https://avdc.org/avdc-nomenclature/>
- 3- Bailey M. Veterinary dental radiology – an overview. Vet Focus. 2012; 22(3): 52.
- 4- Bailey M. Veterinary dental radiology – an overview. Vet Focus. 2012; 22(3): 38-44.
- 5- Baumaire SN. Radiographie en dentisterie chez les carnivores domestiques [Thèse d'exercice]. Créteil : Ecole Nationale Vétérinaire D'Alfort ; 2000 [consulté le 27 sept 2021]. 84 p. Disponible sur : <http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=265>
- 6- Boutoille F, Hennet P. Guide pratique de stomatologie et dentisterie vétérinaire. Paris : Med'Com ; 2014. 320 p.
- 7- Camy G. Dentisterie au quotidien du chien et du chat. La Dépêche. 2004 ; (90) : 28.
- 8- Camy G. Soins orthodontiques, endodontiques, implantologie, stomatologie et parodontologie pour les chiens et les chats. Malpositions et mal occlusions liées à la race [Internet]. [consulté le 27 sept 2021]. Disponible sur : http://www.vetortho.net/pages/Malpositions_et_mal_occlusions_liees_a_la_race-30917.html
- 9- Camy G. Soins orthodontiques, endodontiques, implantologie, stomatologie et parodontologie pour les chiens et les chats. Traitement d'une lésion du collet chez le chat [Internet]. [consulté le 27 sept 2021]. Disponible sur : <http://www.vetortho.net/article-28948776.html>
- 10- Camy G. Soins orthodontiques, endodontiques, implantologie, stomatologie et parodontologie pour les chiens et les chats. Caries des sillons coronaires chez

- le chat [Internet]. 2007 [consulté le 2 nov 2021]. Disponible sur : <http://www.vetortho.net/article-14332600.html>
- 11- Camy G. Soins orthodontiques, endodontiques, implantologie, stomatologie et parodontologie pour les chiens et les chats. L'utilisation des composites et autres biomatériaux [Internet]. 2007 [consulté le 2 nov 2021]. Disponible sur : <http://www.vetortho.net/article-15256834.html>
 - 12- Catudal A-M, Fortin Simard G. Analgésie et anesthésie des chats [Internet]. 2018 [consulté le 27 sept 2021]. Disponible sur : <https://www.dsv.ulaval.ca/wp-content/uploads/2018/07/A-5-Analg%C3%A9sie-et-anesth%C3%A9sie-des-chats-V4.pdf>
 - 13- Clarke DE. Endodontics of dogs and cats: an alternative to extraction. *Australian Vet J.* 1995; 72(10): 383-9.
 - 14- Collados J. Cut-out and keep... dental disease in dogs and cats. *Vet Focus.* 2012; 22(3): 45-8.
 - 15- Crowder SE. Care of Metal Crown Restorations. *J Vet Dent.* 2010; 27(3):191-6.
 - 16- Girard N. Fillings, crowns, and implants. *Vet Focus.* 2012; 22(3): 52.
 - 17- Goel P, Bala N. General Dentist Venturing Into The Field Of Veterinary Dentistry. *Int J Res Health Allied Sci.* 2016; 2(4): 5-10.
 - 18- Hasheminia SM, Feizi G, Razavi SM, Feizianfard M. Histologic Evaluation of Three Treatment Methods for Direct Pulp Capping of Cat's Canine. *Iran Endod J.* 2007; 2(2): 54-60.
 - 19- Hazan T, Cruciani T. Soins dentaires des chiens, chats et Nacs au Perreux sur Marne, à la clinique vétérinaire Veto34 [Internet]. [consulté le 27 sept 2021]. Disponible sur : http://www.veto34.com/dentiste-chien-chat-perreux-sur-marne_2153.aspx?me=255
 - 20- Hennet P. Traumatismes dentaires chez le chien et le chat [Internet]. 2018 [consulté le 8 juillet 2021]. Disponible sur : <https://www.vetopedia.fr/traumatismes-dentaires-chien-chat/>
 - 21- Hiscox L, Bellows J. Malocclusions in Cats: When Teeth Are Misaligned [Internet].

- c2021 [consulté le 27 sept 2021]. Disponible sur: <https://vcahospitals.com/know-your-pet/malocclusions-in-cats-when-teeth-dont-align>
- 22- Holmstrom SE. Feline endodontics. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1992; 22(6): 1433-51.
 - 23- Kertesz P. *A Colour Atlas of Veterinary Dentistry and Oral Surgery.* Wolfe Publishing, Mosby-Yearbook Europe, London Pg. 1993; 254.
 - 24- Le Bien Public. Le lion aux crocs d'acier... made in Alsace. 2013 [consulté le 2 nov 2021]. Disponible sur : <https://www.bienpublic.com/actualite/2013/12/22/le-lion-aux-crocs-d-acier-alsaciens>
 - 25- Lewis JR. Getting to the bottom of root canal therapy [Internet]. 2019 [consulté le 27 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.veterinarypracticenews.com/getting-to-the-bottom-of-root-canal-therapy/>
 - 26- Louise M. Les pathologies bucco-dentaires chez les grands félins : analyse de la prise en charge au sein des parcs zoologiques français [Thèse d'exercice]. Bordeaux : Université de Bordeaux. UFR des Sciences Odontologiques ; 2017 [consulté le 8 juillet 2021]. 68 p. Disponible sur : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/ù/dumas-01671431/document>
 - 27- Lyon KF. Endodontic Instruments for Root Canal Therapy. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2001; 16(3): 139-50.
 - 28- Martin C. Les crocs d'acier du lion Nala [Vidéo en ligne]. 9 min 04. 2013 [consulté le 2 nov 2021]. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=g1EFp4d-8HI>
 - 29- Niemiec BA, Grawor J, Nemec A, Clarke D, Tutt C, Gioso M et coll. World Small Animal Veterinary Association Global Dental Guidelines [Internet]. 2020 [consulté le 8 juillet 2021]. Disponible sur: https://wsava.org/wp-content/uploads/2020/01/Dental-Guidleines-for-endorsement_0.pdf
 - 30- Pleasance C. Tiger is fitted with a golden fang at German rescue centre after cracking hers. *Daily Mail Online* [Internet]. 29 oct 2019 [consulté le 2 nov 2021]. Disponible sur: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-7625529/Tiger-fitted-golden-fang-German-rescue-centre-cracking-hers.html>

- 31- Point Defiance Zoo & Aquarium. Publication Facebook [Internet]. 6 mai 2019 [consulté le 27 sept 2021]. Disponible sur : <https://www.facebook.com/PtDefianceZoo/posts/10156486668064624>
- 32- Rebondy S. Anesthésie locorégionale chez les carnivores domestiques : historique, actualités et perspectives [Thèse d'exercice]. Créteil : Ecole Nationale Vétérinaire D'Alfort ; 2006 [consulté le 27 sept 2021]. 106 p. Disponible sur : <http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=161>
- 33- Reiter AM, Gracis M. BSAVA Manual of Canine and Feline Dentistry and Oral Surgery. 4e édition. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association; 2018. 392 p.
- 34- Richards K. Crown for the queen of the jungle [Internet]. 2014 [consulté le 2 nov 2021]. Disponible sur : <https://www.oralhealthgroup.com/blogs/crown-for-the-queen-of-the-jungle/>
- 35- Schreyer J. Dentisterie des jeunes chats et [Internet]. 2019 [consulté le 8 juillet 2021]. Disponible sur : <https://www.vetopedia.fr/dentisterie-jeunes-chats-chiens/>
- 36- Senay C. Les résorptions dentaires chez le chat [Internet]. 2015 [consulté le 27 sept 2021]. Disponible sur : <http://www.veterinairevaudreuil.com/wp-content/uploads/2015/02/Les-r%C3%A9sorptions-dentaires-chez-le-chat1.pdf>
- 37- Wilson G. Timing of Apical Closure of the Maxillary Canine and Mandibular First Molar Teeth of Cats. J Vet Dent. 1999; 16(1): 19-21.

TABLE DES MATIERES :

| | |
|---|-----------|
| LISTE DES FIGURES | 13 |
| LISTE DES TABLEAUX | 15 |
| LISTE DES ABRÉVIATIONS | 16 |
| INTRODUCTION | 17 |
| 1. GENERALITES | 18 |
| 1.1. FORMULE DENTAIRE ET AGE D'ERUPTION..... | 19 |
| 1.2. MORPHOLOGIES ET FONCTIONS..... | 21 |
| 1.3. OCCLUSION | 23 |
| 2. LES PATHOLOGIES DENTAIRES RENCONTREES CHEZ LES FELINS.... | 25 |
| 2.1. ANOMALIES DE STRUCTURE..... | 25 |
| 2.2. RESORPTIONS | 26 |
| 2.3. FRACTURES DENTAIRES..... | 30 |
| 2.4. PATHOLOGIES PULPAIRES..... | 32 |
| 3. LES MOYENS DIAGNOSTICS | 35 |
| 3.1. EXAMEN CLINIQUE..... | 35 |
| 3.2. EXAMENS RADIOGRAPHIQUES..... | 36 |
| 4. LA PRISE EN CHARGE DES PATHOLOGIES DENTAIRES..... | 38 |
| 4.1. LES MOYENS THERAPEUTIQUES..... | 38 |
| 4.2. L'ANESTHESIE | 41 |
| 4.4. LES RESTAURATIONS | 47 |
| 4.5. L'ENDODONTIE | 58 |
| CONCLUSION | 74 |
| BIBLIOGRAPHIE | 75 |

Vu la demande du doyen de la faculté d'odontologie de Lorraine sur le rapport du jury :

Président : J.M MARTRETTE – Professeur des universités
Membre du jury : R. BALTHAZARD – Maître de conférences des universités (Co-directeur de thèse)
Membre du jury : A. S VAILLANT – Maître de conférences des universités
Membre du jury : R. GIESS – Enseignant universitaire – Praticien attaché (Co-directeur de thèse)

la présidente de l'université de Lorraine autorise

Madame Silène THOULON FERRAND

née à SCHILTIGHEIM (Bas-Rhin) le 1^{er} septembre 1996,

à soutenir et imprimer sa thèse en vue d'obtenir le diplôme d'État de docteur en chirurgie dentaire intitulée :

« LA PLACE DE LA DENTISTERIE RESTAURATRICE CHEZ LES FÉLINS »

Nancy, le 15 septembre 2022

N° autorisation : 12657 C

La présidente de l'université de Lorraine



H. BOULANGER

THOULON FERRAND Silène – La place de la dentisterie restauratrice chez les félins

Nancy 2022 : 82 pages, 43 figures, 2 tableaux

Th. : Chir.-Dent. : Nancy 2022

Mots-clefs :

Pathologies féline
Vétérinaire
Endodontie
Dentisterie restauratrice

Résumé :

A l'instar de l'Homme, les félins présentent de nombreuses pathologies bucco-dentaires. Ces pathologies sont souvent difficiles à diagnostiquer et peuvent être responsables de graves problèmes infectieux poussant l'animal vers la dénutrition. Pour exemple, en France, environ 25% des chats présenteraient au moins une fracture dentaire.

Du fait d'une part, du développement des organismes de mutuel et d'autre part, de l'évolution de la dentisterie vétérinaire, les soins dentaires et plus particulièrement la prévention bucco-dentaire se sont largement démocratisés chez les félins.

Après quelques rappels concernant l'anatomie des félins, notre travail propose une description spécifique des différentes pathologies dentaires, de leur diagnostic ainsi que de leur prise en charge.

Jury :

Président :

Pr Jean-Marc MARTRETTE

Membre :

Dr Anne-Sophie VAILLANT

Directeurs de thèse :

Dr Rémy BALTHAZARD
Dr Renaud GIESS

Adresse de l'auteur :

Silène THOULON FERRAND
36, Route de Dambenois
90400 Trévenans