



**HAL**  
open science

# Prévention de la plaque dentaire et du tartre chez le chien : produits sur le marché et pratiques des vétérinaires

Odeline Brisa

## ► To cite this version:

Odeline Brisa. Prévention de la plaque dentaire et du tartre chez le chien : produits sur le marché et pratiques des vétérinaires. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. dumas-03945610

**HAL Id: dumas-03945610**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03945610v1>**

Submitted on 18 Jan 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.

## **CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON**

Année 2022 - Thèse n° 129

# **PRÉVENTION DE LA PLAQUE DENTAIRE ET DU TARTRE CHEZ LE CHIEN – PRODUITS SUR LE MARCHÉ ET PRATIQUES DES VÉTÉRINAIRES**

## **THESE**

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

Et soutenue publiquement le 16 décembre 2022  
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

BRISA Odeline



## **CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON**

Année 2022 - Thèse n° 129

# **PRÉVENTION DE LA PLAQUE DENTAIRE ET DU TARTRE CHEZ LE CHIEN – PRODUITS SUR LE MARCHÉ ET PRATIQUES DES VÉTÉRINAIRES**

## **THESE**

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

Et soutenue publiquement le 16 décembre 2022  
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

BRISA Odeline



## Liste des enseignants du Campus Vétérinaire de Lyon (14-09-2022)

Pr	ABITBOL	Marie	Professeur
Dr	ALVES-DE-OLIVEIRA	Laurent	Maître de conférences
Pr	ARCANGIOLI	Marie-Anne	Professeur
Dr	AYRAL	Florence	Maître de conférences
Dr	BECKER	Claire	Maître de conférences
Dr	BELLUCO	Sara	Maître de conférences
Dr	BENAMOU-SMITH	Agnès	Maître de conférences
Pr	BENOIT	Etienne	Professeur
Pr	BERNY	Philippe	Professeur
Pr	BONNET-GARIN	Jeanne-Marie	Professeur
Dr	BOURGOIN	Gilles	Maître de conférences
Dr	BRUTO	Maxime	Maître de conférences
Dr	BRUYERE	Pierre	Maître de conférences
Pr	BUFF	Samuel	Professeur
Pr	BURONFOSSE	Thierry	Professeur
Dr	CACHON	Thibaut	Maître de conférences
Pr	CADORÉ	Jean-Luc	Professeur
Pr	CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	Professeur
Pr	CHABANNE	Luc	Professeur
Pr	CHALVET-MONFRAY	Karine	Professeur
Dr	CHAMEL	Gabriel	Maître de conférences
Dr	CHETOT	Thomas	Maître de conférences
Dr	DE BOYER DES ROCHES	Alice	Maître de conférences
Pr	DELIGNETTE-MULLER	Marie-Laure	Professeur
Pr	DJELOUADJI	Zorée	Professeur
Dr	ESCRIOU	Catherine	Maître de conférences
Dr	FRIKHA	Mohamed-Ridha	Maître de conférences
Dr	GALIA	Wessam	Maître de conférences
Pr	GILOT-FROMONT	Emmanuelle	Professeur
Dr	GONTHIER	Alain	Maître de conférences
Dr	GREZEL	Delphine	Maître de conférences
Dr	HUGONNARD	Marine	Maître de conférences
Dr	JOSSON-SCHRAMME	Anne	Chargé d'enseignement contractuel
Pr	JUNOT	Stéphane	Professeur
Pr	KODJO	Angeli	Professeur
Dr	KRAFFT	Emilie	Maître de conférences
Dr	LAABERKI	Maria-Halima	Maître de conférences
Dr	LAMBERT	Véronique	Maître de conférences
Pr	LE GRAND	Dominique	Professeur
Pr	LEBLOND	Agnès	Professeur
Dr	LEDOUX	Dorothée	Maître de conférences
Dr	LEFEBVRE	Sébastien	Maître de conférences
Dr	LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	Maître de conférences
Dr	LEGROS	Vincent	Maître de conférences
Pr	LEPAGE	Olivier	Professeur
Pr	LOUZIER	Vanessa	Professeur
Dr	LURIER	Thibaut	Maître de conférences
Dr	MAGNIN	Mathieu	Maître de conférences
Pr	MARCHAL	Thierry	Professeur
Dr	MOSCA	Marion	Maître de conférences
Pr	MOUNIER	Luc	Professeur
Dr	PEROZ	Carole	Maître de conférences
Pr	PIN	Didier	Professeur
Pr	PONCE	Frédérique	Professeur
Pr	PORTIER	Karine	Professeur

Dr	POUZOT-NEVORET	Céline	Maître de conférences
Pr	PROUILLAC	Caroline	Professeur
Pr	REMY	Denise	Professeur
Dr	RENE MARTELLET	Magalie	Maître de conférences
Pr	ROGER	Thierry	Professeur
Dr	SAWAYA	Serge	Maître de conférences
Pr	SCHRAMME	Michael	Professeur
Pr	SERGENTET	Delphine	Professeur
Dr	TORTEREAU	Antonin	Maître de conférences
Dr	VICTONI	Tatiana	Maître de conférences
Pr	VIGUIER	Eric	Professeur
Dr	VIRIEUX-WATRELOT	Dorothee	Chargé d'enseignement contractuel
Pr	ZENNER	Lionel	Professeur

## Remerciements

**A Madame le Professeur Kerstin GRITSCH,**

De la Faculté d'Odontologie, à l'Université Claude Bernard Lyon 1,  
Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de cette thèse.

Ma sincère reconnaissance, avec mon profond respect.

**A Monsieur le Professeur Lionel ZENNER,**

De VetAgro Sup, campus vétérinaire de Lyon,  
Pour m'avoir proposé de diriger cette thèse, et pour m'avoir guidée tout au long de son élaboration.

Mes sincères remerciements, avec ma plus profonde gratitude.

**A Monsieur le Docteur Vincent LEGROS,**

De VetAgro Sup, campus vétérinaire de Lyon,  
Pour avoir accepté d'assister à ma thèse en tant que second assesseur, dans des circonstances un peu particulières !

Ma profonde gratitude.

**A Monsieur le Docteur Ludovic FREYBURGER,**

Ancien Professeur à VetAgro Sup, campus vétérinaire de Lyon,  
Directeur Médical – CMO chez IVC Evidensia France,  
Pour son intérêt et son implication dans cette thèse, et pour m'avoir grandement aidée dans la diffusion de mon questionnaire.

Mes sincères remerciements.







## Table des matières

Table des annexes .....	13
Table des figures.....	15
Table des tableaux.....	17
Table des abréviations.....	19
Introduction.....	21
PARTIE 1 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.....	23
I. Rappels anatomiques .....	23
1. La denture du chien.....	23
2. Anatomie de la dent et du parodonte.....	24
3. Les fluides buccaux.....	25
a. La salive .....	25
b. Le fluide gingival .....	26
II. La formation de la plaque dentaire et du tartre .....	27
1. Formation de la plaque dentaire.....	27
a. La pellicule acquise exogène .....	27
b. La colonisation bactérienne .....	27
c. Croissance et maturation .....	27
2. Composition de la plaque dentaire .....	28
3. Formation du tartre.....	28
a. La minéralisation de la plaque dentaire.....	28
b. Le rôle des fluides buccaux.....	29
III. Conséquences de la plaque dentaire .....	31
1. Les caries .....	31
2. Les maladies parodontales.....	31
a. Gingivite.....	32
b. Parodontite.....	33
3. Les complications des parodontites.....	35
a. Complications locales et régionales .....	35
b. Complications systémiques .....	36
IV. Facteurs favorisant la plaque dentaire et les parodontopathies .....	37
1. L'alimentation.....	37
2. Facteurs anatomiques .....	38
3. L'âge .....	38
4. Facteur génétique et race .....	39

5.	Etats pathologiques.....	40
6.	La respiration buccale .....	40
V.	Le traitement de la plaque dentaire et du tartre .....	41
VI.	La prévention de la plaque dentaire .....	42
1.	Le brossage dentaire .....	42
a.	Efficacité du brossage dentaire .....	42
b.	Méthode chez le chien .....	43
c.	Les dentifrices.....	43
2.	Utilisation de composés chimiques.....	44
a.	Les antiseptiques.....	44
b.	Les enzymes.....	45
c.	Les polyphosphates .....	46
d.	Les sels minéraux, vitamines et oligo-éléments.....	47
e.	Autres principes actifs .....	47
f.	Importance de la forme galénique.....	49
3.	Choix des aliments et objets à mâcher.....	49
a.	Consistance des aliments .....	49
b.	Taille des croquettes .....	50
c.	Composition des aliments .....	50
d.	Friandises, os et jouets à mâcher .....	50
PARTIE 2 : LES PRODUITS DISPONIBLES SUR LE MARCHÉ EN FRANCE .....		55
I.	Alimentation.....	56
1.	Hill's Prescription Diet t/d .....	57
2.	Royal Canin Dental et Dental Care .....	58
3.	Eukanuba .....	59
4.	Canagan Dental .....	60
5.	Hill's Vet Essentials Dental Health.....	61
6.	Synthèse .....	62
II.	Friandises et objets à mâcher ou à croquer .....	63
1.	Action mécanique seule .....	63
a.	PURINA Dentalife Daily.....	63
b.	PURINA Dentalife DuraPlus .....	64
c.	Whimzees de WellPet .....	65
d.	Greenies Dental Treats.....	66
e.	Os.....	67
f.	Jouets.....	67

2.	Action mécanique et chimique.....	68
a.	Enzymes.....	68
b.	Polyphosphates .....	70
c.	Autres principes actifs .....	72
3.	Action chimique seule .....	76
a.	ProDen PlaqueOff Dental Croq' de Swedencare.....	76
b.	PROZYM Plaque Off Croq' de Ceva.....	77
4.	Synthèse .....	78
III.	Dentifrices .....	82
1.	Dentifrice enzymatique VIRBAC .....	82
2.	Dentifrice BUCADOG de Osalia.....	83
3.	Dentifrice BUCOGEL de TVM .....	84
4.	ProDen Dentifrice liquide de Swedencare .....	85
5.	Synthèse .....	86
IV.	Produits sans brossage .....	87
1.	Solutions buvables.....	87
a.	Vet Aquadent Fresh de VIRBAC.....	87
b.	PROZYM solution à diluer de Ceva .....	88
c.	DENTALPLAK dentifrice buvable de Greenvet.....	89
2.	Poudres.....	90
a.	ProDen PlaqueOff Poudre de Swedencare .....	90
b.	PROZYM Plaque off poudre de Ceva .....	90
c.	DENTALPLAK poudre .....	91
d.	Sum Fresh Poudre de Sum Lab Vet .....	92
3.	Sprays .....	93
a.	BUCCOSPRAY de Technovet .....	93
4.	Synthèse .....	94
	PARTIE 3 : QUESTIONNAIRE A DESTINATION DES VETERINAIRES .....	97
I.	Matériel et méthodes.....	98
1.	Elaboration du questionnaire.....	98
a.	Objectifs de l'étude .....	98
b.	Echantillonnage .....	98
c.	Rédaction.....	99
2.	Diffusion du questionnaire .....	99
3.	Exploitation des résultats.....	99

II. Résultats .....	100
1. Evaluation de la santé bucco-dentaire des chiens en consultation .....	100
2. Les méthodes de prévention de la plaque dentaire et du tartre .....	102
3. Communication autour de la santé bucco-dentaire .....	105
III. Discussion .....	107
IV. Conclusion .....	109
CONCLUSION .....	111
Bibliographie.....	113

## Table des annexes

Annexe 1 : VOHC® Accepted Products for Dogs (Liste des produits certifiés VOHC pour chiens), février 2022 .....	124
Annexe 2 : Questionnaire « Pratiques et communication vétérinaire autour de la santé bucco-dentaire des chiens » .....	128



## Table des figures

Figure 1 : Crâne de chien adulte, montrant la taille et la position des dents, avec une occlusion normale. Source : Emily et Penman, 1992 (4).....	23
Figure 2 : Anatomie de la dent et du parodonte. Source : Hennet, 2006 (6).....	24
Figure 3 : Anatomie de la gencive. Source : Cognet, 2012 (7).....	25
Figure 4 : Les glandes salivaires chez le chien, d'après Barone 1984 (11) .....	26
Figure 5 : Tartre supra-gingival au niveau de la canine, PM3 et PM4 (carnassière) supérieures. ....	29
Figure 6 : Gingivite et tartre en quantité très importante chez un chien. Source : Cognet, 2012 (7) ..	33
Figure 7 : Evolution de la gingivite à la parodontite. Source : Trebosc, 2015 (9).....	33
Figure 8 : Parodontite : inflammation gingivale significative, accumulation de tartre et exsudat purulent. Source : Niemiec, 2008 (21) .....	34
Figure 9 : A gauche, récession gingivale. A droite, mise en évidence d'une poche parodontale à l'aide d'une sonde. Source : Niemiec, 2008 (21) .....	34
Figure 10 : Label VOHC certifiant l'efficacité du produit dans la réduction de la plaque ou du tartre. (79) .....	55
Figure 11 : Visuel du Hill's PRESCRIPTION DIET t/d Mini (83) .....	57
Figure 12 : Visuels du Royal Canin Dental Small (à gauche) et du Dental Care Mini (à droite) (79) .....	58
Figure 13 : Visuel des croquettes EUKANUBA Adulte Small Breed (87).....	59
Figure 14 : Visuel du Canagan Dental petites races (88).....	60
Figure 15 : Visuel du Hill's VET ESSENTIALS DENTAL HEALTH .....	61
Figure 16 : Visuel des bâtonnets PURINA Dentalife Daily Extra Mini (91) .....	63
Figure 17 : Visuel des bâtonnets PURINA Dentalife DuraPlus Petit Chien (91).....	64
Figure 18 : Différentes friandises à mâcher Whimzees (92) .....	65
Figure 19 : Whimzees de forme "Brosse à dent" et "Brushzees" (92) .....	65
Figure 20 : Visuel des friandises Greenies pour très petit chien (93) .....	66
Figure 21 : Jouets KONG Dental (94).....	67
Figure 22 : Visuel des lamelles PROZYM (95) .....	68
Figure 23 : Visuel des lamelles BUCADOG (97) .....	69
Figure 24 : Visuel des DentaStix Daily Oral Care 5-10 kg (100) .....	70
Figure 25 : Visuel des SPECIFIC CT-DC-S Dental chew small (101) .....	71
Figure 26 : Visuel des friandises DentaStix Chewy Chunx saveur poulet (100) .....	72
Figure 27 : Visuel des lamelles à mâcher Veggiedent Fresh Small (104) .....	72
Figure 28 : Visuel et forme des sticks PROZYM RF2 (95).....	74
Figure 29 : Visuel de ProDen PlaqueOff Dental Care Bones (81) .....	75
Figure 30 : Visuel de ProDen PlaqueOff Dental Croq' Mini (81).....	76
Figure 31 : Visuel du PROZYM Plaque Off Croq' (95) .....	77
Figure 32 : Visuel du dentifrice enzymatique VIRBAC, également vendu en kit avec brosse à dents à double extrémités et doigtier (80) .....	82
Figure 33 : Visuel du dentifrice BUCADOG (97).....	83
Figure 34 : Visuel du BUCOGEL (117) .....	84
Figure 35 : Visuel du ProDen Dentifrice liquide (120).....	85
Figure 36 : Visuel du Vet Aquadent Fresh (104).....	87
Figure 37 : Visuel du PROZYM solution à diluer (95).....	88
Figure 38 : Visuel du dentifrice liquide DENTALPLAK (123) .....	89
Figure 39 : Visuel du ProDen PlaqueOff Poudre 60g (120) .....	90
Figure 40 : Visuel du PROZYM Plaque off poudre (95).....	90

Figure 41 : Visuel du DENTALPLAK poudre (123) .....	91
Figure 42 : Visuel du Sum Fresh Poudre (127) .....	92
Figure 43 : Visuel du BUCCOSPRAY (129) .....	93
Figure 44 : Méthodes employées par les vétérinaires selon différents niveaux d'atteinte bucco-dentaire .....	101
Figure 45 : Fréquence à laquelle les vétérinaires proposent des méthodes de prévention de la plaque dentaire et du tartre.....	102
Figure 46 : Pourcentage de vétérinaires proposant des méthodes de prophylaxie bucco-dentaire au client à une fréquence donnée, en fonction de l'expérience.....	102
Figure 47 : Méthodes de prophylaxie proposées par les vétérinaires .....	103
Figure 48 : Avis des vétérinaires sur l'efficacité des méthodes de prophylaxie bucco-dentaire .....	104
Figure 49 : Fréquence de la communication autour la santé bucco-dentaire en consultation de médecine préventive, chez le chiot (à gauche) et chez le chien adulte (à droite).....	105
Figure 50 : Pourcentage de vétérinaires communiquant sur la santé bucco-dentaire en consultation de médecine préventive chez le chiot à une fréquence donnée, en fonction des années d'exercice .....	106
Figure 51 : Pourcentage de vétérinaires communiquant sur la santé bucco-dentaire en consultation de médecine préventive chez le chien adulte à une fréquence donnée, en fonction des années d'exercice. ....	106

## Table des tableaux

Tableau 1 : Synthèse et comparaison des aliments à visée bucco-dentaire (pour un chien adulte non stérilisé de 5 kg) .....	62
Tableau 2 : Synthèse et comparaison des friandises et objet à mâcher ou à croquer (pour un chien adulte de 5 kg) à action mécanique seule .....	78
Tableau 3 : Synthèse et comparaison des friandises et objet à mâcher ou à croquer (pour un chien adulte de 5 kg) à action mécanique et chimique .....	79
Tableau 4 : Synthèse et comparaison des friandises et objet à mâcher ou à croquer (pour un chien adulte de 5 kg) à action chimique seule .....	81
Tableau 5 : Synthèse et comparaison des dentifrices .....	86
Tableau 6 : Synthèse et comparaison des produits sans brossage .....	94



## Table des abréviations

BE = Besoins énergétiques

DE = Densité énergétique



## Introduction

Les affections bucco-dentaires sont très fréquentes chez nos chiens de compagnie, et représentent un des motifs de consultation les plus fréquents en médecine vétérinaire. Leur prévalence varie considérablement d'une étude à l'autre. L'évaluation des chiens en première intention, via un examen visuel sur des chiens vigiles, rapporte une prévalence entre 9.3 et 18.2 %. Cependant, un examen approfondi sur animal anesthésié ou sur échantillon nécroscopique rapporte des taux beaucoup plus élevés, entre 44 et 100 % selon les études (1). Une étude menée dans deux états des Etats-Unis en 2018 a évalué la prévalence la maladie parodontale chez les chiens à 86.6 % (2). Elle représente une des affections les plus courantes chez les carnivores domestiques.

Il est très fréquent d'observer du tartre sur les dents d'un chien, sans que cela n'alerte forcément le propriétaire ; soit car il ne regarde pas la cavité orale de son chien, soit car il estime que ça n'est pas important. Dans une étude brésilienne de 2012 (3), parmi des propriétaires de chiens présentant une maladie parodontale, seulement 43.8 % avaient conscience de cette affection. Le propriétaire va souvent attendre l'apparition de certains signes cliniques avant de consulter, tels qu'une halitose marquée ou une difficulté à la mastication. Parfois, les lésions sont déjà irréversibles et nécessitent des interventions lourdes.

Les détartrages et polissages dentaires sont réalisés en routine dans les cliniques vétérinaires, et permettent d'éliminer aisément les dépôts de tartre. Cependant, ils n'empêchent pas leur réapparition. Ces actes présentent un coût pour le propriétaire, et un certain risque pour l'animal du fait de l'anesthésie générale. Pourtant, les méthodes de prévention ne sont pas toujours bien connues ou appliquées par les propriétaires. Dans l'étude brésilienne citée juste au-dessus, seulement 17.5 % des propriétaires avaient utilisé des moyens de prévention ou de traitement des affections bucco-dentaires. Il est donc indispensable de sensibiliser et motiver les propriétaires à l'hygiène bucco-dentaire, et ce dès les premières visites de médecine préventive de leur chiot, afin de limiter les interventions thérapeutiques.

Après quelques rappels anatomiques, nous décrivons la formation de la plaque dentaire et du tartre. Par la suite, nous développerons les conséquences et facteurs favorisants de la plaque dentaire. Nous ferons un point volontairement rapide sur son traitement, avant de s'intéresser au cœur de cette thèse concernant les méthodes de prophylaxie de la plaque dentaire et du tartre.

Cette synthèse bibliographique sera complétée d'une analyse des différents produits d'hygiène bucco-dentaire à destination des chiens disponibles sur le marché français.

Enfin, nous nous intéresserons aux habitudes et aux pratiques des vétérinaires. A travers leurs réponses à notre questionnaire, nous tenterons d'évaluer l'importance qu'ils donnent à la santé bucco-dentaire des chiens, leur avis sur les méthodes de prévention existantes, et la façon dont ils communiquent dessus auprès des propriétaires afin d'identifier d'éventuels axes d'amélioration permettant une meilleure prophylaxie bucco-dentaire chez le chien.



## PARTIE 1 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

### I. Rappels anatomiques

Les descriptions anatomiques exposées dans ce chapitre s'appuient largement sur le Manuel de dentisterie du chien et du chat de Emily et Penman (4), ainsi que sur la thèse en dentisterie vétérinaire de Schulz (5).

#### 1. La denture du chien

Les carnivores domestiques sont hétérodontes : l'arcade dentaire est composée de dents spécialisées dans des fonctions différentes, et présentant de ce fait une morphologie adaptée. Dans le sens méso-distal, on distingue les dents labiales (incisives et canines) et les dents jugales (prémolaires et molaires).

L'ensemble des dents présentes sur les deux arcades dentaires à un moment donné constitue la denture.

La formule dentaire reflète la classification et le nombre de dents d'une espèce. On sépare par un trait de fraction les dents supérieures (numérateur) et inférieures (dénominateur) et la formule est donnée pour une demi-mâchoire (droite ou gauche).

#### Formule dentaire du chien :

Dentition lactéale :  $\frac{I3,C1,PM3}{I3,C1,PM3} = 28$  dents

Dentition adulte :  $\frac{I3,C1,PM4,M2}{I3,C1,PM4,M3} = 42$  dents

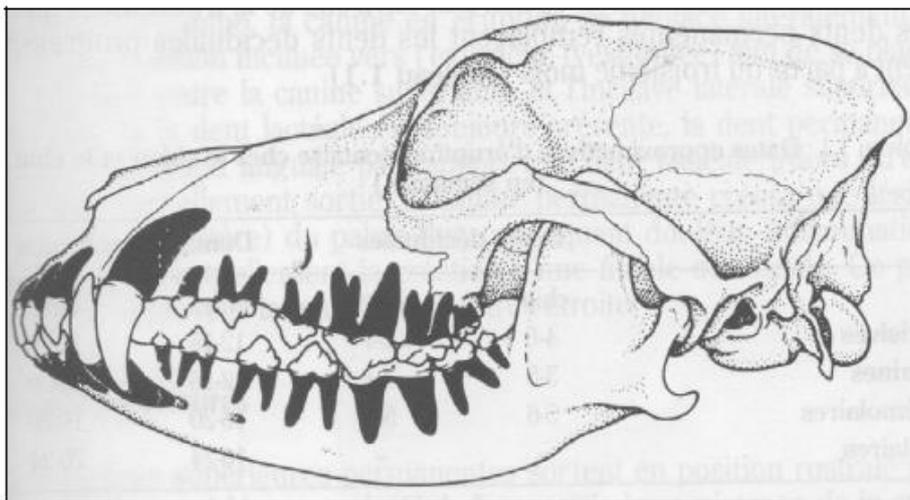


Figure 1 : Crâne de chien adulte, montrant la taille et la position des dents, avec une occlusion normale. Source : Emily et Penman, 1992 (4)

## 2. Anatomie de la dent et du parodonte

La dent, ou odonte, est composée d'une couronne et d'une ou plusieurs racines séparées de la couronne par le collet.

Elle est constituée d'émail, tissu très dur et le plus minéralisé l'organisme (96 % de matière minérale) qui recouvre la couronne ; et de dentine, tissu calcifié qui occupe la couronne et la racine, et représente le principal constituant de la dent.

Au centre se trouve la pulpe, ou endodonte, qui est le tissu vivant de la dent. Il s'agit d'un tissu conjonctif cellulaire spécialisé composé de vaisseaux sanguins, de vaisseaux lymphatiques, de nerfs et de nombreuses cellules, dont les odontoblastes qui produisent la dentine.

L'ensemble des tissus de soutien de la dent s'appelle le parodonte. Il est constitué de l'os alvéolaire, du ligament alvéolo-dentaire (ou desmodonte), du cément et de la gencive.

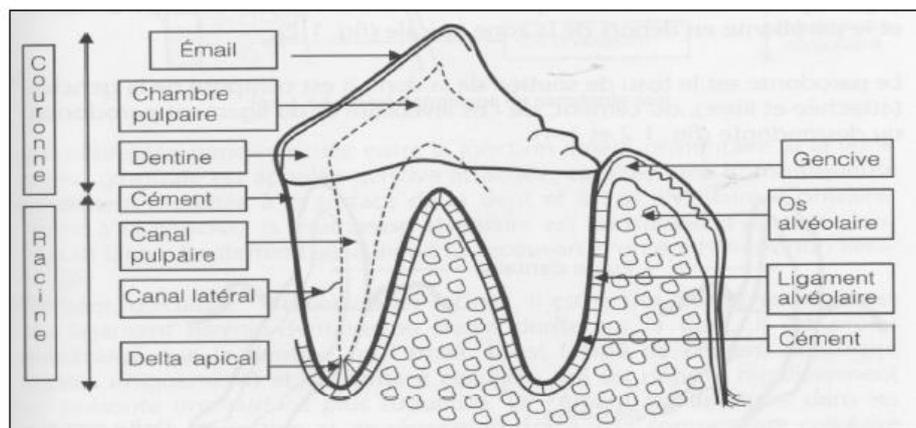


Figure 2 : Anatomie de la dent et du parodonte. Source : Hennet, 2006 (6)

La gencive est constituée d'un épithélium reposant sur un tissu conjonctif très riche en fibres de collagène. Elle est séparée de la muqueuse buccale par la jonction muco-gingivale, et elle se divise en deux parties : la gencive attachée, solidaire des tissus sous-jacents, et la gencive libre qui recouvre le collet dentaire.

L'espace entre la gencive libre et la dent est appelé sillon gingival ou sulcus. La profondeur du sulcus d'une gencive complètement saine est comprise entre 1 et 3 mm chez le chien (7).

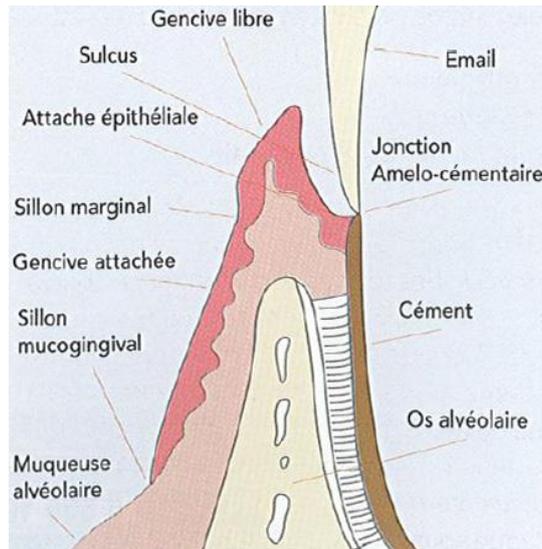


Figure 3 : Anatomie de la gencive. Source : Cognet, 2012 (7)

### 3. Les fluides buccaux

#### a. La salive

La salive est un liquide biologique indispensable à l'intégrité de la cavité buccale et de ses composants. Elle contient principalement de l'eau (plus de 90 %), mais aussi une partie minérale et une partie organique (enzymes telles que les amylases salivaires, les lysozymes ; glycoprotéines appelées mucines ; immunoglobulines...). Elle se présente sous la forme d'un liquide incolore, transparent, insipide et filant.

Le pH salivaire chez le chien est basique, entre 7.21 et 7.7 (8) tandis que la salive humaine est acide et varie entre 5.75 et 6.15 en conditions physiologiques (9). Il est à noter qu'un pH acide favorise la déminéralisation de l'émail, et ainsi la carie ; alors qu'un pH basique favorise la formation du tartre.

La salive est issue du mélange des sécrétions des glandes salivaires, qui sont au nombre de cinq, à droite et à gauche (8,10) :

- La glande parotide, en forme de V qui encadre la base de l'oreille. Son canal excréteur (canal de Sténon) débouche en regard la carnassière supérieure (PM4 supérieure).
- La glande sous-maxillaire ou mandibulaire, caudalement à la mandibule. Son canal excréteur (canal de Wharton) s'ouvre au niveau du frein de la langue.
- La glande sublinguale, divisée en une glande majeure monostomatique et une glande mineure polystomatique. Elle possède deux canaux excréteurs (canaux de Bartholin et de Rivinus) qui s'abouchent au niveau du frein de la langue et sur la muqueuse sublinguale.
- La glande zygomatique, qui regroupe plusieurs glandes dorsales. Son canal d'excrétion principal (canal de Nuck) s'ouvre en regard de la dernière molaire supérieure (M2).

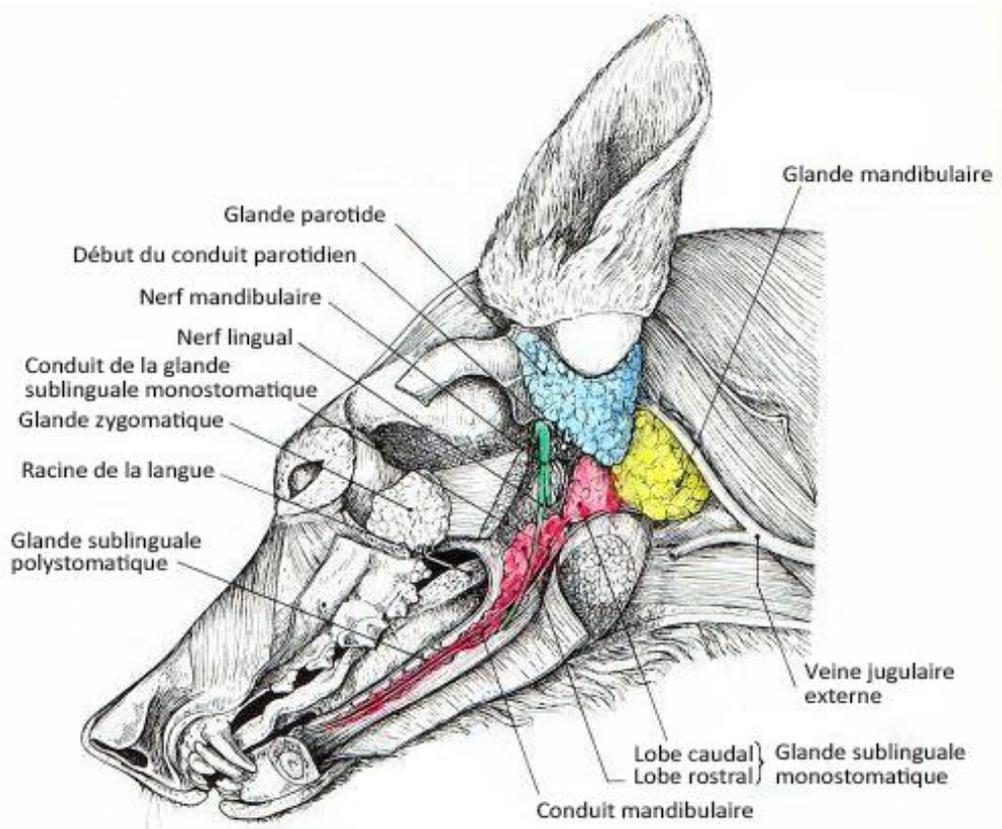


Figure 4 : Les glandes salivaires chez le chien, d'après Barone 1984 (11)

#### b. Le fluide gingival

Le fluide gingival est un fluide au pH alcalin, et riche en calcium. Il peut présenter deux aspects (8) :

- Un transsudat de liquide interstitiel, pauvre en protéines. Son rôle est mécanique, il permet la dilution puis l'évacuation des substances toxiques accumulées dans le sulcus.
- Un exsudat inflammatoire en cas d'inflammation persistante : riche en protéines, en divers éléments immunitaires (immunoglobulines, complément, leucocytes et en particulier polynucléaires neutrophiles) et en produits issus du catabolisme d'éléments conjonctifs, détruits lors du processus inflammatoire.

## II. La formation de la plaque dentaire et du tartre

Le dépôt de tartre est un phénomène généralement bien connu des propriétaires, puisqu'il est macroscopiquement visible chez leurs animaux et représente un motif de consultation fréquent en odontologie humaine.

Il est le résultat de la succession de deux étapes : en premier lieu la formation d'une plaque dentaire, suivie de la minéralisation de cette dernière.

### 1. Formation de la plaque dentaire

La plaque dentaire se forme extrêmement rapidement sur la surface des dents, d'abord par la formation de la pellicule acquise exogène, sur laquelle vont ensuite adhérer des bactéries.

#### a. La pellicule acquise exogène

Quelques minutes après nettoyage, la surface des dents se recouvre d'un mince film uniforme, acellulaire et aseptique : la pellicule acquise exogène. Elle est composée essentiellement de glycoprotéines salivaires qui ont été sélectivement adsorbées sur la surface de l'émail. Ce revêtement insoluble est difficilement éliminable. La pellicule acquise protège les surfaces dentaires, par exemple en les protégeant de la décalcification due aux acides alimentaires, et pourrait favoriser la reminéralisation des lésions carieuses débutantes ; mais elle sert aussi de site de colonisation bactérienne.

#### b. La colonisation bactérienne

Après quatre à cinq heures sans hygiène orale, la pellicule acquise exogène est colonisée par des micro-organismes issus de la flore buccale : des cocci et des bâtonnets à Gram positif aérobies, notamment des Streptocoques (et particulièrement de *S. sanguis*) et des Actinomycètes. Ces bactéries sont dites « pionnières » (12). Leur fixation sur la surface dentaire est rendue possible par des interactions entre certaines protéines de la paroi bactérienne (adhésines bactériennes) et les glycoprotéines de la pellicule acquise.

Se forme alors une couche molle, peu dense, souvent invisible, parfois jaunâtre à grise : la plaque dentaire.

#### c. Croissance et maturation

Dès 2 jours, la plaque s'épaissit. Les micro-organismes déjà présents se multiplient, tandis que de nouvelles bactéries adhèrent : c'est le phénomène de coagrégation (enrichissement en autres bactéries ayant besoin d'une autre espèce comme intermédiaire vis-à-vis des tissus récepteurs) (13). Sous pression des modifications environnementales, la flore évolue : d'abord plutôt à Gram positif aérobie, elle devient à prédominance anaérobie, à Gram négatif et filamenteuse.

Dans le même temps, les produits salivaires et sériques s'associent aux produits du métabolisme bactérien pour former la matrice intercellulaire.

On obtient ainsi une plaque dentaire mature composée de cellules (micro-organismes, cellules épithéliales, leucocytes), et d'une matrice intercellulaire.

Au microscope électronique à balayage, on visualise des configurations bactériennes en « épi de maïs » (éléments microbiens de forme coccoïde qui adhèrent à la périphérie d'un filament bactérien central ; ce motif est seulement sporadique chez le chien) et surtout en « écouvillon » (bacilles qui colonisent un filament central ; fréquent chez le chien) (13,14).

## 2. Composition de la plaque dentaire

La plaque dentaire est composée comme suit (14) :

- Glucides (40-45 %) : les polysaccharides sont les principaux constituants de la plaque. Ils sont synthétisés par des enzymes bactériennes à partir du saccharose et de l'amidon. Leur rôle est double : faciliter et rendre irréversible la colonisation des bactéries à la surface des dents, et rendre la plaque imperméable pour la protéger de l'environnement.
- Lipides (30-40 %) : d'origine salivaire et sérique. Ils favorisent la fixation des sels de calcium au cours du processus de minéralisation.
- Protéines (7-10 %) : essentiellement des glycoprotéines d'origine salivaire et des enzymes bactériennes.
- Minéraux (5 %) : issus des fluides buccaux (salive, fluide gingival). Il s'agit de calcium, phosphates, potassium et fluorures.

Par la suite, la plaque dentaire peut se remanier ; en quelques jours elle peut se minéraliser et donner le tartre.

## 3. Formation du tartre

### a. La minéralisation de la plaque dentaire

Le tartre est un dépôt hétérogène plus ou moins minéralisé qui recouvre les surfaces dentaires. Il est issu de la minéralisation de la plaque dentaire. Il existe deux types de tartre (8,15) :

- Le tartre supra-gingival : de couleur blanc jaunâtre, pouvant se colorer en brun clair, et de consistance plutôt molle et friable. Il se dépose au-dessus de la crête gingivale, à la base de la dent visible, et s'étend sur la couronne qu'il peut englober entièrement. Les minéraux qui le composent sont d'origine salivaire.

- Le tartre sous-gingival : de couleur noirâtre ou grisâtre, et de consistance très dure. Il se développe au niveau de la crête gingivale et en-dessous, dans le sulcus, et adhère au cément. Il se forme à partir d'éléments sériques et hémorragiques du fluide gingival et secondairement de la salive.



Figure 5 : Tartre supra-gingival au niveau de la canine, PM3 et PM4 (carnassière) supérieures.  
Source : BRISA Odeline

La minéralisation de la plaque dentaire peut survenir très rapidement, en à peine 14 jours sans hygiène orale. Elle correspond à la précipitation intra et/ou extrabactérienne de sels de calcium (8). La minéralisation intrabactérienne fossilise les micro-organismes, ces derniers étant capables de transformer les sels de calcium présents dans le milieu intracellulaire en une forme insoluble. La minéralisation extrabactérienne, quant à elle, concerne la matrice interbactérienne.

La structure du tartre est stratifiée : il se dépose par couches successives et de manière discontinue. En effet la surface du tartre se recouvre à son tour d'une plaque dentaire, qui se minéralise et forme une nouvelle strate, etc...

#### b. Le rôle des fluides buccaux

La salive a un rôle de protection des dents, via une action mécanique et physico-chimique. En effet ce fluide, particulièrement visqueux chez le chien, est brassé par les mouvements de la langue et des joues, et contribue au nettoyage des surfaces dentaires. Le fluide gingival, quant à lui, entraîne par sa sécrétion les éléments accumulés dans le sillon gingival. De plus, la mucine contenue dans la salive englobe les micro-organismes et tend à les neutraliser, en exerçant un pouvoir bactériostatique. Les IgA permettent une immunité locale, l'urée inhibe la croissance bactérienne, et les enzymes (dont les lysozymes) déversées par les leucocytes ont une activité anti-bactérienne.

La face linguale des dents est moins sujette aux dépôts de tartre que la face vestibulaire grâce à l'action mécanique de la langue, qui agit comme un auto-nettoyage.

Cependant, les fluides buccaux jouent aussi un rôle déterminant dans le processus de formation du tartre. On remarque en effet une corrélation entre les localisations préférentielles du tartre et les débouchés des canaux excréteurs des glandes salivaires. Le tartre a tendance à se déposer au niveau de la face vestibulaire des PM3, PM4 et M1 maxillaires, c'est-à-dire à proximité de l'ouverture des canaux de Sténon et de Nuck (qui pour rappel débouchent respectivement en regard des PM4 et M2 supérieures). On trouve aussi fréquemment du tartre sur la face vestibulaire des canines et des incisives ; or nous avons vu plus haut que les canaux de Bartholin et de Warthon débouchent au niveau du frein de la langue. Par ailleurs, les canines et les carnassières servent à la préhension et à la mastication des aliments, et sont donc continuellement exposées aux traumatismes et aux accumulations de débris alimentaires dans le sillon gingival. Cela stimule la production de fluide gingival en tant qu'exsudat inflammatoire et favorise la formation de tartre à leur niveau (16).

Effectivement, les fluides buccaux peuvent fournir de nombreux éléments qui vont aider à la formation de la plaque dentaire et du tartre (8) :

- Des récepteurs aux adhésines bactériennes et agglutinines salivaires, favorisant l'adhésion bactérienne sur la plaque.
- Des substrats nécessaires au métabolisme bactérien.
- La majorité des macromolécules qui entrent dans la composition de la pellicule acquise exogène et de la matrice intercellulaire : glycoprotéines, lipides, sels minéraux. Les sels calciques sont en solution dans ces fluides et leur précipitation est conditionnée par leur concentration et le pH local.

Un pH basique favorise la formation du tartre par précipitation des sels minéraux. Or la présence d'une plaque dentaire entraîne une augmentation du pH buccal, par ce mécanisme : l'urée diffuse dans la plaque bactérienne et les bactéries la dégradent en ammoniac qu'elles utilisent pour la fabrication d'acides aminés nécessaires à leur croissance. Quand la plaque atteint une certaine épaisseur, la croissance bactérienne est limitée et la production de radicaux ammoniaqués dépasse les besoins. Ainsi l'ammoniac s'accumule dans le milieu buccal, ce qui entraîne une alcalinisation du pH et favorise la précipitation des sels minéraux (8,16).

Le tartre n'est pas pathogène en lui-même. L'hypothèse du rôle mécanique du tartre, tel un corps étranger qui ouvrirait le sillon gingival en s'insérant entre la gencive et la dent jusqu'à rompre l'attache épithéliale de la gencive, n'a aucun fondement anatomo-pathologique. Cette notion est totalement abandonnée à l'heure actuelle en parodontologie humaine. C'est la plaque dentaire qui provoque l'inflammation parodontale et le développement des poches parodontales, et non le tartre (15). Cependant, ce dernier constitue un support et un milieu de culture idéal pour les bactéries, ce qui entretient la formation d'une plaque dentaire. Ainsi, le tartre maintient de manière continue des éléments producteurs de toxines et d'enzymes au contact des muqueuses, ce qui entretient l'inflammation.

### III. Conséquences de la plaque dentaire

#### 1. Les caries

Les caries sont des déminéralisations d'origine bactérienne de la substance dentaire dure, provoquant l'apparition de cavités sur une ou plusieurs dents et allant jusqu'à la destruction progressive des différents composants (émail, dentine, pulpe...) (16).

Contrairement à l'Homme, les caries sont très peu fréquentes chez le chien. Une étude menée par Hale (17) avec une population de 435 chiens présentés dans une structure spécialisée en dentisterie vétérinaire, a montré que seulement 23 chiens (5.3 %) présentaient des caries.

En effet, le pH buccal du chien est basique. Or, nous avons vu plus haut que le développement de caries est plutôt favorisé en milieu acide. De plus, la flore buccale du chien est différente de celle de l'Homme, et ne comprend pas de flore cariogène (16).

Les caries chez le chien ne sont cependant pas impossibles. Elles sont généralement une découverte fortuite, car le chien possède une sensibilité dentaire moindre que celle de l'Homme. Les symptômes apparaissent assez tard, lors de complications pulpaires. L'animal présente alors une douleur vive de la dent associée à une gêne fonctionnelle, du ptyalisme et de l'halitose. La dent peut présenter localement ou de manière généralisée une couleur variable entre le jaune, le brun et le noir. Peu fréquentes, les caries peuvent faire partie du tableau pathologique d'une affection carentielle, ou peuvent être consécutives à une hypoplasie de l'émail.

#### 2. Les maladies parodontales

Les maladies parodontales, ou parodontopathies, sont des maladies inflammatoires d'origine infectieuse qui touchent les tissus de soutien de la dent. Elles sont dues à la survenue d'un déséquilibre au niveau de l'écosystème buccal en faveur des bactéries anaérobies et à la modification de la réponse immunitaire de l'hôte.

La présence de plaque dentaire est considérée comme le facteur étiologique majeur du développement des maladies parodontales. Elle favorise le développement d'une gingivite, qui peut dans certains cas évoluer en parodontite.

#### a. Gingivite

La gingivite est une inflammation de la gencive. Il s'agit du stade initial et réversible des maladies parodontales. Elle est due à l'action toxique et immunologique des bactéries présentes au niveau de la plaque dentaire (15). Elle peut aussi résulter de la réponse immunitaire du sujet, induite par une activité virale ou bactérienne, ou par une maladie auto-immune (18).

Une bouche saine présente un tissu gingival rosé, ferme et légèrement granuleux, avec une crête gingivale effilée. Le sulcus a une profondeur inférieure à 2-3 mm. Il n'y a aucune sécrétion ni odeur nauséabonde (7,12,19).

Comme vu précédemment, la plaque s'accumule très rapidement sur la surface dentaire. Or, elle abrite une flore bactérienne grande productrice d'enzymes et toxines, qui désorganisent les tissus du parodonte. Certains antigènes bactériens induisent en plus une réaction inflammatoire de type allergique (15).

Le tartre n'a pas de rôle primaire dans les maladies parodontales, il n'est pas pathogène en lui-même. En revanche il constitue un support pour l'accumulation de nouvelles strates de plaque dentaire. Ce véritable cercle vicieux fait que le parodonte est soumis à un phénomène irritatif constant.

Face à ces multiples actions bactériennes, la gencive devient le siège d'une réaction inflammatoire avec un afflux de neutrophiles, puis macrophages et lymphocytes, accompagnés d'un exsudat inflammatoire (15). Après trois à quatre semaines sans hygiène buccale, l'inflammation est visible cliniquement par la présence d'un liseré rouge de la marge gingivale. Ce stade est réversible par un simple brossage dentaire quotidien.

Laissée en l'état, la marge gingivale devient œdémateuse. Cela provoque l'ouverture du sulcus, où s'accumulent alors des bactéries qui vont former la plaque dentaire sous-gingivale. En réaction, l'épithélium sulculaire accroît la production de fluide gingival, riche en immunoglobulines (12). De plus, le tartre sous-gingival issu de cette plaque provoque une ischémie des tissus gingivaux et donc une diminution locale de l'immunité (20). Ainsi, l'inflammation augmente et s'étend.

La gencive prend une coloration rouge franche et des saignements plus ou moins spontanés apparaissent. Une halitose, ou mauvaise haleine, est également présente ; elle a pour origine les composés sulfurés volatils, nauséabonds, produits par certaines bactéries à Gram négatif anaérobies via leur métabolisme (9). On parle alors véritablement de gingivite. L'attache épithéliale reste indemne. Ce stade est encore réversible avec des soins bucco-dentaires locaux (notamment détartrage/polissage).

Dans quelques cas, la gingivite peut passer à l'état chronique ; dans ce cas le tissu enflammé n'occupe qu'environ 10% du tissu gingival.



Figure 6 : Gingivite et tartre en quantité très importante chez un chien. Source : Cognet, 2012 (7)

En l'absence de traitement, et en fonction de l'efficacité de la réaction immunitaire de l'hôte, l'inflammation peut s'étendre en profondeur. Le processus de destruction du parodonte est initié, et la gingivite évolue alors vers une parodontite qui peut, à terme, engendrer la chute des dents.

#### b. Parodontite

La parodontite est une inflammation, irréversible cette fois, de l'ensemble du parodonte (gencive, cément, ligament alvéolo-dentaire, os alvéolaire). Elle évolue de manière cyclique, avec des périodes de repos et des périodes de destruction active des tissus de soutien. Elle se caractérise par une perte d'attache conjonctive avec destruction du ligament et de l'os.



Figure 7: Evolution de la gingivite à la parodontite. Source : Trebosc, 2015 (9)



Figure 8 : Parodontite : inflammation gingivale significative, accumulation de tartre et exsudat purulent. Source : Niemiec, 2008 (21)

L'avancée de la plaque bactérienne dans l'espace sous-gingival favorise la modification de la flore vers une grande prédominance anaérobie. Ces bactéries entraînent alors la migration apicale de l'attache épithéliale (5).

Par conséquent, l'espace physiologique entre la dent et la gencive voit sa profondeur augmenter ; on parle alors de poche parodontale, caractéristique de la parodontite. En fonction de la sévérité de l'affection, la profondeur des poches parodontales varie entre 3 et 7 mm (18) (pour rappel, la profondeur maximale du sulcus d'une gencive saine est de maximum 2-3 mm). Une récession gingivale peut survenir, et de ce fait on a parfois absence de poches parodontales profondes ; mais il s'agit toujours d'une parodontite.

L'os alvéolaire et le desmodonte sont également la cible des bactéries et de leurs toxines et sont donc détruits progressivement. Hennessey met aussi en cause le rôle des prostaglandines dans la destruction osseuse, relarguées lors de l'activation des polynucléaires neutrophiles en phagocytose (19).

Enfin, chez certaines races prédisposées, on peut observer une hyperplasie gingivale (Dogue, Whesty, Boxer...) (18).

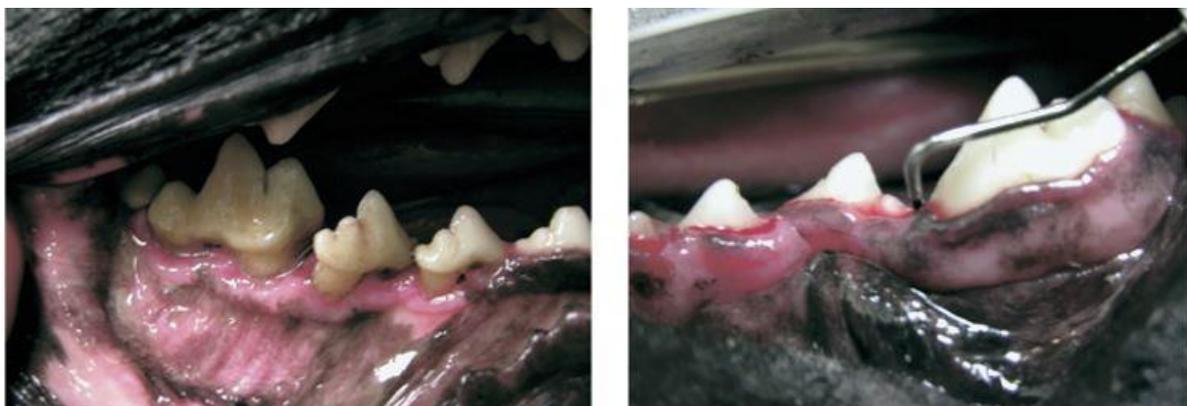


Figure 9 : A gauche, récession gingivale. A droite, mise en évidence d'une poche parodontale à l'aide d'une sonde. Source : Niemiec, 2008 (21)

Cliniquement, l'halitose est toujours présente. Des symptômes tels que la dysphagie, le ptyalisme, une douleur buccale, de l'agressivité, un mauvais état général peuvent apparaître. Les poches parodontales peuvent se remplir de pus, et l'ostéolyse entraîne une mobilité voire une chute des dents (12).

### 3. Les complications des parodontites

Autres que la chute de dents, les parodontites peuvent engendrer des complications locales et systémiques plus ou moins sévères (9,14,15,21).

#### a. Complications locales et régionales

##### - ABCES

Un abcès est une accumulation de pus liée à une infection localisée. Les abcès parodontaux sont observés à l'intérieur d'une poche parodontale qui s'est obturée, créant ainsi un foyer infectieux clos (15). Cliniquement, on retrouve des signes de gingivite, une mobilité et une sensibilité de la dent, une suppuration, et parfois de la douleur, des nœuds lymphatiques réactionnels et de la fièvre.

##### - ADENITE SATELLITE

L'importante vascularisation du parodonte explique la possibilité d'essaimage bactérien à partir du foyer. Ainsi, une adénite des nœuds lymphatiques sous-maxillaires est souvent rencontrée.

##### - FISTULE ORO-NASALE

La progression de la parodontite vers la surface palatine des dents maxillaires, notamment les canines, peut entraîner la formation d'une fistule oro-nasale. Cette communication entre les cavités orales et nasales crée alors une infection de type sinusite.

##### - SINUSITE CHRONIQUE

La sinusite chronique peut apparaître à cause d'une fistule, décrite juste au-dessus. Elle peut être accompagnée d'une ostéite plus ou moins importante.

##### - FRACTURE PATHOLOGIQUE

La perte chronique d'os alvéolaire fragilise la mandibule, sur laquelle peuvent alors survenir des fractures pathologiques.

##### - UVEITE

L'uvéite est une inflammation des tissus intra-oculaires. Le mécanisme est vraisemblablement immunologique. Elle peut entraîner à terme une cécité.

## - CANCER ORAL

Chez l'Homme, une mauvaise hygiène buccale et la présence de dents défectueuses ou manquantes constituent des facteurs de risque d'apparition de cancers oraux tels que les carcinomes épidermoïdes de la bouche et de l'oropharynx. (22) Il est probable que cela soit lié à la présence d'un état inflammatoire chronique.

### b. Complications systémiques

Plusieurs études se sont intéressées au lien entre les maladies parodontales et les affections systémiques (2,15,23,24). Certaines suggèrent que les parodontites sont de véritables facteurs de risque pour le développement de maladies systémiques telles que les maladies cardiovasculaires (endocardite), respiratoires (abcès, pneumonie), rénales, hépatiques (dus à des suppurations chroniques), arthrites, diabète...

Trois mécanismes ou relations ont été proposées entre parodontites et affections systémiques (23) :

- Par la présence de plaque sous-gingivale agissant comme un réservoir de bactéries à Gram négatif ; les germes lèsent l'épithélium, qui devient alors une porte d'entrée pour les bactéries et leurs produits vers la circulation générale.
- Par la présence d'un réservoir de médiateurs de l'inflammation.
- Par le partage de facteurs de risque.

D'après Stella (2), le système le plus fréquemment affecté serait le système cardiovasculaire. Une association a été mise en évidence chez l'Homme et a été observée chez le chien. Pereira (24) a évalué l'association entre maladie parodontale et conséquences systémiques (rénales, hépatiques et cardiaques) dans une population de 136 chiens. Il n'a pas mis en évidence de relation significative entre parodontopathie et maladie rénale ou hépatique. En revanche, une association significative a été mise en évidence entre parodontopathie et maladie cardiaque.

Cette relation entre maladies parodontale et systémique reste à étudier. En effet, il n'y a pas assez de preuves pour affirmer l'existence d'une relation de cause à effet entre ces affections, même pour l'endocardite qui est l'affection la plus étudiée dans ce domaine. Les recherches épidémiologiques montrent certes un lien, mais pas de causalité (23). Le partage de facteurs de risque, une immunité diminuée, sont peut-être l'origine la plus probable de cette relation.

La maladie parodontale doit donc être vue non pas comme une simple affection dentaire qui donne une mauvaise haleine à son animal de compagnie et lui fait perdre quelques dents, mais comme une affection qui peut engendrer d'autres problèmes locaux, et être associée à des maladies systémiques. La prévention, plus que le traitement, est primordiale pour garder un chien en bonne santé. Elle commence par la lutte contre l'accumulation de la plaque dentaire, qui est le facteur étiologique numéro un des parodontopathies.

## IV. Facteurs favorisant la plaque dentaire et les parodontopathies

### 1. L'alimentation

Il s'agit d'un des facteurs les plus importants chez les animaux.

Il est acquis qu'une alimentation molle favorise grandement l'accumulation de la plaque dentaire (12,15,16). En effet, ce type d'alimentation colle aux dents, et le chien l'aspire plus qu'il ne la mâche. Sans mastication, l'autonettoyage effectué d'ordinaire par les mouvements de la langue combinés à la salive est donc moins efficace.

Au contraire, une alimentation dure et fibreuse oblige la mastication et stimule la salivation, elle permet alors un nettoyage mécanique des dents. C'est davantage le caractère fibreux qui est important, car la dent peut ainsi pénétrer profondément dans l'aliment avant que celui-ci ne se fragmente, ce qui permet comme un brossage passif (25). En revanche, l'activité masticatoire ne doit pas non plus être excessive, au risque d'entraîner des micro-blessures du parodonte et ainsi favoriser les maladies parodontales (12,14).

Une étude explorant l'influence de la dureté des aliments a été effectuée sur des chats par le « Carnation Feline Research Center », décrite par Dury dans ses travaux (16). Deux groupes de chats ont été constitués, le premier a reçu une alimentation sèche exclusivement tandis que le deuxième a reçu une alimentation molle et humide. La cavité buccale des animaux a été régulièrement examinée et photographiée.

Il s'est avéré que les chats alimentés avec la nourriture molle ont rapidement développé une gingivite avec récession gingivale, et du tartre. A l'inverse, les chats ayant une alimentation sèche n'ont présenté ni dépôts dentaires, ni d'altération gingivale.

Outre la consistance, la composition de l'alimentation est également importante. Les polysaccharides sont les principaux constituants de la plaque dentaire (14). Ils sont synthétisés à partir du saccharose et de l'amidon. La nature des glucides alimentaires va déterminer le type et la structure des polysaccharides synthétisés au sein de la plaque (16). On comprend ainsi qu'une alimentation riche en sucres (notamment via des friandises, gâteaux... qui contiennent du saccharose) aura pour effet de favoriser la formation de la plaque.

Une alimentation carencée en certaines vitamines peut également être un facteur de risque : une carence en vitamine A fragilise les épithéliums ; une carence en vitamine C diminue l'immunité ; une carence en vitamine PP conduit à une gingivite nécrotique. Ces carences sont souvent associées à une alimentation ménagère déséquilibrée. Cependant elles restent la plupart du temps asymptomatiques, elles sont évoquées de manière anecdotique (16).

## 2. Facteurs anatomiques

Anatomiquement les dents du chien sont assez espacées ; ainsi la rétention des aliments est limitée, contrairement à chez l'Homme. Cependant, toute anomalie de l'anatomie buccale peut créer un lieu privilégié pour l'accumulation de débris alimentaires ou de plaque dentaire.

Une malocclusion est une anomalie de contact entre les dents des arcades supérieure et inférieure. Elle peut intéresser un groupe de dents, ou une dent isolée. Une mauvaise occlusion nuit au travail antagoniste des dents, et donc à l'élimination naturelle de la plaque (18). De plus, des dents mal positionnées peuvent engendrer des lésions du parodonte par traumatismes constants, favorisant l'apparition d'une maladie parodontale (19).

La persistance de dents lactéales, les rotations et les encombrements dentaires créent des zones anfractueuses favorables à la rétention de débris alimentaires et à l'accumulation de la plaque bactérienne (12). Dans l'étude de Zuber (15), quelques chiens présentaient un abondant magma collé et incrusté entre les incisives, fait d'aliments et de poils plus ou moins calcifiés, constituant un véritable milieu de culture pour les bactéries.

## 3. L'âge

De nombreuses études (1,10,15,16,26,27) mettent en évidence la corrélation très nette entre l'âge et l'apparition de plaque, tartre et de maladies parodontales chez le chien.

Une étude au Japon (28) a observé une prévalence de gingivite bien plus élevée chez les chiens de plus de cinq ans (78.6 %) que chez les chiens entre 6 mois et un an et demi (29.2 %).

Wallis et Holcombe (1) se sont eux intéressés aux parodontites, et ont montré que 44 % des chiens de plus de deux ans présentent des poches parodontales de plus de 4 mm de profondeur, contre 81 % des chiens de plus de trois ans. De plus, ils notifient que la sévérité de la perte d'attache épithéliale augmente entre six et sept ans.

Différentes hypothèses ont été soulevées pour tenter d'expliquer l'augmentation de la prévalence des parodontopathies avec l'âge :

- Par accumulation de tartre au cours de la vie (rappelons que le tartre n'est pas un facteur primaire de maladie parodontale, mais a un rôle indirect en favorisant l'accumulation de la plaque dentaire).
- Par une diminution de la viscosité de la salive, ce qui limite son pouvoir auto-nettoyant.
- Par une diminution de l'immunité.
- Par un vieillissement inéluctable des tissus parodontaux, qui sont donc moins résistants.

#### 4. Facteur génétique et race

Il apparait sans conteste que certaines races de chiens sont les plus sujettes aux dépôts de tartre, notamment celles de petite taille (1,15,25,27,29).

Une étude rétrospective sur trois millions de dossiers médicaux a été menée aux Etats-Unis, avec soixante races représentées et réparties en six catégories de taille (avec dans chacune, dix races retenues car étant les plus communes) (29). Les résultats montrent une réelle incidence en fonction du gabarit : les races dans lesquelles on diagnostique le plus de maladies parodontales sont les races naines (< 6.5 kg), suivies des petites races (6.5-9 kg), puis des moyennes-petites (9-15 kg). Loin derrière, on trouve les races moyennes-grandes (15-30 kg), grandes (30-40 kg) et géantes (> 40 kg), qui ont une prévalence beaucoup plus faible de maladie parodontale, sauf pour le Greyhound (38.7 % des chiens atteints) et le Basset hound (25.3 %).

Les races naines ont cinq fois plus de risques d'être diagnostiquées avec une maladie parodontale que les races géantes.

Au sein de ces catégories ont également été mises en évidence des prédispositions en fonction de la race. Parmi les chiens de race naine, c'est le Yorkshire Terrier qui a la plus grande probabilité de développer une maladie parodontale. Cependant il n'y a pas de différence statistiquement significative avec le Bichon maltais, le Caniche miniature, le Papillon, le Poméranien et le Caniche toy. A l'inverse, le Pékinois, le Shih tzu et le Pinscher miniature sont les moins concernés par les parodontopathies parmi les chiens races naines.

Le teckel est la race la plus à risque parmi les chiens de petite taille, bien que d'autres petites races ne présentent pas une différence significative. En revanche, le Jack Russel Terrier a significativement la probabilité la plus faible de cette catégorie.

La race moyenne-petite la plus sujette aux maladies parodontales est le Cavalier King Charles Spaniel, tandis que la moins affectée est le Bouledogue français. Encore une fois, d'autres races dans cette étude présentent des résultats qui ne sont pas significativement différents.

Les races les moins affectées sont le Border Collie (6.7 %), le Berger Allemand (4.5 %), le Labrador Retriever (3.2 %) et le Staffordshire Bull Terrier (2.4 %).

La localisation des affections dentaires varie également en fonction des races : Wallis et Holcombe (1) ont comparé des populations de Labrador Retriever, Schnauzer nain et Yorkshire Terrier. Il est apparu que les dents les plus touchées chez les deux premiers sont les incisives, PM4 et M1, surtout sur les faces palatine et linguale. Or chez le Yorkshire, ce sont plutôt les incisives et les canines, sur toutes les faces, qui sont touchées.

Toutes ces différences sont probablement dues à des morphologies de la cavité buccale différentes. Les petites races ont proportionnellement des dents plus grandes que les grandes races, elles sont davantage sujettes aux malocclusions. Des études ont également montré que la gencive et l'os alvéolaire sont significativement plus fins chez les races toy ; une gencive fine étant corrélée à une incidence plus élevée de maladie parodontale. De plus, le processus semble exacerbé chez les petits chiens du fait d'une mâchoire de plus petite taille ; il a été démontré chez le chien que le rapport [hauteur de la mandibule/hauteur de la première molaire] diminue significativement avec la taille du chien (30). Une ostéolyse a plus de conséquences chez un petit chien qu'un grand, et la solidité de la mâchoire est affectée plus facilement. La fragilisation peut être telle que des fractures peuvent survenir.

Sont également évoquées des différences liées à la salive ; en fonction de sa viscosité et de sa composition chimique selon les individus (teneur en carbonates et en phosphates plus élevée, teneur en urée plus élevée) (25).

Outre ces aspects liés à la race, certains chiens semblent présenter une résistance naturelle à la maladie parodontale : même chez les vieux chiens, environ 20 % des individus sont indemnes malgré la présence de tartre et de gingivite chronique (19).

## 5. Etats pathologiques

Tout état qui affecte l'immunocompétence de l'organisme, atteint ou modifie les réactions inflammatoires est un facteur de risque pour le développement d'une maladie parodontale. Parmi les maladies affectant le plus fortement le système immunitaire, on peut citer un déficit immunitaire inné ou acquis, une insuffisance rénale, une insuffisance hépatique, le diabète... (12)

Une hypoplasie de l'émail facilite l'attachement de la plaque dentaire, car elle donne une surface rugueuse à la couronne (8).

Chez le chien il existe une entité pathologique auto-immune de type bucco-stomatite ulcéro-nécrotique (18).

Enfin, des troubles du comportement (habitude de ronger des os très durs, des pierres...) peuvent entraîner une usure excessive des dents et parfois une altération du parodonte (19).

## 6. La respiration buccale

La respiration buccale assèche la cavité orale et amoindrit l'action protectrice de la salive, contribuant ainsi à diminuer les moyens de défense locaux. Même si le phénomène n'a encore fait l'objet d'aucune étude chez le chien, il se peut que la halètement (physiologique) ait les mêmes conséquences que la respiration buccale chez l'Homme (12).

## V. Le traitement de la plaque dentaire et du tartre

Le traitement de la plaque dentaire et du tartre n'étant pas l'objet de cette thèse, cette partie se vaudra volontairement concise.

La réduction de la charge bactérienne et de l'inflammation peut être obtenue via l'utilisation d'antibiotiques. L'association spiramycine-métronidazole se révèle particulièrement efficace contre la flore buccale pathogène et est parfois prescrite en complément d'un détartrage-polissage. La clindamycine possède également un spectre qui cible bien la flore parodontale, avec en particulier une bonne activité sur les bactéries à Gram négatif anaérobies (31,32). Cependant, l'utilisation systématique d'antibiotiques n'est pas justifiée chez un animal ne présentant pas de dysfonctionnement organique, métabolique ou immunitaire particulier.

Le seul traitement efficace contre le tartre consiste en un détartrage suivi d'un polissage (12,33). Chez l'animal, il aura forcément lieu sous anesthésie générale.

Couramment, le détartrage supra-gingival est réalisé à l'aide d'un détartreur mécanique ultrasonique dont les vibrations permettent la fragmentation du tartre. Il est associé à un jet d'eau qui permet de refroidir l'appareil, mais aussi l'émission de courant acoustique et le pouvoir de cavitation qui contribuent à l'effet de détartrage.

Le détartrage sous-gingival est également essentiel afin de faire un traitement complet et d'espacer dans le temps les besoins de détartrer. Malheureusement, il n'est pas toujours réalisé par les praticiens. Auparavant, des curettes manuelles étaient utilisées mais de nos jours, les détarteurs ultrasoniques nouvelle génération équipés d'un système de réglage et d'inserts spécifiques permettent une utilisation sous-gingivale.

Le polissage est indispensable à la suite d'un détartrage. En effet, ce dernier entraîne de nombreuses rayures à la surface de la dent ; la plaque dentaire aurait donc encore plus de facilité à y adhérer. On utilise pour cela une cupule en caoutchouc montée sur un contre-angle rotatif, enduite d'une pâte contenant des agents polissants et antiseptiques.

L'extraction de certaines dents peut parfois être nécessaire. On choisira d'extraire d'emblée les dents présentant une mobilité verticale (signe du piston), ayant une résorption radiculaire importante, ou dont la perte d'attache est supérieure aux deux tiers de la racine. L'extraction des dents lactéales persistantes doit également être réalisée (12).

Lorsque le traitement hygiénique est insuffisant, il faut recourir à un traitement chirurgical : gingivectomie, curetage gingival, odontoplastie...

La plaque dentaire, lorsqu'elle se minéralise, entraîne la formation de tartre qui ne peut être retiré efficacement qu'avec un détartrage-polissage. Cela représente un coût financier pour le propriétaire, ainsi qu'un certain risque pour l'animal du fait de l'anesthésie. De plus, nous avons vu que la plaque dentaire est considérée comme un facteur étiologique majeur dans le développement des maladies parodontales, qui peuvent entraîner des conséquences parfois sévères.

Il paraît donc très intéressant de sensibiliser les propriétaires aux méthodes de prévention contre la plaque dentaire, afin de préserver la santé de leur animal, éviter les détartrages ou au moins en prolonger les bénéfices. Une bonne communication est indispensable.

## VI. La prévention de la plaque dentaire

### 1. Le brossage dentaire

Alors que certains propriétaires acceptent aisément l'idée de brosser les dents de leur chien, d'autres pourraient trouver cette idée inutile, voire ridicule ; ou encore, elle ne leur aurait même pas traversé l'esprit. Pourtant, le brossage des dents se révèle être sans conteste la méthode la plus efficace pour maintenir une bonne hygiène bucco-dentaire, car son action mécanique permet de désorganiser et éliminer la plaque dentaire.

#### a. Efficacité du brossage dentaire

De nombreuses études se sont intéressées aux bénéfices du brossage des dents chez le chien, et à la fréquence nécessaire pour obtenir des résultats satisfaisants.

Un brossage de dents quotidien est trois fois plus efficace qu'une alimentation ou des friandises spécifiques à visée dentaire dans le contrôle de l'accumulation de la plaque dentaire (34).

D'après Tromp (35), trois brossages par semaine suffisent à maintenir une gencive saine. En revanche, un seul brossage hebdomadaire n'est pas suffisant. De plus, en cas de gingivite, un brossage quotidien est nécessaire pour que la gencive redevienne cliniquement saine.

Harvey (36) nous donne des données chiffrées dans son étude pour déterminer la fréquence optimale : au bout de 29 jours, un brossage tous les jours ou tous les deux jours a permis de diminuer l'accumulation de plaque dentaire de 25 % et la réduction de tartre était significative par rapport au groupe contrôle. Un brossage hebdomadaire a aussi permis une réduction significative du tartre (également constaté par Rooney (37)), mais l'accumulation de la plaque n'a diminué que de 10 % par rapport au témoin. Un brossage toutes les deux semaines n'a eu aucun effet.

Tous les auteurs ne s'accordent pas sur cette fréquence optimale, puisque Gorrel et Rawlings (38) ont constaté dans leur étude qu'un brossage seulement un jour sur deux ne permet pas de maintenir une gencive saine. Ainsi, ils préconisent un brossage quotidien.

Les bénéfices d'une hygiène bucco-dentaire intermittente semblent limités ; en effet, un arrêt du brossage quotidien pendant quatre semaines mène à des indices de gingivite équivalents à des chiens n'ayant reçu aucun soin bucco-dentaire (39). La régularité est donc primordiale.

#### b. Méthode chez le chien

La mise en place du brossage dentaire doit se faire progressivement afin de ne pas rebuter le chien, si possible assez tôt dans son éducation, notamment s'il est peu docile ou très excité. Le vétérinaire a donc tout intérêt à aborder ce sujet lors des consultations de médecine préventive du chiot.

Dans un premier temps, il est conseillé de simplement masser les gencives et la face jugale des dents avec la pulpe du doigt, une fois par jour. Pour favoriser la coopération du chien, il est intéressant d'associer cet acte à un jeu en récompensant. Du dentifrice est progressivement ajouté sur le doigt. Ensuite, la brosse à dent peut être introduite, mais l'utilisation d'un doigtier (petite gaine en caoutchouc à enfiler sur le doigt, recouverte de petites spicules ou possédant une brosse douce à son extrémité) peut être une étape intermédiaire. (7) La brosse à dent est plus performante que le doigtier (16), mais le plus important reste la capacité à effectuer un bon brossage sur un chien coopératif. Le brossage doit s'effectuer depuis la gencive vers la cuspide. Chaque étape peut être mise en place progressivement sur une semaine.

Le brossage doit concerner toutes les surfaces dentaires ; palatines, linguales et jugales. Mais devant la difficulté à brosser les dents de certains chiens, le brossage des seules faces jugales est déjà satisfaisant, étant donné qu'il s'agit des faces les plus atteintes.

Le moment le plus approprié pour le brossage des dents est après le repas.

#### c. Les dentifrices

Un dentifrice est une préparation utilisée à l'aide d'une brosse à dents pour nettoyer les dents en éliminant la plaque dentaire et les débris alimentaires par frottement. La forme de pâte est la plus utilisée chez l'Homme, mais il existe également des gels, des poudres et des liquides (9).

En plus d'être facilement accepté par le chien et d'être facile d'utilisation tout en étant efficace, un dentifrice à usage vétérinaire doit être bien toléré par la muqueuse gastrique, car le chien en avalera en partie. Ce critère exclut totalement l'utilisation des dentifrices à usage humain (40).

Un dentifrice contient des agents polissants, ou agents nettoyants, ou « abrasifs », qui accentuent l'action mécanique du brossage. On peut trouver des sels de calcium, sels de sodium, silices et silicates... Leur rôle est de nettoyer les surfaces dentaires et de les polir, ce qui retarde l'adhérence de la plaque bactérienne. Ils ne doivent pas être trop abrasifs sous peine de rayer l'émail. L'abrasivité varie en fonction de la taille, forme, dureté et quantité des particules, de l'homogénéité de la poudre, et de la présence d'autres composants (9).

Un dentifrice contient également des agents luttant contre la formation de la plaque et du tartre, qui sont souvent des antiseptiques. Cette catégorie sera décrite dans la partie sur la prophylaxie à action chimique.

Tous les auteurs s'accordent à dire qu'un brossage dentaire quotidien est la méthode la plus efficace pour réduire l'accumulation de plaque, tartre, et l'apparition de gingivite. Cependant, force est de constater qu'il s'agit là d'une méthode contraignante, car l'apprentissage peut être long et la mise en pratique difficile avec certains chiens. La première étape sera donc d'informer et motiver le propriétaire, en insistant sur les bénéfices pour son chien, mais aussi pour lui. Malgré tout, cette méthode sera impossible à réaliser sur certains chiens non coopératifs. Il existe heureusement d'autres méthodes de prévention, l'idéal étant de les associer au brossage plutôt que de remplacer définitivement ce dernier.

## 2. Utilisation de composés chimiques

### a. Les antiseptiques

Une façon efficace de lutter contre la plaque dentaire consiste à combattre directement les bactéries qui participent à sa formation, afin d'inhiber sa croissance.

La chlorhexidine est un antiseptique largement utilisé en hygiène bucco-dentaire (9,16,31,41,42). Elle permet de réduire significativement l'accumulation de la plaque dentaire, à des concentrations entre 0,1 % et 0,2 %. Elle possède une activité puissante sur les bactéries à Gram positif (notamment les Streptocoques) et une activité un peu plus faible sur celles à Gram négatif.

Grâce à sa nature cationique, elle agit en se fixant aux parois bactériennes chargées négativement puis en pénétrant dans la cellule. Elle se fixe également aux muqueuses et surfaces dentaires, elles aussi chargées négativement, ce qui lui confère une activité stable et persistante pendant quelques heures. Ainsi, l'effet antiseptique de la chlorhexidine résulte d'une action bactéricide immédiate pendant la durée de l'application, et d'une action bactériostatique qui se prolonge pendant 12 heures. Elle inhibe donc la formation du biofilm.

Elle n'a en aucun cas une action sur la plaque préformée ou sur la plaque sous-gingivale trop profonde (utilisée en rinçage, elle ne pénètre pas de plus de 2 mm dans le sulcus). Il est donc intéressant de l'utiliser en complément d'un brossage, qui pourra désorganiser la plaque préformée. La chlorhexidine posséderait également des propriétés anti-inflammatoires, via

l'inhibition de la production de radicaux libres par les polynucléaires activés au sein des tissus parodontaux enflammés.

La formulation d'un produit dentaire est très importante, en effet des interactions peuvent survenir entre certains composés. La chlorhexidine :

- Est compatible avec les ammoniums quaternaires ;
- Est incompatible avec les dérivés anioniques, notamment les tensio-actifs anioniques, ainsi qu'avec le calcium, le glucose, les colorants et les matières organiques ;
- Est inactivée par les sels présents dans les pâtes dentifrices ;
- La diluer dans l'alcool potentialise son action.

La chlorhexidine est dépourvue de toxicité locale aux concentrations habituelles, cependant une utilisation prolongée peut entraîner des effets indésirables tels qu'une coloration brune des dents, des muqueuses et de la langue, une irritation cutanéomuqueuse buccale et une altération du goût (43). Il convient donc de l'utiliser sur des périodes brèves. Mellinger (31) recommande, afin de diminuer la charge bactérienne avant un détartrage, une application biquotidienne d'une solution sans alcool à 0.2 % pendant deux semaines. Il n'y a pas de contre-indication à poursuivre le traitement plus longtemps en diminuant la concentration.

Il existe de nombreuses autres substances pouvant être intégrées dans des produits d'hygiène bucco-dentaire pour leurs caractéristiques antiseptiques. On peut citer la listérine (mélange d'huiles essentielles : thymol, eucalyptol, menthol), le triclosan, l'héxétidine, la sanguinarine (alcaloïde extrait du rhizome de *Sanguinaria canadensis*), les ammoniums quaternaires (ex : chlorure de cétypyridinium)... (9,12) Cependant, ils sont moins utilisés chez les animaux du fait de leurs avantages assez limités en médecine vétérinaire, par rapport à la chlorhexidine. D'autant plus certains peuvent présenter une toxicité.

#### b. Les enzymes

Certaines enzymes présentent un intérêt en hygiène bucco-dentaire, et elles ont l'avantage de posséder une action spécifique, qui n'affecte pas l'équilibre biologique de la cavité buccale.

Prenons l'exemple de la lactoperoxydase. Cette enzyme catalyse la réaction (16) :



avec  $\text{SCN}^-$  le thiocyanate, présent dans la salive

$\text{H}_2\text{O}_2$  le peroxyde d'hydrogène

OSCN l'hypothiocyanate, fortement bactéricide

Le facteur limitant de cette réaction est le peroxyde d'hydrogène. Il peut être apporté en l'état, ou sa formation peut être catalysée par des enzymes comme la glucoamylase ou la glucose oxydase. L'association de ces enzymes avec de la lactoperoxydase est donc très intéressante.

Les polysaccharides, qui sont des constituants clé de la matrice intercellulaire, sont également de bonnes cibles quant à la prévention de la formation de la plaque dentaire. En l'occurrence, la dextranase agit directement sur le dextrane, qui représente jusqu'à 50 % des sucres de la plaque (16).

Pleszczyńska (44) suggère l'étude des  $\alpha$ -1,3-glucanases dans l'élaboration de produits d'hygiène dentaire, puisque ces enzymes catalysent l'hydrolyse des liaisons glycosidiques de certains polysaccharides majeurs dans la matrice.

Le lysozyme a un effet antibactérien et est un inhibiteur de la formation de biofilm.

La lactoferrine est une protéine possédant une action antibactérienne, en privant les bactéries du fer nécessaire à leur métabolisme.

L'utilisation de complexes enzymatiques est pertinente afin de maximiser les effets préventifs contre la plaque dentaire. Le Dentazium, par exemple, contient des mutanases, dextranases, amyloglucosidases, glucose-oxydases, lactoperoxydase, lysozyme ; et de la lactoferrine (protéine qui potentialise l'action de la lactoperoxydase, et a une action antibactérienne en privant les bactéries du fer nécessaire à leur métabolisme) (12).

### c. Les polyphosphates

Les polyphosphates chélatent le calcium avant sa précipitation, ce qui inhibe la minéralisation de la plaque dentaire. Ils sont utilisés dans de nombreux produits d'hygiène bucco-dentaire (16,25).

L'hexamétaphosphate présente un très grand intérêt puisqu'il est efficace tout en préservant les tissus dentaires. Il est utilisé depuis longtemps pour adoucir les eaux dures, sans qu'aucun effet nocif n'ait été observé. Son efficacité a été démontrée dans plusieurs études (12,45,46) avec une utilisation dans la composition ou l'enrobage d'aliments ou de biscuits. Il permet de réduire significativement la formation du tartre, de près de 80 % en donnant deux biscuits enrobés d'hexamétaphosphate à 0.6 % par jour pendant quatre semaines. Contenu dans une alimentation sèche, la réduction est de 60 à 80 % en fonction du dosage ; dans une alimentation humide, elle est de 28 %. L'enrobage permet une meilleure disponibilité de la molécule, et donc une meilleure efficacité, que lorsqu'elle est incluse dans le produit-même.

Le tripolyphosphate de sodium à 0.7 %, étudié par Hennem (47), est tout aussi voire plus efficace que l'hexamétaphosphate de sodium dans la prévention du tartre.

Les pyrophosphates sont également efficaces et retrouvés dans des produits d'hygiène bucco-dentaire.

#### d. Les sels minéraux, vitamines et oligo-éléments

Le fluor est surtout connu pour son effet anti-cariogène, grâce à son action inhibitrice sur la croissance de certaines bactéries et notamment les Streptocoques, qui sont des germes cariogènes majeurs. Il permet de plus l'accélération de la reminéralisation de l'émail décalcifié. Ces qualités sont peu utiles en médecine vétérinaire, pourtant on retrouve des fluorures dans de nombreux produits à destination des animaux. Vovk (12) suggère un certain effet marketing.

L'action antimicrobienne des fluorures est rapide (disparition de 99 % de la flore des poches parodontales en trente minutes) mais peu durable. Cependant, la création de fluorures d'amine permet une rétention prolongée dans le milieu buccal grâce à une adhérence aux muqueuses. L'ajout d'amine permet d'ailleurs de gagner un effet inhibiteur de la formation de la plaque bactérienne et de retarder les dépôts de tartre en évitant la mobilisation du calcium dentaire par la plaque (16).

Le magnésium est un antagoniste du calcium. Il a été observé que l'administration d'un régime supplémenté en fluor et en magnésium entraîne une diminution sensible de la formation du tartre.

La présence de zinc inhibe la croissance des bactéries de la plaque dentaire, réduit l'halitose en réagissant chimiquement avec les sulfides d'hydrogène (48) et renforce les défenses des épithéliums. Vovk (12) cite également les sels d'étain, qui peuvent être utilisés comme cofacteurs d'autres principes actifs comme les fluorures. Ils inhibent la croissance et l'adhérence des bactéries de la plaque.

La vitamine C semble avoir une action bénéfique sur l'inflammation gingivale, en revanche son effet sur la plaque et le tartre n'a pas été démontré chez le chien (49).

#### e. Autres principes actifs

##### - Les immunoglobulines IgY (50–52)

Des études portent sur des immunoglobulines orales de poulet comme alternatives prometteuses pour la prévention et le traitement des affections bucco-dentaires. Chez le chien il a été montré qu'une posologie 35 mg/kg par jour ou 17.5 mg/kg deux fois par jour permet de réduire significativement le tartre et la gingivite. Les modes d'administration utilisés étaient une supplémentation dans une alimentation sèche pendant huit semaines, ou en pommade directement dans les poches parodontales une fois par semaine pendant quatre semaines.

- Le xylitol

Il s'agit d'un polyol naturel souvent utilisé comme substitut peu calorique du sucre. Il possède un faible pouvoir fermentescible, et engendre une inhibition de la croissance bactérienne, et la formation de polysaccharides extracellulaires solubles, ce qui rend la plaque dentaire moins adhésive aux dents (53). De plus, il évite la précipitation de phosphate de calcium, ce qui limite la formation du tartre (54). Une étude de Lowe et Anthony (55) a montré que l'ajout de xylitol dans l'eau de boisson permet de réduire de 5.1 % le score de plaque dentaire et de 14.9 % le score de tartre.

- *Ascophyllum nodosum*

Cette algue naturelle agit via le système vasculaire et permet une régulation du pH salivaire. Elle empêche l'adhérence de la plaque dentaire, lutte contre l'halitose, et ramollit les dépôts de tartre qui deviennent alors plus faciles à retirer (56–59). Elle possède donc un effet préventif, mais aussi curatif en hygiène bucco-dentaire, ce qui est très intéressant en comparaison avec les autres principes actifs décrits.

- Extraits de plantes et fruits

La recherche de principes actifs alternatifs se tourne naturellement vers les plantes, certaines possédant des propriétés utiles en hygiène bucco-dentaire. Abdalla (60) a étudié l'extrait de *Kalanchoe gastonis-bonnieri*, qui possède des effets antimicrobiens contre les bactéries de la cavité orale du chien. En appliquant un spray oral pendant 28 jours, les scores de plaque et tartre ont diminué de 20 % et 19 % par rapport au témoin négatif respectivement, et de 6.1 % et 22 % par rapport au témoin positif (0.12 % de chlorhexidine). L'efficacité est donc significative sur la plaque et le tartre, et significativement plus efficace que la chlorhexidine 0.12 % sur le tartre.

Santos (61) a comparé des biscuits contenant des extraits de grenade avec des biscuits contenant de l'hexamétophosphate de sodium. Les premiers se sont révélés aussi efficaces que les seconds concernant leur effet sur la réduction du tartre. En effet, l'extrait de grenade possède une activité antimicrobienne ciblant les bactéries à Gram positif et négatif de la plaque supra-gingivale. Il est également riche en pectine, les biscuits avaient donc une consistance assez dure, ce qui favorise la mastication.

Le clou de girofle (*Eugenia caryophyllata*) est bien connu pour ses propriétés bénéfiques pour la sphère buccale. Il possède des propriétés anti-infectieuses, anti-inflammatoires et analgésiques locales (62,63).

L'extrait de thé vert possède aussi une action antibactérienne (notamment contre *Porphyromonas*) et réduit l'inflammation gingivale ainsi que l'halitose (64).

#### f. Importance de la forme galénique

La chlorhexidine est plus efficace en solution alcoolique. En dentifrice, elle perd une partie de son efficacité par liaison avec les protéines de la pâte, les abrasifs et les agents mouillants. On la trouve donc plutôt sous forme de gel aqueux, bains ou irrigations, et pseudo-aérosol (12).

Les gels et solutions ont des compositions voisines de celles des dentifrices. Ils sont intéressants dans deux cas : après chirurgie, et chez les animaux indociles (en particulier le chat) où ils peuvent être utilisés avec un simple applicateur.

Certains produits se présentent sous la forme de comprimés. Le chien va libérer les principes actifs en les croquant. L'inconvénient majeur est le fait que le comprimé est rapidement avalé par le chien, et ne libère donc pas longtemps ses composants dans la cavité buccale. Une solution est l'utilisation d'un bioadhésif.

Une action chimique seule ne saurait être complètement efficace contre la plaque dentaire (7). Elle peut cependant avoir un intérêt sur la diminution de l'halitose et dans la sensibilisation du propriétaire aux soins d'hygiène dentaire. Pour optimiser une prophylaxie à action chimique, l'idéal est de lui associer une action mécanique.

### 3. Choix des aliments et objets à mâcher

Nous avons vu précédemment que l'alimentation est considérée comme le premier facteur de risque dans l'apparition de la plaque dentaire. Il est donc possible d'agir directement sur ce point pour améliorer l'hygiène buccale de nos chiens.

#### a. Consistance des aliments

Une alimentation molle et collante favorise l'accumulation de la plaque dentaire, à l'inverse d'une alimentation sèche et fibreuse (cf. IV.1.). Il est donc plus intéressant de nourrir son chien avec des croquettes plutôt qu'avec des aliments humides. Les croquettes ont en effet vocation à être croquées, ce qui permet un nettoyage relatif des dents. Cet effet est en revanche court-circuité par certains chiens gloutons qui aspirent et avalent leurs croquettes sans les mâcher ; mais elles gardent l'avantage de ne pas former de débris entre les dents, contrairement aux pâtées (16).

Une croquette souple permet à la dent de s'enfoncer profondément dedans avant de se briser, ce qui permet d'obtenir un effet nettoyant plus prononcé. Ce n'est donc pas tant la dureté qui est importante, mais plutôt la fibrosité de l'aliment. Lors de l'élaboration d'une croquette, un texturomètre peut être utilisé dans cette optique, comme chez Royal Canin par exemple (25).

Cependant, des animaux présentant déjà des troubles buccaux ne peuvent voir leur état s'améliorer uniquement par un régime à base d'aliments durs. Une certaine amélioration peut avoir lieu avec disparition de quelques amas de tartre et diminution de la gingivite, cependant le tartre sous-gingival persiste inchangé (16).

#### b. Taille des croquettes

La taille des croquettes a également un rôle. En effet, des croquettes de grosse taille inciteront le chien à mâcher pour pouvoir les avaler. Hennemont a réalisé une étude explorant l'influence de la taille des croquettes chez des Beagle (47). En augmentant le diamètre des croquettes de 50 % (passage d'une croquette de 10 mm à une croquette de 15 mm de diamètre), il a observé une diminution de 42 % du tartre par rapport à la croquette initiale. Attention toutefois à ne pas tomber dans l'excès en choisissant des croquettes trop grosses pour l'animal, qui seraient alors difficiles à manger.

#### c. Composition des aliments

Afin d'éviter que les glucides ne soient directement utilisables par les bactéries de la plaque dentaire, il convient de limiter voire proscrire les aliments riches en sucres (notamment certaines friandises). Il est possible de remplacer le saccharose par des édulcorants (sorbitol, xylitol, maltitol, mannitol ou lycasine). En comparaison, la prévention des caries chez l'Homme est en partie basée sur ce principe (16,33).

L'alimentation doit être équilibrée afin d'éviter toute carence. Les carences en vitamines A, C et PP prédisposent aux maladies parodontales (cf. IV.1.). Il est préférable de préconiser au propriétaire des aliments industriels bien équilibrés en vitamines et oligo-éléments. Si une ration ménagère est préférée, il est indispensable de l'élaborer avec soin.

Certains aliments sont supplémentés avec des agents anti-plaque et anti-tartrogène. Ces substances peuvent être incluses dans l'aliment ou dans l'enrobage (cf. VI.2.).

Des aliments à visée bucco-dentaire ont ainsi été développés, en jouant sur la taille, la forme et la texture pour favoriser la mastication et optimiser l'auto-nettoyage des dents, et en adaptant la composition pour aider à lutter contre la formation de la plaque.

#### d. Friandises, os et jouets à mâcher

En plus de l'alimentation, beaucoup de propriétaires donnent quotidiennement des friandises et laissent à disposition des jouets à leurs chiens. De très nombreuses études montrent les bénéfices des objets à mâcher dans la prévention du tartre. Toutes ne sont pas conduites de la même manière : les fréquences (souvent une à deux fois par jour) et durées d'administration (en moyenne trois ou quatre semaines) sont variables. Les friandises sont

souvent données quatre heures après le repas. Certains auteurs ont d'abord procédé à des détartrages sur les animaux avant de mettre en place l'étude afin de mesurer précisément les dépôts de plaque, de tartre, et l'apparition de gingivite, tandis que d'autres ont comparé ces scores par rapport à ceux du début de l'expérimentation pour pouvoir ensuite comparer avec les groupes témoins. Malgré ces différences, les conclusions sont toutes très positives concernant l'efficacité des objets à mâcher.

#### *i. Efficacité*

En comparant des groupes de chiens nourris l'un avec une alimentation standard exclusivement, et l'autre recevant en plus des objets à mâcher tous les jours (os, biscuits, jouets...) (25,26,65–73), on observe chez ce deuxième groupe une moindre accumulation de la plaque dentaire et du tartre, moins d'inflammation gingivale et une diminution de l'halitose. Une diminution de la profondeur des poches parodontales, de la perte osseuse parodontale et de la proportion de la flore pathogène a aussi été mesurée dans certaines études (65,74).

Pour donner quelques chiffres : Hennet (67) a montré qu'une friandise à mâcher quotidienne pendant quatre mois permet de réduire de 17.3 % le dépôt de plaque et de 45.8 % l'accumulation de tartre, en comparaison avec des chiens recevant seulement une alimentation sèche.

Tout comme pour l'alimentation, une friandise de dureté moyenne est idéale afin que la dent puisse s'enfoncer avant la fragmentation, ce qui optimise l'action de brossage passif sur la surface dentaire (72). Beynen (75) a démontré que l'incorporation de cellulose dans les friandises induit une texture plus résistante et élastique, qui a pour conséquence une augmentation du temps de mastication. Cet effet a été observé chez les chiens de taille moyenne à grande, mais pas chez ceux de petite race.

Des friandises sans spécificité particulière pour l'hygiène buccale peuvent tout à fait faire l'affaire, puisque Gorrel (66) a fait ses observations avec des friandises Pedigree Rancho quotidiennes pendant quatre semaines.

L'utilisation de friandises à mâcher est en revanche moins efficace qu'un brossage quotidien. Dans l'étude de Gorrel (66), la phase pré-test consistait en trois semaines de brossage dentaire quotidien précédées d'un détartrage-polissage. Par la suite, les friandises quotidiennes n'ont pas permis de conserver une santé buccale d'aussi bonne qualité.

Afin d'observer les effets à long terme de ce genre de prophylaxie (la plupart des études ayant lieu sur seulement quelques semaines), une étude a été menée sur 21 mois avec une friandise par jour, six jours par semaine (69). Au bout de 21 mois, on a encore une diminution significative de l'halitose, de la plaque et du tartre. Le score de gingivite n'est en revanche pas significativement différent. Aucun effet secondaire n'a été rapporté pendant toute l'étude. Les friandises à mâcher sont donc pertinentes afin d'augmenter le temps entre deux soins dentaires chez le vétérinaire.

Certains jouets permettent également un effet mécanique sur les dents pouvant fortifier le parodonte et effectuer un nettoyage. En revanche, ils ne doivent pas être trop durs, sous risque de léser le parodonte et les dents. Par exemple, le revêtement jaune des balles de tennis est très abrasif pour les dents (16).

## *ii. Les os*

Parmi les objets à mâcher, les os squelettiques ou en cuir semblent être très efficaces pour réduire la quantité de tartre supra-gingival (65,76). Les os corticaux et spongieux permettent une réduction de 81 % de la surface dentaire couverte par du tartre en 15 jours (77). Stookey (70) a initié son étude par un détartrage-polissage complet avant de donner aux chiens un os tendre une fois par jour pendant quatre semaines. Il a alors observé une réduction significative de l'apparition de la plaque (19.0 %), du tartre (28.0 %) et des gingivites (46.0 %) par rapport au groupe témoin.

Il n'est pas recommandé de donner des os trop durs, cuits, de poulet, lapin ou mouton, du fait des nombreux risques associés : fractures dentaires, obstruction, perforation du tube digestif, constipation... On préférera des os charnus, ou des os fabriqués à partir de peau de bœuf. Bien choisis, les os représentent une méthode de prévention contre la plaque dentaire et le tartre efficace et sûre : dans son étude, Pinto (78) n'a observé aucun effet secondaire ou complication, seulement des lésions gingivales sont apparues au bout de 13 jours d'apport quotidien de nouveaux os (78). Il est donc préférable d'espacer les périodes où on donne ces os spécifiquement pour l'hygiène dentaire, ce qui est possible puisque les résultats sur le tartre sont plutôt rapides (le tartre a complètement disparu de PM1 et PM2 et des molaires des deux arcades en moins de trois jours ; en effet ces dents sont les plus utilisées pour le mâchonnement). Par contre, il faut noter que leur acceptabilité par certains chiens est parfois moins bonne qu'avec des biscuits.

Les os crus peuvent être porteurs de bactéries telles que les Salmonelles, il est donc recommandé de choisir des os passés à l'autoclave, d'autant plus que cette procédure n'enlève rien à leur efficacité car n'affecte pas leur force compressive (77).

### *iii. Ajout de substances chimiques*

Comme dans l'alimentation, des substances à visée bucco-dentaire peuvent être ajoutées dans les friandises ou dans leur enrobage. Mateo (48) a étudié des friandises à mâcher spécialement conçues pour les races toy, contenant de la vitamine C, du zinc et du pyrophosphate. Les chiens recevant une friandise quotidienne pendant neuf semaines, particulièrement prédisposés aux affections bucco-dentaires étant donné leur gabarit (cf. IV.4.), ont présenté une réduction de 20 % de la gingivite, de 15 % de l'accumulation de plaque, de 35 % du dépôt de tartre, et de 19 % des composés sulfurés volatils par rapport aux chiens ne recevant rien.

Cependant, il semblerait que ça soit davantage l'action mécanique de la mastication qui joue un rôle dans la prévention de la plaque. En effet pour certains auteurs, l'ajout de substances antiseptiques telles que la chlorhexidine ou de complexes enzymatiques ne semble pas avoir d'influence (7,68).

Tous les auteurs s'accordent sur les bénéfices des objets à mâcher dans la prévention du tartre. Ils peuvent être un bon complément dans le cas où un brossage dentaire quotidien n'est pas possible ; en effet, en cas de brossage de dents un jour sur deux, l'ajout d'une friandise à visée dentaire permet de réduire gingivite et accumulation de dépôts dentaires (plaque, tartre, tâches) (38). Attention toutefois aux friandises très riches en sucres, qui favorisent la formation de la plaque dentaire. Par ailleurs, les gâteaux et os alimentaires peuvent représenter un apport alimentaire non négligeable, et sont donc à prendre en compte dans le calcul de la ration.

A travers l'étude de la formation de la plaque dentaire et du tartre, ainsi que des facteurs de risque, nous avons pu mieux en appréhender les méthodes de prévention. La méthode la plus efficace consiste en un brossage dentaire trois fois par semaine, voire quotidien dans l'idéal. Cependant, cette méthode peut être chronophage, et difficilement acceptée par l'animal. C'est pourquoi des laboratoires ont mis au point des produits à visée bucco-dentaire, à action mécanique et/ou chimique. Les produits sur le marché sont nombreux et offrent aux propriétaires un large choix.



## PARTIE 2 : LES PRODUITS DISPONIBLES SUR LE MARCHÉ EN FRANCE

De nombreux produits d'hygiène bucco-dentaire à destination des chiens existent sur le marché. Le produit idéal doit satisfaire le vétérinaire par son efficacité, l'animal par son goût agréable et sa bonne tolérance digestive, et le propriétaire par son efficacité, sa facilité d'utilisation et son aspect économique.

Rappelons que le gold standard en hygiène bucco-dentaire est le brossage dentaire. Cependant il n'est pas toujours possible pour le propriétaire de le réaliser régulièrement ; ainsi les produits, autres que les dentifrices, que nous allons présenter peuvent représenter un complément, voire une alternative pour les chiens récalcitrants (alternative qui restera moins efficace qu'un brossage quotidien).

Nous allons donc analyser les produits les plus présents sur le marché en France, et discuter de leur efficacité (dans la mesure où nous aurons accès à des données chiffrées) et de l'investissement que cela représente pour le propriétaire.

Nous préciserons parfois que certains produits sont certifiés VOHC. Le « Veterinary Oral Health Council » a été créé en 1997 par l'American Veterinary Dental College, afin de proposer un système d'évaluation indépendant des produits dentaires vétérinaires visant à réduire la plaque dentaire et le tartre. Les produits certifiés VOHC sont testés au moins deux fois avec un système de notation objectif. Le VOHC n'effectue pas directement les tests des produits, mais il évalue les résultats selon des protocoles établis et pré-approuvés. Il exige une réduction significative d'au moins 15 % du dépôt de plaque ou de tartre dans chaque essai, et une réduction moyenne significative d'au moins 20 % dans les deux essais, par rapport à un groupe témoin. Un produit répondant à ces exigences se voit alors attribuer le label « Aide à contrôler la plaque dentaire » et/ou « Aide à contrôler le tartre dentaire » (79).



Figure 10 : Label VOHC certifiant l'efficacité du produit dans la réduction de la plaque ou du tartre. (79)

Les produits que nous allons analyser représentent une liste non exhaustive de ce qui est présent sur le marché français. En effet, il existe une telle diversité de produits qu'il est impossible de tous les décrire. La construction de notre liste s'est réalisée dans un premier temps en consultant la liste « VOHC® Accepted Products for Dogs » de février 2022. La consultation de sites tels que Vetostore (80) (vente de produits vétérinaires en ligne), Zooplus (81) et Croquetteland (82) (animaleries en ligne) nous a également aidés.

## I. Alimentation

Afin de calculer les budgets journaliers pour chaque produit, nous prendrons l'exemple d'un chien adulte non stérilisé de 5 kg, en bonne santé. Ce poids est choisi du fait de la prédisposition des chiens de très petite taille aux affections bucco-dentaires.

Le besoin énergétique journalier BE (en kcal d'Energie Métabolisable EM) est donc le suivant :

$$BE = 130 \times PV^{0.75} = 130 \times 5^{0.75} = 435 \text{ kcal}$$

En l'absence d'indications sur l'énergie métabolisable du produit sur le site de la marque ou sur le site marchand, nous utiliserons les formules suivantes pour le calcul de la Densité Energétique DE (en kcal EM/100g d'aliment brut) :

$$DE = (3.5x \%protéines) + (3.5x \%ENA) + (8.5x \%matières grasses)$$

avec %ENA = 100 - %protéines - %humidité - %cendres - %lipides - %fibres

La quantité d'aliment journalière (en g) sera finalement obtenue avec la formule :

$$\text{Quantité} = BE / DE * 100$$

A titre de comparaison, voici le budget journalier à compter pour des croquettes physiologiques de mêmes marques que les aliments présentés ci-dessous, achetées sur Zooplus :

- Hill's Science Plan Adult Small & Mini : DE = 373 kcal/100g, donc 117 g/j, à partir de 5.50 €/kg soit 0.64 € par jour.
- Royal Canin Mini Adult : DE = 372.6 kcal/100g, donc 117 g/j, à partir de 4.37 €/kg soit 0.51 € par jour.

## 1. Hill's Prescription Diet t/d



Figure 11 : Visuel du Hill's PRESCRIPTION DIET t/d Mini (83)

En 1994, Hill's a introduit le premier aliment cliniquement prouvé pour la réduction de la plaque dentaire, des tâches, du tartre, de l'halitose et de la gingivite. Le Hill's Prescription Diet t/d est un aliment complet et équilibré pour le chien adulte, de gamme vétérinaire. Il s'agit d'une alimentation thérapeutique à destination des animaux prédisposés au tartre et aux maladies parodontales, son utilisation doit donc se faire sur conseil vétérinaire.

La technologie de cet aliment réside en une matrice résistante avec des fibres orientées spécifiquement, afin que la croquette enveloppe complètement la dent avant de se briser. Ainsi, les fibres exercent un effet nettoyant à la surface de la dent, ce qui contribue à la réduction de la plaque, du tartre et des tâches.

De plus, les croquettes sont de taille augmentée, ce qui incite le chien à bien mâcher et renforce ainsi l'effet mécanique. Elles existent en deux formats, pour les chiens faisant plus ou moins de 7 kg.

Les croquettes ont une teneur en protéines et en calcium modérément diminuée, ce qui respectivement réduit la disponibilité d'un des composants de la plaque et limite sa minéralisation. A noter cependant que cela contre-indique l'utilisation de cet aliment chez le chiot en croissance et chez la femelle en gestation ou en lactation.

La formule est enrichie en antioxydants, qui neutralisent les radicaux libres pour favoriser la bonne santé dentaire. Elle ne contient aucune substance minérale abrasive, ni de substances chimiques actives (83).

La gamme Prescription Diet® t/d a été le premier aliment à être récompensé par le Veterinary Oral Health Council en 1998 (84). Elle est certifiée VOHC pour le contrôle de la plaque et du tartre.

De plus, une étude réalisée sur 40 chiens adultes (85) a montré les effets du t/d sur six mois d'utilisation : ces croquettes ont permis une réduction significative de 39 % de la plaque dentaire et de 36 % de l'indice de gingivite, en comparaison avec une alimentation sèche classique.

De même, une autre étude (86) a mis en évidence une réduction significative de l'accumulation de plaque à sept jours, et une réduction significative de l'accumulation de tartre et de l'apparition de tâches à 21 jours par rapport à l'aliment standard.

Avec une DE de 353 kcal/100g, il convient de donner 123 g de Hill's Canine t/d Mini par jour à un chien de 5 kg. Cet aliment est disponible sur Zooplus à 10 €/kg, ce qui revient à 1.23 € par jour.

## 2. Royal Canin Dental et Dental Care



Figure 12 : Visuels du Royal Canin Dental Small (à gauche) et du Dental Care Mini (à droite) (79)

Il s'agit d'aliments complets à destination des chiens sujets aux sensibilités dentaires. En effet, ils contribuent à la réduction de la plaque et du tartre dentaires, grâce à l'action mécanique de la croquette (forme, taille et texture spécifiques) qui assure un brossage passif des surfaces dentaires. De plus, la formule contient des chélateurs du calcium qui fixent le calcium salivaire et limitent donc la formation du tartre.

Le Dental est un aliment diététique vétérinaire certifié VOHC pour le contrôle du tartre (existe aussi pour les petits chiens), ce qui signifie qu'il permet une réduction significative moyenne de la formation du tartre d'au moins 20 %. Les résultats précis ne nous ont pas été communiqués. Il existe en deux formats, pour les chiens faisant plus ou moins de 10 kg.

Le Dental Small a une DE de 381.3 kcal/100g, il convient donc d'en donner 114 g/j à un chien de 5 kg. Cet aliment est disponible sur Zooplus à 9.71 €/kg, ce qui revient à 1.11 € par jour.

Le Dental Care est disponible en point de vente spécialisé. Des études internes de Royal Canin ont démontré son efficacité ; le Dental Care mini (jusqu'à 10 kg) permet de réduire la formation du tartre jusqu'à 69 % ; jusqu'à 99 % pour le Dental Care medium (entre 10 et 25 kg) ; jusqu'à 75 % pour le Dental Care maxi (au-delà de 25 kg) (79).

Le Dental Care mini a une DE de 365.3 kcal/100g, il convient donc d'en donner 119 g/j à un chien de 5 kg. Cet aliment est disponible sur Zooplus à 6.37 €/kg, ce qui revient à 0.76 € par jour.

### 3. Eukanuba



Figure 13 : Visuel des croquettes EUKANUBA Adulte Small Breed (87)

Les croquettes EUKANUBA sont dotées d'une forme hexagonale et d'une taille augmentée, ainsi que de la technologie « DentaDefense » formulée avec de l'hexamétophosphate de sodium.

L'ensemble des gammes EUKANUBA bénéficie de cette technologie, à l'exception des croquettes pour chiots. Le pourcentage d'hexamétophosphate de sodium varie autour de 0.35 % en fonction de la gamme.

Nous ne disposons d'aucune étude évaluant l'efficacité de ces croquettes, le laboratoire n'ayant pas répondu à nos demandes. Cependant, la marque bénéficie de la certification VOHC pour le tartre, ce qui signifie qu'elle permet de réduire significativement la formation du tartre d'au moins 20 % en moyenne.

Avec une DE de 381.55 kcal/100g, il convient de donner 114 g de Eukanuba Small Breed par jour à un chien de 5 kg. Cet aliment est disponible sur Zooplus à 4.50 €/kg, ce qui revient à 0.51 € par jour.

#### 4. Canagan Dental



Figure 14 : Visuel du Canagan Dental petites races (88)

Canagan est une marque de croquettes sans céréales britannique. La technologie à visée bucco-dentaire résulte d'une association avec le laboratoire Swedencare et son produit ProDen PlaqueOff, qui est une poudre à base d'algue *Ascophyllum nodosum*. L'analyse du ProDen PlaqueOff et l'évaluation de son efficacité seront traitées ultérieurement (cf. IV.2.a.).

L'intérêt de l'association avec les croquettes Canagan est l'addition d'une action mécanique par rapport au ProDen PlaqueOff seul, l'efficacité est donc en théorie augmentée. Les croquettes Canagan Dental sont certifiées VOHC pour la plaque et le tartre (89), ce qui signifie qu'elles permettent une réduction significative moyenne de la formation de la plaque et du tartre d'au moins 20 %. L'étude VOHC a d'autant plus permis de montrer que l'inclusion du ProDen PlaqueOff dans la composition d'autres produits n'enlève rien à son efficacité.

La formulation à base d'*Ascophyllum Nodosum* permet à la fois une prévention contre la plaque et le tartre, mais aussi de détacher plus facilement le tartre déjà existant ; cette caractéristique, comparée à la majorité des autres produits, est assez innovatrice et donc très intéressante.

Les Canagan Dental existent en deux formats, pour les chiens faisant plus ou moins de 10 kg. Ces croquettes ne sont pas vendues sur Zooplus. Sur Jardiland (90), on les trouve à 11.45 €/kg. Avec une DE de 359.75 kcal/100g, il convient de donner 121 g de Canagan Dental petites races par jour à un chien de 5 kg, ce qui revient à 1.38 € par jour.

## 5. Hill's Vet Essentials Dental Health



Figure 15 : Visuel du Hill's VET ESSENTIALS DENTAL HEALTH pour chien adulte Small & Mini (83)

Les croquettes Vet Essentials Dental Health découlent de la même technologie que la gamme Prescription Diet t/d, avec une matrice de fibres monodirectionnelles et une taille de croquette augmentée, tout en restant une gamme physiologique à destination du plus grand nombre.

Elles ont donc l'avantage d'être une gamme polyvalente, puisqu'elles visent également à éviter la prise de poids grâce à une densité énergétique et une teneur en matières grasses contrôlées, favoriser le transit grâce à des fibres prébiotiques en quantité augmentée, un poil brillant via l'ajout d'oméga 6, et neutraliser les radicaux libres et stimuler le système immunitaire avec une formule enrichie en antioxydants et en vitamine E.

Elles existent en gamme petit, moyen et grand chien, ainsi que senior.

Il n'existe à ce jour aucune étude ayant évalué leur efficacité, on ne peut donc pas parler de nutrition cliniquement prouvée ; cependant, elles sont formulées avec la même technologie cliniquement prouvée que les Canine t/d.

Par comparaison, la taille des croquettes, bien qu'augmentée par rapport à la moyenne, est moindre que celle des Canine t/d, et les teneurs en protéines et en calcium ne sont pas réduites. On peut donc supposer une efficacité un peu réduite par rapport aux t/d.

Ces croquettes ne sont pas vendues sur Zooplus. Sur Vetostore, on les trouve à 6.25 €/kg. Avec une DE de 346 kcal/100g, il convient de donner 126 g de Vet Essentials Dental Health Small & Mini par jour à un chien de 5 kg, ce qui revient à 0.79 € par jour.

## 6. Synthèse

Tableau 1 : Synthèse et comparaison des aliments à visée bucco-dentaire (pour un chien adulte non stérilisé de 5 kg)

	Composition / technologie	Label	Etudes	Prix (€/jour)
Hill's Prescription Diet Canine t/d	<b>Aliment thérapeutique</b> -Croquettes de taille augmentée -Matrice de fibres monodirectionnelles -Teneur en protéines et en calcium modérément diminuée -Formule enrichie en antioxydants	VOHC plaque et tartre	<b>Nutrition cliniquement prouvée</b> Réduction significative de 39 % de la plaque dentaire et de 36 % de l'indice de gingivite en six mois (85).	1.19 Zooplus
Royal Canin Dental et Dental Care	<b>Aliments spécifiques (Dental : Aliment thérapeutique)</b> -Forme, taille et texture spécifiques -Chélateurs du calcium	VOHC tartre (pour le Dental)	<b>Nutrition cliniquement prouvée</b> Réduction entre 69 et 99 % de la formation du tartre (79).	Dental 1.11 D. care 0.79 Zooplus
Eukanuba	<b>Aliment physiologique</b> -Forme hexagonale, taille augmentée -Hexamétaphosphate de sodium 0.35 %	VOHC tartre	Aucune étude fournie.	0.51 Zooplus
Canagan Dental	<b>Aliment spécifique</b> -ProDen PlaqueOff ( <i>Ascophyllum nodosum</i> )  Sans céréales	VOHC plaque et tartre	<i>Ascophyllum nodosum</i> réduit la formation de la plaque et du tartre, et fragilise le tartre préexistant (56,59).	1.38 Jardiland
Hill's Vet Essentials Dental Health	<b>Aliment physiologique</b> -Croquettes de taille augmentée -Matrice de fibres monodirectionnelles -Formule enrichie en antioxydants	/	<b>Technologie cliniquement prouvée</b> Mais aucune étude sur cet aliment spécifiquement.	0.79 Vetostore

De nombres marques mettent en avant un effet bénéfique sur l'hygiène bucco-dentaire pour leurs gammes de croquettes (par exemple Pedigree Vital Protection, Pro plan Acti Protect, Fido Croq' Mix...). Effectivement, nous savons qu'une alimentation sèche entre dans la prévention de la plaque dentaire et du tartre, ainsi même une croquette standard aura une certaine efficacité, si elle induit une bonne mastication. Il nous paraît donc inutile de détailler ces gammes, certaines jouant probablement sur un effet marketing plutôt que sur une réelle efficacité.

Ainsi, chez les chiens prédisposés aux problèmes dentaires, il est possible d'utiliser des croquettes spécifiquement conçues pour la lutte contre la plaque dentaire et le tartre. Devenant la ration journalière de l'animal, elles sont donc faciles à donner de façon régulière. De plus, contrairement aux autres méthodes prophylactiques, leur prix ne s'ajoute pas au budget journalier global du chien mais se substitue à celui de l'ancienne alimentation. Le budget moyen pour des croquettes bucco-dentaires est de 0.96 € par jour.

Cependant elles doivent être utilisées sur des dents propres, et ne sauraient remplacer un détartrage ; ainsi, avant de mettre en place ce genre d'aliment chez un chien avec des dents très entartrées, il est indispensable d'effectuer des soins dentaires. A l'exception des Canagan Dental, qui grâce au ProDen PlaqueOff modifient la structure du tartre préexistant qui est alors fragilisé et tombe plus facilement.

Pour être vraiment efficaces, ces croquettes doivent être le seul aliment d'entretien et ne doivent pas être humidifiées. Elles n'empêchent évidemment pas l'utilisation d'autres méthodes prophylactiques en complément.

## II. Friandises et objets à mâcher ou à croquer

Il existe sur le marché français de nombreuses friandises à visée bucco-dentaire. L'effet recherché est très souvent mécanique, les fabricants vont donc jouer sur la forme et la texture du produit pour maximiser son action sur les surfaces dentaires, tel un brossage passif des dents. Certains ajoutent par ailleurs une action chimique, avec une formulation contenant des agents connus pour la lutte contre la plaque et le tartre.

### 1. Action mécanique seule

#### a. PURINA Dentalife Daily



Figure 16 : Visuel des bâtonnets PURINA Dentalife Daily Extra Mini (91)

PURINA propose la gamme Dentalife Daily. Ces bâtonnets à mâcher possèdent une texture alvéolée avec huit rainures dans la longueur, afin de nettoyer les surfaces dentaires en profondeur. Son goût de poulet en fait une friandise facilement acceptée par les chiens.

L'effet anti-plaque et anti-tartre est recherché de façon mécanique uniquement, aucun agent chimique spécifique n'étant inclus dans la formulation du produit.

Les Dentalife Daily sont scientifiquement prouvés pour réduire la formation du tartre en 28 jours, à raison d'un bâtonnet par jour (91). Le laboratoire n'a pas répondu afin que nous ayons accès aux données des études correspondantes. La certification VOHC pour le tartre nous permet cependant d'avoir la certitude que ce produit permet une réduction moyenne significative d'au moins 20 % de la formation du tartre.

Il existe quatre formats (XS, S, M et L) en fonction du poids de l'animal. Les bâtonnets les plus adaptés à un chien de 5 kg sont les XS (Extra Mini). Sur Croquetteland le sachet de 21 bâtonnets XS est à 4.99 €, ce qui revient à 0.24 €/jour à raison d'une unité par jour. Un bâtonnet représente 28.9 kcal (soit 6.6 % des besoins énergétiques journaliers), ce qui est plutôt faible. A titre d'exemple, afin d'équilibrer une ration journalière à base de croquettes Hill's Science Plan Adult Small & Mini, il faut retirer seulement 8 g de croquettes par jour pour compenser l'apport calorique d'un bâtonnet (pour une ration de base à 117 g/jour).

#### b. PURINA Dentalife DuraPlus



Figure 17 : Visuel des bâtonnets PURINA Dentalife DuraPlus Petit Chien (91)

La gamme Dentalife s'est également déclinée en DuraPlus, avec une forme en spirale et une texture dense, qui optimisent l'action avec un temps de mastication en moyenne plus long qu'avec un bâtonnet Dentalife Daily (91).

Il aurait été intéressant de comparer l'efficacité des Dentalife DuraPlus et Daily, cependant PURINA ne nous a transmis aucune information à ce sujet. On peut supposer que le temps de mastication prolongé augmente l'efficacité des DuraPlus par rapport aux Daily.

Le fabricant recommande l'administration d'une unité adaptée au format du chien tous les deux jours. Il existe trois formats, pour les chiens de petite taille (7-12 kg) et de taille moyenne (12-25 kg) et de grande taille (25-40 kg). DuraPlus est donc moins adapté aux chiens de très petite race. Nous allons tout de même réaliser les calculs avec le plus petit format : un bâtonnet représente 97.5 kcal (soit 22 % des besoins énergétiques journaliers), et le sachet de 5 unités est à 4.99 € sur Croquetteland, soit 0.50 €/jour en suivant les recommandations avec un bâtonnet tous les deux jours.

En comparaison avec les Dentalife Daily, les DuraPlus sont deux fois plus chers et trois fois plus caloriques. Il paraît donc d'autant plus important d'adapter la ration journalière lors de l'utilisation de ce produit. En effet, pour une ration à base de croquettes Hill's Science Plan Adult Small & Mini, il faut retirer 26 g de croquettes par jour pour compenser l'apport calorique d'un bâtonnet (pour une ration de base à 117 g/jour), mais seulement un jour sur deux.

### c. Whimzees de WellPet



Figure 18 : Différentes friandises à mâcher Whimzees (92)

Whimzees est une gamme de friandises à mâcher à visée bucco-dentaire, 100 % végétales et sans céréales, qui se déclinent sous de nombreuses formes ludiques. Leur action contre la plaque et le tartre est purement mécanique, via leur texture et leur forme riche en rainures, creux etc...

Les formes « brosse à dent » et « Brushzees » ont reçu la certification VOHC pour la plaque et le tartre, ce qui signifie que ces deux produits permettent d'obtenir une réduction moyenne significative d'au moins 20 % de la formation de la plaque et du tartre. Cependant les « Brushzees » ne sont pas disponibles en France.



Figure 19 : Whimzees de forme "Brosse à dent" et "Brushzees" (92)

Ces formes existent en cinq formats (XS, S, M, L, XL) pour s'adapter à chaque chien en fonction de son poids. En revanche, les formes plus originales sont recommandées pour certains gabarits seulement.

Sur Vetostore, le paquet de 48 Brosses à dent XS est à 9.85 €, ce qui revient à 0.21 €/jour à raison d'une unité quotidienne. Une brosse à dent représente 22 kcal (soit 5 % des besoins énergétiques journaliers), ce qui est faible.

#### d. Greenies Dental Treats



Figure 20 : Visuel des friandises Greenies pour très petit chien (93)

Les friandises Greenies possèdent une forme originale pour favoriser la mastication. Leur mode d'action est uniquement mécanique.

Elles sont certifiées VOHC pour la plaque et le tartre, ainsi elles réduisent significativement la formation de la plaque et du tartre d'au moins 20 % en moyenne. Cette certification est en plus approuvée par la European Veterinary Dental Society (EVDS). Une telle approbation peut être obtenue par une marque après certification VOHC uniquement, contre rétribution (EVDS, communication personnelle le 22/07/2022).

Ce produit permettrait également de diminuer l'halitose, mais nous n'avons eu connaissance d'aucune étude à ce sujet.

Greenies existe en quatre formats (XS, S, M, L) en fonction du poids du chien. Il existe aussi une gamme sans céréales (XS, S, M). Aux Etats-Unis, de nombreuses autres variétés sont disponibles : autres saveurs, pour la gestion du poids, en fonction de l'âge...

Sur Croquetteland, le sachet de 22 friandises XS est à 6.49 € ce qui revient à 0.29 €/jour. Elles sont plutôt faibles en calorie, une unité représentant 28 kcal (soit 6.4 % des besoins énergétiques journaliers).

#### e. Os

Nous avons vu plus haut que les os ou produits en cuir présentent une bonne efficacité dans la prévention contre la plaque et le tartre, du fait de leur texture permettant un nettoyage mécanique des dents (cf. PARTIE 1 VI.3.d.ii.). Il est possible d'en trouver très facilement en animalerie ou sur internet, à tous les prix. Il convient de veiller à ne pas donner un produit trop dur afin de ne pas léser le parodonte, ni certains types d'os (ex poulet), d'éviter d'en donner quotidiennement sur une longue période (Pinto a observé des lésions gingivales au bout de 13 jours d'apport quotidien de nouveaux os (78)) et il est plus prudent d'acheter des os passés à l'autoclave afin d'éviter tout risque de contamination bactérienne. L'apport calorique sera à évaluer individuellement pour chaque produit.

#### f. Jouets

Bien que peu d'études ne s'intéressent à l'intérêt des jouets dans l'hygiène bucco-dentaire, il est clair qu'ils ont un impact dessus via une action purement mécanique. On peut aisément supposer que tout jouet favorisant la mastication du chien est bénéfique pour son hygiène bucco-dentaire.

De plus, en choisissant un jouet de bonne qualité, il durera dans le temps et représente donc un investissement peu onéreux. Il est cependant important de ne pas choisir un jouet trop dur, qui pourrait léser les dents et le parodonte.

A titre d'exemple, la marque KONG possède une gamme dentaire. Les jouets en question possèdent des rainures, des picots, des textures particulières... L'entreprise n'était en revanche pas en mesure de nous illustrer l'efficacité de cette gamme, pour laquelle elle n'enregistre pas de données sur ce sujet.

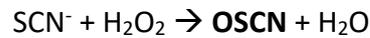


Figure 21 : Jouets KONG Dental (94)

## 2. Action mécanique et chimique

### a. Enzymes

Rappel (cf. PARTIE 1 VI.2.b.) :



avec  $\text{SCN}^-$  le thiocyanate, présent dans la salive  
 $\text{H}_2\text{O}_2$  le peroxyde d'hydrogène  
**OSCN l'hypothiocyanate, fortement bactéricide**

- La lactoperoxydase catalyse cette réaction.
- La glucose oxydase et la glucoamylase catalysent l'oxydation du glucose en  $\text{H}_2\text{O}_2$ .
- Le lysozyme a un effet antibactérien et est un inhibiteur de la formation de biofilm.
- La lactoferrine possède une action antibactérienne, en privant les bactéries du fer nécessaire à leur métabolisme.

### i. PROZYM lamelles de Ceva



Figure 22 : Visuel des lamelles PROZYM (95)

Les lamelles PROZYM sont constituées de morceaux de peau de bœuf extrudés. Elles sont recouvertes d'un enrobage enzymatique contenant glucose oxydase et lactosérum (dont lactoperoxydase, lactoferrine et lysozyme) (80). La formulation des lamelles Prozym est donc théoriquement pertinente pour lutter contre la plaque dentaire, le tartre et l'halitose.

La forme extrudée permet une dispersion rapide des principes actifs lors de la mastication. De plus, la texture est légèrement abrasive, ce qui améliore l'action mécanique sur les surfaces dentaires.

En pratique, l'utilisation quotidienne de ces lamelles enzymatiques permet une réduction significative de l'indice de gingivite ; cet indice remonte significativement dès l'arrêt des friandises. Aucune diminution du score de plaque n'a été mise en évidence, mais ce score

est resté stable tout au long de l'utilisation du produit, et a augmenté dès son arrêt ; on en déduit que les lamelles enzymatiques PROZYM permettent de limiter la formation de la plaque dentaire, mais pas de la retirer lorsqu'elle est déjà présente (96).

Les lamelles sont très appétentes (95 % de prise spontanée, étude Panelis 2014-261-APP-CN). Elles existent en quatre formats en fonction du poids du chien (XS, S, M, L) et peuvent être utilisées chez le chiot dès quatre mois.

Pour un chien de 5 kg, il convient de lui donner des lamelles de taille S. Elles sont plutôt faibles en calories avec 24 kcal par unité (soit 5.5 % des besoins énergétiques journaliers). Sur Croquetteland le paquet de 15 lamelles est à 10.49 €, ce qui revient à 0.70 €/jour à raison de une lamelle quotidienne.

ii. *BUCADOG de Osalia*



Figure 23 : Visuel des lamelles BUCADOG (97)

Les lamelles BUCADOG sont formulées à partir d'un complexe enzymatique « LPO » renforcé : lactoperoxydase, lactoferrine, glucose oxydase, lysozyme, et superoxyde dismutase.

Aucune étude spécifique à ce produit ne nous a été fournie, cependant on retrouve dans Bucadog un cocktail qui contribue à la production d'hypothiocyanate OSCN, qui a une activité antimicrobienne (cf. encadré II.2.a.). De plus, la présence de lactoferrine et lactoperoxydase équilibre la flore buccale en faveur des bactéries à Gram + (alors que ce sont les Gram – qui forment majoritairement la plaque dentaire) (98). Quant à la superoxyde dismutase, elle catalyse la dismutation des anions  $O_2^{\cdot-}$  en  $H_2O_2$  et  $O_2$  (99).

Enfin la texture des lamelles, due au collagène, favorise la mastication et donc l'action mécanique sur les surfaces dentaires.

Les lamelles existent en trois formats (S, M, L). Elles ont un apport calorique plutôt faible à 30 kcal/lamelle de taille S (soit 6.9 % des besoins énergétiques journaliers). La gamme se veut dans les moins chères du marché, afin d'améliorer l'observance. Le paquet de lamelles S contient environ 25 unités, et est disponible à 13.14 € sur Vetostore, ce qui revient à 0.53 €/jour pour une utilisation quotidienne.

- b. Polyphosphates
- i. *DentaStix Daily Oral Care de Pedigree*



Figure 24 : Visuel des DentaStix Daily Oral Care 5-10 kg (100)

Les bâtonnets DentaStix sont en forme de X et possèdent une texture légèrement abrasive. Ils contiennent 2.3 % de tripolyphosphate de sodium, un chélateur de calcium (cf. VI.2.c.). Ils revendiquent une triple action : réduction de la formation du tartre, nettoyage des dents difficiles à atteindre, et contribution à des gencives saines.

Une étude australienne a démontré leur efficacité : l'utilisation d'un bâtonnet par jour permet de réduire jusqu'à 60 % la formation de la plaque dentaire, et jusqu'à 80 % la formation du tartre (68).

DentaStix a également développé la gamme Daily Fresh, qui contient en plus un complexe d'extrait de thé vert et d'huile d'eucalyptus, dans le but de favoriser une haleine fraîche. Cependant, Pedigree n'a pas souhaité nous transmettre d'études évaluant cette action sur l'halitose.

Il existe trois formats en fonction du gabarit du chien (S, M, L). Ces bâtonnets représentent un apport calorique moyennement élevé avec 51 kcal/unité (soit 11.7 % des besoins énergétiques journaliers). Sur Croquetteland, les 28 bâtonnets de taille S sont à 7.99 €, ce qui revient à 0.29 € par jour avec une utilisation quotidienne. Les DentaStix Daily Fresh reviennent à 0.27 €/jour.

Sur des animaleries en ligne on peut trouver des DentaStix Advanced, possédant une certification VOHC. Cette gamme ne figure cependant pas sur le site de Pedigree, et le laboratoire n'a pas répondu à nos questions à ce propos.

ii. SPECIFIC CT-DC-S Dental chew



Figure 25 : Visuel des SPECIFIC CT-DC-S Dental chew small (101)

Les friandises à mâcher de chez SPECIFIC ont une texture flexible et une structure ouverte, favorables à une profonde pénétration de la dent, et donc à un nettoyage passif des dents. Elles contiennent :

- 2% d'hexamétophosphate de sodium : inhibe la calcification de la plaque dentaire.
- Phosphate de vitamine C : contribue à limiter la croissance bactérienne dans la sphère buccale d'après le fabricant. Dans la littérature ceci n'a pas été démontré chez le chien, mais chez le chat (49,102).
- Algues (dont *Ascophyllum nodosum*, aux propriétés démontrées ; cf. PARTIE 1.VI.2.e.) : visent à réduire la formation de la plaque dentaire, du tartre et des composés sulfureux volatils responsables de l'halitose.
- Extrait de thé vert, d'huile d'eucalyptus et d'huile de persil : lutte contre l'halitose. La littérature évoque également pour le thé vert une action antibactérienne et contre l'inflammation gingivale (64).

Le mécanisme de fonctionnement exact de certains composants comme les algues et l'extrait de thé vert n'est pas exactement connu, mais ils auraient un effet sur la réponse immunitaire (production de TNF-A, activité des killer cells), un effet anti-oxydant, permettraient une réduction de l'adhérence des bactéries, et auraient une action bactériostatique (Dr vét. L. FAURE, Dechra, communication personnelle le 30/06/2022). Aucune étude d'efficacité spécifique à ce produit n'existe à ce jour.

Il existe deux formats, pour les chiens de plus ou moins de 15 kg. Pour un chien de 5 kg, le laboratoire recommande l'administration de deux friandises par semaine et incite à adapter la ration journalière en conséquence les jours d'utilisation, sachant que ce produit est très calorique (une unité correspond à 104 kcal, soit 24 % des besoins énergétiques journaliers). Ce produit peut se trouver en ligne sur Technidog (103) au prix de 17.99 € pour 20 unités. Avec une administration bi-hebdomadaire, cela revient donc à 0.26 €/jour.

iii. *DentaStix Chewy Chunx*



Figure 26 : Visuel des friandises DentaStix Chewy Chunx saveur poulet (100)

Les DentaStix Chewy Chunx sont similaires aux bâtonnets présentés ci-dessus. Leur texture légèrement abrasive et le tripolyphosphate de sodium (2.7 %) permet de réduire la formation de la plaque dentaire et du tartre.

En revanche, elles sont de plus petite taille, il est recommandé d'en donner plusieurs en fonction du gabarit du chien. Ce petit format laisse imaginer un temps de mastication inférieur à un format « bâtonnet », et donc une efficacité moindre. Il aurait été intéressant de comparer l'efficacité des DentaStix Chewy Chunx avec les DentaStix Daily Oral Care, cependant Pedigree n'a pas souhaité nous fournir d'informations à ce sujet.

Il existe deux formats. Les bouchées +15 kg sont saveur poulet, tandis que les -15 kg existent aussi saveur bœuf. Une bouchée représente 13.35 kcal. Pour un chien de 5 kg, il est recommandé de donner trois pièces de petit format par jour, ce qui revient à 40 kcal/jour soit 9.2 % des besoins énergétiques journaliers. Un paquet contenant environ 16 pièces, au prix de 2.69 € sur Croquetteland, cela revient à environ 0.50 € /jour.

c. Autres principes actifs

i. *Veggiedent Fresh de VIRBAC*



Figure 27 : Visuel des lamelles à mâcher Veggiedent Fresh Small (104)

Ces lamelles végétales ont une forme en Z, qui permet de mieux atteindre l'espace interdentaire lors de la mastication. Elles sont composées de (104) :

- Grenade : effet antimicrobien, antioxydant et anti-plaque (cf PARTIE 1.IV.2.e). Aide donc à la prévention de la plaque dentaire, et lutte contre l'origine buccale de l'halitose (pour rappel, l'halitose a pour origine les composés sulfurés volatils, nauséabonds, produits par certaines bactéries à Gram négatif anaérobies via leur métabolisme).
- Erythritol : polyol naturel avec une activité anti-plaque, et dont la dissolution produit une réaction endothermique. Ainsi, sa dissolution en bouche provoque une sensation de fraîcheur.
- Inuline : fructane issu des racines de chicorée. Il s'agit d'un prébiotique qui maintient l'équilibre de la flore intestinale et lutte contre l'origine digestive de l'halitose.

Auparavant certifiées VOHC uniquement pour la lutte contre le tartre, les lamelles Veggiedent ont également acquis depuis 2020 le label VOHC pour le contrôle de la plaque.

Une étude sur des chiens de race naine (71) a mis en évidence une bonne amélioration de l'hygiène buccale grâce à l'utilisation d'un Veggiedent par jour, avec une réduction de 11.3 %, 37.0 %, 70.0 % et 6.6 % de la gingivite, de la plaque, du tartre et de l'halitose respectivement. Une autre étude sur des Beagle (105) a montré une réduction du tartre entre 27.5 et 36.2 % en 28 jours par rapport au groupe témoin, avec à nouveau une lamelle par jour.

Les effets sur l'haleine sont positifs, puisqu'une amélioration significative est constatée dès le premier jour, et reste observable pendant 24 heures. Une utilisation quotidienne pendant plusieurs jours permet de diminuer encore davantage l'halitose (106).

Les lamelles représentent de plus une véritable friandise pour le chien, leur appétence ayant été évaluée : 100 % des chiens ont pris la lamelle, et 92 % des chiens ont consommé la lamelle en entier (107,108). De plus, elles sont parfaitement tolérées par les chiens, même à une dose cinq fois supérieure à celle recommandée, et n'induisent pas de prise de poids du fait de leur apport calorique modéré (48 kcal / lamelle S soit 11% des besoins énergétiques journaliers) (109). Il existe quatre formats (XS, S, M, L) en fonction du poids du chien.

Veggiedent possède également une gamme « Zen », qui contient en plus de la L-théanine, acide aminé issu du thé vert connu pour ses effets relaxants (110).

Pour un chien de 5 kg, il convient de lui donner une lamelle de taille S par jour. Sur Croquetteland le paquet de 15 lamelles est à 10.19 €, ce qui revient à 0.68 €/jour. Les Veggiedent Zen reviennent à 0.77 €/jour.

ii. PROZYM RF2 de Ceva



Figure 28 : Visuel et forme des sticks PROZYM RF2 (95)

Les sticks PROZYM RF2 sont formulés à partir d'un actif breveté 100 % végétal issu de la rhubarbe : le RF2 (*Rheum palmatum*). Ce principe actif inhibe la formation du biofilm en modifiant la fluidité membranaire de certaines bactéries de la plaque dentaire, notamment *Streptococcus mutans* (111,112).

Les sticks possèdent une forme hexagonale qui assure une bonne prise en gueule et un long temps de mastication, prolongé de huit minutes en moyenne (étude Panelis 2014, 251-AP-CN). Par ailleurs, ils conviennent aux chiens cardiaques ou insuffisants rénaux grâce à leur faible teneur en sodium. Les sticks existent en deux formats (pour chiens de moins (S-M) ou de plus (L) de 25 kg) et peuvent être utilisés dès l'âge de sept mois. Les sticks S-M sont très faibles en calories (20 kcal /stick soit 4.6 % des besoins énergétiques journaliers), cependant leur appétence est un peu moins bonne que les lamelles Veggiedent par exemple (108).

L'efficacité des sticks PROZYM RF2 a été prouvée dès 14 jours, et une étude clinique sur 30 chiens a montré une réduction de 24.4 % de la plaque dentaire et 38 % du tartre après 28 jours d'utilisation quotidienne (113).

Pour un chien de 5 kg, il convient de lui donner des sticks de taille S-M. Sur Vetostore le paquet de 12 sticks est à 9.30 €, ce qui revient à 0.78 €/jour avec un stick quotidien.

iii. ProDen PlaqueOff Dental Care Bones de Swedencare

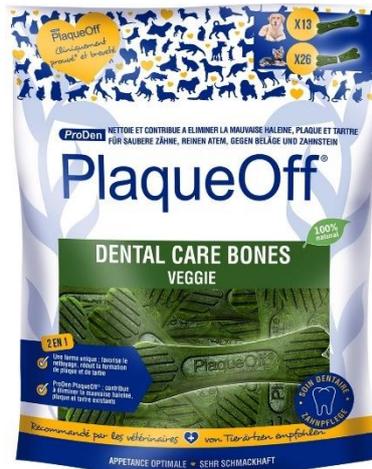


Figure 29 : Visuel de ProDen PlaqueOff Dental Care Bones (81)

Le laboratoire Swedencare a mis au point la gamme ProDen, basée sur la technologie « PlaqueOff » dont le mode d'action repose sur sa formulation contenant l'algue *Ascophyllum nodosum*. Nous avons décrit les propriétés de cette algue naturelle dans la PARTIE 1, VI.2.e. : elle agit via le système vasculaire et permet une régulation du pH salivaire. Elle empêche l'adhérence de la plaque dentaire, lutte contre l'halitose, et ramollit les dépôts de tartre qui deviennent alors plus faciles à retirer. Le PlaqueOff a donc un effet préventif, mais aussi curatif en hygiène bucco-dentaire, ce qui est assez innovant en comparaison avec les autres produits sur le marché.

La gamme ProDen comprend trois produits différents : les Bones, les Croq', et la poudre. Leur mode d'action repose pour tous sur l'administration quotidienne d'une dose de PlaqueOff (*Ascophyllum nodosum*) adaptée au poids de l'animal (en mg/kg/j). Les Bones bénéficient en plus d'une action mécanique via la mastication. Les trois produits seront chacun analysés dans les parties correspondantes à leur forme galénique.

Les Dental Care Bones sont des friandises végétales en forme d'os. En plus de leur action systémique grâce à *Ascophyllum nodosum*, elles agissent de façon mécanique sur le tartre via une texture et une dureté étudiées afin d'effectuer un nettoyage passif des dents. Théoriquement, cette action mécanique devrait accélérer la chute du tartre déjà ramolli, bien qu'aucune étude ne l'ait encore démontré en effectuant une comparaison avec du PlaqueOff seul (en poudre). Contrairement aux Croq' et à la poudre, les Bones ne possèdent pas encore la certification VOHC, car sont plus récents (L. DUFOR, manager Swedencare France, communication personnelle le 13/05/2022).

D'après le fabricant, la réduction de la mauvaise haleine apparaît à partir de trois semaines d'utilisation, et les dépôts de tartre se ramollissent et se détachent dans la durée.

Ces friandises sont cependant assez riches en calories, avec 110 kcal par unité. Pour un chien de 5 kg, il convient de donner un demi os par jour, ce qui revient à un apport modéré de 55 kcal (12,6 % des besoins énergétiques journaliers). Sur Croquetteland, le paquet de 13 pièces est à 14.99 €, soit 0.58 €/jour.

### 3. Action chimique seule

#### a. ProDen PlaqueOff Dental Croq' de Swedencare



Figure 30 : Visuel de ProDen PlaqueOff Dental Croq' Mini (81)

Ces bouchées, à base de volaille, appartiennent à la gamme ProDen, qui repose sur la technologie PlaqueOff à base de *Ascophyllum nodosum*. Pour rappel, cette algue empêche l'adhérence de la plaque dentaire, lutte contre l'halitose, et ramollit les dépôts de tartre via une action systémique.

Une étude de Gawor (57) a mis en évidence l'efficacité de ces friandises chez des chiens de très petite race. Après 90 jours d'administration quotidienne, il a observé une diminution de l'accumulation de la plaque et du tartre, une diminution de la concentration en composés sulfurés volatils dans la cavité buccale (responsables de l'halitose) et une amélioration de l'état de santé buccale.

Les ProDen Croq' sont certifiés VOHC pour la plaque et le tartre. En effet, l'étude VOHC a mis en évidence en 30 jours une réduction significative de 40 % de l'indice de plaque et de 38 % du tartre chez les groupes recevant les ProDen Croq', par rapport aux groupes témoins qui recevaient des bouchées identiques mais ne contenant pas d'*Ascophyllum nodosum* (114). Le fabricant rapporte une efficacité sur les dépôts de tartre préexistants au bout de plusieurs semaines d'utilisation.

Ces friandises existent en deux formats (inférieur ou supérieur à 10 kg). Attention, il a été mis en évidence une prise de poids significative lors des 30 premiers jours de l'étude. Ainsi, bien que le produit soit très faible en calories (0.83 kcal/bouchée pour le format Mini, donc entre 3.32 et 6.64 kcal /jour soit maximum 1.5 % des besoins énergétiques quotidiens), il paraît important d'adapter la ration journalière lors de l'utilisation quotidienne de ce produit.

Pour un chien de 5 kg, il est conseillé de donner entre quatre et huit Croq' Mini par jour en continu. Le sachet de 60 g étant à 7.99 € sur Croquetteland, avec une durée de vie d'environ 2 mois (L. DUFOUR, manager Swedencare France, communication personnelle le 13/05/2022), cela revient à 0.13 € /jour.

b. PROZYM Plaque Off Croq' de Ceva



Figure 31 : Visuel du PROZYM Plaque Off Croq' (95)

Ces friandises sont très similaires aux ProDen PlaqueOff Dental Croq', à la différence qu'elles sont 100 % végétales. Elles reposent sur la même technologie PlaqueOff avec le principe actif *Ascophyllum nodosum*. Ainsi, bien qu'il ne possède pas la certification VOHC, ce produit serait a priori tout aussi efficace que le ProDen.

Les PROZYM Plaque Off Croq' sont appétents, et existent en deux formats (inférieur ou supérieur à 10 kg). Le petit format a une valeur calorique de 0.83 kcal/bouchée, donc entre 3.32 et 6.64 kcal /jour (soit maximum 1.5 % des besoins énergétiques quotidiens).

Sur Vetostore, le sachet de 60 g pour les chiens de moins de 10 kg est à 10.72 €. Pour un chien de 5 kg, il est recommandé de donner quatre à huit bouchées par jour. Un sachet correspond à un mois d'utilisation (Dr. Vét. C. COLLIGNON, responsable technique chez Ceva Santé Animale France, communication personnelle le 31/03/2022), ce qui revient donc à 0.36 € /jour.

Il semble cependant probable que les paquets de PROZYM Plaque Off Croq' et ProDen PlaqueOff Dental Croq' aient des durées de vie identiques, ainsi pour environ un mois et demi cela revient à 0.24 € /jour pour le PROZYM et 0.18 € /jour pour le ProDen.

#### 4. Synthèse

Tableau 2 : Synthèse et comparaison des friandises et objet à mâcher ou à croquer (pour un chien adulte de 5 kg) à action mécanique seule

	Composition / technologie	Label	Résultats	Calories (kcal/ unité)	Prix (€/jour)
PURINA Dentalife Daily	Texture alvéolée avec huit rainures dans la longueur Quotidien	VOHC tartre	Réduction de la formation du tartre en 28 jours (91) (aucun chiffre fourni).	28.9	0.24 Croquetteland
PURINA Dentalife DuraPlus	-Forme en spirale et une texture dense, temps de mastication augmenté Attention : pas de format spécifique pour les très petites races Un jour sur deux	-	Aucune étude fournie. Temps de mastication en moyenne plus long (91), donc efficacité supposée plus élevée que Dentalife Daily.	97.5 Calorique +++	0.50 Croquetteland
Whimzees	Texture spécifique et formes avec de nombreuses aspérités Quotidien	VOHC plaque et tartre (formes « Brosse à dent » et « Brushzees »)	Aucune étude fournie.	22	0.21 Vetostore
Greenies Dental Treats	Forme originale avec de nombreuses aspérités Quotidien	EVDS VOHC plaque et tartre	Aucune étude fournie.	28	0.29 Croquetteland
Os à mâcher	Forme, texture... Eviter d'en donner quotidiennement sur une longue période (78)	-	-Réduction de l'apparition de la plaque (19 %), du tartre (28 %) et des gingivites (46 %) en quatre semaines avec prise quotidienne (70). -Réduction de 81 % de la surface dentaire couverte par du tartre en 15 jours (77).	Variable	Variable
Jouets	Forme, texture...	-	Aucune étude fournie.	0	Peu onéreux au long terme

Tableau 3 : Synthèse et comparaison des friandises et objet à mâcher ou à croquer (pour un chien adulte de 5 kg) à action mécanique et chimique

	Composition / technologie	Label	Résultats	Calories (kcal/ unité)	Prix (€/jour)
<b>PROZYM lamelles</b>	-Morceaux de peau de bœuf extrudés -Texture légèrement abrasive -Enrobage enzymatique (glucose oxydase et lactosérum) Quotidien	-	-Réduction du score de gingivite, maintien du score de plaque (aucun chiffre fourni) (96). -Appétent : 95 % de prise spontanée.	24	0.70 Croquetteland
<b>BUCADOG</b>	-Collagène : texture qui favorise la mastication -Complexe LPO renforcé Quotidien	-	Aucune étude fournie.	30	0.53 Vetostore
<b>DentaStix Daily Oral Care &amp; Fresh</b>	-Texture légèrement abrasive, forme en X - Tripolyphosphate de sodium 2.3 % -Extrait de thé vert et d'huile d'eucalyptus (Fresh) Quotidien	-	-Réduction jusqu'à 60 % de la plaque et 80 % du tartre (68).  -Pas de données sur l'efficacité contre l'halitose.	51	DOC : 0.29 Fresh : 0.27 Croquetteland
<b>SPECIFIC CT-DC-S Dental chew</b>	-Texture flexible et structure ouverte -Hexamétaphosphate de sodium 2% -Phosphate de vitamine C -Algues (dont <i>Ascophyllum nodosum</i> ) -Extraits thé vert, huile eucalyptus, huile persil Bi-hebdomadaire	-	Aucune étude spécifique existante.	104 Calorique +++	0.26 Technidog
<b>DentaStix Chewy Chunx</b>	-Texture légèrement abrasive -Tripolyphosphate de sodium 2.7 % Quotidien, 3 par jour	-	Aucune étude fournie.	13.35 -> 40 kcal/j	0.50 Croquetteland

<b>Veggedent Fresh &amp; Zen</b>	-Forme en Z -Grenade, erythritol, inuline -L-théanine (Veggedent Zen)  Quotidien	VOHC plaque et tartre	-Réduction de 11.3 %, 37.0 %, 70.0 % et 6.6 % de la gingivite, de la plaque, du tartre et de l'halitose respectivement chez des chiens de race naine (71). -Réduction du tartre entre 27.5 et 36.2 % en 28 jours chez des Beagle (105). -Amélioration de l'haleine dès le 1 <sup>er</sup> jour et pendant 24h (106). -Appétent : 100 % de prise, 92 % de consommation en entier (107,108).	48	Fresh : 0.68  Zen : 0.77  Croquetteland
<b>PROZYM RF2</b>	-Forme hexagonale, augmentation du temps de mastication -RF2 ( <i>Rheum palmatum</i> ) Convient aux insuffisants cardiaques et rénaux  Quotidien	-	-Temps de mastication prolongé de huit minutes en moyenne.  -Réduction de 24.4 % de la plaque et 38 % du tartre en 28 jours (113).	20	0.78 Vetostore
<b>ProDen PlaqueOff Dental Care Bones</b>	-Texture et dureté étudiées - <i>Ascophyllum nodosum</i>  Quotidien	-	Technologie PlaqueOff scientifiquement prouvée : réduit la formation de la plaque et du tartre, l'halitose, et fragilise le tartre préexistant (56,59). Mais pas d'étude pour ce produit spécifiquement.	55 (demi os)	0.58 Croquetteland

Tableau 4 : Synthèse et comparaison des friandises et objet à mâcher ou à croquer (pour un chien adulte de 5 kg)  
à action chimique seule

	Composition / technologie	Label	Résultats	Calories (kcal/ unité)	Prix (€/jour)
<b>ProDen PlaqueOff Dental Croq'</b>	<i>Ascophyllum Nodosum</i>  Quotidien, entre 4 et 8 par jour	VOHC plaque et tartre	-Réduction significative de 40 % de l'indice de plaque et de 38 % du tartre en 30 jours (114). -Elimination du tartre préexistant au bout de plusieurs semaines.	0.83 -> entre 3.32 et 6.64 kcal/j	0.18  Croquetteland
<b>PROZYM Plaque Off Croq'</b>	<i>Ascophyllum Nodosum</i>  Quotidien, entre 4 et 8 par jour	-	Pas d'étude pour ce produit spécifiquement. Même technologie Plaque Off, donc efficacité supposée similaire au ProDen.	0.83 -> entre 3.32 et 6.64 kcal/j	0.24  Vetostore

Nous pouvons constater la grande diversité de friandises à mâcher ou à croquer disponibles sur le marché français. Tandis que l'efficacité de certains produits a été évaluée expérimentalement, ce n'est pas le cas de tous, ou bien les données ne nous ont pas été transmises ; il est alors difficile de les comparer objectivement. Nous noterons cependant qu'il existe des produits efficaces ayant une action mécanique seule, chimique seule ou combinant les deux.

Afin de faire un choix et de proposer des produits satisfaisants au propriétaire, il est pertinent de s'appuyer sur la certification VOHC, qui confère une première promesse en termes d'efficacité. Le budget journalier est également un élément à prendre en compte, et nous remarquons qu'aucun des produits présentés n'excède 0.78 € par jour. Le budget moyen est de 0.35 € par jour. L'apport calorique est assez variable en fonction des produits, dans tous les cas il convient d'accompagner le propriétaire en ajustant la ration, afin de ne pas excéder les besoins énergétiques journaliers de l'animal.

### III. Dentifrices

#### 1. Dentifrice enzymatique VIRBAC



Figure 32 : Visuel du dentifrice enzymatique VIRBAC, également vendu en kit avec brosse à dents à double extrémités et doigtier (80)

Ce dentifrice repose sur un complexe enzymatique C.E.T. *Dual Enzyme System* breveté, qui contient glucose oxydase, lactoperoxydase et thiocyanate de potassium. Pour rappel, ce complexe enzymatique favorise la formation d'hypothiocyanate, fortement bactéricide. Le dentifrice contient également des agents abrasifs doux (silice hydratée, dioxyde de titane, phosphate dicalcique anhydre).

L'arôme volaille permet de faciliter l'acceptation du brossage dentaire par l'animal. Le rinçage n'est pas nécessaire.

Watanabe (115) a réalisé une étude évaluant l'efficacité de ce dentifrice. Douze chiens ont été répartis dans trois groupes : un groupe contrôle, un groupe recevant un brossage dentaire quotidien, et un groupe avec application quotidienne de dentifrice. L'absence de brossage dans ce dernier groupe a permis d'évaluer l'efficacité du dentifrice seul.

Les résultats sont les suivants : le groupe avec brossage dentaire a montré par rapport aux deux autres groupes une réduction significative de la prolifération des bactéries orales dès la première semaine et un indice de tartre inférieur à de huit semaines. Pour le groupe avec administration de dentifrice seul, c'est au bout de cinq semaines que la prolifération bactérienne est devenue inférieure à celle du groupe témoin. L'indice de tartre était également inférieur à celui du groupe témoin à huit semaines. Watanabe interprète ceci comme le fait qu'il faille du temps aux ions hypothiocyanate pour être assez nombreux et avoir une activité antibactérienne suffisante, ou alors que l'observation de l'activité bactériostatique des ions par inactivation du métabolisme des enzymes nécessite suffisamment de temps pour être reflétée.

En conclusion de cette étude, le dentifrice Virbac utilisé seul permet de réduire la prolifération bactérienne orale au bout de quelques semaines et la formation du tartre, mais de manière moins efficace qu'un brossage dentaire. Il est donc préférable d'utiliser les deux en même temps, lorsque l'animal accepte le brossage.

Sur Vetostore, le tube de 70 g est au prix de 12.25 €. Le kit de brossage incluant un doigtier et une brosse à dent est à 16.99 €.

## 2. Dentifrice BUCADOG de Osalia



Figure 33 : Visuel du dentifrice BUCADOG (97)

Le dentifrice BUCADOG possède la même technologie que les lamelles de la gamme, avec un complexe enzymatique « LPO » renforcé aux propriétés antibactériennes prouvées (lactoperoxydase, lactoferrine, glucose oxydase, lysozyme, et superoxyde dismutase). Il contient des abrasifs doux qui renforcent l'action mécanique du brossage.

En humaine, une étude a prouvé l'efficacité d'un dentifrice semblable (contenant des « substituts salivaires ») dans la lutte contre la formation du biofilm dentaire. (116)

Le dentifrice BUCADOG a fait l'objet d'une étude visant à mettre en évidence son mode d'action ; il en est ressorti qu'il contribue à la production d'hypothiocyanate en moins d'une minute (ce qui est compatible avec la durée de brossage par les propriétaires) et tout au long de son utilisation. La concentration obtenue est de l'ordre de 0.67 mg/L à 3.38 mg/L (99) ; cette concentration est inférieure à celle spécifiée dans la bibliographie pour avoir une action antibactérienne notable (7.4 mg/L) ce qui selon le laboratoire permet une régulation des

bactéries buccales, tout en préservant la flore commensale. En effet, le brossage des dents d'un animal en entretien n'a pas pour objectif d'avoir une action bactéricide sur la flore buccale.

Sur Vetostore, le tube de 70 g est au prix de 9.98 €. Il est fourni avec une canule qui facilite l'administration, ainsi qu'un doigtier avec brosette.

### 3. Dentifrice BUCOGEL de TVM



Figure 34 : Visuel du BUCOGEL (117)

Ce dentifrice contient de la chlorhexidine à 0.2 %. Sa présentation sous forme de gel permet de préserver les qualités antiseptiques de la chlorhexidine, à l'inverse d'une pâte dentifrice dont les composants en altèrent l'efficacité (12).

Sa formule contient également de la *Centella asiatica* 0.5 %, principe actif ayant fait l'objet de plusieurs études prouvant son efficacité sur la santé gingivale lors de son incorporation dans des dentifrices (118,119) ; ainsi qu'un mélange de différents extraits de *Citrus* biologiques (Biosecure C320C, 0.15 %), et des agents détartrant et polissant.

Nous ne disposons d'aucune information complémentaire sur ce produit, le laboratoire n'ayant pas répondu à nos demandes.

Sur Vetostore, le tube de 50 mL est à 11.75 €. Il est vendu avec une brosse à dent souple et un doigtier.

#### 4. ProDen Dentifrice liquide de Swedencare



Figure 35 : Visuel du ProDen Dentifrice liquide (120)

ProDen a développé un dentifrice sous forme liquide. Il est 100 % naturel, grâce à sa formule à base de différentes huiles naturelles et essentielles :

- Huile de menthe poivrée : antibactérien et rafraichisseur d'haleine
- Huile de fenouil : anti-inflammatoire
- Huile de lavande : antibactérien et antifongique
- Huile de myrrhe : anti-inflammatoire, antibactérien, efficace contre les ulcères buccaux, la gingivite et la mauvaise haleine
- Huile d'orange douce : anti-inflammatoire et antiseptique

Ces huiles essentielles sont dosées autour de 10 %, et ne représentent aucun danger en cas d'ingestion.

Ce dentifrice n'a fait l'objet d'aucune étude évaluant son efficacité, cependant les retours clients sont positifs (L. LINDEFELDT, assistante chez Swedencare France, communication personnelle le 04/08/2022).

Il s'utilise en déposant une goutte sur une brosse à dent ou un doigtier. Un flacon de 25 mL a une durée de vie d'environ trois mois, à raison d'un brossage dentaire par jour. Au prix de 9.99 € sur Croquetteland, cela revient à 0.11 €/jour.

## 5. Synthèse

Tableau 5 : Synthèse et comparaison des dentifrices

	Composition	Résultats	Prix
<b>Dentifrice enzymatique VIRBAC</b>	-Complexe enzymatique C.E.T. <i>Dual Enzyme System</i> breveté (glucose oxydase, lactoperoxydase et thiocyanate de potassium) -Agents abrasifs doux -Arôme volaille	Même utilisé seul, réduit la prolifération bactérienne orale au bout de quelques semaines et la formation du tartre (mais moins efficacement qu'un brossage dentaire) (115).	12.25 € tube 70 g  16.99 € tube + doigtier + brosse à dent
<b>BUCADOG</b>	-Complexe enzymatique « LPO » renforcé (lactoperoxydase, lactoferrine, glucose oxydase, lysozyme, et superoxyde dismutase) -Abrasifs doux	Contribue à la production d'hypothiocyanate en moins d'une minute et tout au long de son utilisation (99).	9.98 € tube 70 g + doigtier
<b>BUCOGEL</b>	Sous forme de gel. -Chlorhexidine 0.2 % - <i>Centella asiatica</i> -Extraits de <i>Citrus</i> biologiques -Agents détartrant et polissant	Aucune étude fournie.	11.75 € flacon 50 mL + brosse à dent + doigtier
<b>ProDen dentifrice liquide</b>	Huiles de menthe poivrée, de fenouil, de lavande, de myrrhe et d'orange douce.	Aucune étude fournie.	9.99 € flacon 25 mL Croquetteland  Durée de vie 3 mois

Les dentifrices présentés ici sont des produits à usage vétérinaire. L'usage de dentifrices humains est à exclure, afin de préserver la muqueuse gastrique des chiens qui sont susceptibles d'avaler le produit. On remarque de plus qu'aucun des produits présentés ne contient de fluor, connu pour son effet anti-cariogène, puisqu'en effet le chien est peu sujet aux problèmes de caries.

Afin de comparer objectivement les dentifrices présents sur le marché, il conviendrait de réaliser une étude avec un groupe de chiens par dentifrice, recevant des brossages dentaires avec la même méthode.

Cependant, plus que le dentifrice, c'est en réalité la méthode de brossage qui est primordiale et qui permet une réelle prévention contre la plaque dentaire et le tartre. Le dentifrice apporte tout de même un effet supplémentaire par sa composition (abrasifs, agents anti-plaque, effet haleine rafraichissante...). C'est pourquoi il est essentiel que le vétérinaire communique à ce sujet auprès des propriétaires, et ce dès le plus jeune âge de leur animal, afin qu'ils puissent mettre en place une routine de brossage dentaire avec le plus de facilité possible.

Devant la difficulté de certains propriétaires à brosser les dents de leur chien, certains laboratoires ont conçu des produits à action chimique ne nécessitant pas de brossage.

## IV. Produits sans brossage

### 1. Solutions buvables

#### a. Vet Aquadent Fresh de VIRBAC



Figure 36 : Visuel du Vet Aquadent Fresh (104)

Vet Aquadent Fresh est une solution à diluer dans l'eau de boisson. Elle possède la même technologie que les lamelles Veggiedent (cf. PARTIE 2.II.2.c.i.) avec une formule à base de grenade, érythritol et inuline pour lutter contre la plaque, le tartre et l'halitose. Elle contient en plus un arôme menthe.

Il est conseillé de l'utiliser quotidiennement à raison de 2.5 mL de produit dans 250 mL d'eau, en changeant l'eau tous les jours même si tout n'a pas été consommé. Ce produit est très bien accepté par les animaux, et son innocuité a été démontrée (121).

Une étude a évalué sur 14 jours l'efficacité de ce produit sur l'haleine. Il en a résulté que Vet Aquadent Fresh est aussi efficace qu'une solution à diluer dans l'eau de boisson à base de chlorhexidine dans la lutte contre l'halitose, avec environ 80 % des propriétaires évaluant l'haleine de leur chien comme bonne voire excellente après l'utilisation de ces produits (122).

En revanche, aucune étude ne nous a été transmise par Virbac concernant l'action sur la plaque dentaire et le tartre. En s'appuyant sur la littérature, en l'absence d'action mécanique on peut supposer que la solution Vet Aquadent serait moins efficace que l'utilisation de lamelles Veggiedent.

On peut trouver le flacon de 250 mL à 10.99 € sur Croquetteland. En considérant une prise de boisson standard à 250 mL/j pour un chien de 5 kg (50 mL/kg/j), le flacon a une durée de vie de 100 jours, ce qui revient à 0,11 €/jour.

b. PROZYM solution à diluer de Ceva



Figure 37 : Visuel du PROZYM solution à diluer (95)

De la même manière, cette solution se dilue dans l'eau de boisson. Sa formule contient du RF2 (*Rheum palmatum*) pour la lutte contre la formation de la plaque dentaire. Le RF2, extrait de la rhubarbe, inhibe la formation du biofilm en modifiant la fluidité membranaire de certaines bactéries de la plaque dentaire, notamment *Streptococcus mutans* (111,112).

Elle possède un goût neutre, est faible en calorie (14 kcal/10 mL) et faible en sodium, ce qui permet son utilisation chez l'animal insuffisant cardiaque ou rénal.

La dose recommandée est de 10 mL pour 1 litre d'eau. Le laboratoire précise qu'il est possible de l'utiliser en alternance avec les lamelles et les sticks PROZYM.

Aucune étude évaluant l'efficacité de ce produit ne nous a été transmise. En s'appuyant sur la littérature, en l'absence d'action mécanique on peut supposer que la solution PROZYM serait moins efficace que l'utilisation de lamelles ou de sticks.

Le flacon de 250 mL est à 10.19 € sur Croquetteland. Avec une prise de boisson de 250 mL d'eau par jour, le flacon a une durée de vie de 100 jours, ce qui revient à 0,10 €/jour.

c. DENTALPLAK dentifrice buvable de Greenvet



Figure 38 : Visuel du dentifrice liquide DENTALPLAK (123)

Le DENTALPLAK liquide est nommé « dentifrice » par le fabricant, mais est plus exactement une solution à diluer dans l'eau de boisson. Il est formulé avec des ingrédients d'origine naturelle (cf. PARTIE 1.VI.2.e.) :

- Le xylitol, polyol extrait de l'écorce de Bouleau, qui inhibe la formation de la plaque dentaire et du tartre.
- Le clou de girofle, aux propriétés antiseptiques, anti-inflammatoires et analgésiques.
- La Laminaire (*Laminaria japonica*), algue brune dont l'extrait est actif contre certains germes majeurs de la plaque dentaire (124).

Il est préconisé de diluer 5 mL de produit dans un demi-litre d'eau. Son arôme poulet assure une bonne prise de boisson. Toutefois, dans un article de l'Essentiel le Dr. Mâle (125) conseille d'utiliser ce produit en trempant une compresse dedans et d'en entourer son index afin de brosser les dents du chien. Cette pratique est selon lui mieux acceptée par le chien qu'un brossage dentaire.

Ce produit a fait l'objet de tests en interne, que le laboratoire n'a pas souhaité nous fournir.

Le flacon de 250 mL est à 10.19 € sur Croquetteland. Avec une prise de boisson de 250 mL d'eau par jour, le flacon a une durée de vie de 100 jours, ce qui revient à 0,10 €/jour.

## 2. Poudres

### a. ProDen PlaqueOff Poudre de Swedencare



Figure 39 : Visuel du ProDen PlaqueOff Poudre 60g (120)

Ce produit se présente sous la forme d'une poudre à déposer sur la ration de l'animal. Il s'agit de poudre d'algue *Ascophyllum nodosum*, principe actif de la technologie PlaqueOff. Pour rappel, cette algue naturelle agit via le système vasculaire et empêche l'adhérence de la plaque dentaire, lutte contre l'halitose, et ramollit les dépôts de tartre qui deviennent alors plus faciles à retirer.

Il s'agit d'un produit certifié VOHC pour la lutte contre la plaque et le tartre. L'efficacité du PlaqueOff a été prouvée dans une étude humaine (59), réalisée sur deux périodes de six mois, où l'administration de *Ascophyllum nodosum* en poudre (ProDen PlaqueOff Poudre) a permis de réduire le taux de tartre de 52 % par rapport au groupe recevant un placebo, ainsi que de diminuer la plaque dentaire et les saignements gingivaux. De plus, le tartre formé dans le groupe recevant l'algue possédait une structure plus poreuse et moins solide, plus facile à retirer que dans le groupe contrôle.

Dans l'étude de Sörensson (56), au bout de quatre mois d'utilisation le tartre encore restant était très mou et facile à retirer chez l'ensemble des animaux.

Sur Croquetteland, le pot de 60 g est à 16.99 €. La dose recommandée pour un chien de 5 kg est de ½ à 1 dosette par jour (environ 0.33 g la dosette). La durée de vie du pot est d'environ quatre à cinq mois (L. DUFOUR, manager Swedencare France, communication personnelle le 13/05/2022), ce qui revient à environ 0.12 €/jour. Parmi les produits ProDen, la poudre est le plus économique (en effet, il s'agit du produit brut).

### b. PROZYM Plaque off poudre de Ceva



Figure 40 : Visuel du PROZYM Plaque off poudre (95)

Il s'agit exactement du même produit que la poudre de ProDen, à base d'algue *Ascophyllum Nodosum*. PROZYM poudre agit donc via le système vasculaire et empêche l'adhérence de la plaque dentaire, lutte contre l'halitose, et ramollit les dépôts de tartre qui deviennent alors plus faciles à retirer. D'après le laboratoire, les résultats sont en moyenne visibles à partir de trois à huit semaines ; la réduction de l'halitose apparaît au bout de trois semaines, ensuite le tartre se ramollit et se détache.

Le label VOHC ne figure pas encore sur le produit du fait que la certification pour le chat a été obtenue plus tardivement. (L. DUFOUR, manager Swedencare France, communication personnelle le 29/06/2022).

Sur Vetostore, le pot de 60 g est à 29.37 €. La dose recommandée pour un chien de 5 kg est de 1/2 dosette par jour ce qui permet une durée de vie du pot d'environ cinq mois et demi (Dr. Vét. C. COLLIGNON, responsable technique chez Ceva Santé Animale France, communication personnelle le 11/07/2022). Ainsi, ce produit revient à 0.18 € par jour.

NB : ProDen, PROZYM et Clément Thékan proviennent d'un scindement de la marque en trois parties, en fonction du mode de distribution. Les produits ProDen sont disponibles en magasins spécialisés, animaleries et sur internet, les Clément Thékan en pharmacie, tandis que PROZYM est vendu par les vétérinaires. (L. DUFOUR, communication personnelle le 13/05/2022).

Ainsi, il existe aussi un produit Clément Thékan Denticroc Poudre Plaque Off, qui repose exactement sur la même technologie et disponible en pharmacie.

#### c. DENTALPLAK poudre



Figure 41 : Visuel du DENTALPLAK poudre (123)

La poudre DENTALPLAK, à déposer sur la ration, est formulée à partir des mêmes ingrédients naturels que la solution (xylitol, extrait de clou de girofle et Laminiaire) avec en plus de la Chlorella (*Chlorella vulgaris*). Cette micro-algue verte possède des propriétés cicatrisantes et aide donc à apaiser les gencives sujettes aux saignements (126).

A l'inverse des autres poudres mentionnées précédemment, DENTALPLAK n'est actif que sur la plaque dentaire, et non sur le tartre déjà présent. L'action n'est pas systémique, mais bien locale ; la présence de xanthane dans la composition agit comme une « cire » naturelle et permet une bonne adhésion des principes actifs sur les dents et les gencives.

Ce produit a fait l'objet de tests en interne, que le laboratoire n'a pas souhaité nous fournir.

Sur Vetostore le pot de 50 g est à 17.33 €. La dose recommandée pour un chien de 5 kg est de  $\frac{3}{4}$  de dosette par jour (donc difficile à doser précisément pour le propriétaire). La durée de vie du pot alors d'un peu plus de 5 mois, ce qui revient donc à environ 0.11 €/jour.

d. Sum Fresh Poudre de Sum Lab Vet



Figure 42 : Visuel du Sum Fresh Poudre (127)

Sum Fresh est un aliment complémentaire de fabrication française, sous forme de poudre à disperser sur l'alimentation. Sa formule contient un complexe d'algues marines (laminaire, fucus, lithothamne) et de fructo-oligosaccharides.

Aucune étude clinique n'a été réalisée sur ce produit, dont la formulation a été élaborée à partir des données bibliographiques, réglementaires (taux en iode) et de l'utilisation empirique de ces algues dans l'hygiène bucco-dentaire (124,128). Le fabricant affirme bénéficier de nombreux retours terrains très favorables principalement sur l'appétence et sur l'efficacité lors d'halitose, y compris d'origine non buccale (oesophagienne/gastrique). (Dr. Vét. M. SEFFERT, SUM LAB VET, communication personnelle le 01/07/2022).

Pour un chien de 5 kg il est recommandé d'utiliser  $\frac{1}{2}$  cuillère doseuse par jour, ce qui confère à un pot de 50g une durée de vie de plus d'un an, en prenant en compte l'imprécision liée à l'utilisation de la petite cuillère doseuse. Le pot de 50g étant à 17.47 € sur Vetostore (0.35 €/g), cela revient à moins de 0.05 €/jour.

### 3. Sprays

#### a. BUCCOSPRAY de Technovet



Figure 43 : Visuel du BUCCOSPRAY (129)

BUCCOSPRAY est un produit à pulvériser directement sur les dents, sans brossage ni rinçage. Il favorise l'élimination du tartre, neutralise les mauvaises odeurs, et prévient la formation de la plaque dentaire. Sa formule contient entre autres du digluconate de chlorhexidine, de l'huile de menthe, de l'acide citrique, et du sorbitol. De plus, il est enrichi en fluor pour une meilleure protection de l'émail dentaire.

Nous n'avons trouvé aucun résultat d'étude ou retour sur l'efficacité de ce produit. Du fait de son action chimique locale uniquement, on peut supposer que son action sur la plaque dentaire et le tartre est moindre. De plus, nous avons vu plus haut que le fluor est surtout connu pour ses propriétés anti-cariogènes ; or, les chiens sont très peu sujets à ce genre d'affections bucco-dentaires.

Il est conseillé de réaliser deux ou trois pulvérisations par jour. Le flacon de 50 mL est au prix de 10.52 € sur Vetostore. Nous n'avons pas trouvé d'information sur la durée de vie d'un flacon.

#### 4. Synthèse

Tableau 6 : Synthèse et comparaison des produits sans brossage

	Composition / technologie	Label	Résultats	Prix (€/jour)
<b>SOLUTIONS BUVABLES</b>				
Vet Aquadent Fresh	-Grenade, erythritol, inuline -Arôme menthe 2.5 mL pour 250 mL d'eau	-	-80 % des chiens avec une haleine bonne à excellente après 14 jours (122). -Aucune étude sur l'efficacité sur la plaque et le tartre.	0.11 Croquetteland
PROZYM solution à diluer	RF2 ( <i>Rheum palmatum</i> ) 2.5 mL pour 250 mL d'eau	-	Aucune étude fournie.	0.10 Croquetteland
DENTALPLAK dentifrice buvable	-Xylitol, clou de girofle, <i>Laminaria japonica</i> -Arôme poulet 2.5 mL pour 250 mL d'eau	-	Aucune étude fournie.	0.10 Croquetteland
<b>POUDRES</b>				
ProDen PlaqueOff poudre	<i>Ascophyllum nodosum</i>	VOHC plaque et tartre	Réduit le taux de tartre de 52 %, diminue la plaque dentaire et les saignements gingivaux. Tartre préexistant fragilisé et plus facile à retirer au bout de 4 mois (56,59).	0.12 Croquette land
PROZYM Plaque off poudre	<i>Ascophyllum nodosum</i>	-	Réduit le taux de tartre de 52 %, diminue la plaque dentaire et les saignements gingivaux. Tartre préexistant fragilisé et plus facile à retirer au bout de 4 mois (56,59).	0.18 Vetostore
DENTALPLAK poudre	-Xylitol, extrait de clou de girofle, Laminaire, <i>Chlorella vulgaris</i> -Xanthane : permet une bonne adhésion des principes actifs sur les dents et les gencives	-	Aucune étude fournie.	0.11 Vetostore
Sum Fresh Poudre	Complexe d'algues marines (laminaire, fucus, lithothamne) et fructo-oligosaccharides	-	Nombreux retours terrains très favorables principalement sur l'appétence et sur l'efficacité lors d'halitose, y compris d'origine non buccale (oesophagienne/gastrique).	< 0.05 Vetostore
<b>SPRAY</b>				
BUCCOSPRAY	-Digluconate de chlorhexidine, huile de menthe, acide citrique, sorbitol. -Enrichi en fluor : effet marketing ?	-	Aucune étude fournie.	? 10.52 € le flacon 50 mL Vetostore

Les solutions à diluer dans l'eau de boisson ont l'avantage d'être très faciles d'utilisation et représentent un budget journalier dérisoire. Cependant, leur efficacité contre la formation de la plaque dentaire et le tartre reste à démontrer. Nous avons vu plus haut qu'une action chimique seule ne saurait être complètement efficace contre la plaque dentaire (7). Elle peut cependant avoir un intérêt sur la diminution de l'halitose et dans la sensibilisation du propriétaire aux soins d'hygiène dentaire.

Il en est de même pour les produits sous forme de spray, à la différence qu'ils sont moins faciles à administrer car ils nécessitent tout de même un minimum de contention et peuvent effrayer l'animal.

Certaines poudres à déposer dans l'alimentation nous inspirent une réflexion similaire, dans le sens où leur action est uniquement chimique et locale, et qu'aucune étude évaluant leur efficacité ne nous a été fournie.

En revanche, les poudres contenant la technologie PlaqueOff (ProDen et PROZYM) ont fait l'objet d'études convaincantes. Par leur action systémique, elles permettent non seulement de limiter la formation de la plaque dentaire et du tartre, mais elles fragilisent également les dépôts de tartre préexistants, les rendant mous et faciles à retirer au bout de quelques semaines d'utilisation. La certification VOHC pour la plaque et le tartre du ProDen PlaqueOff Poudre est d'ailleurs un gage d'efficacité.

Le budget moyen pour les produits de cette catégorie est de 0.11 € par jour.

En conclusion, il existe de très nombreux produits sur le marché français à visée bucco-dentaire. Bien que le brossage dentaire soit la méthode de prévention la plus efficace, il sera pertinent de proposer ces produits aux propriétaires n'ayant pas la capacité ou la volonté de brosser les dents de leur chien.

Toutes catégories de produits confondues, la prophylaxie bucco-dentaire représente un budget moyen de 0.47 € par jour, soit 171.55 € par an. Au vu du prix de soins dentaires sous anesthésie et de soins parodontaux chirurgicaux, il s'agit d'un argument pouvant motiver des clients.

Afin de choisir parmi toute cette diversité, il paraît judicieux de se fier à la certification VOHC « Veterinary Oral Health Council », et notamment si elle concerne la plaque et le tartre. Pour rappel, il s'agit d'un système d'évaluation indépendant des produits dentaires vétérinaires ; les produits certifiés permettent une réduction significative d'au moins 15 % du dépôt de plaque et/ou de tartre dans chaque essai, et une réduction moyenne significative d'au moins 20 % dans les deux essais, par rapport à un groupe témoin (79).

Nous retiendrons l'intérêt que représente la technologie PlaqueOff présente dans les produits ProDen et certains PROZYM. L'action systémique d'*Ascophyllum nodosum* permet un effet préventif contre la plaque dentaire et le tartre, mais également thérapeutique à travers la fragilisation du tartre préexistant, qui tombe alors plus facilement au bout de quelques semaines d'utilisation. Ce principe actif se révèle donc particulièrement intéressant chez des animaux pour lesquels des soins dentaires sous anesthésie générale sont contre-indiqués. Il serait intéressant d'avoir des études précises à ce sujet, permettant d'évaluer l'efficacité en fonction de la sévérité des dépôts préexistants.

Malgré cette diversité de méthodes et de produits disponibles, les maladies parodontales restent un motif de consultation extrêmement fréquent en médecine vétérinaire. Une étude menée dans deux états des Etats-Unis en 2018 a évalué leur prévalence chez les chiens à 86.6 % (2).

Quelques études ont été réalisées en vue d'évaluer les pratiques des propriétaires de chiens (130,131) ; il s'est avéré que de nombreux propriétaires estiment avoir un manque de connaissance sur l'importance de la santé bucco-dentaire de leur chien et sur la façon d'en prendre soin. Le rôle du vétérinaire semble donc essentiel dans la prévention bucco-dentaire chez le chien.

## PARTIE 3 : QUESTIONNAIRE A DESTINATION DES VETERINAIRES

Une enquête réalisée en France en 2021 (131) a permis de faire un état des lieux concernant la prophylaxie bucco-dentaire réalisée par les propriétaires. Il s'est avéré que 13.4 % des répondants n'ont jamais mis en place de mesures d'hygiène bucco-dentaire sur leur chien. Parmi les 86.6 % ayant déjà utilisé des méthodes de prévention de la plaque dentaire, la grande majorité a utilisé des friandises à mâcher (63 %) et seulement 26.6 % a déjà essayé le brossage dentaire.

Les personnes ont ensuite été interrogées sur leurs motivations pour la mise en place de cette prophylaxie. 63.3 % des répondants ont affirmé que l'apparition d'une affection bucco-dentaire les motiverait à réaliser davantage ou à commencer des soins bucco-dentaires. Or, lorsqu'une affection bucco-dentaire est diagnostiquée en consultation, il est souvent trop tard pour les mesures prophylactiques et un traitement est nécessaire (détartrage-polissage, sous anesthésie générale, représentant donc un coût pour le propriétaire et un risque pour l'animal).

Le frein principal pour la mise en place de soins bucco-dentaires s'est révélé être le manque d'information sur l'intérêt de ces soins (42.9 %), suivi par le manque de connaissance sur la façon de procéder (22.6 %).

On comprend alors le rôle du vétérinaire dans la prévention de la plaque dentaire et du tartre. Il est primordial qu'il communique sur l'importance de la santé bucco-dentaire, et ce dès les premières consultations du chiot, afin de rapidement mettre en place une routine de soins qui sera plus facilement acceptée par l'animal. Il se doit d'informer ses clients sur les risques d'une mauvaise hygiène bucco-dentaire, les méthodes de prophylaxie existantes et doit accompagner le propriétaire afin d'améliorer l'observance, en effectuant des suivis et des démonstrations si besoin.

Nous avons ainsi réalisé une étude visant à identifier les pratiques des vétérinaires et leur communication autour de la prévention bucco-dentaire auprès des propriétaires de chiens, afin d'identifier d'éventuels axes d'amélioration.

## I. Matériel et méthodes

### 1. Elaboration du questionnaire

#### a. Objectifs de l'étude

- Déterminer la place de l'examen bucco-dentaire en consultation de médecine préventive.
- Identifier les méthodes recommandées en routine par les vétérinaires pour la prévention de la plaque dentaire et du tartre.
- Evaluer la communication des vétérinaires auprès de leur clientèle autour de la santé bucco-dentaire de leur animal.
- Quantifier les vétérinaires proposant activement des méthodes de prophylaxie bucco-dentaire.
- Identifier d'éventuels freins à proposer des méthodes de prophylaxie bucco-dentaire à des clients.

#### b. Echantillonnage

La population cible était les vétérinaires praticiens français, exerçant en filière canine pure ou mixte.

En 2021, l'Ordre des vétérinaires comptait 19 530 inscrits. Parmi eux, 51.7 % exerçaient en canine pure et 18.1 % en mixte avec une partie canine (132). Ainsi, en 2021, on comptait 13 632 vétérinaires inscrits à l'Ordre ayant une activité canine (pure ou mixte).

Afin de calculer la taille de notre échantillon, nous avons utilisé la formule suivante (133) :

$$\text{Taille de l'échantillon } n = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}}$$

avec N la taille de la population

z la cote, égale à 1.96 pour un intervalle de confiance de 95 %

e la marge d'erreur, ici choisie à 5 %

p = 0.5

En choisissant un niveau de confiance à 95 % et une marge d'erreur à 5 %, on estime alors la taille de notre échantillon à **n = 374**.

### c. Rédaction

Pour souci de praticité pour sa diffusion, le questionnaire a été rédigé sur un support en ligne adapté (Google Forms).

Il a bénéficié d'une double relecture réalisée par le directeur de cette thèse et le directeur médical de IVC Evidensia, qui a permis la diffusion. Il a également été testé par plusieurs vétérinaires, avec un chronomètre, afin de repérer d'éventuelles erreurs ou ambiguïtés et d'estimer le temps moyen pour répondre à l'ensemble des questions.

L'enquête comportait 19 questions organisées selon le plan suivant :

- Evaluation de la santé bucco-dentaire des chiens en consultation
- Les méthodes de prévention de la plaque dentaire et du tartre
- Communication autour de la santé bucco-dentaire
- Informations sur le répondant (le questionnaire restant cependant anonyme).

## 2. Diffusion du questionnaire

Le questionnaire a été diffusé par plusieurs moyens :

- Par mail aux cliniques du groupe IVC Evidensia France
- Par mail directs à des cliniques privées, fréquentées par l'auteure
- Via les réseaux sociaux, sur un groupe Facebook de l'école vétérinaire de Lyon et sur un groupe regroupant les quatre écoles nationales vétérinaires. Il était bien précisé que ce questionnaire était uniquement à destination des vétérinaires diplômés.

## 3. Exploitation des résultats

Le questionnaire a été diffusé pendant un mois et demi et a fait l'objet de plusieurs relances, afin d'obtenir le plus de réponses possibles.

Certaines questions ont fait l'objet de tests statistiques visant à déceler une corrélation entre certaines variables. Ces variables étant qualitatives, nous avons utilisé le test du khi2 à l'aide du logiciel R.

## II. Résultats

Le questionnaire a reçu 311 réponses, ce qui est légèrement inférieur au nombre espéré afin d'avoir un échantillon permettant d'avoir un niveau de confiance à 95 % et une marge d'erreur à 5 %. Il s'agit cependant d'un effectif suffisant pour considérer un niveau de confiance à 90 % avec une marge d'erreur à 5 %.

Plus des trois quarts des répondants (78.5 %) ont une activité canine pure, les autres exerçant en mixte avec une partie canine (21.5 %). L'activité canine est à 75.9 % strictement généraliste, à 22.2 % généraliste/référée, à 0.3 % strictement référée, et à 1.6 % spécialiste (autre que dentisterie). Aucun spécialiste en dentisterie n'a répondu à l'enquête.

Plus de la moitié des personnes interrogées (53.7 %) travaille dans une clinique comptant entre trois et cinq vétérinaires ; 22.8 % dans une clinique de six à neuf vétérinaires ; 14.8 % à plus de dix vétérinaires ; et 8.7 % à deux vétérinaires.

La majorité des répondants sont des femmes (67.8 %).

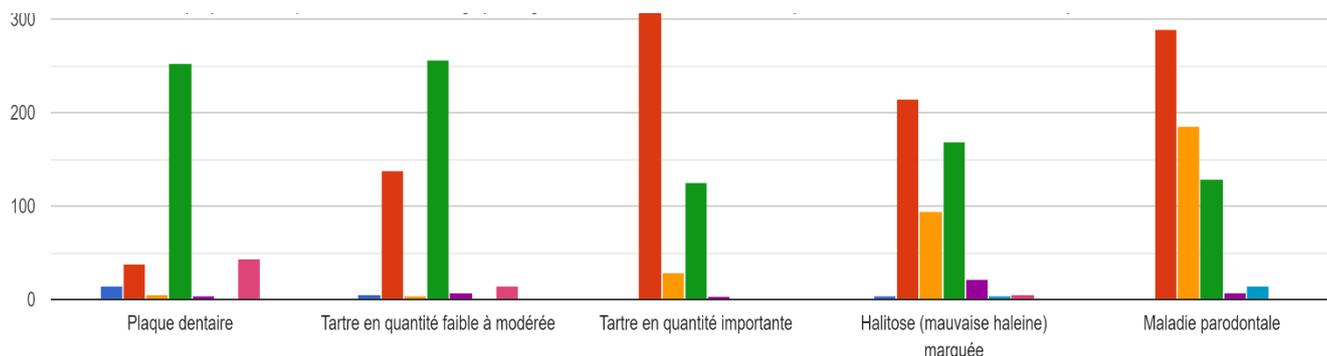
Il était également demandé depuis combien de temps exercent les répondants : 42.4 % ont affirmé exercer depuis moins de cinq ans ; 12.5 % entre cinq et dix ans ; 16.4 % entre dix et vingt ans ; et enfin 28.6 % depuis plus de vingt ans.

### 1. Evaluation de la santé bucco-dentaire des chiens en consultation

Cette partie avait pour objectif d'évaluer l'importance de la santé bucco-dentaire pour les vétérinaires interrogés et sa place en consultation de médecine préventive.

L'immense majorité des vétérinaires (96.1 %) a affirmé systématiquement examiner les dents d'un chien lors d'une consultation de médecine préventive. Une seule personne a déclaré ne jamais le faire. Cet examen buccal est à 69.1 % réalisé de manière complète, lorsque l'animal est coopératif, alors que 30.9 % des vétérinaires ont répondu ne réaliser qu'un examen rapide (examen de seulement quelques dents, parfois d'un seul côté de la cavité buccale).

Par la suite, il était demandé aux vétérinaires quelles solutions proposaient-ils aux clients dans différents cas (Figure 44).



Légende :

- Révélateur de plaque dentaire (colorant, lampe...)
- Détartrage-polissage +/- extractions dentaires
- Antibiotiques
- Incitation aux méthodes de prévention du tartre
- Autre
- Je réfère à un confrère
- Je ne propose rien

Figure 44 : Méthodes employées par les vétérinaires selon différents niveaux d'atteinte bucco-dentaire

En présence de plaque dentaire, 81 % des répondants incitent le propriétaire à utiliser des méthodes de prophylaxie bucco-dentaire, tandis que 12.5 % proposent des soins dentaires (détartrage-polissage +/- extractions dentaires) et 13.8 % ne font rien. On note que seulement 4.8 % utilisent des révélateurs de plaque tels que des colorants ou des lampes spécifiques.

En présence de tartre en quantité faible à modérée, 82.3 % des vétérinaires proposent des méthodes de prévention du tartre, 44.7 % orientent le client vers des soins dentaires et 4.5 % ne proposent rien.

Lorsque le tartre est présent en quantité importante, 99.4 % des vétérinaires ont répondu proposer des soins dentaires, et 40.2 % continuent à parler de méthodes de prophylaxie. De plus, 9.3 % prescrivent des antibiotiques.

En cas d'halitose marquée, 68.8 % des répondants proposent des soins dentaires, 54.3 % des méthodes de prévention, 30.2 % prescrivent des antibiotiques et 7.1 % utilisent une autre solution.

Enfin, lors de maladie parodontale, 92.9 % des vétérinaires se tournent vers des soins dentaires, 59.5 % prescrivent des antibiotiques, et 41.5 % continuent à parler de méthodes de prophylaxie. En revanche, 4.8 % réfèrent à un confrère.

Les indications pour réaliser un détartrage-polissage sont revenues dans cet ordre : maladie parodontale (il s'agit d'une indication pour 87.5 % des vétérinaires), tartre en grande quantité (81 %) puis en quantité modérée (76.5 %), gêne pour la prise alimentaire (76.2 %), propriétaire gêné par l'halitose (65 %), et enfin tartre en faible quantité (22.2 %). Parmi les répondants, 0.6 % ont affirmé ne proposer un détartrage que rarement.

Une bonne santé bucco-dentaire a été qualifiée de très importante par 55.9 % des vétérinaires ; et d'importante pour 43.7 % d'entre eux. Une seule personne a répondu que cela était peu important. Ces résultats ne sont pas corrélés à l'activité (canine pure ou mixte) ou aux années d'expérience du vétérinaire (test du khi2, p-value à 0.16 et 0.46 respectivement).

## 2. Les méthodes de prévention de la plaque dentaire et du tartre

L'objectif de cette partie était d'identifier les pratiques des vétérinaires concernant l'utilisation de méthodes de prophylaxie bucco-dentaire.

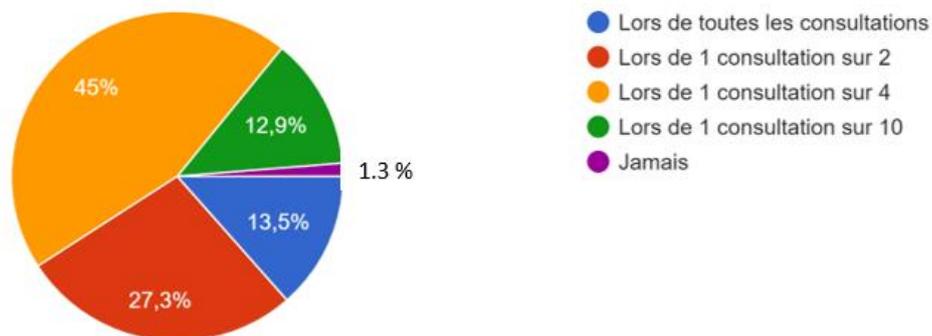


Figure 45 : Fréquence à laquelle les vétérinaires proposent des méthodes de prévention de la plaque dentaire et du tartre

On constate ci-dessus (Figure 45) que lors d'une consultation sur quatre, presque la moitié des vétérinaires (45.0 %) propose des méthodes de prophylaxie au propriétaire. 13.5 % a affirmé le proposer à chaque consultation, 27.3 % lors d'une consultation sur deux et 12.9 % lors d'une consultation sur dix. Quatre personnes (1.3 %) ont répondu ne jamais en proposer.

Nous avons cherché à savoir s'il existait un lien statistique entre ces résultats et le nombre d'années d'exercice des vétérinaires (Figure 46).

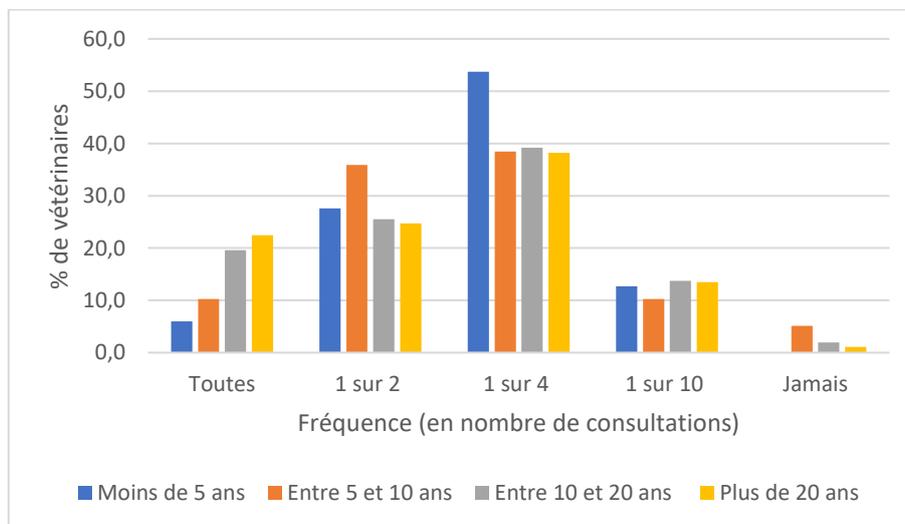


Figure 46 : Pourcentage de vétérinaires proposant des méthodes de prophylaxie bucco-dentaire au client à une fréquence donnée, en fonction de l'expérience

On remarque que la part de vétérinaires proposant des méthodes de prévention bucco-dentaire à chaque consultation augmente avec les années d'exercice, de même que la part n'en proposant jamais diminue. Un test du khi2 confirme le lien statistique entre ces variables, avec une p-value de 0.012.

En revanche, le type d'activité (canine pure ou mixte) n'est pas lié (p-value = 0.8).

Nous nous sommes ensuite intéressés aux méthodes proposées par les vétérinaires (Figure 47).

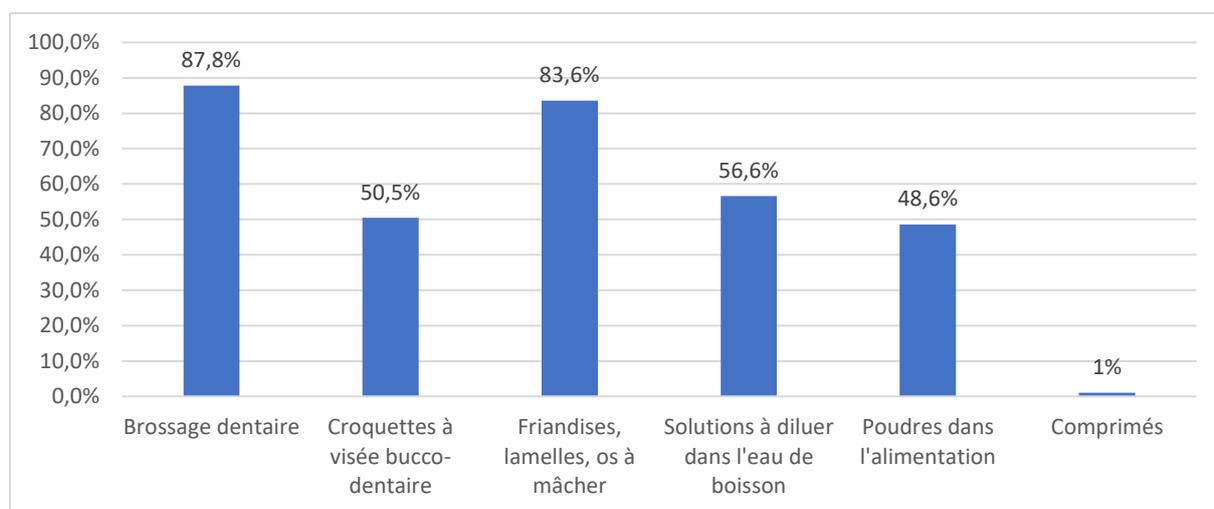


Figure 47 : Méthodes de prophylaxie proposées par les vétérinaires

La première méthode proposée par les vétérinaires est le brossage dentaire (87.8 %). Viennent en second les friandises, lamelles et os à mâcher (83.6 %). On trouve ensuite les solutions à diluer dans l'eau de boisson (56.6 %), les croquettes à visée bucco-dentaire (50.5 %) et les poudres à déposer sur l'alimentation (48.6 %). L'emploi de comprimés est anecdotique (1 %).

52.1 % des répondants ont affirmé proposer ces méthodes à tous les propriétaires. En revanche, certains ne proposent qu'aux propriétaires dont les chiens sont prédisposés ou ont déjà eu une affection bucco-dentaire (40.4 %), ou aux clients qui sont demandeurs (24.8 %).

Par la suite, nous souhaitons recueillir les avis des répondants à propos de l'efficacité des différentes méthodes.

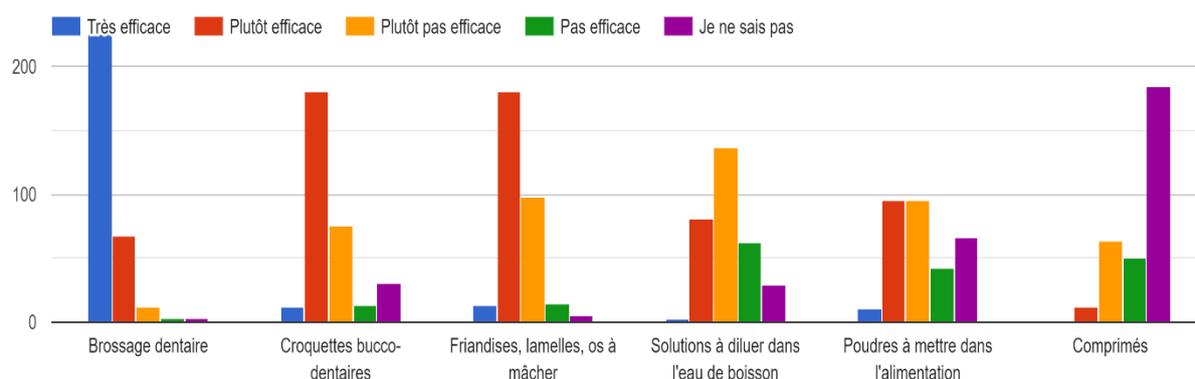


Figure 48 : Avis des vétérinaires sur l'efficacité des méthodes de prophylaxie bucco-dentaire

Le brossage dentaire est une méthode efficace selon 94.2 % des vétérinaires (majoritairement « très efficace » à 72.3 %) ; peu voire pas efficace selon 4.8 % ; 1.0 % ne savait pas. Ces résultats ne sont pas liés au nombre d'années d'exercice des vétérinaires (test du khi2, p-value = 0.31).

Les friandises, lamelles et os à mâcher sont efficaces selon 62.4 % des répondants (majoritairement « plutôt efficace » à 58.2 %) ; peu voire pas efficaces selon 36.0 % ; 1.6 % ne savait pas. Les croquettes à visée bucco-dentaire sont efficaces selon 62.1 % des répondants (majoritairement « plutôt efficace » à 58.2 %) ; peu voire pas efficaces selon 28.3 % ; 9.6 % ne savait pas.

Les autres méthodes ont recueilli moins d'avis positifs : seulement 34.1 % des vétérinaires ont estimé que les poudres sont efficaces ; elles sont peu voire pas efficaces pour 44.7 %, et 21.2 % ne savait pas. Les solutions à diluer sont efficaces selon 26.7 % des vétérinaires ; peu voire pas efficaces selon 64.0 % ; 9.3 % ne savait pas. Les comprimés sont efficaces selon 3.9 % des vétérinaires ; peu voire pas efficaces selon 36.7 % ; 59.5 % ne savait pas.

Il était ensuite demandé aux vétérinaires quels éléments pourraient les freiner à proposer des méthodes de prévention du tartre à leurs clients, en dehors du brossage dentaire. Le principal frein est le fait que certains propriétaires ne voient pas l'intérêt de la prévention bucco-dentaire (54.7 %). Viennent ensuite les aspects financier (trop onéreux pour le propriétaire pour 34.4 % des répondants) et nutritionnel (friandises trop caloriques pour 29.6 %). De plus, 30.2 % des vétérinaires ont déclaré ne pas être personnellement convaincus de l'efficacité de ces produits, et sont donc moins enclins à les proposer à leur clientèle. En revanche, 2.9 % ont répondu n'avoir aucun frein.

La même question a été posée pour le brossage dentaire spécifiquement. Pour 92.6 % des vétérinaires, le frein principal réside dans la difficulté à mettre en place cette méthode chez certains chiens. Il s'agit d'un acte trop chronophage pour 49.8 % des répondants. 6.4 % des vétérinaires ont avoué avoir peur de ne pas être pris au sérieux par le propriétaire. Enfin, 2.9 % ont répondu ne pas être convaincu de l'efficacité, et 2.9 % trouvent personnellement étrange de brosser les dents d'un chien. 4.2 % ont répondu n'avoir aucun frein.

### 3. Communication autour de la santé bucco-dentaire

Cette partie avait pour objectif d'identifier la façon dont communiquent les vétérinaires autour de la prophylaxie bucco-dentaire auprès des propriétaires de chiens.

Dans un premier temps, il était demandé à quelle fréquence les vétérinaires parlent de santé bucco-dentaire en consultation de médecine préventive, chez le chiot et chez le chien adulte (Figure 49).

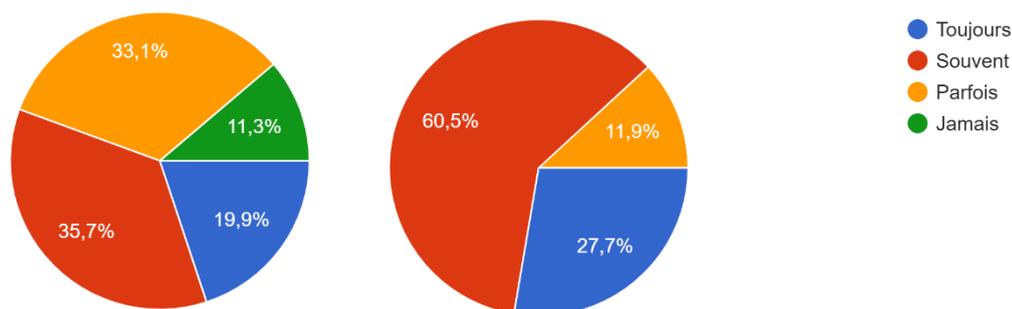


Figure 49 : Fréquence de la communication autour la santé bucco-dentaire en consultation de médecine préventive, chez le chiot (à gauche) et chez le chien adulte (à droite).

Le sujet de la santé bucco-dentaire est abordé systématiquement par 19.9 % des vétérinaires en consultation de médecine préventive du chiot, et 27.7 % chez le chien adulte. Il est souvent abordé par 35.7 % des vétérinaires pour le chiot, et 60.5 % pour le chien adulte. Il n'est que parfois abordé par 33.1 % des vétérinaires pour le chiot, et 11.9 % pour le chien adulte. 11.3 % des répondants ont reconnu ne jamais en parler chez le chiot.

Généralement, les vétérinaires commencent à aborder le sujet dès l'apparition de tartre sur les dents du chien (80.1 %). Le deuxième motif est le fait que le propriétaire pose des questions (59.2 %). L'halitose est également un élément qui initie la communication sur ce sujet (50.5 %). 41.8 % des répondants ont affirmé commencer à aborder le sujet lors des consultations de médecine préventive du chiot.

Nous avons cherché à savoir s'il y avait un lien entre la fréquence à laquelle les vétérinaires abordent le sujet de la santé bucco-dentaire, et le nombre d'années depuis lesquelles ils exercent (Figure 50).

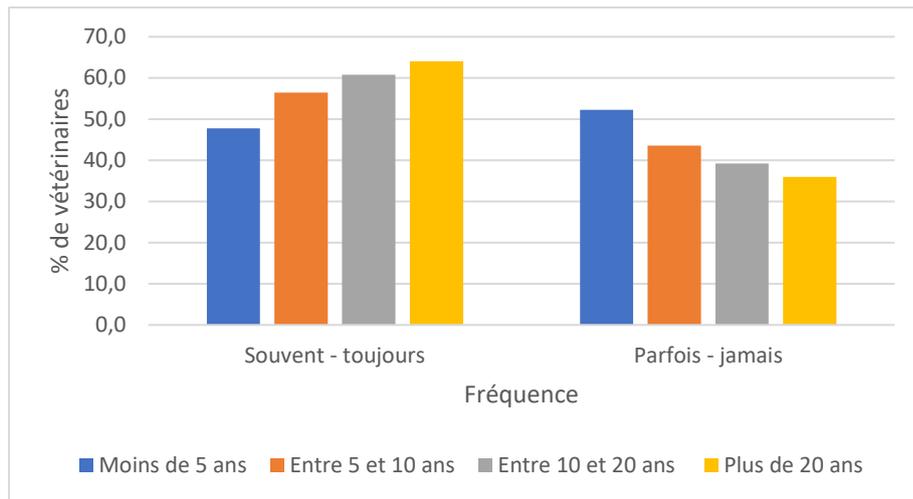


Figure 50 : Pourcentage de vétérinaires communiquant sur la santé bucco-dentaire en consultation de médecine préventive chez le chiot à une fréquence donnée, en fonction des années d'exercice

47.8 % des vétérinaires exerçant depuis moins de 5 ans abordent souvent voire toujours le sujet de la santé bucco-dentaire en consultation de médecine préventive du chiot ; 56.4 % pour la tranche 5-10 ans ; 60.8 % pour la tranche 10-20 ans, et 64.0 % pour la catégorie plus de 20 ans d'exercice. Un test du kichi2 nous a permis d'obtenir une p-value de 0.019, il existe donc un lien statistique entre les années d'exercice et la fréquence à laquelle ce sujet est abordé en consultation du chiot. On constate ainsi une augmentation de la part de vétérinaires parlant santé bucco-dentaire chez le chiot au fil des années d'expérience. En revanche, le type d'activité (canine pure ou mixte) n'est pas corrélé (p-value = 0.11).

Cette tendance n'existe pas en consultation de médecine préventive chez le chien adulte (Figure 51).

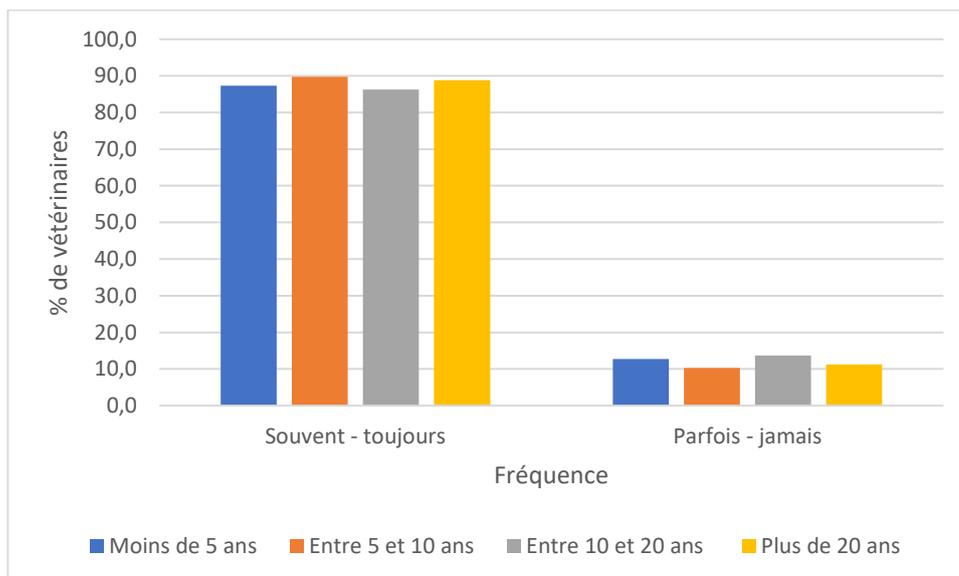


Figure 51 : Pourcentage de vétérinaires communiquant sur la santé bucco-dentaire en consultation de médecine préventive chez le chien adulte à une fréquence donnée, en fonction des années d'exercice.

### III. Discussion

Cette enquête avait pour objectif de faire un état des lieux sur les pratiques vétérinaires concernant la prévention bucco-dentaire du chien, et de les confronter avec les conduites à tenir renseignées dans la littérature.

Nous avons pu constater que l'examen bucco-dentaire a systématiquement une place dans l'examen clinique pour l'immense majorité des vétérinaires, bien qu'il ne soit pas toujours réalisé de manière complète. Rappelons que les zones de dépôt préférentielles du tartre se situent sur les dernières prémolaires et sur la première molaire ; en réalisant un examen buccal rapide, il est possible que le vétérinaire n'insiste pas assez sur ces zones qui sont plus difficiles à examiner que les canines. Ce sont également des zones que le propriétaire remarquera beaucoup moins de lui-même. Il convient donc d'insister davantage sur ces zones lors de l'examen de la cavité buccale.

En présence de plaque dentaire, 13.8 % des vétérinaires n'interviennent pas. Or, rappelons que la plaque dentaire est le facteur majeur de développement des maladies parodontales. Ainsi, la conduite à tenir est plutôt la mise en place de méthodes de prophylaxie bucco-dentaire, ce que font 81 % des vétérinaires.

Face à la présence de tartre, le détartrage est le traitement à proposer au propriétaire, comme le font l'immense majorité des répondants à notre enquête. On peut cependant noter que chez le chien débilité ou pour le client refusant ces soins dentaires, il est possible de proposer l'utilisation de produits dotés de la technologie Plaque Off, qui grâce à la présence d'*Ascophyllum Nodosum* rendent le tartre plus facile à retirer. Les résultats mettent cependant plusieurs semaines voire quelques mois à être visibles. En revanche en cas de maladie parodontale, des soins dentaires sont nécessaires. Il est primordial qu'après ceux-ci, le vétérinaire garde un discours préventif et oriente le client vers des méthodes de prophylaxie, afin de freiner l'apparition de nouveaux dépôts de plaque et de tartre.

L'halitose, qui a pour origine les composés sulfurés volatils, nauséabonds, produits par certaines bactéries à Gram négatif anaérobies via leur métabolisme, est gérée par des soins dentaires par 68.8 % des vétérinaires, et par des antibiotiques par 30.2 %. Seulement 54.3 % des vétérinaires ont répondu proposer aux propriétaires une prophylaxie bucco-dentaire dans ce cas. De nombreux produits sur le marché, à action chimique notamment, montrent une certaine efficacité sur la réduction de l'halitose, et devraient donc être davantage utilisés si un détartrage ne se révèle pas indispensable ; ce qui permettrait également de limiter l'usage des antibiotiques.

En consultation de médecine préventive du chiot, 11.3 % des vétérinaires n'abordent jamais le sujet de la santé bucco-dentaire, et seulement 19.9 % en parlent systématiquement. Pourtant, l'apprentissage du brossage dentaire, meilleure méthode de prophylaxie, doit se faire dès le plus jeune âge. Une fois adulte, le chien est moins coopératif pour ce genre d'apprentissage, ce qui peut expliquer les échecs et le découragement des propriétaires. Il convient donc d'inclure ce sujet dans la consultation de médecine préventive, autant chez le chien adulte que chez le chiot. De très nombreux vétérinaires ne commencent à aborder le sujet que lors de l'apparition de tartre sur les dents du chien. On perd donc l'aspect préventif pour n'être plus qu'interventionniste.

La fréquence à laquelle les vétérinaires proposent des méthodes de prévention du tartre aux propriétaires est hétérogène et dépend du nombre d'années d'exercice. On observe que plus les vétérinaires acquièrent de l'expérience, plus la fréquence à laquelle ils proposent des méthodes de prophylaxie contre la plaque dentaire augmente, de même que la part n'en proposant jamais diminue. On peut supposer que la formation vétérinaire ne met pas assez l'accent sur l'importance de la santé bucco-dentaire, et que c'est malheureusement sur le terrain que le vétérinaire constate les risques associés et comprend l'intérêt de telles mesures.

Les vétérinaires semblent plutôt bien informés sur l'efficacité du brossage dentaire, puisqu'il s'agit de la première méthode proposée et que 94.2 % la jugent efficace. En revanche, bien qu'elles soient la seconde méthode proposée, les friandises à mâcher ne sont efficaces que selon 62.4 % des vétérinaires. Une part non négligeable de vétérinaires se dit peu informée quant au mode d'action et à l'efficacité des produits à action uniquement chimique (poudres et solutions), qui sont pourtant vendus dans de très nombreuses cliniques.

En résumé, le vétérinaire devrait proposer en tout premier lieu le brossage dentaire ainsi qu'une alimentation sèche ; si le brossage dentaire n'est pas envisageable, des produits à action mécanique sont à privilégier (croquettes bucco-dentaires, friandises à mâcher...), associant éventuellement une action chimique. Les produits à base d'*Ascophyllum Nodosum* sont également intéressants pour la prévention de la plaque et la fragilisation du tartre. Nous pouvons conseiller aux vétérinaires de se référer à la Partie 2 de cette thèse afin de trouver de plus amples informations sur les différents produits, et de s'appuyer sur la certification VOHC qui constitue un gage minimum d'efficacité pour la prévention de la plaque dentaire et/ou du tartre.

Le principal frein que ressentent les vétérinaires pour proposer des méthodes de prophylaxie (hors brossage dentaire) est le fait que certains propriétaires ne voient pas l'intérêt de la prévention bucco-dentaire. Pourtant, Cerny (131) a mis en évidence le fait que 42.9 % des propriétaires de chien manquent d'information sur l'intérêt de ces soins. Il convient donc de ne pas avoir d'a priori sur la clientèle et de proposer systématiquement une prophylaxie bucco-dentaire. De même, de nombreux vétérinaires ont répondu être freinés par le coût de ces méthodes ; la Partie 2 de cette thèse met pourtant en lumière le budget abordable que représente une hygiène bucco-dentaire quotidienne (entre 0.11 et 0.96 € par jour en moyenne selon les méthodes, soit entre 40.15 et 350.40 € par an en moyenne). L'aspect nutritionnel est également un frein sans vraiment l'être, puisqu'il suffit d'ajuster la ration de base, ce qui ne nécessite qu'un calcul rapide.

Concernant le brossage dentaire, le frein principal réside dans la difficulté à mettre en place cette méthode chez certains chiens. Cependant, l'étude de Cerny a révélé que seulement 26.6 % des propriétaires ont déjà essayé le brossage dentaire. Il semblerait donc que beaucoup de vétérinaires, imaginant la difficulté à instaurer cela, ne le proposent même pas à leurs clients, ou alors se montrent peu encourageants, ce qui est une erreur. De même pour l'aspect chronophage : cela ne devrait pas être un frein pour le vétérinaire, puisqu'il s'agit d'une décision qui revient entièrement au propriétaire. L'explication trop tardive de la méthode, alors que le chien est déjà adulte, est également un facteur d'échec.

#### IV. Conclusion

Le brossage dentaire est justement considéré par les vétérinaires comme une méthode efficace, voire très efficace pour la prévention de la plaque dentaire et du tartre, et représente la méthode la plus recommandée. Pourtant, sur le terrain, peu de propriétaires de chien l'ont mise en place. Nous avons pu relier cela au fait que les vétérinaires n'abordent le sujet de la prévention bucco-dentaire que trop tard, alors que le chien est déjà adulte, et ont d'importants freins à proposer cette méthode. Il convient cependant aujourd'hui de revenir sur ces freins et, en tant que professionnels de santé, de se montrer plus convaincants et encourageants afin d'aider les propriétaires à brosser les dents de leur chien ; en expliquant la méthode, en faisant des démonstrations et en réalisant un réel suivi. Le vétérinaire peut également proposer d'autres méthodes, en complément ou en alternative lorsqu'il juge que le brossage dentaire ne sera pas une solution adaptée à l'animal ou au client. Il est de son rôle de s'informer sur l'efficacité des produits qu'il propose et d'en convaincre le propriétaire. Des freins ont également été soulevés, d'aspect financier et nutritionnel notamment ; ils ne doivent en aucun cas empêcher le vétérinaire de proposer, mais au contraire ces éléments doivent faire partie de la communication sur le sujet. Un axe majeur d'amélioration concerne la consultation de médecine préventive du chiot : la prévention de la plaque dentaire et du tartre doit faire partie intégrante de la médecine préventive, et doit être abordée dès les premières consultations chez le chiot ; d'une part pour faciliter l'acceptation du chien, et d'autre part pour limiter au plus tôt l'apparition du tartre.



## CONCLUSION

En quelques heures seulement après nettoyage, la surface des dents se recouvre de micro-organismes qui vont former la plaque dentaire. Celle-ci est considérée comme le facteur étiologique majeur du développement de maladie parodontale, en provoquant une inflammation parodontale et le développement des poches parodontales. Le tartre, qui résulte de la minéralisation de cette plaque dentaire, constitue un support et un milieu de culture idéal pour les bactéries, ce qui entretient la formation de la plaque dentaire et contribue là aussi au développement de maladies parodontales aux conséquences locales mais aussi systémiques.

Tous les chiens sont sujets aux dépôts de tartre, mais il apparaît particulièrement important d'être vigilant quant à la santé buccale des chiens vieillissants, de petites et très petites races, présentant des défauts d'anatomie bucco-dentaire.

Le traitement du tartre consiste en un détartrage-polissage ; cela représente un coût financier pour le propriétaire, ainsi qu'un certain risque pour l'animal du fait de l'anesthésie. Il paraît donc nécessaire de sensibiliser les propriétaires aux méthodes de prévention contre la plaque dentaire, afin de préserver la santé de leur animal, éviter les détartrages ou au moins en prolonger les bénéfices.

Le brossage dentaire est sans équivoque la méthode la plus efficace pour limiter la formation de la plaque dentaire, et 94.2 % des vétérinaires en sont convaincus. Un brossage de dents quotidien est trois fois plus efficace qu'une alimentation ou des friandises spécifiques à visée dentaire. Cependant, cela est parfois difficile à mettre en place et il est alors pertinent de s'orienter vers d'autres méthodes. A action mécanique et/ou chimique, les produits sur le marché sont nombreux et ne représentent pas un budget conséquent pour le propriétaire. Afin de choisir parmi toute cette diversité, il paraît judicieux de se fier à la certification VOHC « Veterinary Oral Health Council », et notamment si elle concerne la plaque et le tartre.

La grande part de maladies parodontales comme motif de consultation vétérinaire nous amène à nous questionner sur la communication faite en amont. Il apparait que de nombreux vétérinaires ressentent des freins à proposer des méthodes de prévention bucco-dentaire à leurs clients. Cependant, en tant que professionnels de santé, il convient aujourd'hui de revenir sur ces freins et d'inciter les propriétaires à prendre soin de la santé bucco-dentaire de leur animal, de façon plus convaincante et encourageante. La mise en place de suivis, notamment dans l'apprentissage du brossage de dents, est également un service qu'il est possible de proposer en clientèle. Le sujet de la prophylaxie santé bucco-dentaire doit être abordé systématiquement dès les premières visites du chiot, et doit faire partie intégrante de la médecine préventive.

## Bibliographie

1. Wallis C, Holcombe LJ. A review of the frequency and impact of periodontal disease in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 2020, 61(9), p.529-540.
2. Stella JL, Bauer AE, Croney CC. A cross-sectional study to estimate prevalence of periodontal disease in a population of dogs (*Canis familiaris*) in commercial breeding facilities in Indiana and Illinois. *PLOS One*, 2018, 13(1), p.1-13.
3. Fernandes NA, Borges APB, Reis ECC, Sepúlveda RV, de Sousa Pontes KC. Prevalence of periodontal disease in dogs and owners' level of awareness - a prospective clinical trial. *Rev Ceres*, 2012, 59(4), p.446-451.
4. Emily P, Penman S. *Dentisterie du chien et du chat*. Maisons-Alfort : Editions du Point Vétérinaire, 1992, 201 p.
5. Schulz J. *La dentisterie vétérinaire chez le chien : approche clinique*. Thèse de doctorat en chirurgie dentaire, Université de Lorraine, 2015, 166 p.
6. Hennet P. *Dentisterie et chirurgie maxillo-faciale canine et féline*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, 2006, 184 p.
7. Cagnet R. La prophylaxie des gingivites liées à la maladie parodontale chez le chien et le chat. *Le Nouveau Praticien Vétérinaire canine-féline*, 2012, 11(50), p.22-26.
8. Limet A. *Les fluides buccaux et la formation du tartre dentaire chez le chien*. Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine, Créteil, 1994, 68 p.
9. Trebosc E. *Amélioration de la santé buccodentaire par le conseil en officine*. Thèse de doctorat en pharmacie, Université Toulouse III Paul Sabatier, 2015, 206 p.
10. Perrier E. *Contribution à l'étude des parodontopathies canines*. Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine, Nantes, 1995, 86 p.
11. Barone R. *Anatomie Comparée des Mammifères Domestiques*, Tome 3, Splanchnologie I. Paris : Vigot, 1984, 879 p.
12. Vovk V. *Les produits vétérinaires d'hygiène bucco-dentaire disponibles en France en 2001*. Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine, Créteil, 2002, 109 p.
13. Florent C, Robert JC, Bonnaure-Mallet M. Associations bactériennes dans la plaque dentaire chez le chien. *Le Point Vétérinaire*, 1990, 22(130), p.55-58.
14. Grimberg A, Limet A, Paragon BM. La formation du tartre chez le chien : Hypothèses étiopathogéniques. *Recueil de médecine vétérinaire*, 1994, 170(12), p.787-796.
15. Zuber E. *Le tartre du chien : étude clinique, structurale, ultra-structurale, et physico-chimique*. Thèse en doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine, Nantes, 1987, 98 p.
16. Dury G. *Alimentation et troubles bucco-dentaires chez le chien*. Thèse en doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, 1998, 114 p.

17. Hale FA. Dental Caries in the Dog. *Journal of Veterinary Dentistry*, 1998, 15(2), p.79-83.
18. Masse P. La gingivite : stade initial de la maladie parodontale chez le chien et le chat. *Le Nouveau Praticien Vétérinaire canine-féline*, 2012, 11(50), p.17-20.
19. Hennet P. Les inflammations du parodonte du chien et du chat - 1 : Développement de la maladie parodontale. *Le Point Vétérinaire*, 1989, 21(125), p.7-16.
20. Main J. *Prophylaxie du tartre dentaire chez les carnivores domestiques*. Thèse en doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, 1979, 28 p.
21. Niemiec BA. Periodontal Disease. *Topics in Companion Animal Medicine*, 2008, 23(2), p.72-80.
22. Rosenquist K. Risk factors in oral and oropharyngeal squamous cell carcinoma: a population-based case-control study in southern Sweden. *Swedish Dental Journal Supplement*, 2005, (179), p.1-66.
23. Li X, Kolltveit KM, Tronstad L, Olsen I. Systemic Diseases Caused by Oral Infection. *Clinical Microbiology Reviews*, 2000, 13(4), p.547-558.
24. Pereira dos Santos JD, Cunha E, Nunes T, Tavares L, Oliveira M. Relation between periodontal disease and systemic diseases in dogs. *Research in Veterinary Science*, 2019, 125, p.136-140.
25. Hennet P. *Nutrition et santé buccodentaire chez le chien*. In: *Encyclopédie de la nutrition clinique canine*. Pibot P, Biourge V, Elliott D. editors. Éditions Aniwa SAS pour Royal Canin; 2006, p.388–397.
26. Garanayak N, Das M, Patra RC, Biswal S, Panda SK. Effect of age on dental plaque deposition and its control by ultrasonic scaling, dental hygiene chew, and chlorhexidine (0.2%w/v) in dogs. *Vet World*, 2019, 12(11), p.1872-6.
27. Harvey CE, Shofer FS, Laster L. Association of age and body weight with periodontal disease in North American dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 1994, 11(3), p.94-105.
28. Isogai H, Isogai E, Okamoto H, Shirakawa H, Nakamura F, Matsumoto T, et al. Epidemiological study on periodontal diseases and some other dental disorders in dogs. *Nihon Juigaku Zasshi*, 1989, 51(6), p.1151-62.
29. Wallis C, Saito EK, Salt C, Holcombe LJ, Desforbes NG. Association of periodontal disease with breed size, breed, weight, and age in pure-bred client-owned dogs in the United States. *The Veterinary Journal*, 2021, 275, p.105717.
30. Gioso M, Shofer F, Barros P, Harvey C. Mandible and Mandibular First Molar Tooth Measurements in Dogs: Relationship of Radiographic Height to Body Weight. *Journal of Veterinary Dentistry*, 2001, 18, p.65-68.
31. Mellinger R. Le traitement médical de la maladie parodontale chez les chiens et les chats. *Le Nouveau Praticien Vétérinaire canine-féline*, 2012, 11(50), p.27-30.
32. Warrick JM, Inskeep GA, Yonkers TD, Stookey GK, Ewing TH. Effect of clindamycin hydrochloride on oral malodor, plaque, calculus, and gingivitis in dogs with periodontitis. *Veterinary therapeutics*, 2000, 1(1), p.5-16.

33. Bonnard B. *La maladie parodontale chez le chien - Contribution à l'étude de l'efficacité antispétique du Stomadhex N.D. sur la flore parodontale du chien*. Thèse en doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, 1996, 111 p.
34. Allan RM, Adams VJ, Johnston NW. Prospective randomised blinded clinical trial assessing effectiveness of three dental plaque control methods in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 2019, 60(4), p.212-217.
35. Tromp JA, van Rijn LJ, Jansen J. Experimental gingivitis and frequency of tooth brushing in the beagle dog model. *Clinical findings*, 1986, 13(3), p.190-194.
36. Harvey C, Serfilippi L, Barnvos D. Effect of Frequency of Brushing Teeth on Plaque and Calculus Accumulation, and Gingivitis in Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 2015, 32(1), p.16-21.
37. Rooney NJ, Wonham K, McIndoe K, Casey RA, Blackwell EJ, Browne WJ. Weekly and Daily Tooth Brushing by Care Staff Reduces Gingivitis and Calculus in Racing Greyhounds. *Animals*, 2021, 11, p.1869.
38. Gorrel C, Rawlings JM. The role of tooth-brushing and diet in the maintenance of periodontal health in dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 1996, 13(4), p.139-143.
39. Ingham KE, Gorrel C. Effect of long-term intermittent periodontal care on canine periodontal disease. *The Journal of Small Animal Practice*, 2001, 42(2), p.67-70.
40. Bourdy F. Les produits d'hygiène en dentisterie vétérinaire. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*, 2001, 154(4), p.367-370.
41. Hennet P. Effectiveness of a dental gel to reduce plaque in beagle dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 2002, 19(1), p.11-14.
42. Hennet P. Les inflammations du parodonte du chien et du chat - 2 : Traitement et prophylaxie. *Le Point Vétérinaire*, 1990, 21(126), p.37-41.
43. Gurgan C, Zaim E, Bakirsoy I, Soykan E. Short-Term Side Effects of 0.2% Alcohol-Free Chlorhexidine Mouthrinse Used as an Adjunct to Non-Surgical Periodontal Treatment: A Double-Blind Clinical Study. *Journal of periodontology*, 2006, 77(3), p.370-384.
44. Pleszczyńska M, Wiater A, Janczarek M, Szczodrak J. (1→3)- $\alpha$ -d-Glucan hydrolases in dental biofilm prevention and control: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2015, 79, p.761-778.
45. Stookey GK, Warrick JM, Miller LL. Effect of sodium hexametaphosphate on dental calculus formation in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 1995, 56(7), p.913-918.
46. Stookey GK, Warrick JM, Miller LL, Katz BP. Hexametaphosphate-Coated Snack Biscuits Significantly Reduce Calculus Formation in Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 1996, 13(1), p.27-30.
47. Hennet P, Servet E, Soulard Y, Biourge V. Effect of Pellet Food Size and Polyphosphates in Preventing Calculus Accumulation in Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 2008, 24, p.236-239.

48. Mateo A, Torre C, Crusafont J, Sallas A, Jeusette I. Evaluation of Efficacy of a Dental Chew to Reduce Gingivitis, Dental Plaque, Calculus, and Halitosis in Toy Breed Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 2020, 37(1), p.22-28.
49. Godfrey SJ. A Breath of Fresh Air - Oral care support from vitamin action. *Pet Food Supplement*, 2019, 15, p.8-11.
50. Oba P, Rentas M, Vendramini T, Brunetto M. Nutrition as a Tool to Control Periodontal Diseases in Dogs and Cats. *Nutrition & Food Science International Journal*, 2018, 4(4), p.1-3.
51. Rahman S, Galila E, Isoda R, Umeda K, Nguyen V, Kodama Y. Effect of passive immunization by anti-gingipain IgY on periodontal health of dogs. *Veterinary Science Development*, 2011, 1(8), p.35-39.
52. Rahman S, Van Nguyen S, Icatlo Jr. FC, Umeda K, Kodama Y. Oral passive IgY-based immunotherapeutics. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 2013, 9(5), p.1039-1048.
53. Trahan L. Xylitol: a review of its action on mutans streptococci and dental plaque--its clinical significance. *International Dental Journal*, 1995, 45(1), p.77-92.
54. Clarke DE. Drinking water additive decreases plaque and calculus accumulation in cats. *Journal of Veterinary Dentistry*, 2006, 23(2), p.79-82.
55. Lowe C, Anthony J. Pilot study of the effectiveness of a xylitol-based drinking water additive to reduce plaque and calculus accumulation in dogs. *Canadian Veterinary Journal*, 2020, 61(1), p.63-68.
56. Sörensson A. *Etude PlaqueOff Animal, chiens et chats 2007-2008*. Varbergsveterinärerna, 2008, 1p.
57. Gawor J, Jank M, Jodkowska K, Klim E, Svensson UK. Effects of Edible Treats Containing *Ascophyllum nodosum* on the Oral Health of Dogs: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Single-Center Study. *Frontiers in Veterinary Science*, 2018, 5(168).
58. Wikner S, Bonello D, Miolo A. *Effets de l'Ascophyllum Nodosum sur l'halitosis, la plaque dentaire et la gingivite*. SwedenCare AB, Umea, Suède. 3 p.
59. Van Dijken JWV, Koistinen S, Ramberg P. A randomized controlled clinical study of the effect of daily intake of *Ascophyllum nodosum* alga on calculus, plaque, and gingivitis. *Clinical Oral Investigations*, 2015, 19(6), p.1507-1518.
60. Abdalla SL, Costa SS, Gioso MA, Casanova LM, Coutinho MAS, Silva MFA, et al. Efficacy of a *Kalanchoe gastonis-bonnieri* extract to control bacterial biofilms and dental calculus in dogs. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 2017, 37(8), p.859-865.
61. Santos MKR, Baptista LMS, Hauptli L, Lima ALF, Netto DP, Dahlke F, et al. Development of baked biscuits containing propolis and pomegranate for oral health in dogs. *Animal Feed Science and Technology*, 2021, 280, p.115056.
62. Chaieb K, Hajlaoui H, Zmantar T, Kahla-Nakbi AB, Rouabhia M, Mahdouani K, et al. The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzigium aromaticum* L. Myrtaceae): a short review. *Phytotherapy Research*, 2007, 21(6), p.501-506.

63. Boucherit A, Hamadi I, Benhamada W. *Activité antibactérienne de l'extrait méthanolique du clou de girofle sur les bactéries responsables des carie dentaires et comparaison de son effet avec celui du Fluor*. Mémoire de Master en Biologie, Université de Jijel, 2016, 73 p.
64. Isogai E, Isogai H, Kimura K, Nishikawa T, Fujii N, Benno Y. Effect of Japanese Green Tea Extract on Canine Periodontal Diseases. *Microbial ecology in health and disease*, 1995, 8, p.57-61.
65. Harvey CE, Shofer FS, Laster L. Correlation of diet, other chewing activities and periodontal disease in North American client-owned dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 1996, 13(3), p.101-105.
66. Gorrel C, Warrick J, Bierer TL. Effect of a new dental hygiene chew on periodontal health in dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 1999, 16(2), p.77-81.
67. Hennes P, Servet E, Venet C. Effectiveness of an oral hygiene chew to reduce dental deposits in small breed dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 2006, 23(1), p.6-12.
68. Brown W, McGenity P. Effective Periodontal Disease Control Using Dental Hygiene Chews. *Journal of Veterinary Dentistry*, 2005, 22, p.16-19.
69. Gorrel C, Bierer TL. Long-term effects of a dental hygiene chew on the periodontal health of dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 1999, 16(3), p.109-113.
70. Stookey GK. Soft rawhide reduces calculus formation in dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 2009, 26(2), p.82-85.
71. Clarke D, Kelman M, Perkins N. Effectiveness of a Vegetable Dental Chew on Periodontal Disease Parameters in Toy Breed Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 2011, 28(4), p.230-235.
72. McKenzie S, Brown W, Billingham J, Harris A, Genity P. *Influence of Chewing on Dental Health in Dogs*, Australie, 2005, 10 p.
73. Quest BW. Oral Health Benefits of a Daily Dental Chew in Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 2013, 30(2), p.84-87.
74. Oba PM, Carroll MQ, Alexander C, Somrak AJ, Keating SCJ, Sage AM, et al. Dental chews positively shift the oral microbiota of adult dogs. *Journal of Animal Science*, 2021, 99(7), p.1-14.
75. Beynen. Incorporation of Cellulose into a Chew Treat for Dogs Increases Elasticity and Chewing Time. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 2011, 6, p.117-120.
76. Lage A, Lausen N, Tracy R, Allred E. Effect of chewing rawhide and cereal biscuit on removal of dental calculus in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1990, 197(2), p.213-219.
77. Pezzali JG, Machado GS, Marx FR, Eugênio DA, Schroeder B, Pignone VN, et al. Effects of autoclaving on compressive strength of bovine bones and their use as chewing agents for dogs. *Translational Animal Science*, 2021, 5, p.1-6.
78. Pinto CFD, Lehr W, Pignone VN, Chain CP, Trevizan L. Evaluation of teeth injuries in Beagle dogs caused by autoclaved beef bones used as a chewing item to remove dental calculus. *PLOS ONE*, 2020, 15(2), p.1-15.

79. Royal Canin. *Nutrition santé sur mesure pour chats et chiens* [en ligne], URL : <https://www.royalcanin.com/fr> [consulté le 28 déc 2021].
80. Vetostore. *Animalerie en ligne, croquettes pour chien et chat, alimentation animaux* [en ligne], URL : <https://www.vetostore.com/> [consulté le 27 janv 2021].
81. Zooplus. *Animalerie en ligne - Nourriture animaux et Accessoires animaux* [en ligne], URL : <https://www.zooplus.fr/> [consulté le 15 mars 2022].
82. Croquetteland. *Animalerie en ligne : magasin croquettes et accessoires animaux* [en ligne], URL : <https://www.croquetteland.com/> [consulté le 29 juin 2022].
83. Hill's Vet. *Recherche en santé vétérinaire, Outils pour le développement de votre activité* [en ligne], URL : <https://www.hillsvet.fr> [consulté le 28 déc 2021].
84. Hill's Pet Nutrition. *Dietary Cleansing improves oral health - Clinical Evidence report*. 2003, 5 p.
85. Logan EI, Finney O, Hefferren JJ. Effects of a dental food on plaque accumulation and gingival health in dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*, 2002, 19(1), p.15-18.
86. Jensen L, Logan E, Finney O, Lowry S, Smith M, Hefferren J, et al. Reduction in Accumulation of Plaque, Stain, and Calculus in Dogs by Dietary Means. *Journal of Veterinary Dentistry*, 1995, 12(4), p.161-163.
87. Eukanuba. *Aliments pour chiens, soins des animaux et conseils d'éleveurs* [en ligne], URL : <https://www.eukanuba.fr/> [consulté le 13 mai 2022].
88. Canagan. *Britain's finest grain free Dog and Cat food* [en ligne], URL : <https://canagan.fr/> [consulté le 13 avr 2022].
89. IPOHUB. *Canagan's Dental Dry Food, which includes Swedencare's ProDen PlaqueOff®, has been awarded the VOHC® Seal of Acceptance* [en ligne], URL : <https://ipohub.io/companies/swedencare-ab/news/canagans-dental-dry-food-which-includes-swedencares-proden-plaqueoff-has-been-awarded-the-vohc-seal-of-acceptance-290120210930> [consulté le 13 avr 2022].
90. Jardiland. *Jardinerie, animalerie, bricolage et aménagement de la maison* [en ligne], URL : <https://www.jardiland.com/> [consulté le 29 juin 2022].
91. PURINA Dentalife. *Bâtonnets à mâcher Purina® Dentalife* [en ligne], URL : <https://www.purina.fr/dentalife/produits-chien> [consulté le 27 janv 2022].
92. Whimzees. *All natural daily dental treats* [en ligne], URL : <http://intl.whimzees.com/fr/> [consulté le 13 mai 2022].
93. Greenies. *Bâtonnets à mâcher sains et gourmands pour chien | GREENIES™* [en ligne], URL : <https://www.greenies.fr/> [consulté le 13 mai 2022].
94. KONG. *Bonjour | KONG Company* [en ligne], URL : <https://www.kongcompany.com/fr/> [consulté le 6 avr 2022].
95. PROZYM. *Prozym pour chiens* [en ligne], URL : <https://www.prozym.fr/prozym-pour-chiens/> [consulté le 30 déc 2021].

96. Male R, Collin JF, Collignon C. *Gingivitis and dental plaque assessment in dogs with periodontal disease in stage 0 to 1 treated with enzymatic chews in real-life study*. 2020.
97. Osalia. *Gamme conseil vétérinaire Osalia* [en ligne], URL : <https://www.osalia.vet/gamme-conseil> [consulté le 10 mars 2022].
98. Nakano M, Wakabayashi H, Sugahara H, Odamaki T, Yamauchi K, Abe F, et al. Effects of lactoferrin and lactoperoxidase-containing food on the oral microbiota of older individuals. *Microbiology and Immunology*, 2017, 61(10), p.416-426.
99. Goossens. *Assessment of the efficacy of Orozyme® dental care gel*. Université de Greifswald, 2017.
100. DentaStix. *Nos produits - Dentastix France* [en ligne], URL : <https://www.dentastix.fr/collections/frontpage> [consulté le 14 mars 2022].
101. SPECIFIC. *Alimentation adaptée pour chats et chiens | SPECIFIC™* [en ligne], URL : <https://www.specific-diets.fr/> [consulté le 17 mai 2022].
102. Zentek J, Khol-Parisini I, Zetner K, Krammer S. *Effects of Sodium Ascorbyl Phosphate (STAY-C®50) - applied in a Dental Diet - on Oral Health in Cats*. 2005.
103. Technidog. *Faites plaisir à votre chien et à votre chat* [en ligne], URL : <https://www.technidog.com/> [consulté le 1 juill 2022].
104. Virbac. *Laboratoire pharmaceutique français dédié à la santé animale* [en ligne], URL : <https://fr.virbac.com/> [consulté le 29 déc 2021].
105. Chaix G, Navarro C. Efficacy of a vegetable dental chew (C.E.T.® VEGGIEDENT) for tartar control in dogs. *ECVD congress, 2015, Ghent*.
106. Chala V, Chaix G, Navarro C, Espuna G. Evaluation of breath freshening effect in dogs following chew administration: an open field trial. *Voorsjaardagen congress, 2018, The Hague, NL*.
107. Chaix G, Lloret F. Palatability and chewing time evaluation of a vegetable dental chew (VeggieDent) designed for plaque and tartar control in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 2016, (57), p.74.
108. Nicolas C. Evaluation of acceptability and chewing time of six dental chews in dogs: A randomized, blinded control trial. *31st International Conference on Dentistry & Oral Care. 2018, Osaka, Japan*. Virbac group, France.
109. Nicolas C, Lloret F, Bouchez C. Tolerance evaluation in dogs of a dental chew containing the FR3SH™ technology (VEGGIEDENT® FR3SH™). *33rd Annual World Dentistry Summit, 2019, Toronto, Ontario, Canada*.
110. Juneja LR, Chu DC, Okubo T, Nagato Y, Yokogoshi H. L-theanine—a unique amino acid of green tea and its relaxation effect in humans. *Trends in Food Science & Technology*, 1999, 10(6), p.199-204.
111. Honraet K. Use of the modified robbins device and fluorescent staining to screen plant extracts for the inhibition of *S. mutans* biofilm formation. *Journal of Microbiological Methods*, 2005, p.64.
112. Honraet K. RF2: a novel oral health principle. *Prozym* [consulté le 5 mai 2022].

113. Ketzis J. *Efficacy of RF2 applied twice daily at a dose rate of 200 mg per day to teeth in the prevention of plaque formation in dogs*. 2006.
114. VOHC Seal. *VOHC - Plaque Off.com* [en ligne], URL : <https://www.plaqueoff.gr/en/vohc-seal/> [consulté le 15 mars 2022].
115. Watanabe, Kijima, Nonaka, Matsukawa, Yamazoe. Inhibitory effect for proliferation of oral bacteria in dogs by tooth brushing and application of toothpaste. *Veterinary Medical Science*, 2016, 78(7), p.1205-1208
116. Hatti S, Ravindra S, Satpathy A, Kulkarni RD, Parande MV. Biofilm inhibition and antimicrobial activity of a dentifrice containing salivary substitutes. *International Journal of Dental Hygiene*, 2007, 5(4), p.218-224.
117. TVM. *Bucogel - Laboratoire TVM* [en ligne], URL : <https://www.tvm.fr/produit/bucogel/> [consulté le 14 mars 2022].
118. Young-Mi D, Kye-Hwan L, Jee-Hyun L. Magnolia Cortex, Centella Asiatica and Zea Mays L. Contained Dentifrice according to the Phase Influence to the Oral Environment. *International Journal of Clinical Preventive Dentistry*, 2017, 13(2), p.53-58.
119. Mi-Sun Kim. *The effect of new dentifrices containing Centella asiatica and Bamboo salt on reducing plaque and gingivitis - a randomized clinical trial*. Department of Preventive and Social Dentistry, Seoul National University, 2016, 26 p.
120. Buccosante. *Pour leurs dents* [en ligne], URL : <https://www.buccosante.eu/produits/chiens/pour-leurs-dents/> [consulté le 15 mars 2022].
121. Nicolas CS, Lloret F, Bouchez C. Tolerance and palatability of a dental drinking water additive (Aquadent™ Fresh) containing pomegranate, erythritol and inulin. *International conference on oral health and dental medicine, 2018, Bali, Indonesia*. Virbac, 1 p.
122. Nicolas C, Lloret F, Ereau C. *A new water additive (VET AQUADENT™ FR3SH™), containing the FR3SH™ technology from natural origin, is as efficient as a water additive containing chlorhexidine to reduce bad breath in dogs and cats*. In Toronto, Ontario, Canada, 2019. 1 p.
123. GreenVet. *Laboratoires Greenvet, compléments alimentaires naturels pour animaux* [en ligne], URL : <https://www.greenvet.fr/Greenvet> [consulté le 6 avr 2022].
124. Kim YH, Kim JH, Jin HJ, Lee SY. Antimicrobial activity of ethanol extracts of Laminaria japonica against oral microorganisms. *Anaerobe*, 2013, 21, p.34-38.
125. Mâle R. Parodontite ou maladie parodontale - Les points thérapeutiques à connaître. *L'Essentiel*. 2018, (493).
126. Machmud E, Ruslin M, Waris R, Asse RA, Qadafi AM, Achmad H. Effect of the Application of Chlorella Vulgaris Ointment to the Number of Fibroblast Cells as an Indicator of Wound Healing in the Soft Tissue of Pig Ears. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 2020, 20, p.1-10.
127. Sum Lab Vet. *Sum Lab Vet* [en ligne], URL : <http://www.sumlabvet.com/> [consulté le 1 juill 2022].

128. Achmad H, Huldani H, Feby Ramadhany Y. Antimicrobial Activity and Sulfated Polysaccharides Antibiofilms in Marine Algae Against Dental Plaque Bacteria: A Literature Review. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 2021, 11(6), p.459-465.
129. Technovet. *Technovet Eurotonic* [en ligne], URL : <https://www.technovet.fr/produits/> [consulté le 20 avr 2022].
130. Enlund KB, Brunius C, Hanson J, Hagman R, Höglund OV, Gustås P, et al. Dog Owners' Perspectives on Canine Dental Health—A Questionnaire Study in Sweden. *Frontiers in Veterinary Science*, 2020, 7(298), p.1-10.
131. Cerny L. *Investigation sur la prophylaxie bucco-dentaire auprès des propriétaires de chiens adultes en France*. Thèse en doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, 2021, 119 p.
132. Bodet Y, al. *Atlas démographique de la profession vétérinaire 2021*. *Observatoire national démographique de la profession vétérinaire*, 2021, p.10-11.
133. SurveyMonkey. *Outil de sondage en ligne N°1 dans le monde* [en ligne], URL : <https://fr.surveymonkey.com/> [consulté le 4 juill 2022].



Annexe 1 : VOHC® Accepted Products for Dogs (Liste des produits certifiés VOHC pour chiens), février 2022

## VOHC® Accepted Products for Dogs

This list was last updated February 2022.



To access the manufacturer's web page for additional information about these products, click on the Product Name if it is shown in [blue-underlined](#).

The list is arranged in the following category order:

- Dental Diets
- Rawhide Chews
- Edible Chew Treats
- Water Additive, Oral Gel Spray and Toothpaste
- Toothbrushes and Wipes
- Professional Teeth Sealant

DENTAL DIETS				
Name of Product	VOHC Claim	Company	Available from*	Year Awarded the Seal
<a href="#">Prescription Diet® Canine t/d®: Original Bites</a>	Plaque, Tartar	Hill's Pet Nutrition	Veterinary Only	1998
<a href="#">Prescription Diet® Canine t/d®: Small Bites</a>	Plaque, Tartar	Hill's Pet Nutrition	Veterinary Only	1998
Science Diet® Oral Care for Dogs	Plaque, Tartar	Hill's Pet Nutrition	Consumer	2001
HealthyAdvantage™ Oral Care for Dogs	Plaque, Tartar	Hill's Pet Nutrition	Consumer	2018
Eukanuba® Adult Maintenance Diet for Dogs	Tartar	IAM's Company	Consumer	2003
<a href="#">Purina Pro Plan Veterinary Diets (PPVD) DH Canine Formula dry dog food</a>	Tartar	Nestle Purina Petcare	Veterinary Only	2006
<a href="#">Purina Pro Plan Veterinary Diets (PPVD) DH Small Bites Canine Formula dry dog food</a>	Tartar	Nestle Purina Petcare	Veterinary Only	2006
Royal Canin® Veterinary Care Nutrition™ Canine Dental	Tartar	Royal Canin	Consumer	2020
Royal Canin® Veterinary Care Nutrition™ Canine Dental Small Dog	Tartar	Royal Canin	Consumer	2020
Canagan Dental for Dogs	Plaque, Tartar	Symply Pet Foods LTD	Consumer	2020

RAWHIDE CHEWS				
Purina Busy HeartyHide Chew Treats	Tartar	Nestle Purina Petcare	Consumer	2006
<a href="#">Purina Pro Plan Veterinary Diets (PPVD) Dental Chewz™ Dog Treats</a>	Tartar	Nestle Purina Petcare	Veterinary Only	2006

## EDIBLE CHEW TREATS

For Chew and Treat Products, be sure to feed the right size - check the package for the right weight range for your dog!

<a href="#">Tartar Shield Soft Rawhide Chews for Dogs</a>	Tartar	Therametric Technology	Veterinary Only	2007
<a href="#">Canine Greenies® - five sizes.</a> <a href="#">Also available in FreshMint, Blueberry and Pumpkin Spice flavors.</a>	Plaque, Tartar	Greenies-Mars PetCare	Consumer	2007
<a href="#">Canine Greenies® Weight Management, five sizes</a>	Plaque, Tartar	Greenies-Mars PetCare	Consumer	2008
Canine Greenies® Aging Care Dental Chews, four sizes	Plaque, Tartar	Greenies-Mars PetCare	Consumer	2019
Canine Greenies® Puppy Dental Chews, four sizes.	Plaque, Tartar	Greenies-Mars PetCare	Consumer	2019
<a href="#">Canine Greenies® Hip and Joint Care Chews, all sizes</a>	Plaque, Tartar	Greenies-Mars PetCare	Consumer	2014
<a href="#">Canine Greenies® Canine Grain-Free Dental Chews</a>	Plaque, Tartar	Greenies-Mars PetCare	Consumer	2014
Checkups Chews for Dogs	Plaque, Tartar	Sugar Creek, Diamond Foods	Consumer	2008
Member' Mark Dental Treats	Plaque, Tartar	Sam's West	Consumer	2018
<a href="#">C.E.T.® VEGGIEDENT® FR3SH Chews for Dogs, all sizes</a>	Plaque, Tartar	Virbac	Consumer	2020
<a href="#">C.E.T.® VEGGIEDENT® Zen Chews for Dogs, all sizes</a>	Plaque, Tartar	Virbac	Consumer	2020
<a href="#">C.E.T.® VEGGIEDENT® Flex Chews for Dogs, all sizes</a>	Plaque, Tartar	Virbac	Consumer	2020
<a href="#">Improved Milk-Bone Brushing Chews for Dogs</a>	Tartar	Big Heart Pet Brands	Consumer	2014
<a href="#">OraVet® Dental Hygiene Chews for Dogs</a>	Tartar	Boehringer Ingelheim Animal Health USA Inc.	Consumer	2016
<a href="#">Purina Dentalife Daily Oral Care Dog Treats, North American sizes</a>	Tartar	Nestle Purina PetCare	Consumer	2016
<a href="#">Purina Dentalife Daily Oral Care Dog Treats, European Sizes</a>	Tartar	Nestle Purina PetCare	Consumer	2017
Hill's Science Diet Canine Oral Care Chews	Plaque, Tartar	Hill's Pet Nutrition, Inc.	Consumer	2017
<a href="#">ProDen PlaqueOff Dental Bites</a>	Plaque, Tartar	SwedenCare	Consumer	2017
<a href="#">Purina Dentalife Advanced Clean Treats</a>	Tartar	Nestle Purina PetCare	Consumer	2017
HealthyMouth® Chew Treat - Gel Combination	Plaque, Tartar	HealthyMouth, LLC	Consumer	2018
Pedigree® Dentastix™ Advanced	Plaque, Tartar	Mars Petcare	Consumer	2018
<a href="#">WHIMZEES BRUSHZEES Dental Dog Treats, all sizes</a>	Plaque, Tartar	WellPet	Consumer	2019
<a href="#">WHIMZEES Toothbrush Dental Dog Treats, all sizes</a>	Plaque, Tartar	WellPet	Consumer	2019
<a href="#">CLENZ-A-DENT® Dental Sticks</a>	Plaque, Tartar	Nextmune BV	Consumer	2021

## WATER ADDITIVE, ORAL GEL, ORAL SPRAY, TOOTHPASTE, POWDER TO BE ADDED TO FOOD

HealthyMouth® Water Additive for Dogs	Plaque	HealthyMouth, LLC	Consumer	2008
HealthyMouth® Nutrineeds for Dogs Water Additive	Plaque	HealthyMouth, LLC	Consumer	2018
pet::ESSENTIAL™ HealthyMouth® with NutriNeeds™ by W. Jean Dodds, DVM Daily Dental Care & Nutrition Care-in-One water additive, with SuperFood Toppers. 25 varieties, with SuperFood Toppers.	Plaque	HealthyMouth NutriNeeds, LLC	Consumer	2018
HealthyMouth® Topical Gel for Dogs	Plaque	HealthyMouth, LLC	Consumer	2011
HealthyMouth® Topical Spray for Dogs	Plaque	HealthyMouth, LLC	Consumer	2011
HealthyMouth™ Mobility Water Additive for Dogs	Plaque	HealthyMouth, LLC	Consumer	2014
<a href="#">Petsmile by Supersmile toothpaste</a>	Plaque	SuperSmile (Robell Res)	Consumer	2011
<a href="#">Pettura Oral Care Gel</a>	Tartar	Lifes2Good	Consumer	2015
<a href="#">ProDen PlaqueOff Powder</a>	Plaque, Tartar	SwedenCare	Consumer	2019
CEVA Clenz-A-Dent ProDen PlaqueOff powder for Dogs	Plaque, Tartar	CEVA	Consumer	2020

<a href="#">TropiClean Fresh Breath Dental Health Solution</a>	Plaque	Cosmos Corporation	Consumer	2020
<a href="#">TropiClean Fresh Breath Advanced Whitening Dental Health Solution</a>	Plaque	Cosmos Corporation	Consumer	2020
<a href="#">TropiClean Fresh Breath Dental Health Solution Digestive Support</a>	Plaque	Cosmos Corporation	Consumer	2020
<a href="#">TropiClean Fresh Breath Dental Health Solution Hip &amp; Joint</a>	Plaque	Cosmos Corporation	Consumer	2020
<a href="#">TropiClean Fresh Breath Dental Health Solution Supports Skin Health</a>	Plaque	Cosmos Corporation	Consumer	2020
<a href="#">Naturél Promise Fresh Dental Dental Health Solution</a>	Plaque	Cosmos Corporation	Consumer	2020
<a href="#">Naturél Promise Fresh Dental Dental Health Solution Hip &amp; Joint</a>	Plaque	Cosmos Corporation	Consumer	2020
<a href="#">TropiClean Fresh Breath Certified Wellness Collection Dental Health Solution for Dogs</a>	Plaque	Cosmos Corporation	Consumer	2021
<a href="#">TropiClean Fresh Breath Certified Wellness Collection Dental Health Solution Hip &amp; Joint for Dogs</a>	Plaque	Cosmos Corporation	Consumer	2021
<a href="#">TropiClean Fresh Breath Certified Wellness Collection Dental Health Solution Digestive for Dogs</a>	Plaque	Cosmos Corporation	Consumer	2021
<a href="#">TropiClean Fresh Breath Certified Wellness Collection Dental Health Solution Supports Skin Health for Dogs</a>	Plaque	Cosmos Corporation	Consumer	2021

#### TOOTHBRUSHES AND WIPES

HealthyMouth® Toothpaste/Brush Kit Combination for Dogs, Medium/Large Breed	Plaque	HealthyMouth, LLC	Consumer	2015
HealthyMouth™ Anti-Plaque Wipes for Dogs	Plaque	HealthyMouth, LLC	Consumer	2016
ADA-compliant soft-bristle, flat head toothbrush	Plaque, Tartar	(Various)	Consumer	2014

#### PROFESSIONAL TOOTH SEALANT

<a href="#">SANOS® Dental Sealant (for professional use only)</a>	Plaque, Tartar	AllAccem	Veterinary Only	2011
---	----------------	----------	-----------------	------

\*Available from: Consumer = Available at Pet stores or Supermarkets, and some Veterinary Hospitals.  
 Veterinary = Available exclusively at Veterinary Hospitals or Clinics.



## Annexe 2 : Questionnaire « Pratiques et communication vétérinaire autour de la santé bucco-dentaire des chiens »

### Pratiques et communication vétérinaire autour de la santé bucco-dentaire des chiens

Ce questionnaire, à destination des vétérinaires, a pour objectif d'étudier les pratiques et la communication réalisée auprès des propriétaires de chiens autour de la santé bucco-dentaire de leur animal.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la rédaction d'une thèse vétérinaire concernant la prévention de la plaque dentaire et du tartre chez le chien.

Vos réponses sont anonymes. Le temps pour répondre à cette enquête est estimé à environ 4 minutes.

Merci d'avance pour votre participation !

---

**\*Obligatoire**

#### Evaluation de la santé bucco-dentaire des chiens en consultation

1. Lors d'une consultation de médecine préventive (vaccination, identification, visite de puberté, visite senior, visite annuelle...), examinez-vous les dents du chien pendant votre examen clinique ? \*

*Une seule réponse possible.*

- Toujours
- Souvent
- Parfois
- Jamais

2. Cet examen buccal est... \*

*Une seule réponse possible.*

- Complet : je regarde attentivement le plus de dents possible
- Rapide : je regarde seulement quelques dents, parfois d'un seul côté de la cavité buccale
- Inexistant : je regarde à peine la cavité buccale en médecine préventive
- Autre : \_\_\_\_\_

3. En fonction du cas, quelles solutions proposez-vous aux propriétaires ? \*

Plusieurs réponses possibles.

	Révélateur de plaque dentaire (colorant, lampe...)	Détartrage-polissage +/- extractions dentaires	Antibiotiques	Incitation aux méthodes de prévention du tartre	Autre	Je réfère à un confrère	Je ne propose rien
<b>Plaque dentaire</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Tartre en quantité faible à modérée</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Tartre en quantité importante</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Halitose (mauvaise haleine) marquée</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Maladie parodontale</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Pour vous, quand est-il indiqué de réaliser un détartrage ? \*

Plusieurs réponses possibles.

- Lorsque le chien possède du tartre, même en quantité légère
- Lorsque le chien possède du tartre en quantité modérée
- Lorsque le chien possède du tartre en grande quantité
- Lorsque le chien présente une maladie parodontale
- Lorsque le chien est gêné pour la prise alimentaire
- Lorsque le propriétaire se plaint de l'halitose
- Je propose rarement de faire un détartrage
- Autre : \_\_\_\_\_

5. Pour vous, à quel point une bonne santé bucco-dentaire est-elle importante pour un chien ? \*

*Une seule réponse possible.*

- Très importante  
 Importante  
 Peu importante  
 Pas importante du tout

Les méthodes de prévention de la plaque dentaire et du tartre

6. A quelle fréquence proposez-vous à vos clients des méthodes de prévention de la plaque dentaire et du tartre ? \*

*Une seule réponse possible.*

- Lors de toutes les consultations  
 Lors de 1 consultation sur 2  
 Lors de 1 consultation sur 4  
 Lors de 1 consultation sur 10  
 Jamais

7. Si oui, lesquelles ?

*Plusieurs réponses possibles.*

- Brossage de dents  
 Croquettes à visée bucco-dentaire  
 Friandises, lamelles, os... à mâcher  
 Solutions à diluer dans l'eau de boisson  
 Poudres à mettre dans l'alimentation  
 Comprimés  
 Autre : \_\_\_\_\_

8. A quels clients ?

*Plusieurs réponses possibles.*

- Tous
- Seulement à ceux qui en sont demandeurs
- Seulement à ceux dont les chiens sont prédisposés et/ou ont déjà eu des affections bucco-dentaires

9. Selon vous, quelles méthodes de prévention de la plaque dentaire et du tartre <sup>\*</sup> sont efficaces ?

*Une seule réponse possible par ligne.*

	Très efficace	Plutôt efficace	Plutôt pas efficace	Pas efficace	Je ne sais pas
<b>Brossage dentaire</b>	<input type="radio"/>				
<b>Croquettes bucco-dentaires</b>	<input type="radio"/>				
<b>Friandises, lamelles, os à mâcher</b>	<input type="radio"/>				
<b>Solutions à diluer dans l'eau de boisson</b>	<input type="radio"/>				
<b>Poudres à mettre dans l'alimentation</b>	<input type="radio"/>				
<b>Comprimés</b>	<input type="radio"/>				

10. Qu'est-ce qui pourrait vous freiner à proposer des méthodes de prévention de la plaque dentaire et du tartre ? (hors brossage dentaire) \*

*Plusieurs réponses possibles.*

- Les propriétaires ne voient pas l'intérêt de la prévention bucco-dentaire
- C'est onéreux pour le propriétaire
- Les friandises à mâcher sont trop caloriques
- Je ne suis personnellement pas convaincu de l'efficacité de certaines de ces méthodes
- Autre : \_\_\_\_\_

11. Qu'est-ce qui pourrait vous freiner à proposer le brossage dentaire pour un chien ? \*

*Plusieurs réponses possibles.*

- C'est difficile à mettre en place chez certains chiens
- C'est chronophage pour le propriétaire
- J'ai peur de ne pas être pris au sérieux par le propriétaire
- Je trouve personnellement étrange de brosser les dents d'un chien
- Je ne suis personnellement pas convaincu de l'efficacité
- Autre : \_\_\_\_\_

Communication autour de la santé bucco-dentaire

12. Parlez-vous de santé bucco-dentaire lors de consultation de médecine préventive chez le chiot ? \*

*Une seule réponse possible.*

- Toujours
- Souvent
- Parfois
- Jamais

13. Parlez-vous de santé bucco-dentaire lors de consultation de médecine préventive chez le chien adulte ? \*

*Une seule réponse possible.*

- Toujours
- Souvent
- Parfois
- Jamais

14. Généralement, quand commencez-vous à aborder le sujet de la santé bucco-dentaire chez le chien ? \*

*Plusieurs réponses possibles.*

- Dès les premières consultations de médecine préventive du chiot
- Dès l'apparition de tartre sur les dents du chien
- Lors de la présence de tartre en quantité importante
- Lorsque le chien a développé une maladie parodontale
- Lors de douleur ou de gêne à l'alimentation
- En cas d'halitose
- Si le propriétaire me pose des questions
- Quand j'y pense
- Je n'aborde jamais ce sujet

Un peu plus sur vous...

15. Vous êtes... \*

*Une seule réponse possible.*

- Un homme
- Une femme

16. Vous êtes vétérinaire... \*

*Une seule réponse possible.*

- Canin pur
- Mixte
- Autre : \_\_\_\_\_

17. Vous avez une activité... \*

*Une seule réponse possible.*

- Généraliste stricte
- Généraliste/référée
- Référée stricte
- Spécialiste (autre que dentisterie)
- Spécialiste en dentisterie

18. Combien de vétérinaires travaillent dans votre clinique ? \*

*Une seule réponse possible.*

- 1
- 2
- 3 à 5
- 6 à 9
- 10 ou plus

19. Depuis combien de temps exercez-vous ?

*Une seule réponse possible.*

- Moins de 5 ans
- Entre 5 et 10 ans
- Entre 10 et 20 ans
- Plus de 20 ans





# PRÉVENTION DE LA PLAQUE DENTAIRE ET DU TARTRE CHEZ LE CHIEN – PRODUITS SUR LE MARCHÉ ET PRATIQUES DES VÉTÉRINAIRES

---

## Auteur

---

BRISA Odeline

## Résumé

---

Les affections bucco-dentaires représentent un des motifs de consultation les plus fréquents en médecine vétérinaire. En quelques heures seulement après nettoyage, la surface des dents se recouvre de micro-organismes qui vont former la plaque dentaire puis le tartre. La plaque dentaire est considérée comme le facteur étiologique majeur du développement de maladie parodontale. La formation de la plaque dentaire et du tartre peut être limitée par différentes méthodes mécaniques et/ou chimiques. Le brossage dentaire est sans équivoque la méthode la plus efficace pour limiter la formation de la plaque dentaire ; pas toujours facile à mettre en place, il est du rôle du vétérinaire de convaincre et d'encourager les propriétaires à le réaliser régulièrement. Le sujet de la prophylaxie santé bucco-dentaire doit être abordé systématiquement dès les premières visites du chiot, et doit faire partie intégrante de la médecine préventive.

## Mots-clés

---

Plaque dentaire, tartre, prévention, prophylaxie, bucco-dentaire, médecine préventive

## Jury

---

Président du jury	:	<b>Pr</b>	<b>GRITSCH Kerstin</b>
Directeur de thèse	:	<b>Pr</b>	<b>ZENNER Lionel</b>
1er assesseur	:	<b>Pr</b>	<b>ZENNER Lionel</b>
2ème assesseur	:	<b>Dr</b>	<b>LEGROS Vincent</b>
Membre invité	:	<b>Dr</b>	<b>FREYBURGER Ludovic</b>