



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -  
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

**UNIVERSITE CLAUDE BERNARD-LYON I**

**U.F.R. D'ODONTOLOGIE**

Année 2016

THESE N° 2016 LYO 1D76

**T H E S E**

**POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

**Présentée et soutenue publiquement le 09/12/2016**

**par**

**Tristan MARCHAL**

**Né le 17/06/1992, à Saint Martin d'Hères (38)**

---

**Les calculs amygdaliens, définition, étiologie,  
diagnostic et traitement**

---

**JURY**

**Mr le Professeur Denis BOURGEOIS**

**Président**

**Mme le Docteur Florence CARROUEL**

**Assesseur**

**Mr le Docteur Jean-Pierre DUPREZ**

**Assesseur**

**Mr le Docteur Arnaud LAFON**

**Assesseur**

# UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I

Président de l'Université	M. le Professeur F. FLEURY
Président du Conseil Académique	M. le Professeur H. BEN HADID
Vice-Président du Conseil d'Administration	M. le Professeur D. REVEL
Vice-Président de la Commission Recherche du Conseil Académique	M. F. VALLEE
Vice-Président de la Commission Formation Vie Universitaire du Conseil Académique	M. le Professeur P. CHEVALIER

## 1. SECTEUR SANTE

Faculté de Médecine Lyon Est	Directeur : M. le Professeur G. RODE
Faculté de Médecine et Maïeutique Lyon-Sud Charles Mérieux	Directeur : Mme la Professeure C. BURILLON
Faculté d'Odontologie	Directeur : M. le Professeur D. BOURGEOIS
Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques	Directrice : Mme la Professeure C. VINCIGUERRA
Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation	Directeur : M. X. PERROT, Maître de conférences
Département de Formation et Centre de Recherche en Biologie Humaine	Directrice : Mme la Professeure A.M. SCHOTT

## 2. SECTEUR SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Faculté des Sciences et Technologies	Directeur : M. F. DE MARCHI, Maître de Conférences
UFR des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives	Directeur : M. Y. VANPOULLE, Professeur Agrégé
Institut Universitaire de Technologie Lyon 1	Directeur : M. le Professeur C. VITON
Ecole Polytechnique Universitaire de l'Université Lyon 1	Directeur : M. E. PERRIN
Institut de Science Financière et d'Assurances	Directeur : M. N. LEBOISNE, Maître de Conférences
Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education (ESPE)	Directeur : M. le Professeur A. MOUGNIOTTE
Observatoire de Lyon	Directrice : Mme la Professeure I. DANIEL
Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique	Directeur : M. G. PIGNAULT

# FACULTE D'ODONTOLOGIE DE LYON

**Doyen** : M. Denis BOURGEOIS, Professeur des Universités  
**Vice-Doyen** : Mme Dominique SEUX, Professeure des Universités  
**Vice-Doyen** : M. Stéphane VIENNOT, Maître de Conférences  
**Vice-Doyen** : Mlle DARNE Juliette

## **SOUS-SECTION 56-01:**

### **PEDODONTIE**

Professeur des Universités : M. Jean-Jacques MORRIER  
Maître de Conférences : M. Jean-Pierre DUPREZ

## **SOUS-SECTION 56-02 :**

### **ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE**

Maîtres de Conférences : Mme Sarah GEBEILE-CHAUTY, Mme Claire PERNIER,

## **SOUS-SECTION 56-03 :**

### **PREVENTION - EPIDEMIOLOGIE ECONOMIE DE LA SANTE - ODONTOLOGIE LEGALE**

Professeur des Universités M. Denis BOURGEOIS  
Professeur des Universités Associé : M. Bassel DOUGHAN  
Maître de Conférences M. Bruno COMTE

## **SOUS-SECTION 57-01 :**

### **PARODONTOLOGIE**

Maîtres de Conférences : Mme Kerstin GRITSCH, M. Philippe RODIER,  
Maître de Conférences Associée Mme Nina ATTIK

## **SOUS-SECTION 57-02 :**

### **CHIRURGIE BUCCALE - PATHOLOGIE ET THERAPEUTIQUE ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION**

Maîtres de Conférences : Mme Anne-Gaëlle CHAUX-BODARD, M. Thomas FORTIN,  
M. Jean-Pierre FUSARI, M. Arnaud LAFON  
Maître de Conférences Associée : Mme Aline DESOUTTER

## **SOUS-SECTION 57-03 :**

### **SCIENCES BIOLOGIQUES**

Professeur des Universités : M. J. Christophe FARGES  
Maîtres de Conférences : Mme Béatrice THIVICHON-PRINCE, M. François VIRARD

## **SOUS-SECTION 58-01 :**

### **ODONTOLOGIE CONSERVATRICE - ENDODONTIE**

Professeurs des Universités : M. Pierre FARGE, M. Jean-Christophe MAURIN,  
Mme Dominique SEUX

Maîtres de Conférences :

Mme Marion LUCCHINI, M. Thierry SELLI, M. Cyril VILLAT

## **SOUS-SECTION 58-02 :**

### **PROTHESE**

Professeurs des Universités : M. Guillaume MALQUARTI, Mme Catherine MILLET  
Maîtres de Conférences : M. Christophe JEANNIN, M. Renaud NOHARET, M. Gilbert VIGUIE,  
M. Stéphane VIENNOT  
Maîtres de Conférences Associés M. Hazem ABOUELLEIL, M. Maxime DUCRET

**SOUS-SECTION 58-03 :**

**SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES  
OCCLUSODONTIQUES, BIOMATERIAUX, BIOPHYSIQUE,  
RADIOLOGIE**

Professeurs des Universités :  
Maîtres de Conférences :

Mme Brigitte GROSGOGEAT, M. Olivier ROBIN  
M. Patrick EXBRAYAT, Mme Sophie VEYRE-GOULET

**SECTION 87 :**

**SCIENCES BIOLOGIQUES FONDAMENTALES ET CLINIQUES**

Maître de Conférences

Mme Florence CARROUEL

*A notre président du Jury,*

**Monsieur le Professeur Denis BOURGEOIS**

Professeur des Universités à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université Lyon I

Docteur en Droit (3ème cycle)

Maître en Biologie Humaine

Odontologiste des Hôpitaux

Habilité à Diriger des Recherches

Doyen de l'UFR d'Odontologie

*Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant la présidence de ce jury de thèse. Par ce travail, veuillez trouver l'expression de notre réel respect.*

*A notre juge,*

**Madame le Docteur Florence CARROUEL**

Maître de Conférences à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Docteur en Biochimie et Biologie Moléculaire

Habilité à Diriger des Recherches

*Merci d'avoir accepté de faire partie de notre jury de thèse.  
Par ce travail, veuillez trouver l'expression de notre réel  
respect.*

*A notre juge,*

**Monsieur le Docteur Jean-Pierre DUPREZ**

Maître de Conférences à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Sciences Odontologiques

Habilité à Diriger des Recherches

*Merci d'avoir accepté de faire partie de notre jury de thèse.  
Par ce travail, veuillez trouver l'expression de notre réel  
respect.*

*A notre directeur de thèse,*

**Monsieur le Docteur Arnaud LAFON**

Maître de Conférences à l'UFR d'Odontologie de Lyon

Praticien-Hospitalier

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université de Bourgogne

Ancien Interne en Odontologie

Ancien Assistant Hospitalo-Universitaire

Spécialiste qualifié en Chirurgie Orale

*Nous sommes honorés que vous ayez accepté de diriger cette thèse. Nous tenons à vous remercier pour votre patience, votre implication, votre confiance et surtout votre disponibilité dont vous avez fait preuve pour l'aboutissement de ce travail. Veuillez trouver à travers cette thèse le témoignage de notre profonde gratitude.*

# TABLE DES MATIERES

I.	Introduction .....	1
II.	Rappels anatomiques et fonctionnels.....	2
III.	Caractéristiques.....	6
1.	Définitions .....	6
2.	Localisation et classification.....	6
3.	Composition chimique .....	8
4.	Hypothèses de formation.....	12
IV.	Les calculs amygdaliens en clinique .....	14
1.	Motif de consultation et symptomatologie .....	14
1.1	Le tonsillolithe, un facteur d'halitose.....	15
1.2	Une sensation de corps étranger .....	17
1.3	Les autres signes cliniques .....	17
2.	Examen clinique .....	18
3.	Examens complémentaires et imagerie.....	19
3.1	L'orthopantomogramme.....	19
3.2	Les imageries tridimensionnelles : scanner et cone beam .....	21
3.3	Les autres examens d'imagerie possibles .....	23
V.	Diagnostics différentiels.....	25
4.	Diagnostics différentiels cliniques.....	25
4.1	Les manifestations infectieuses .....	25
4.2	Le kyste maxillaire .....	26
4.3	Les affections congénitales .....	26
4.4	Les affections malignes .....	27
4.5	Les corps étrangers .....	27
4.6	Les diagnostics différentiels de l'halitose.....	28
5.	Diagnostics différentiels radiologiques.....	29
5.1	Pathologies des tissus mous.....	29
5.2	Pathologie des tissus osseux .....	30

VI.	Traitements .....	32
1.	Gestes simples.....	33
2.	Chirurgie laser .....	33
3.	L'amygdalectomie .....	34
VII.	Pronostics .....	36
1.	Spontané .....	36
2.	Après interventions.....	36
VIII.	Conclusion .....	38
IX.	Références bibliographiques.....	39

# I. Introduction

Peu connu, le calcul amygdalien est décrit dans la littérature médicale depuis de nombreuses années où il prend de multiples noms tels que lithiase, tonsillolithe (adapté de « tonsillolith » que l'on retrouve souvent dans les publications anglophones) ou même « caséum » qui reste un terme peu commun bien qu'utilisé dans le magazine de la santé en 2014.

Le calcul, comme son nom l'indique, est une accumulation de débris, plus ou moins calcifiés/durcis par le dépôt de minéraux et on le retrouve généralement dans les glandes sécrétrices ou leurs canaux. Dans le cas de l'amygdale cet agglomérat se forme de façon passive (car cet organe n'excrète pas) dans les nombreuses cryptes naturelles. Etant une exception, de nombreuses recherches et théories ont été faites pour comprendre comment se forment ces calculs. Ces recherches ont également analysé la composition biochimique de ces agrégats. Elles ont montré que ces calculs n'étaient pas uniquement des agglomérats de sels minéraux et que de nombreuses colonies bactériennes sont retrouvées au sein de calculs amygdaliens. D'après les études, ces bactéries sont directement liées à une partie des symptômes que peuvent provoquer ces tonsillolithes.

Les calculs amygdaliens sont responsables de consultations chez les chirurgiens-dentistes pour des gênes, des douleurs ou même plus fréquemment une halitose. Parce que peu connus de ces praticiens, les patients sont souvent confrontés à une errance diagnostic d'autant qu'aucun des symptômes ne sont pathognomiques. Les plus fréquemment retrouvés sont l'halitose, la dysphagie voire une odynophagie. Nous verrons que la radiographie panoramique est un outil diagnostique essentiel que les praticiens devraient utiliser lorsque le patient décrit ces symptômes sans qu'aucune des causes « classiques » ne puisse l'expliquer. Le rôle du chirurgien-dentiste est, pour cette pathologie, diagnostique, préventif mais également thérapeutique sous certaines conditions. L'oto-rhino-laryngologiste est le seul spécialiste à pouvoir intervenir de façon invasive lorsque nécessaire pour traiter les tonsillolithes.

Nous détaillerons l'étiopathogénie avec la formation de ces calculs et leur constitution, ce qui nous permettra d'avoir les éléments cliniques et radiologiques pour poser le diagnostic et nous terminerons en établissant la liste des traitements possibles.

## II. Rappels anatomiques et fonctionnels

Les amygdales sont des structures appartenant au système immunitaire que l'on retrouve dans le pharynx. Elles sont également appelées tonsilles et, ensembles, elles forment l'anneau de Waldeyer. Ce dernier est composé de :

- Une tonsille pharyngienne (appelée parfois végétation adénoïde) au toit du pharynx (nasopharynx)
- Deux tonsilles palatines dans l'oropharynx
- Une tonsille linguale, les lymphonœuds étant enchâssés dans la partie postérieure de la langue, en arrière du sillon terminal
- Deux tonsilles tubaires, qui peuvent être considérées comme des expansions latérales des tonsilles pharyngées
- Deux trainées latérales dans le pli salpingo-pharyngien

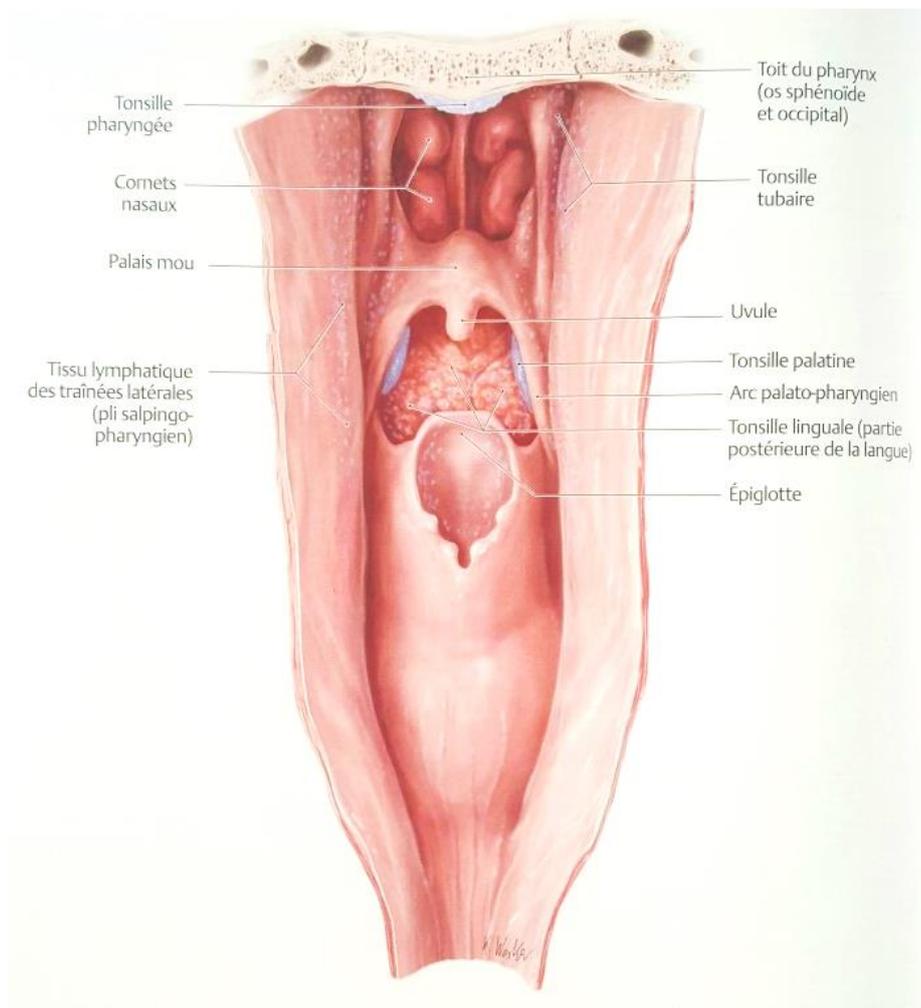
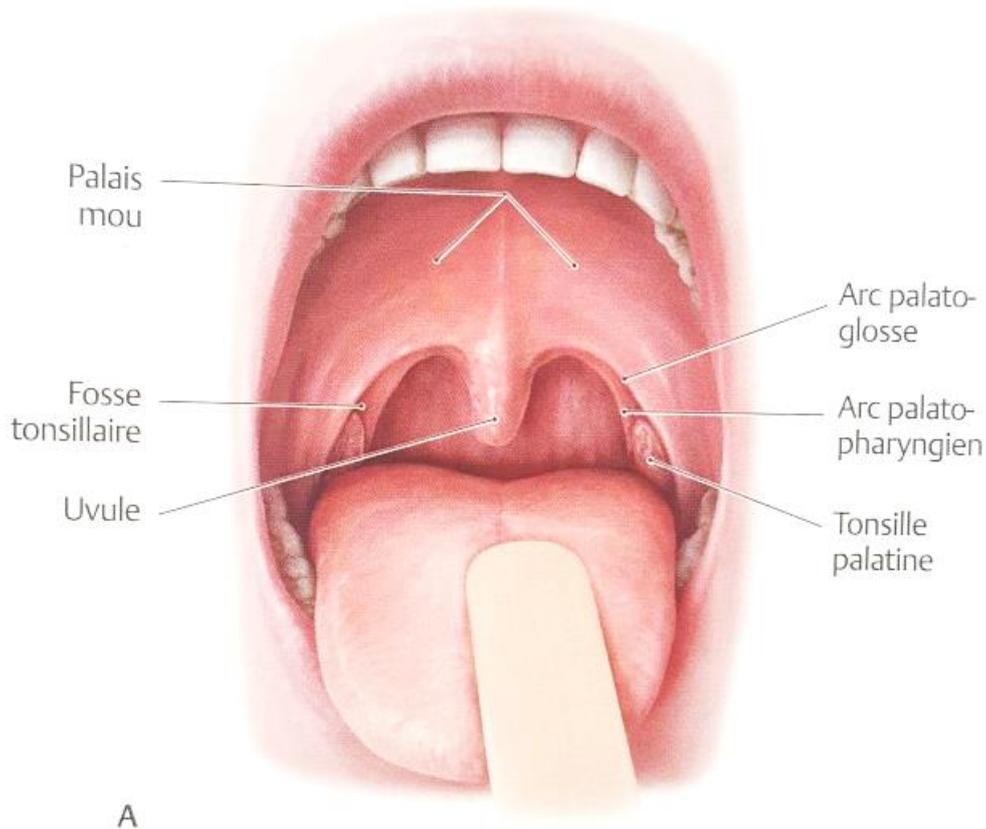


Figure 1 : Planche anatomique du pharynx en vue postérieure montrant les structures de l'anneau de Waldeyer (Eric W. BAKER, Anatomie tête et cou en odontostomatologie, édition Lavoisier 2012)

Le terme seul d'amygdale fait aujourd'hui référence uniquement aux tonsilles palatines. Les « amygdales palatines » occupent un espace peu profond qui se forme entre les piliers antérieur (arc palato-glosse) et postérieur (arc palato-pharyngien) du palais. Ce récessus est appelé fosse tonsillaire ou loge amygdalienne. L'amygdale est limitée en haut par le palais, elle y forme la fosse supra-amygdalienne, et en bas et en arrière par le pli triangulaire, un repli du muscle pharyngo-buccinateur. Il se forme dans le prolongement de la fosse supra-amygdalienne la fosse rétro-tonsillaire, qui est le siège habituel des phlegmons amygdaliens.



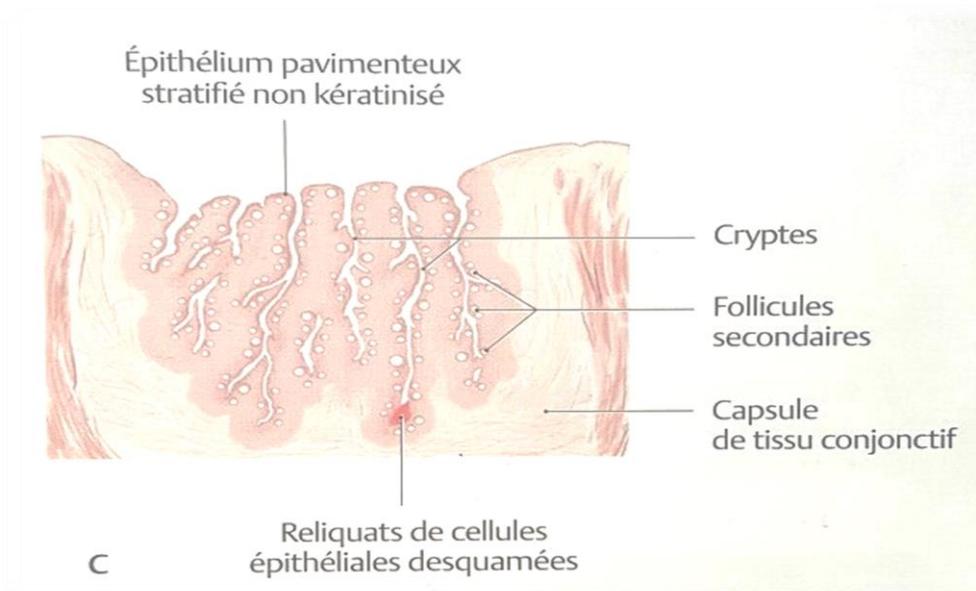
**Figure 2 : Vue buccale en planche anatomique du siège des amygdales palatines (Eric W. BAKER, Anatomie tête et cou en odontostomatologie, édition Lavoisier 2012)**

Chaque amygdale a une forme ovoïde et mesure entre 1,3 et 1,8 centimètres de haut sur 1 centimètre de large et 1.5 centimètres de profondeur. Mais, comme pour de nombreux organes, la surface de contact de cette structure est considérablement augmentée par des invaginations, en l'occurrence de la surface buccale. En effet les tonsilles palatines présentent des dépressions internes en forme de fentes qui forment ce que l'on appelle les cryptes amygdaliennes. Ces cryptes s'étendent profondément et se ramifient en partie ce qui donne au final un surface épithéliale d'environ 300 cm<sup>2</sup> par amygdale.

D'un point de vue histologique, l'amygdale est composée d'un chorion encapsulé côté interne par des fibres conjonctives (la coque tonsillaire) qui la rattachent à la paroi du pharynx, alors que la partie buccale de l'amygdale est recouverte d'un épithélium pavimenteux stratifié non kératinisé. La tonsille palatine est donc hémicapsulée.

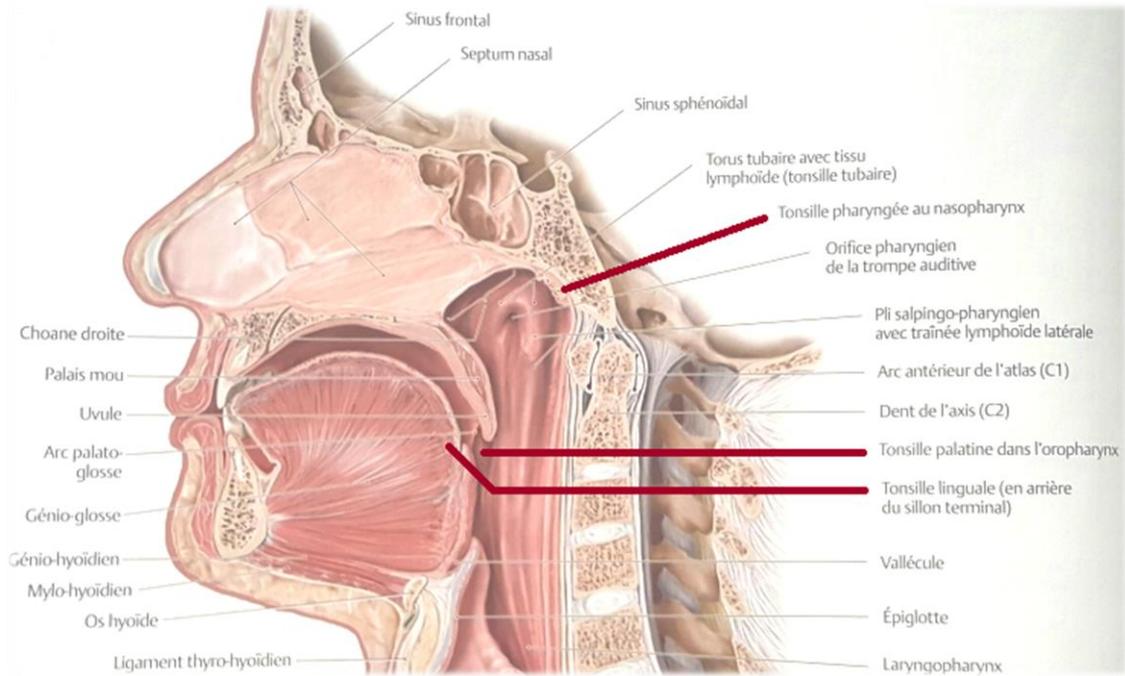
La capsule est traversée par des trabécules qui contiennent des vaisseaux sanguins et lymphatiques, ainsi que des nerfs. Ces trabécules divisent l'amygdale en lobules.

Le chorion est pratiquement entièrement colonisé par des follicules (ou nodules) lymphoïdes qui forment avec l'épithélium un tissu lymphoépithélial. Par conséquent on retrouve énormément de cellules immunitaires dans le parenchyme amygdalien.



**Figure 3 : coupe histologique du parenchyme de l'amygdale palatine en planche anatomique (Eric W. BAKER, Anatomie tête et cou en odontostomatologie, édition Lavoisier 2012)**

Cette organisation histologique est essentielle dans le rôle fonctionnel des tonsilles palatines. Comme le reste des structures de l'anneau de Waldeyer, les amygdales participent de façon importante à la défense de l'organisme. Etant en effet placées sur le trajet de l'air et des aliments ingérés, elles jouent le rôle de « sentinelles immunologiques en exposant les cellules immunitaires aux antigènes afin d'accélérer la réponse immunitaire ».



**Figure 4 : coupe axiale de la face montrant la position des tonsilles (d'après la planche anatomique d'Eric W. BAKER, Anatomie tête et cou en odontostomatologie, édition Lavoisier 2012)**

Physiologiquement, il s'accumule de petites quantités de restes alimentaires ou cellulaires dans les cryptes qui sont ainsi au contact du lymphoépithélium dont les cellules immunitaires s'activent. C'est la capacité de mémoire du système immunitaire qui est ainsi stimulée et certains comparent même les amygdales à des « blessures physiologiques ».

Classiquement, les résidus alimentaires ainsi que des cellules immunitaires exfoliées se dégradent au sein de la crypte et forment un produit blanchâtre malodorant : le caséum. Les cryptes sont lavées régulièrement notamment lorsque l'on boit, ce qui leur permet d'accueillir de nouveaux résidus et d'entretenir la stimulation immunitaire.

# III. Caractéristiques

## 3. Définitions

Alexandre MANUILA et ses co-auteurs définissent dans le Dictionnaire médical MANUILA les mots calcul et lithiase par : « concrétion solide constituée par accumulation de sels minéraux et/ou de substances organiques à l'intérieur des canaux glandulaires, des conduits naturels ou des cavités organiques ».(1)

Le caséum, dont l'origine latine fait référence au fromage, est défini comme une substance pâteuse blanchâtre ou jaune qui peut résulter de la nécrose des tissus. Ce terme est également retrouvé dans certains stades de la tuberculose.

Enfin, le terme tonsillolithe dérive de tonsille, synonyme d'amygdale, et de litho qui veut dire pierre. Ce sont donc des « pierres » logées dans les amygdales.

## 4. Localisation et classification

Le calcul amygdalien correspond à une entité calcifiée qui se forme au cours du temps dans la région amygdalienne de la cavité buccale.

Bien qu'on le retrouve majoritairement au sein même des cryptes que forme la tonsille palatine (environ 70% des cas), MESOLELLA et coll. nous précisent qu'il n'est pas rare que ces calcifications se créent dans la loge de cette dernière, c'est-à-dire entre la glande immunitaire elle-même et les piliers qui l'entourent que sont les arcs palato-pharyngien et palato-glosse.

Aussi ils nous indiquent que près de 9% des calculs amygdaliens sont retrouvés dans les tonsilles pharyngiennes. (2)

Certains auteurs rapportent des cas de calculs touchant la tonsille linguale. (3, 4)

Par la suite nous ne parlerons que des tonsillolithes de l'amygdale palatine (intra et para-amygdaliens) qui représentent plus de 90% des cas.

MOURA et coll. nous rappellent qu'une calcification qui a lieu de façon inorganisée dans les tissus mous est considérée comme ectopique. Ils en distinguent trois catégories :

- La calcification ectopique métastatique est observée lorsque les minéraux précipitent dans les tissus normaux car on observe une augmentation de leur concentration sérique
- La calcification ectopique idiopathique qui se réfère au dépôt de sels dans les tissus normaux, malgré une concentration sérique normale
- La calcification ectopique dystrophique qui se produit dans les tissus morts ou dégénératifs, en dépit d'une concentration sérique normale

Or ils considèrent que les tonsillolithes sont de type dystrophique et sont donc pathologiques. (5) Et c'est un terme approprié car comme les hypothèses de formation le démontrent par la suite, ou même le simple terme « caséum », ces calculs se forment dans un milieu riche en cellules exfoliées et nécrosées.

La littérature parle de deux grands types de calculs amygdaliens.

D'une part les petits, qui ne font pas plus de quelques millimètres, mais qui sont généralement retrouvés en « grappes », emprisonnés ensemble dans la crypte sans même fusionner. Ils sont cités dans tous les articles et considérés comme relativement courants. Cependant ils ne font l'objet d'aucune étude approfondie car ils ne sont pas symptomatologiques. Néanmoins certains auteurs reconnaissent leur participation dans l'halitose voire dans d'autres symptômes inexplicables. Ces auteurs recommandent de les traiter lorsqu'ils sont découverts. (6)

D'autre part, nous retrouvons des calculs plus importants, de plusieurs millimètres à quelques centimètres. Il a notamment été décrit des lithiases de quatre centimètres sur leur face la plus longue pour un poids de quarante-deux grammes ! (2, 7)

Ces calculs amygdaliens de grosse taille sont nettement plus rares et MESOLELLA et coll., en 2004, n'ont pu dénombrer qu'une cinquantaine de cas publiés. (2)

Bien que peu fréquents, ces tonsillolithes géants ont été pris au sérieux et les auteurs qui les étudient ont noté de nombreux symptômes qui peuvent s'expliquer facilement tels que des gênes, des irritations de la gorge ou même des dysphagies ; mais aussi des symptômes beaucoup plus surprenant comme des otalgies.

Toutes ces concrétions tonsillaires sont décrites comme étant blanches ou jaunâtres, néanmoins MESOLELLA et coll. répertorient des cas de couleur grisâtre, marron-rouge voire noir probablement dus à la présence de certains sels minéraux ou de sang lors de la formation.

Ils sont souvent de forme ronde mais là encore MESOLELLA et coll. rapportent des cas ovales, cylindriques, pyramidaux et plurilobés. (2)

La consistance de ces agrégats sépare les tonsillolithes en deux groupes avec d'un côté les calculs semi durs et friables et de l'autre des calculs « durs comme de la pierre ». (5)

Tous ces calculs, lorsqu'ils sont retirés, dégagent une odeur nauséabonde, proche de la putréfaction mais également similaire au fromage, qui s'intensifie lorsque l'on écrase la masse. (8)

## 5. Composition chimique

Nous venons de décrire que les calculs amygdaliens sont des agrégats durs ou semi durs, parfois friables ou écrasables, qui se forment dans les cryptes de l'amygdale.

Cet état solide laisse penser que les éléments qui les composent sont également à l'état solide et que probablement nous pourrions y observer une structure interne.

DALE et WING. ont avant tout radiographié les calculs qu'ils avaient récoltés et ils se sont rendu compte qu'on obtenait une image radio-opaque mais de nature non métallique.

Après observation par microscope optique puis électronique à balayage et sondage électronique, DALE et coll. mettent en évidence que les dépôts calcifiés sont composés principalement de calcium et de phosphore avec une prédominance pour le calcium. (9)

Pour BAI et KUMAR, le calcium peut être retrouvé sous sa forme pure ou combinée à d'autres sels. Ils notent d'ailleurs une importante part de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ). (10)

D'une manière générale, les études rapportent une prédominance des sels de calcium, retrouvés sous forme de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ), d'hydroxyapatite ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ ), de phosphate tricalcique ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) ou même octocalcique ( $\text{Ca}_8\text{H}_2(\text{PO}_4)_6 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ). (2-4, 7, 10, 11)

D'autres sels ont par ailleurs été retrouvés, dans des proportions moindres pour le magnésium, voire faibles pour le sodium, le chlore, l'ammonium, le potassium, le fer, le cuivre et le silicium. (2, 3, 10)

MOURA et coll. supposent que ces sels proviennent de la salive et qu'ils ont précipité à l'abri dans les cryptes. (5)

DALE et coll. observent au microscope qu'une multitude de « blocs » forment le tonsillolithe. Ils ne mettent pas en évidence d'organisation dimensionnelle de ces structures en elles, il les décrit

posés les uns sur les autres comme le seraient des grains de sables. Néanmoins, ils différencient des couches apposées les unes sur les autres qui marquent l'augmentation lente en volume du calcul par plusieurs phases de précipitations au cours du temps à l'image des couches de sédimentation de la terre. (9)

L'organisation interne de ces blocs fût l'objet des recherches de l'équipe de KODAKA, qui avait déjà analysé la composition et la structure du tartre dentaire. L'étude ne porte que sur la fraction inorganique des calculs, séparée à l'aide d'hypochlorite de sodium. Les échantillons préparés ont été ensuite observés au microscope électronique à balayage, et l'équipe s'est rendue compte que les calculs étaient composés de blocs, eux-mêmes composés de sels minéraux cristallisés en ce qu'elle appelle une structure « astrale » car ces dépôts calcifiés (les blocs) ont une forme similaire aux astéroïdes. Elle a également pu voir qu'au sein de chacun de ces dépôts il existe une différence entre la région centrale et la région externe au niveau de la forme observée des cristaux et de leur composition. En effet, elle décrit une structure agglomérée des cristaux d'apatites biologiques disposés en « grains de sable » ou formant des « aiguilles fines », comme moulées par les bactéries dans la partie centrale de la structure. Les cristaux marginaux sont composés de phosphates octacalciques qui prennent une forme de ruban, plus allongés, plus plats et qui sont orientés comme des rayons de roue. (12)

KODAKA et coll. concluent, après avoir comparé les images obtenues à partir de tonsillolithes à celles obtenues à partir de tartre dentaire, que ces deux calcifications ont une structure inorganique très similaire et comparable tant aux niveaux de la forme et de l'agencement des cristaux qu'au niveau des minéraux qui les forment. (12)

Et justement, comme pour le tartre dentaire, de nombreux auteurs pensent que les tonsillolithes ne sont pas que de simples calculs minéraux mais plutôt un véritable biofilm vivant qui se calcifie au fil du temps. (3, 10, 13)

En effet, dans toutes les publications on retrouve la notion de vie bactérienne au sein des calculs. TSUNEISHI et coll., dans leur étude sur la composition de la flore bactérienne dans les tonsillolithes, ont pu retrouver entre neuf et dix-sept types de bactéries sur les différents spécimens qu'ils ont analysés. (8) BAI et KUMAR précisent que les bactéries présentes dans les calculs sont retrouvées dans une matrice extracellulaire composée de polysaccharides; elles sont ainsi protégées par la matrice et les échanges intercellulaires sont facilités, ce qui correspond à la définition du biofilm. (10)

STOODLEY et coll. ne retrouvent pas de simples colonies de bactéries sur les tonsillolithes, mais un véritable biofilm, similaire au biofilm dentaire, qui regroupe les bactéries dans une communauté pathogène. Ils mettent en évidence une matrice extra cellulaire dense dans laquelle on

peut voir une stratification des bactéries. Ils démontrent par la suite que cette stratification engendre un gradient chimique, par consommation des nutriments en surface (notamment l'oxygène) mais aussi par production de produits finaux du métabolisme bactérien, comme par exemple de l'acide lactique. Il se produit une raréfaction de nutriments et à l'inverse une concentration des déchets métaboliques croissante plus on pénètre profondément les couches. Ceci a pour conséquence de créer des niches favorables à certaines bactéries telles que les anaérobies dans les zones sans oxygène, ou les acidophiles dans les régions riches en acide lactique. C'est pour ces raisons qu'ils ont pu constater une coexistence des bactéries ainsi que leur organisation en différentes couches : des bactéries aérobies et fusiformes dans la partie externe du biofilm et, à l'inverse, des bactéries anaérobies et du genre Cocci ou filamenteuses dans les couches plus internes. Grâce à des microélectrodes, ils ont pu confirmer que ce biofilm est bien vivant en notant une consommation d'oxygène, une production d'acide et une dénitrification. Enfin ils n'ont pu identifier par leurs moyens que deux espèces : *Fusobacterium nucleatum* (anaérobie retrouvée dans les couche internes et responsable de la production de composés sulfurés volatils, cause d'halitose) et *Streptococcus sanguis*. Ces deux bactéries forment d'ailleurs une structure en « épi de maïs » que l'on retrouve également dans le biofilm dentaire.

STOODLEY note que la ressemblance avec le biofilm dentaire se confirme :

- par la calcification lente de la matrice extracellulaire (qui forme ainsi du tartre sur les dents et crée un calcul dans les amygdales),
- par la grande concentration de bactéries à la fois aérobiques et anaérobiques qui entraînent des inflammations localisées des gencives ou de l'amygdale
- par la présence de bactéries responsables de la production de composés sulfurés volatils qui causent une halitose. (13)

TSUNEISHI et coll. se sont attelés à la recherche précise des micro-organismes présents dans le biofilm du tonsillolithes. Pour cela, ils se sont servi d'une méthode moléculaire culture-indépendante et de microscope électronique à balayage pour isoler des ARN ribosomiques 16S des bactéries du calcul afin de les comparer à une base de données. Au final, cinquante-six espèces ont été détectées à partir des six prélèvements, dont seize ont été retrouvées dans au moins deux échantillons. Mais ils n'ont retrouvé aucune espèce commune à tous les calculs étudiés même si le genre *Prevotella* est lui représenté dans chacun des cas. Ils ont constaté que chaque tonsillolithe étudié comptait entre neuf et dix-sept espèces, à la fois aérobiques et anaérobiques, à l'exception d'un cas. Les espèces bactériennes les plus comptées sont des genres *Fusobacterium*, *Eubacterium*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Selenomonas* et *Tanerella*. L'entité *Fusobacterium nucleatum* en est la plus commune car présente dans quatre des six prélèvements. (8)

Or TSUNEISHI et coll. se sont rendus compte qu'un grand nombre de ces espèces bactériennes identifiées dans les calculs est également retrouvé sur le dos de langue ainsi que dans les poches parodontales. Ils émettent donc l'hypothèse que ces foyers bactériens seraient la source des colonies retrouvées dans les cryptes de l'amygdale, puis dans le biofilm des calculs. Or parmi ces micro-organismes, certaines bactéries (qui représentent entre 9 et 50% des espèces identifiées sur les calculs) sont connus pour produire des composés sulfurés volatils ou être responsables de mauvaise haleine. (8)

BAI et KUMAR confirment l'existence d'une composition étagée des bactéries au sein du tonsillolithe par une coloration Gram. Ils ont ainsi pu différencier les couches superficielles dans lesquelles apparaissent des Cocci Gram positives, des Bacilles Gram positives mais également quelques Bacilles Gram négatives, des couches internes largement représentées par des Bacilles Gram négatives. Ils ont aussi départagé les bactéries aérobiques en superficie des bactéries anaérobiques des couches profondes. (10)

Enfin, et d'après leur propre observation clinique, MESOLELLA et coll. ajoutent aux éléments déjà mentionnés qui composent les tonsillolithes la présence de cellules épithéliales, de cellules « fantômes » (c'est-à-dire des cellules épithéliales éosinophiles sans noyau), des cellules inflammatoires et des débris nécrotiques et alimentaires. Ils soulignent aussi la présence de matériel protéique décrit dans quatre cas. (2)

## 6. Hypothèses de formation

L'étiopathogénie exacte des calculs amygdaliens reste inconnue et source de débat. Ainsi de nombreuses hypothèses sur la formation des tonsillolithes ont été proposées.

Il semblerait que l'étiologie la plus communément adoptée par les auteurs se base sur le postulat des amygdalites chroniques associées à des épisodes d'inflammations répétées. En effet, ces inflammations récurrentes entraînent une fibrose de la bordure des cryptes, suivie par l'accumulation des bactéries et de débris (épithéliaux, alimentaires et nécrotiques) au sein des cryptes ayant pour conséquence la formation d'un kyste de rétention. Ces débris servent de substrat idéal à la croissance de bactéries (dont les Actinomyces) et de champignons (notamment *Leptothrix buccalis*). Ce n'est que dans un second temps que la calcification dystrophique prend place après déposition de sels inorganiques contenus dans la salive sécrétée par les glandes salivaires majeures mais aussi mineures. Cette calcification lente et dépendante de la précipitation des sels fait grossir le calcul. (2, 4, 5)

SALARIA et coll. proposent une version similaire dans laquelle la calcification dystrophique a lieu dans la base des cryptes où des sécrétions caséuses ainsi que des débris organiques (bactéries mortes, débris d'inflammation, cellules épithéliales et restes alimentaires) se retrouvent coincés et servent de nids à la précipitation des sels minéraux. (3)

Pour BAI et coll., la première étape importante à la formation du tonsillolithe est la formation d'un biofilm dans les cryptes. Dans un premier temps, ce dernier adhère à l'épithélium de l'amygdale grâce à la sécrétion d'une substance gluante et visqueuse : la matrice extracellulaire. Composée de polymères tels que des polysaccharides, elle permet aux bactéries de résister d'avantage au système immunitaire, ce qui leur permet d'évoluer au cœur même des tonsilles pourtant bastions au niveau buccal de ce système. Le biofilm joue aussi le rôle de forteresse pour les bactéries, structurées dans une matrice extracellulaire qui les protège et qui se calcifie par déposition de sels. La matrice se renforce ainsi et augmente de volume en créant ainsi le calcul. De plus, cette calcification détache petit à petit le biofilm des parois épithéliales, ce qui rend le calcul complètement libre. (10)

Mais toutes ces théories ne pouvaient pas expliquer l'existence des calculs amygdaliens dans toutes les circonstances, ainsi certains auteurs ont proposé une hypothèse basée sur la stase salivaire, à l'instar des lithiases salivaires. Bien qu'elles-mêmes non sécrétrices, les amygdales, ainsi que leur loge, collecteraient les calculs formés par une stase salivaire se produisant dans les canaux des glandes salivaires mineures. Cette stase surviendrait secondairement à l'obstruction mécanique du canal, lors des inflammations chroniques ou même lors du processus de cicatrisation post amygdalectomie. Ces auteurs pensent que, même si seulement 3% des cas de lithiase

amygdalienne soient survenus sur des patients avec des antécédents de calculs rénaux, de calculs vésicaux et de lithiases du canal de Wharton, que les tonsillolithes doivent être intégrés à la diathèse lithogénique. (2-4)

Deux cas ont effectivement révélé du tissu lymphoïde entourant le canal efférent des glandes salivaires mineures lors de l'examen histologique. (14)

D'autres mécanismes, tels que la calcification d'un abcès périlobulaire, ou l'existence de tissu amygdalien ectopique, pourraient expliquer la formation de calculs périlobulaires. (14, 15)

Une dernière hypothèse serait que les calculs amygdaliens sont formés par calcification métastatique (qui survient dans les tissus normaux lorsque la concentration sérique des minéraux est augmentée). Une conséquence de cette hypothèse est que le phénomène serait donc bilatéral et symétrique, ce qui n'est pas souvent le cas. (3)

## **IV. Les calculs amygdaliens en clinique**

Les calculs amygdaliens restent encore un phénomène mystérieux, à la fois rare quand de taille importante (pas plus de cinquante cas présentés) mais finalement plus commun qu'on pourrait le penser lorsqu'ils sont de taille insignifiante et sans symptômes associés. C'est pourquoi ils sont souvent découverts fortuitement lors d'examens radiologiques.

AGHDASI et coll. ont pratiqué une radio panoramique dentaire à 966 patients et ont ainsi pu donner quelques données statistiques sur la prévalence des calculs amygdaliens. Sur les 966 patients radiographiés, la présence de tonsillolithe a été détectée chez 47 d'entre eux, soit environ 5%. Le phénomène ne serait donc assez fréquent. Notons qu'ils ont pu déterminer que le genre homme ou femme n'est pas un facteur de risque et que la répartition est ainsi équilibrée entre les sexes. (6)

Dans la littérature, l'âge des patients présentant des calculs amygdaliens se situe entre 10 et 77 ans ; et même si certains auteurs se sont accordés pour dire qu'ils sont plus fréquemment retrouvés chez les jeunes adultes avec un passé d'amygdalite chronique ou de douleurs répétées dans la gorge, la moyenne d'âge est de 50 ans. AGHDASI et coll. n'ont pas pu mettre en évidence un lien statistique entre l'âge et le risque de présenter un calcul amygdalien. (3, 5, 6, 11)

Les calculs amygdaliens peuvent être uniques ou multiples et présents unilatéralement ou bilatéralement. Toujours selon AGHDASI et coll., la présence bilatérale représente environ 50% des cas. (6)

### **1. Motif de consultation et symptomatologie**

Lorsqu'ils sont de petite taille (moins de 15 millimètres) les calculs amygdaliens sont à priori peu symptomatiques et découverts de façon fortuite lors d'examens radiologiques dont principalement la radio panoramique dentaire effectuée chez le dentiste. Néanmoins AGHDASI et coll. nous rappellent qu'il ne faut pas pour autant négliger leur diagnostic car ces petits calculs peuvent être responsables de symptômes inexplicables autrement tels que l'halitose, des irritations de la gorge ou même une sensation de corps étranger. (6)

A l'inverse, bien que plus rares, les calculs de taille supérieure à 15 millimètres sont aussi responsables des symptômes plutôt communs que sont l'halitose et la gêne ressentie dans le fond de la gorge mais aussi de symptômes beaucoup plus rares mais plus inquiétants comme des douleurs vives à la gorge, des douleurs à l'oreille ou même des difficultés à avaler.

Qu'ils soient de taille modeste ou classés comme géants, les calculs amygdaliens conduisent les patients à consulter un chirurgien-dentiste pour deux raisons courantes : l'halitose et la sensation de corps étrangers.

### 1.1 Le tonsillolithe, un facteur d'halitose

Dans quasiment toutes les publications sur le sujet, l'halitose, c'est-à-dire la mauvaise haleine, est un signe clinique retrouvé chez les patients possédant des calculs amygdaliens.

KAPOOR et coll., dans leur article de revues internationales et interdépartementales, redéfinissent l'halitose et ses causes. Ils séparent tout d'abord l'halitose « vraie », dans laquelle on constate la mauvaise odeur, des halitoses « délirantes » telles que la pseudo-halitose ou l'halitophobie. Quand il y a vraiment halitose, celle-ci peut être physiologique : c'est la mauvaise haleine matinale. Elle est due à la stagnation de la salive et à la putréfaction des résidus alimentaires et de cellules épithéliales desquamées par les bactéries présentes en grande quantité sur le dos de la langue. Ceci est amplifié par le dessèchement dû au manque d'hydratation pendant le sommeil. Cette halitose est temporaire et atténuée par la reprise de l'hygiène buccale. L'halitose vraie est aussi pathologique et causée par des facteurs soit extra oraux (que nous ne détaillerons pas) soit intra oraux. (16)

Pour KAPOOR et coll., l'halitose pathologique à facteurs intra oraux est principalement due à la production de composés sulfurés volatils par les bactéries Gram négatives retrouvées sur le dos de la langue mais aussi dans le parodonte notamment en présence de péri coronarite, d'ulcère gingival, d'abcès, de gingivite ou de parodontite. On retrouve également de grandes quantités de ces bactéries productrices de composés sulfurés volatils dans les infections odontogènes causées par des caries profondes, des espaces interdentaires larges, des restaurations iatrogènes, des prothèses iatrogènes ou même lorsque la pulpe en nécrose est exposée ou que le site d'avulsion s'est infecté. (16)

TSUNEISHI et coll. précisent que ces gaz nauséabonds (les composés sulfurés volatils) que sont principalement le sulfure d'hydrogène, le sulfure de diméthyle et le méthanthiol, sont produits par la dégradation de substrat contenant du soufre par des bactéries. Ce substrat regroupe des leucocytes, des cellules épithéliales et des résidus alimentaires. (8)

Or les bactéries capables de dégrader des substrats riches en soufre et de produire, par ce métabolisme, des composés sulfurés volatils sont déjà connues : elles appartiennent aux genres Eubacterium, Fusobacterium, Prevotella, Porphyromonas, Selenomonas et Tanerella. Nous constatons que ce sont les mêmes bactéries qui ont été retrouvées dans les calculs amygdaliens. (8, 17)

C'est pourquoi BOLLEN, KAPOOR et leurs collaborateurs affirment que les calculs amygdaliens agissent comme des réservoirs bactériens et producteurs de composés sulfurés volatils en cause d'halitose. A l'instar des amygdalites chroniques ou aiguës, la présence de tonsillolithes augmente le risque de taux anormaux de composés sulfurés volatils par dix en raison de la formation de cryptes profondes, niches de bactéries. (16, 17)

Le lien entre les calculs amygdaliens et une halitose pathologique est ainsi fait sans pour autant avoir été prouvé. Ceci dit, quelques articles rapportent le fait que lorsque les calculs sont enlevés, il est constaté une baisse de l'halitose. (8, 9)

ANSAI et coll. ont tenté de prouver le lien en mesurant l'halitose par deux moyens : un test par chromatographie des gaz et un test organoleptique sur un patient présentant quatre petits calculs dans l'amygdale droite mais ne présentant ni caries, ni parodontopathies et un recouvrement dorsal de la langue inférieur à 30%. Par la chromatographie ils ont mesuré la quantité de sulfure d'hydrogène dans un échantillon de 10 mL d'air buccal. A l'état initial ils ont mesuré un taux de 1.2ng/10mL mais après avoir retiré les calculs ils ont obtenu le score trois fois moindre de 0.4ng/10mL. Cette baisse, même avec une marge d'erreur, est significative. De plus, le lendemain, le taux n'était plus que de 0.3ng/10mL. Pour confirmer la relation, ils ont également réalisé, parallèlement, un test organoleptique qui détermine la force de l'halitose sur une échelle de 0 à 5. A l'état initial le score était de 2, soit faible mais clairement notable. Après éviction des calculs le score obtenu était descendu au minimum, soit 0.

DAL RIO et coll. ont également tenté de prouver le lien entre l'halitose clinique et les calculs amygdaliens. Cette fois-ci, l'étude a été réalisée sur quarante-neuf patients des deux sexes, âgés entre 14 et 57 ans. Ils ont relevé l'halitométrie de chaque patient puis établi des résultats statistiques :

- 75% des patients avec une halitose anormale présentaient des tonsillolithes
- L'halitométrie était statistiquement supérieure chez les patients avec des tonsillolithes
- La présence de tonsillolithes est un facteur de risque d'halitose
- Le risque d'halitose anormale est augmenté par 10.3 lorsqu'il y a présence d'un tonsillolithe (18)

On peut en conclure que sans même avoir besoin de réaliser des tests, la simple présence de calculs amygdaliens suffit à penser que l'on peut retrouver une halitose clinique. Mais inversement, bien que près de trois quart des halitoses pathologiques d'origine buccale ont pour origine des bactéries productrices de composés sulfurés volatils retrouvées sur le dos de la langue ou dans le parodonte, il ne faut pas hésiter à rechercher des tonsillolithes lorsque l'on ne peut pas expliquer la

cause de l'halitose. Beaucoup de patients sont frustrés car les praticiens ont préféré dire qu'ils souffraient de pseudo-halitose plutôt que de compléter l'examen diagnostique. (16-18)

## 1.2 Une sensation de corps étranger

Souvent décrite par les patients, la sensation de corps étranger est due au caractère mobile des calculs amygdaliens. Normalement, et comme pour toutes les pathologies qui grossissent lentement, les tissus ont le temps de s'habituer à la présence des calculs et à leur développement, ce qui les rend parfaitement invisibles aux yeux de notre système sensoriel. Mais il arrive qu'ils bougent légèrement voire qu'ils s'extrudent petit à petit, ce qui a pour conséquence la stimulation de zones qui ne les reconnaissent pas. Ainsi notre corps les perçoit comme des corps étrangers et nous en avons la sensation.

Comme les calculs peuvent bouger au sein des cryptes tout en y restant piégés, le patient a cette sensation de corps étranger sans jamais pouvoir identifier d'où cela provient, ce qui est très inconfortable. Jusqu'à ce que parfois un calcul (généralement de petite taille) sorte de lui-même des cryptes tonsillaires et tombe au fond de la gorge. La sensation est très désagréable et le patient ne peut toujours pas en identifier la cause. Parfois les patients arrivent à récupérer le calcul mais ils ne comprennent pas d'où vient cet agrégat à l'odeur fétide.

## 1.3 Les autres signes cliniques

Classiquement le symptôme qui amène le plus les patients à consulter pour des calculs amygdaliens est la douleur pharyngée, soit chronique soit aiguë. Lorsque la douleur est chronique elle se manifeste par une irritation persistante de la gorge sans distinction d'un point « gâchette » alors que la douleur aiguë peut être localisée très précisément au niveau de l'amygdale. Néanmoins il arrive que la douleur aiguë irradie les régions voisines.

Ainsi de nombreux cas d'otalgies référées ont été décrits dans la littérature. SILVESTRE-DONAT et coll. parlent d'ailleurs de douleurs réflexes à l'oreille.

La douleur pharyngée entraîne parfois une odynophagie, comme le rapporte MESOLELLA et coll., qui se traduit par une difficulté à déglutir à cause de la douleur que cela provoque. Mécaniquement la déglutition est possible mais c'est la douleur qui empêche le patient d'avaler, à tel point que le patient peut ressentir une sensation d'étouffement.

Les auteurs qui ont décrit des cas de tonsillolithes géants parlent également de dysphagie où là encore la déglutition est gênée mais sans être pour autant douloureuse. Ainsi c'est l'aspect mécanique de la déglutition qui est touché par la taille imposante du calcul qui empêche le bol alimentaire de passer facilement.

La dysphagie et l'odynophagie s'installent et s'aggravent progressivement avec la croissance lente du calcul.

D'une manière générale, les auteurs décrivent une inflammation des amygdales qui contiennent des calculs et il semblerait que chez certains patients l'inflammation se soit étendue aux structures avoisinantes telles que les piliers antérieur et postérieur, voire même atteindre le voile du palais.

Etant donné le caractère sceptique des tonsillolithes et notamment la présence au sein de leur biofilm des bactéries retrouvées dans les amygdalites, quelques publications font part d'amygdalite chronique ou aiguë causées par la présence de calculs amygdaliens.

GAPANY-GAPANAVICIUS et coll. ont même pu constater une complication survenue lorsque le tonsillolithe avait pénétré la capsule amygdalienne créant ainsi un abcès péri-tonsillaire associé à un trismus. (19)

## **2. Examen clinique**

L'examen extrabuccal ne signale rien d'anormal, le visage est symétrique et aucune lymphadénopathie n'est retrouvée à la palpation. SALARIA et coll. n'ont retrouvé aucun signe clinique au niveau de l'oreille qui justifie l'otalgie de leur patient. (3)

Lors de l'examen endobuccal, les auteurs retrouvent en générale une hygiène satisfaisante, aucune anomalie dentaire, ni de parodontopathies mais il est très fréquemment décrit (pour les calculs amygdaliens symptomatiques) une inflammation tonsillaire que DAL RIO et coll. nomment amygdalite chronique caséuse. L'inflammation, dans de rares cas, s'étend parfois aux structures voisines telles que le pilier antérieur, le pilier postérieur et le voile du palais.

L'amygdale enflammée est alors rouge, gonflée, érythémateuse et peut saigner au contact. Néanmoins elle est généralement non douloureuse au toucher, ou seulement lorsque des douleurs avaient été décrites précédemment par le patient.

Lorsqu'ils sont gros ou qu'ils ont migré vers l'extérieur de la crypte, les calculs sont partiellement visibles à travers la muqueuse amygdalienne, et les auteurs parlent alors d'une masse blanche dentaire (ou grise ou noire) semblant jaillir de l'amygdale. (2, 5)

Pour MESOLELLA et coll., les calculs amygdaliens peuvent parfois prendre l'aspect clinique d'une tumeur de l'oropharynx ou d'un abcès péri-amygdalien. (2)

Les cryptes ont parfois une allure nécrosée, le bord de la crypte est blanchâtre. Certains parlent d'ulcération des contours de la crypte.

Au sondage, le calcul est mobile et lorsqu'il est très calcifié la sonde peut « crisser ». À la palpation au doigt, on sent un calcul dur dans une amygdale ferme. Le tonsillolithe est mobile et ressort parfois lors de la palpation par pression du doigt sur l'amygdale.

La palpation de l'amygdale, bien que gênante, n'est pas douloureuse sauf dans les cas de douleur référée pour laquelle la pression de l'amygdale peut déclencher une douleur vive, notamment au niveau de l'oreille.

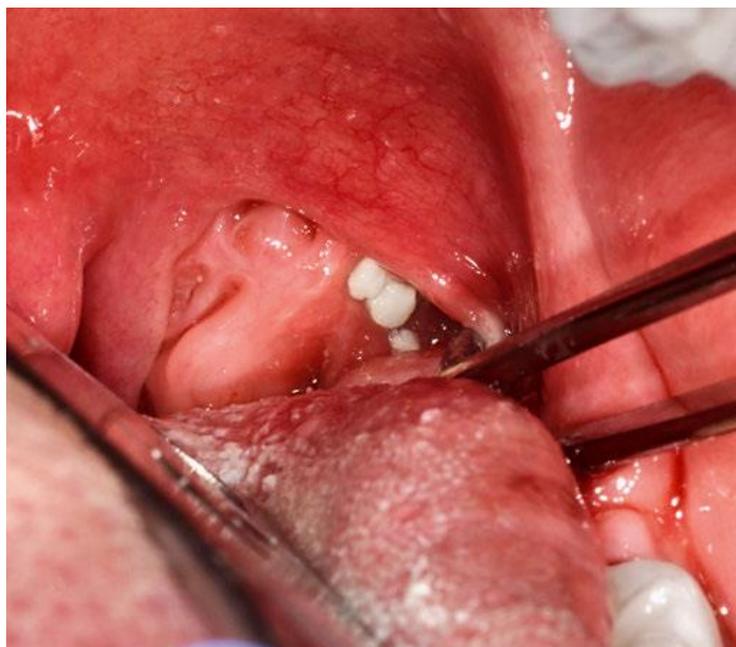


Figure 5 : vue clinique intrabuccale de tonsillolithes nichés dans la loge de l'amygdale palatine gauche (Swiss Dental Journal SSO, volume 126, janvier 2016)

### 3. Examens complémentaires et imagerie

Chaque fois que des examens sanguins et urinaires ont été réalisés, rien d'anormal n'a été retrouvé. Les calculs amygdaliens n'ont aucune influence systémique.(3)

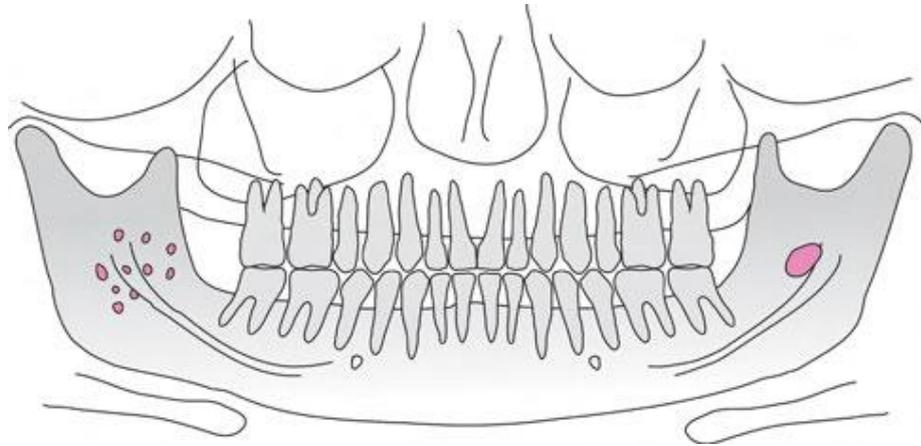
Pour AGHDASI et coll., l'imagerie radiologique est un examen complémentaire de premier choix car elle va non seulement permettre la découverte fortuite des calculs les plus asymptomatiques mais aussi servir de véritable outil diagnostique pour les tonsillolithes avérés. Nous pouvons donc localiser, observer la forme, le nombre et la distribution des calculs. (5, 6)

#### 3.1 L'orthopantomogramme

L'orthopantomogramme ou radiographie panoramique dentaire est l'imagerie la plus réalisée dans cette région du corps, elle couvre la zone amygdalienne et reste peu irradiante. C'est pourquoi c'est ce type de radiographie qui se pratique pour la première phase du diagnostic.

Lorsqu'il y a présence de calculs dans les amygdales, l'image se situe sur la ligne médiane du ramus dans la région où l'image de la face dorsale de langue croise la superposition de la branche montante de la mandibule

Radiographiquement, le calcul correspond à une masse radio opaque, ou à une grappe de radio-opacités, plus ou moins grosse suivant la taille initiale du calcul. Bien que les contours de la radio-opacité se définissent clairement, l'image des tonsillolithes est souvent mal définie. (6, 11)



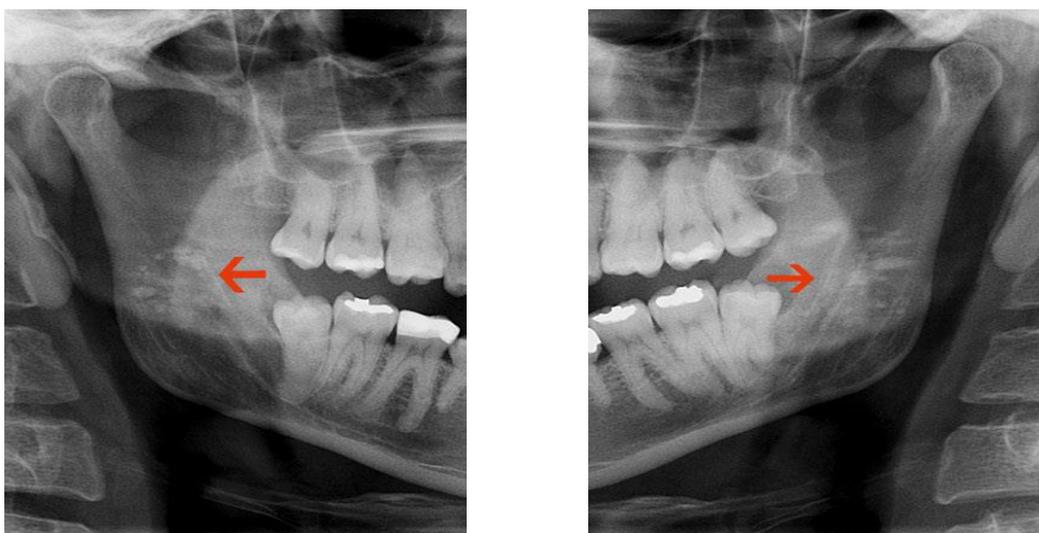
**Figure 6. Représentation schématique d'un orthopantomogramme avec des radio-opacités dans la région des amygdales. Dans le troisième quadrant, une radio-opacité isolée est représentée, alors que le quatrième quadrant comporte de multiples opacités. (CRAMERI et al, 2016)**

Même si pour AGHDASI et coll. l'orthopantomogramme suffise à diagnostiquer les tonsillolithes sans avoir recours à d'autres examens complémentaires plus invasifs ou irradiants, RAM et coll. nous mettent en garde sur le fait que ce type de radio peut porter à confusion en dupliquant l'image du tonsillolithe sur le côté opposé, faisant croire à une atteinte bilatérale des amygdales. Ceci dit ils ont remarqué que l'image dupliquée est beaucoup moins bien définie et prend un aspect « fantomatique ». (6, 11)



**Figure 7. Le danger de l'orthopantomogramme : la création d'une image fantôme controlatérale faisant croire à une bilatéralité de l'atteinte. (Grosses flèches = tonsillolithe, fines flèches = image fantôme) (RAM et al, 2004)**

De plus, la radio panoramique dentaire est une image en deux dimensions qui superpose alors les calculs avec l'os mandibulaire. Or, comme la composition des tonsillolithes est très aléatoire, la radio-opacité correspondante peut être proche de celle de l'os, ce qui peut ainsi amener à penser que l'image retrouvée sur la radio correspond à une lésion de l'os mandibulaire.(7)



**Figure 8. Cas de possible bilatéralité des tonsillolithes (Swiss Dental Journal, volume 126, janvier 2016)**

### 3.2 Les imageries tridimensionnelles : scanner et cone beam

Pour ces raisons ou pour affiner leur diagnostic, certains praticiens ont ainsi recours à l'imagerie tridimensionnelle qu'offre le scanner assisté par ordinateur. Le clinicien peut, grâce aux coupes précises du scanner, apprécier avec une grande exactitude la localisation, la forme, la taille du calcul. Il n'y a plus aucun doute sur les diagnostics différentiels des structures avoisinantes et le diagnostic définitif est largement facilité. Pour autant, MOURA et coll. rappellent que les images obtenues par scanner ne sont pas pathognomonique des calculs amygdaliens et que des diagnostics différentiels concernant l'amygdale persistent. (3, 5, 7, 11)

A mi-chemin entre le panoramique dentaire et le scanner, le cone beam crée une petite révolution dans le domaine de l'imagerie médicale. Comme son nom l'indique, il utilise un faisceau d'irradiation de forme conique. Cet appareil présente notamment l'avantage d'être plus précis que le panoramique dentaire en offrant une résolution similaire, voire supérieure à celle du scanner, avec en plus la possibilité d'une reconstitution numérique en 3D. Autre avantage, le cone beam apporte des indications plus détaillées sur les petites structures osseuses, difficiles à visualiser au scanner. Et à l'inverse de celui-ci, il permet de balayer en un seul passage l'ensemble du volume à radiographier, en étant en outre moins irradiant. Il offre par ailleurs la possibilité de localiser le champ d'examen sur la zone à étudier (quelques dents, une mâchoire), ce qui permet d'éviter d'irradier inutilement les autres parties du crâne.

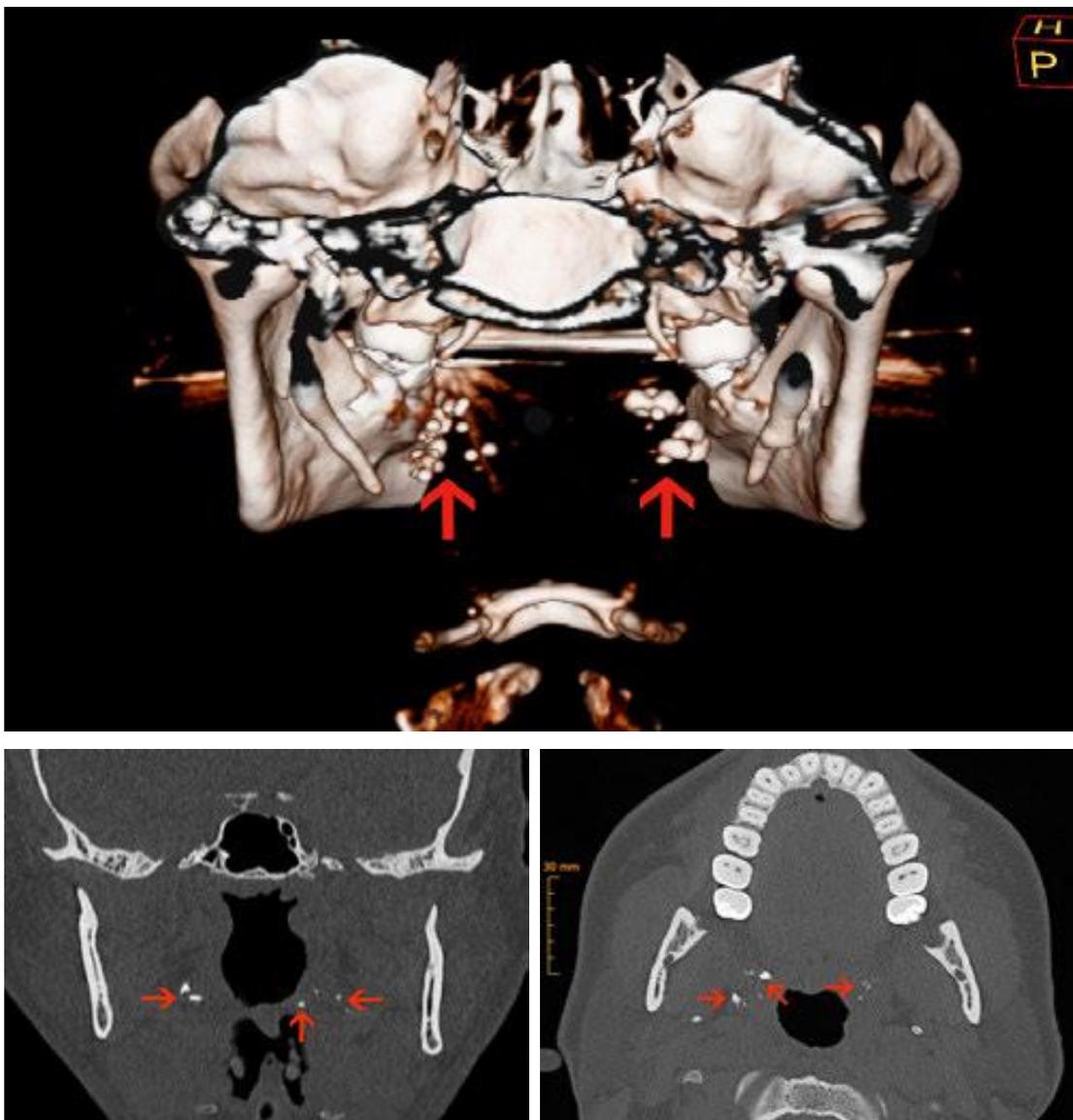


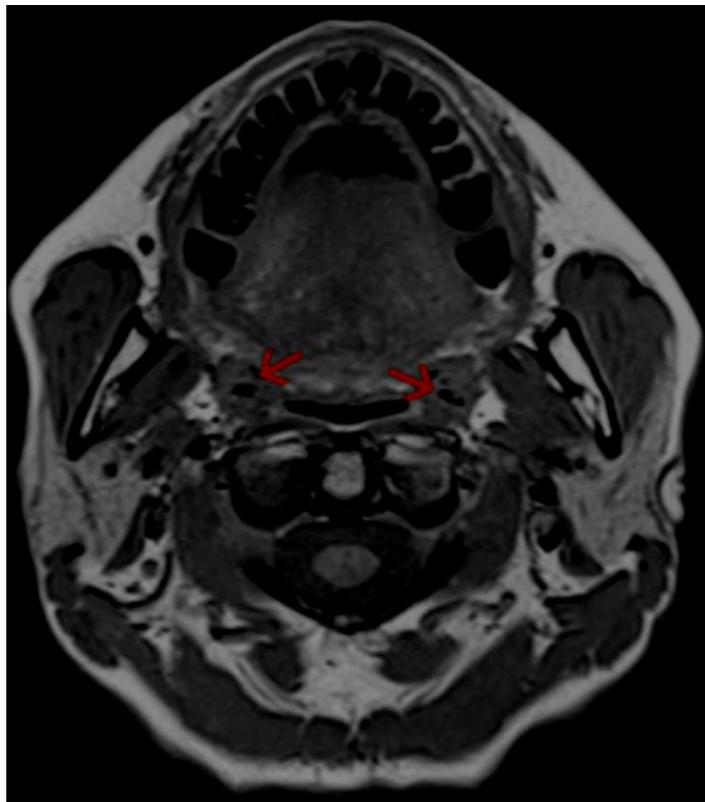
Figure 9 : images de tonsillolithes (flèches rouges) en reconstitution 3D de type scanner (en haut), en coupe frontale de scanner (en bas à gauche) et en coupe horizontale de scanner vue par dessous (en bas à droite) [Swiss Dental Journal SSO, volume 126, janvier 2016]

### 3.3 Les autres examens d'imagerie possibles

D'autres angles radiologiques avaient été essayés pour localiser les calculs comme la radiographie de profil (ou latéralisée), la radiographie occipito-mentale bouche ouverte ou encore la radiographie du carrefour oro-pharyngé de profil. Mais ces techniques n'ont pas suffi à éviter complètement les superpositions d'images et le diagnostic n'était pas grandement facilité. (3, 10, 20, 21)

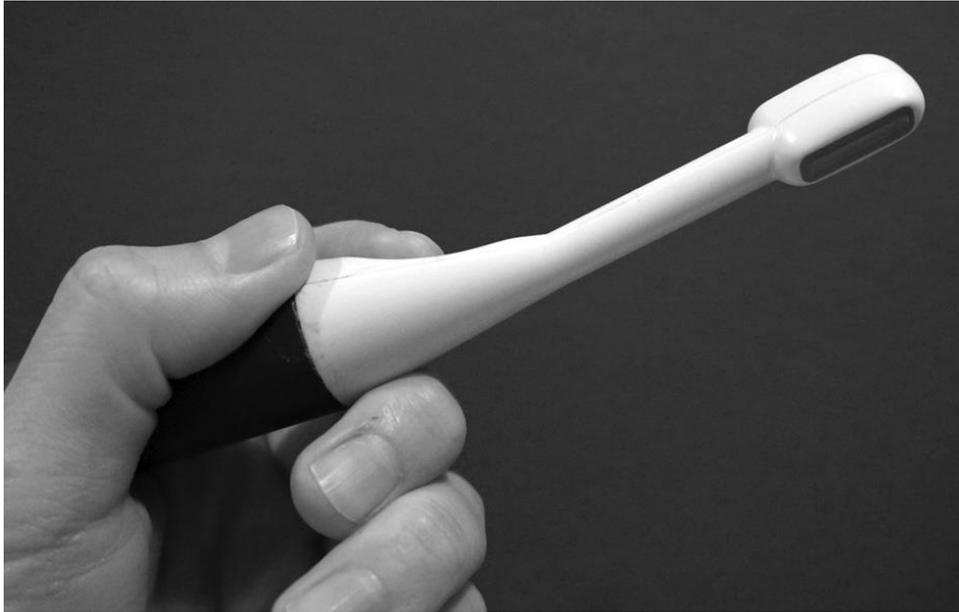
Pour pallier aux problèmes associés à la radiographie certains cliniciens se sont tournés vers des outils d'imagerie d'un autre genre :

- EL-SHERIF et coll. ont utilisé l'imagerie par résonance magnétique (IRM) qui a l'avantage de pouvoir clairement visualiser les artères, les ganglions lymphatiques et les glandes salivaires, ce qui permet de réduire la liste des diagnostics différentiels. (22)
- CANTARELLA et coll. se sont servis de la vidéo-laryngoscopie pour diagnostiquer un tonsillolithé dans un résidu d'amygdale chez un patient ayant eu une amygdalectomie. Cette technique leur permettait de voir des zones inaccessibles à l'œil nu. (7)
- CHO et coll. ont procédé à une échographie des amygdales sur trois patients qui n'avaient pas pu être diagnostiqué par l'imagerie conventionnelle (23)

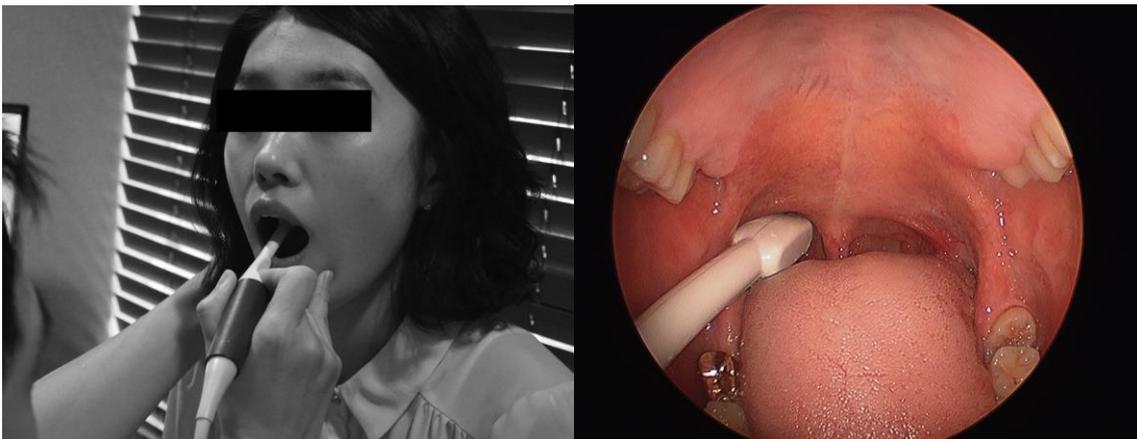


**Figure 10 : tonsillolithes (bulles noires au bout des flèches rouges) vue à l'IRM (Swiss Dental Journal SSO, volume 126, janvier 2016)**

L'IRM et l'échographie sont deux techniques d'imagerie profonde non irradiante efficaces mais le coût de l'IRM en fait un inconvénient majeur. C'est pourquoi CHO et coll. pensent que l'échographie intrabuccale est la bonne alternative à l'imagerie conventionnelle rayonnante. D'autant plus que c'est un système que l'on peut utiliser dans une salle de soins, sans préparation du patient (anesthésie), et qui donne un très bon diagnostic car l'image est très localisée. De plus, même les calculs faiblement calcifiés ou profondément ancrés dans les cryptes peuvent être vus. (23)



**Figure 11. Pièce à main sonographique pour échographie intra-buccale (W. CHO et H. PARK, 2013)**



**Figure 12. Positionnement de la pièce à main en extra-buccale (à gauche) et en intra-buccale (à droite) pour l'imagerie de l'amygdale palatine droite (W. CHO et H. PARK, 2013)**

## V. Diagnostics différentiels

### 4. Diagnostics différentiels cliniques

#### 4.1 Les manifestations infectieuses

##### ▪ Les angines et pharyngites

- L'angine ou pharyngite aiguë. C'est une inflammation d'évolution rapide de la muqueuse et du tissu lymphoïde de l'amygdale palatine, qui dans les deux tiers des cas est d'origine virale (adénovirus, rhinovirus, virus influenza ou para-influenza, etc...). L'étiologie bactérienne est le plus souvent due aux streptocoques du groupe A ou à une association de fuso-spirillaire d'anaérobies dans l'angine de Vincent. On observe deux types cliniques d'angine : « rouge » lorsque les muqueuses sont érythémateuses et enflammées, « blanche » quand on retrouve un revêtement pseudomembraneux sur le parenchyme amygdalien qui se détache facilement. L'angine, qu'elle soit virale ou bactérienne, est également caractérisée par des maux de gorge majorés lors de la déglutition et une halitose dans certains cas. Parfois l'angine est en rapport avec une pathologie systémique comme la diphtérie, le VIH (lors de la primo-infection), la syphilis ou la mononucléose. (24)
- La pharyngite chronique ou amygdalite chronique. Elle correspond à la forme chronique de l'angine, caractérisée par des poussées fréquentes entre lesquelles persiste un état inflammatoire et/ou infectieux. Pour certains auteurs elle reste néanmoins la phase précoce de la formation des tonsillolithes lorsqu'elle est dite caséuse, c'est-à-dire lorsque l'on retrouve ce liquide blanchâtre et fétide dégradé par les bactéries.

##### ▪ Les mycoses

Une mycose pharyngée. C'est le champignon commensal *Candida albicans*, qui fait partie de la flore saprophyte de l'oropharynx, le principal responsable de cette pathologie. Lorsque l'équilibre entre les flores est brisé (par la prise d'antibiotiques ou de corticoïdes par exemple) une candidose se développe et peut s'étendre sur de nombreuses structures buccales, comme les amygdales, et entraîner une inflammation des muqueuses, parsemées d'érosions superficielles et souvent recouvertes de nappes blanchâtres qui partent facilement au grattage. (25, 26)

#### ▪ Les cellulites

- La cellulite ptérygo-maxillaire chronique. Elle est généralement provoquée par l'infection apicale d'une dent de sagesse maxillaire. Elle se différencie du tonsillolithe par la localisation anatomique. La cellulite ptérygo-maxillaire se développe derrière la tubérosité maxillaire, au contact de la face externe du muscle ptérygoïdien externe, en dedans du processus coronoïde de la mandibule, coiffé du muscle temporal. L'évolution se fait du côté vestibulaire de la dent de sagesse et entraîne le comblement du sillon vestibulaire et la tuméfaction de la joue. On retrouve le tableau clinique habituel des cellulites avec des douleurs vives et irradiantes.

Les manifestations infectieuses atteignant cette région anatomique amygdalienne se distinguent des tonsillolithes par les signes infectieux d'emblés important.

- L'angine de Sénator ou cellulite pharyngée maligne faisant partie des cellulites aiguës diffuses (à ne pas confondre avec les cellulites diffusées, qui font suite aux cellulites circonscrites).
- Le phlegmon amygdalien ou cellulite pharyngée correspond à une collection purulente développée dans l'espace periamygdalien. C'est une atteinte diffuse des tissus cellulaires avec nécrose étendue qui survient principalement sur un terrain immunitaire fragilisé dans la suite d'une atteinte amygdalienne mais aussi lors d'affection touchant la dent de sagesse inférieure. Ce phlegmon peut aussi, dans de rares situations, se développer autour d'un tonsillolithe.
- La tuberculose pharyngée. Rarement elle peut siéger dans l'amygdale palatine. Elle est ulcéreuse et ainsi produire du caséum liquide.
- L'abcès péri-amygdalien dans sa forme seule

#### 4.2 Le kyste maxillaire

Le kyste maxillaire à extériorisation palatine de la racine palatine d'une troisième molaire ou abcès palatin. Il se développe sous le périoste qu'il déforme en « verre de montre »

#### 4.3 Les affections congénitales

- La pharyngokératose. On y retrouve des formations hyperkératosiques, d'un blanc jaunâtre, souvent localisées aux amygdales palatines ou linguales, et qui leur donnent un aspect « clouté ». Elle se traduit par une sensation de sécheresse douloureuse pharyngée. Lors de l'examen clinique on constate que les amas cornés sont très adhérents à la muqueuse.(25)

- Le syndrome d'Eagles (proposé par SALARIA et coll.). Il correspond à une hypertrophie anormale de l'apophyse styloïde de l'os temporale ou à la calcification du ligament stylo-hyoïdien. Il est responsable d'une douleur vive et fulgurante lors de la déglutition, ou de mouvement de la tête ou de la mandibule. Cette douleur qui a pour origine l'angle mandibulaire irradie la fosse amygdalienne. De plus, à la radio panoramique, cette extension peut se superposer avec la mandibule et donne une fausse image plus opaque.

#### 4.4 Les affections malignes

Les tumeurs oro-pharyngées. Ce sont principalement des carcinomes épidermoïdes et des lymphomes malins non hodgkiniens. Ils sont plus facilement retrouvés chez les hommes de cinquante ans avec un passé alcool-tabagique et une mauvaise hygiène bucco-dentaire. Dans la région amygdalienne ce sont les carcinomes épidermoïdes, indifférenciés ou adénoïde kystiques (d'origine salivaire) qui touchent le plus les amygdales. Les patients se plaignent généralement d'adénopathie, de gênes, de douleurs (notamment lors de la déglutition) et parfois d'otalgie. A l'examen endobuccal, on remarque des lésions exophytiques ou ulcérales. Le point de départ peut aussi être la base de la langue ou au niveau du palais mou pour ensuite s'étendre aux amygdales

#### 4.5 Les corps étrangers

La sensation de corps étranger dans le fond de la gorge est l'un des facteurs qui entraîne la consultation d'un chirurgien-dentiste. Elle peut être due à des calculs amygdaliens mais pourrait aussi être due à un véritable corps étranger bloqué dans la région oro-pharyngée. Les plus classiquement retrouvés sont les arrêtes de poisson et les petits os, les poils de brosse à dents et les fragments dentaires ou de prothèses buccales. A l'instar des tonsillolithes, ils peuvent se coincer dans les cryptes de l'amygdale ou entre celle-ci et les piliers qui l'entourent. Radiographiquement, on observe une image beaucoup plus marquée et les formes sont géométriques ou reconnaissables.

Il semblerait que certaines variations anatomiques peuvent également être cause de sensation de corps étranger. C'est le cas lorsque le processus styloïde est allongé comme dans le syndrome d'Eagle vu précédemment, ou lorsque la tubérosité maxillaire présente une proéminence atypique.

#### 4.6 Les diagnostics différentiels de l'halitose

L'halitose était un point essentiel comme motif de consultation. KAPOOR et coll. nous avaient rappelé qu'il y avait plusieurs types d'halitose classées en « vraie physiologique », « imaginaire » et « vraie pathologique ». Les tonsillolithes font partie des causes pathologiques de l'halitose vraie comme de nombreuses cause intra et extra orale dont il faudra vérifier l'absence comme :

- Les infections parodontales : péricoronarite, ulcère, abcès, gingivite herpétique, parodontite, langue recouverte
- Les infections odontogéniques : carie profonde avec débris alimentaires, restauration iatrogène, pulpe nécrosée exposée, prothèses résines portées la nuit ou mal lavées, infection du site d'extraction, prothèses mal adaptées
- Les lésions muqueuses : syphilis, tuberculose, stomatite, peri-implantite et néoplasie intra-orale
- La xérostomie
- La consommation d'aliments responsables de gaz volatils malodorants : ail, oignon, condiments, radis, cornichon, épices, noix de bétel, tabac, alcool et certains médicaments
- Les causes extra-orales : pharyngite, sinusite, bronchectasie, fibrose kystique, sténose du pylore, insuffisance hépatique, insuffisance rénale, ulcère gastroduodéal, reflux gastro-œsophagien, diabète, leucémie, triméthylaminurie, hyperméthioninémie et agranulocytose. (16)

## 5. Diagnostics différentiels radiologiques

### 5.1 Pathologies des tissus mous

Les pathologies de tissus mous correspondent aux différentes calcifications d'organes « mous » que l'on peut rencontrer et visualiser à l'examen radiologique (panoramique dans ce cas). Quand ces calcifications prennent place dans des organes proches de l'os mandibulaire, il est difficile d'évaluer si elles ont lieu dans l'os ou dans les tissus mous adjacents. MOURA et coll. citent les calcifications de l'artère carotide, des glandes salivaires, des ligaments et des nœuds lymphatiques.

- Les calcifications lymphoïdes

Comme les calculs amygdaliens, les calcifications lymphoïdes, retrouvées dans les ganglions lymphatiques dans des pathologies chroniques granulomateuses telles que la tuberculose, sont de type dystrophique. A la radio, on visualise une chaîne radio-opaque où chaque nœud correspond à un ganglion lymphatique calcifié.

- Les calcifications des artères et veines

Les calcifications au sein de l'artère carotide sont situées sous l'angle de la mandibule, entre l'os hyoïde et l'image du rachis. Cette localisation correspond à celle du bulbe carotidien où les courants de Foucault et la stase jouent, principalement dans la paroi dorsale du vaisseau, leur rôle précurseur dans la dégénérescence de l'intima. (27)

De même, une calcification de la paroi des veines (appelée phlebolithe) peut avoir lieu et donner une image similaire à celle du tonsillolithe lorsque c'est le tronc veineux thyro-linguo-facial qui est touché.

- Les calcifications des ligaments

Comme nous l'avons vu précédemment, les ligaments peuvent aussi se minéraliser et ainsi prolonger le processus osseux auquel ils sont attachés, ce qui peut donner une interprétation difficile de l'image plus opaque obtenue quand les deux structures (l'os mandibulaire et le processus osseux) se superposent dans le plan radiologique.

- L'abcès amygdalien

SALARIA et coll. citent la calcification d'abcès péri-amygdalien comme une autre entité radiologiquement imitée par les calculs amygdaliens. (3)

- Les lithiases des glandes salivaires

Plus classiquement, ce sont les lithiases des glandes salivaires qui ressemblent le plus aux tonsillolithes. Environ 90% des sialolithes se forment dans les glandes salivaires submandibulaires, ce qui fait de ces glandes les principales concurrentes pour donner une image de calcification dans

la région péri-amygdalienne bien qu'un peu basse. Les glandes parotides, plus hautes, peuvent également donner ce genre d'images mais la formation de lithiase n'y a lieu que dans 7% des cas en moyenne. Les calculs ne sont généralement pas palpables dans ces glandes épaissies et eux-mêmes de petite taille. (5)

## 5.2 Pathologie des tissus osseux

Pour MOURA et coll., quand le tonsillolithe se superpose radiographiquement avec le ramus mandibulaire, il est important de se demander s'il ne s'agirait pas d'une lésion bénigne intra-osseuse. (5)

SALARIA et coll. ajoutent que le diagnostic d'ostéome ou d'odontome ou même une dysplasie fibreuse doit être envisagé. L'ostéome est une tumeur osseuse bénigne à croissance lente, principalement retrouvée au niveau des sinus dans la région cranio-faciale, mais qui peut survenir à la mandibule. Leur étiopathogénie est controversée. L'odontome est également une tumeur bénigne (odontogène) néanmoins considérée comme une anomalie développementale. On le différencie par la situation anatomique au niveau de l'angle de la branche montante, en lien avec une dent de sagesse. L'odontome peut être « complexe » et correspond alors à un agglomérat d'émail et de dentine sans structure organisée ou, au contraire, de petites dents sont bien formées, et forment un sac appelé odontome composé qui est de loin le plus fréquent. L'odontome complexe est retrouvé dans la région postérieure des deux maxillaires et forme à la radio une masse calcifiée amorphe entourée d'une zone radio-claire. C'est lui (l'odontome complexe) qui peut être imité par le tonsillolithe. La dysplasie fibreuse (de type monostotique à la mandibule) est également une tumeur bénigne de l'os caractérisée par une prolifération hamartomateuse puis une métaplasie osseuse. Elle survient chez l'enfant et le jeune adulte et n'est pas symptomatique. Sa découverte est fortuite à l'examen radiologique. (3, 28-30)

Des structures osseuses anormalement volumineuses et localisées peuvent se superposer au ramus mandibulaire et ainsi imiter l'image radiologique des calculs amygdaliens. SALARIA et coll. parlent d'un processus ptérygoïde proéminent, d'une tubérosité maxillaire développée et de dents de sagesse déplacées. (3)

VON ARX et coll. ont publié un article intitulé « une dent semblant imiter un tonsillolithe ». Il s'agit en fait d'un cas pour lequel les symptômes (plusieurs épisodes d'amygdalite aiguë, une sensation de boule dans la gorge et des difficultés à avaler), l'examen endobuccal (une masse reposant dans un « cratère » de tissu de granulation situé dans la fosse amygdalienne et entourée d'une muqueuse enflammée) et l'image panoramique laissent penser au diagnostic de tonsillolithe. Néanmoins le diagnostic différentiel de fragment dentaire déplacé avait été proposé car une

extraction avait été réalisée dix-huit mois auparavant. Après résection, ils se sont aperçu qu'effectivement cette masse n'était autre que des racines fusionnées de la troisième molaire maxillaire. Pour les auteurs, le reste de la dent a bien été retiré mais il est possible que ce fragment ait été détaché et projeté directement dans l'amygdale par un mouvement incorrect et violent lors de l'élévation. Ils émettent aussi l'hypothèse que la racine ait pu être envoyée dans le plancher buccal et que par la suite, grâce aux mouvements de déglutition, elle ait migré dans la loge amygdalienne. Elle y serait restée asymptomatique jusqu'à l'ulcération du parenchyme qui se serait alors infecté. (31)

## VI. Traitements

Comme il est préférable de prévenir plutôt que de guérir, la première chose à faire contre les calculs amygdaliens est de garantir une bonne hygiène bucco-dentaire. Le patient aura pour but de diminuer à la fois la quantité de micro-organismes mais aussi de diminuer le substrat qui facilite leur développement, sans quoi la prévention est incomplète.

On retrouve les mêmes bactéries et le même substrat dans les cryptes amygdaliennes que sur la surface de la langue, la plaque et le tartre dentaire. L'hypothèse est donc venue que ces éléments, d'origine buccale, se sont piégés dans les cryptes amygdaliennes. Dans cette même idée, si l'on arrive à diminuer la quantité de bactéries et de substrat dans la cavité buccale on pourrait réduire l'accumulation d'éléments dans les cryptes et ainsi réduire le risque de formation des tonsillolithes.

Le principal réservoir à bactéries et à substrat de la cavité buccale reste le dos de la langue qui, après chaque repas, se couvre des résidus alimentaires. Ces derniers se mélangent aux cellules mortes, aux protéines salivaires et aux débris qui s'y posent également pour former un film, favorable à la multiplication des micro-organismes. Le nettoyage de la langue est donc une étape essentielle pour garantir une bonne hygiène orale. Bien que le brossage du dos de la langue avec une brosse à dent soit efficace pour retirer cet enduit lingual, il est conseillé de se servir d'un « racleur », spécialement conçu pour cela. Malheureusement c'est la partie postérieure de la langue qui se recouvre le plus de cet « enduit », or cette zone est particulièrement sensible et responsable de reflexes nauséux. Pour limiter la gêne le patient doit tirer sa langue au maximum avant de la nettoyer. (16, 17)

TSUNEISHI et coll. remarquent toutefois que leurs patients, pourtant porteurs de calculs amygdaliens, avaient montré une hygiène orale satisfaisante. Cette dernière ne garantit donc pas l'absence de formation de tonsillolithe mais explique peut-être uniquement la faible taille des calculs. (8)

Lorsque le diagnostic de calculs amygdaliens est fait, par le dentiste ou l'oto-rhino-laryngologiste (ORL), c'est à ce dernier d'intervenir sur les amygdales pour le traitement gestuel. Le retrait des calculs de l'amygdale est le traitement de choix mais l'incision, l'utilisation de laser ou l'amygdalectomie sont parfois nécessaires. De par son appartenance au système immunitaire, sa position pharyngée (et non buccale) et son risque hémorragique important l'intervention thérapeutique de l'amygdale est à la charge des spécialistes ORL en France.

## 1. Gestes simples

Pour MESOLLELA et coll., il est possible que les calculs, quand ils sont asymptomatiques, qu'aucune inflammation ne les retient, et qu'ils sont de petite taille (donc très mobile), puissent s'extruder des cryptes tout seuls. Ils sont ainsi responsables de cette sensation désagréable que quelque chose est tombé dans le fond de la gorge. Lorsqu'ils sont semi-apparents au travers de la muqueuse, certains auteurs émettent la possibilité pour le patient d'aider les calculs à sortir par pression digitale douce. Mais ce geste peut être très nauséux, il demande donc énormément de courage et de la pratique. (2, 17)

C'est pourquoi l'intervention d'un praticien est souvent recommandée. Dans le cas de calculs superficiels, celui-ci pourra retirer les calculs par simple curetage à l'aide d'une curette. L'utilisation de pincettes fines peut également se voir dans certains cas. Cette éviction des calculs se fait généralement sous anesthésie locale et n'est pas du tout gênante pour le patient. L'amygdale peut légèrement saigner lors du retrait des calculs mais le saignement est bref et s'arrête de lui-même. (2-4, 9, 11)

Comme le rapporte SALARIA et coll., il est parfois nécessaire d'inciser l'amygdale ou le pilier antérieur afin de mettre en évidence le calcul à éliminer dans les cas où celui-ci est plus volumineux ou plus profond que prévu. Ceci alourdit le geste chirurgical dont l'indication est à balancer avec les autres moyens thérapeutiques à disposition, par exemple la chirurgie laser. (3)

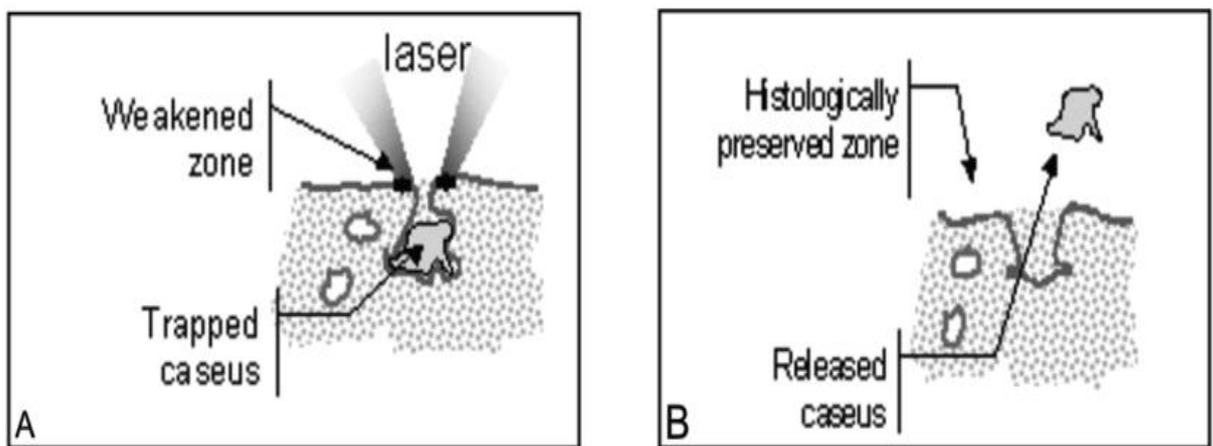
## 2. Chirurgie laser (10, 32, 33)

La chirurgie laser a pour but de réaménager la surface de l'amygdale afin que celle-ci soit moins rétentive, elle vise à ouvrir les cryptes qui peuvent s'auto-nettoyer au passage de l'eau. On parle de lissage des amygdales. Cette opération se réalise sous anesthésie locale grâce à des lasers au dioxyde de carbone.

Au passage du laser, la partie la plus externe est brûlée. Ceci diminue la profondeur des cryptes et supprime l'entrée qui d'habitude se replie un peu sur elle-même et joue un rôle de sas à un seul sens : les débris et bactéries peuvent y rentrer mais difficilement en ressortir. Grâce au laser, la crypte est coupée nette et son ouverture est large, ce qui permet l'écoulement et le rinçage de la crypte.

La chirurgie laser est donc une technique conservatrice car elle ne brûle que la partie superficielle de l'amygdale qui garde ainsi ses fonctions immunitaires. Mais RIO et coll. décrivent une autre technique de chirurgie encore plus conservatrice. En effet, cette technique, appelée cryptolyse par coagulation laser, ne brûle pas complètement les couches superficielles du

parenchyme amygdalien. Ce dernier ne part pas en fumée comme dans la technique au laser habituelle mais il se rétracte sur lui-même à cause de changements internes produits par le laser. Le principe est simple, le laser (au dioxyde de carbone) est passé par balayage non focalisé à une puissance modérée sur le contour des cryptes dans un premier temps, puis sur toute la surface amygdalienne. Ceci entraîne le réchauffement des tissus superficiels à une température comprise entre cinquante et cent degrés Celsius, ce qui les déshydrate, les blanchit et les contracte. La contraction vient de la dénaturation des protéines et du collagène par la chaleur. L'histologie des tissus est ainsi préservée. Mais cette technique est longue, il faut quatre à six séances espacées de quatre semaines chacune, et à chaque séance il y a un premier passage sur le pourtour des cryptes uniquement et un deuxième passage large.



**Figure 13. Représentation schématique de la cryptolyse laser avec coagulation. (A) Un laser à basse énergie frappe le contour des cryptes. (B) Une ouverture de l'ostium de la crypte est obtenue par constriction des tissus, le nettoyage de la crypte est alors possible (DAL RIO et coll., 2006)**

### **3. L'amygdalectomie (2-5, 11, 18, 34)**

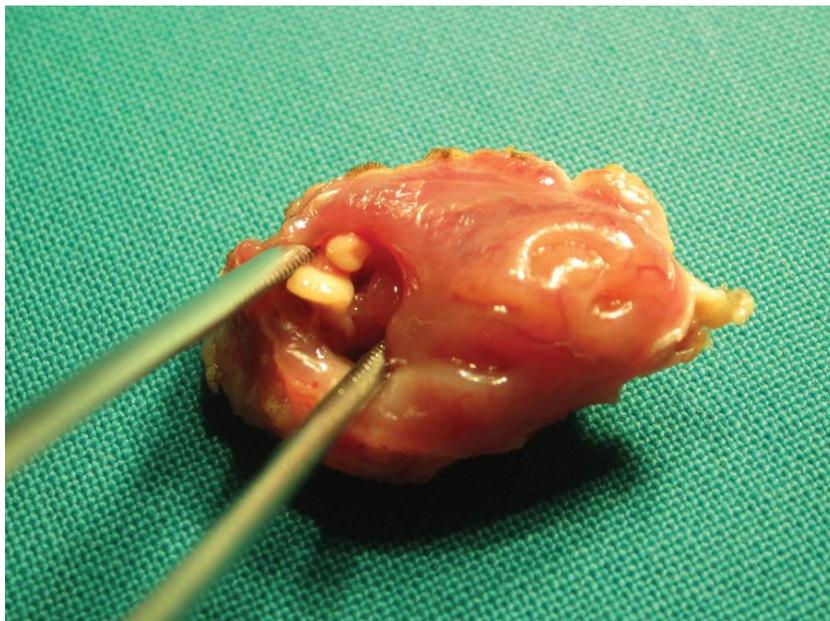
D'une manière générale, le nombre d'amygdalectomies a considérablement diminué ces dernières années du fait de l'apparition de nouveaux moyens thérapeutiques et d'une plus grande rigueur dans les indications.

Pour les cas de calculs amygdaliens aussi, de nouveaux traitements ont été mis en place comme vu précédemment et la tendance actuelle place l'amygdalectomie comme traitement de dernière intention.

Cependant l'amygdalectomie est indiquée :

- Chez le patient souffrant de dysphagie. Lorsqu'elle est obstructive, de par l'augmentation importante en volume causée par l'inflammation ou par la présence d'un calcul géant, elle doit être enlevée de façon complète et définitive.
- Si les calculs sont trop profonds et qu'ils ne peuvent être retirés de manière simple, même avec une incision de dégagement. L'amygdalectomie ainsi recommandée quand ces tonsillolithes profonds sont symptomatiques ou responsables d'halitose.
- Lorsque les calculs se reforment après leur ablation. Si les tonsillolithes réapparaissent de façon chronique, même avec une bonne hygiène buccale, après leur éviction.
- En cas d'amygdalite chronique. La présence d'une tonsillolithe peut parfois entraîner une infection de l'amygdale qui le loge. Cette amygdalite est ensuite traitée par des antiseptiques locaux ou des antibiotiques. Mais si l'infection devient chronique, la décision est prise de pratiquer la résection de l'amygdale pour éviter la prise trop régulière d'antibiotiques qui favoriserait la sélection de souches résistantes de bactéries.
- Quand les amygdales sont trop douloureuses
- Lorsque l'on suspecte les lésions observées d'être malignes. Une tuméfaction unilatérale franche, même sans ulcération est suspecte. Toutefois la prévalence de cancer amygdalien est faible

L'amygdalectomie est réalisée sous anesthésie générale de préférence, c'est donc une intervention plus lourde que les précédentes. L'amygdale tout entière est retirée par dissection progressive.



**Figure 14. Amygdale palatine retirée par chirurgie (amygdalectomie) et contenant des tonsillolithes (CHO et PARK, 2013)**

## **VII.Pronostics**

### **1. Spontané**

Sans traitement d'aucune sorte, le pronostic est bon. Les calculs amygdaliens s'évacuent, soit au fur et à mesure par croissance d'autres calculs plus profondément au sein des cryptes, soit par arrivée suffisamment abondante d'eau dans les cryptes. Le phénomène peut donc persister sans gravité mais occasionner des gênes comme l'halitose ou des sensations de corps étrangers. Puis il semblerait, sur une amygdale d'anatomie normale, qu'un nettoyage complet des cryptes soit obtenu au fil du temps.

Néanmoins le phénomène peut récidiver ou, dans de très rares cas, s'aggraver. Le calcul peut entraîner l'infection de l'amygdale et ainsi favoriser une angine. Il est également possible que le calcul pénètre la capsule amygdalienne et entraîne un abcès péri tonsillaire associé à un trismus aussi appelé phlegmon amygdalien.

Normalement, les calculs évacués spontanément sont avalés ou recrachés lorsqu'ils tombent sur la langue. Mais dans certains cas, les calculs sont inhalés, déclenchant une quinte de toux. Chez les personnes âgées, ceci peut être grave et entraîner une détresse respiratoire.

Lorsque les tonsillolithes sont éliminés par des gestes simples du patient ou du praticien, la « guérison » des symptômes est obtenue d'autant plus vite mais la récurrence, bien que rare, n'est pas exclue.

### **2. Après interventions**

En présence de récurrences ou de calculs géants, une intervention chirurgicale est parfois nécessaire comme vu précédemment.

La chirurgie laser se fait sous anesthésie locale par spray, elle est virtuellement indolore. Dans la pratique cela reste un moment difficile pour le patient, et l'opération est un peu douloureuse. A la fin, les amygdales sont noircies et rentrées dans leurs loges. Les suites de l'opération sont, par contre, agréables grâce à l'anesthésie locale et peu douloureuses. La cicatrisation est rapide et indolore. Un retour à la normale (absence de symptômes) est généralement obtenu.

L'amygdalectomie est un acte chirurgical qui consiste à enlever entièrement l'amygdale qui contient le tonsillolithe. En France, c'est une opération qui a beaucoup été utilisée il y a quelques années mais qui de nos jours est réservée à seulement quelques indications. Une amygdalectomie serait pratiquée uniquement si la présence du tonsillolithe est associée à des amygdalites

récidivantes (à partir de cinq amygdalites par an). Aussi l'ablation de l'amygdale entière serait faite si le calcul géant provoque une dyspnée ou une dysphagie importante de par l'obstruction de l'oropharynx. D'autres facteurs peuvent également être pris en compte comme vu auparavant.

L'amygdalectomie se fait généralement sous anesthésie générale, toutefois elle est possible en ambulatoire sous anesthésie locale. L'amygdale est incisée au niveau de sa capsule et est totalement retirée par dissection progressive afin de ne laisser aucune structure résiduelle. C'est une opération qui est hémorragique, un bilan hémorragique doit être fait avant la chirurgie et une hémostase doit être assurée à la fin de l'intervention.

Les suites post-opératoires sont douloureuses sur les trois premiers jours, accentuées lors de la déglutition, et la cicatrisation complète est obtenue après deux semaines.

L'amygdalectomie est, de par son côté radical, le meilleur moyen d'obtenir un retour à la normale et d'éviter la récurrence. Toutefois, CANTARELLA et coll. ont pu constater une récurrence de la formation de calcul géant dans des résidus d'amygdale chez un patient ayant subi une amygdalectomie. (7)

## VIII. Conclusion

Les calculs amygdaliens sont des agrégats de matières qui se cristallisent par la précipitation des sels salivaires. Ils se forment dans la région de l'amygdale palatine ou dans les cryptes de la glande elle-même. Grâce à leur structure tridimensionnelle et aux substrats qu'ils contiennent, ils sont propices à la prolifération bactérienne. Il se forme un véritable biofilm au sein de ces calculs, ce qui les rend en tout point comparables au tartre dentaire.

Les calculs amygdaliens peuvent être friables et mous, ou au contraire durs comme la pierre suivant le degré de calcification. Ils peuvent être très petits ou gigantesques. Ils peuvent être ronds, ovales ou plurilobés. Ils peuvent être unitaires ou multiples. Enfin ils peuvent être blancs, jaunâtres, mais aussi gris voire noirs.

Bien qu'ils soient considérés comme rares (car peu identifiables ou de taille géante rarissime), ils conduisent le patient à consulter un praticien pour une halitose, c'est-à-dire une mauvaise haleine, pour une sensation de corps étrangers dans le fond de la gorge, pour une inflammation de l'amygdale voire son infection, et pour des douleurs pharyngées. Etant rares et peu connus, ils sont généralement découverts fortuitement sur la radiographie panoramique. Cependant, ni les symptômes ni l'image radiologique ne sont pathognomonique de la présence de ces calculs. Il faut alors, à moins d'avoir une extériorisation d'un tonsillolith visible à l'examen clinique, éliminer tous les diagnostics différentiels pour en faire le diagnostic.

Les calculs amygdaliens ne sont pas attachés au parenchyme amygdalien, ce qui permet de les retirer par pression digitale ou par curetage. Néanmoins, en cas de récurrences, des traitements plus lourds sont à envisager comme la chirurgie laser, voire l'amygdalectomie. La chirurgie laser tend à prendre la place de traitement standard car c'est un acte qui peut être très conservateur et peu douloureux. Seules des indications très restreintes amènent de nos jours à l'ablation complète de l'amygdale.

Bien qu'une bonne hygiène bucco-dentaire joue un rôle préventif certain, elle n'empêche pas la formation de ces calculs de façon complète. Il serait donc intéressant d'effectuer davantage de recherches sur l'étiopathogénie de ce phénomène. En effet, bien que de nombreuses théories aient été faites sur la formation des tonsillolithes, aucune ne répond entièrement et le débat reste, à l'heure actuelle, ouvert.

## IX. Références bibliographiques

1. Manuila A, Manuila L, Lewalle P et al. Dictionnaire médical Manuila. Paris, France: Masson; 2004. 676 p.
2. Mesolella M, Cimmino M, Di Martino M, Criscuoli G, Albanese L, Galli V. Tonsillolith. Case report and review of the literature. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2004;24(5):302-7.
3. Salaria N, Garg U, Singh B. An unusual case of giant tonsillolith. *International Journal Of Advances In Case Reports.* 2016;3(8):393-395.
4. Naik SM, Ravishankara S, Appaji M, Devi P, Naik SS. Analysis of mineral composition & bacterial flora in 4 tonsillolith stones. *Online J Otolaryngol.* 2013;3(4):99-112.
5. de Moura MDG, Madureira DF, Noman-Ferreira LC, Abdo EN, de Aguiar EG, Freire AR da S. Tonsillolith: a report of three clinical cases. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 1 mars 2007;12(2):E130-133.
6. Aghdasi MM, Valizadeh S, Amin-Tavakoli N, Bakhshandeh H. Tonsilolith in routine panoramic radiographies; is it a common incidental finding? *Iran J Radiol.* juin 2012;9(2):109-10.
7. Cantarella G, Pagani D, Biondetti P. An unusual cause of mechanical dysphagia: an agglomerate of calculi in a tonsillar residue. *Dysphagia.* avr 2006;21(2):133-6.
8. Tsuneishi M, Yamamoto T, Kokeyuchi S, Tamaki N, Fukui K, Watanabe T. Composition of the bacterial flora in tonsilloliths. *Microbes Infect.* août 2006;8(9-10):2384-9.
9. Dale JW, Wing G. Clinical and technical examination of a tonsillolith: a case report. *Aust Dent J.* avr 1974;19(2):84-7.
10. Yellamma Bai K, Vinod Kumar B. Tonsillolith: A polymicrobial biofilm. *Med J Armed Forces India.* juill 2015;71(Suppl 1):S95-98.
11. Ram S, Siar CH, Ismail SM, Prepageran N. Pseudo bilateral tonsilloliths: a case report and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* juill 2004;98(1):110-4.
12. Kodaka T, Sano T, Yamada M. Aster-Shaped Calcified Deposits Observed in Tonsillolith and Dental Calculus with Scanning Electron Microscopy. *Journal Of Showa University Dental Society.* 1994;14(2):120-2.
13. Stoodley P, Debeer D, Longwell M, Nistico L, Hall-Stoodley L, Wenig B, et al. Tonsillolith: not just a stone but a living biofilm. *Otolaryngol Head Neck Surg.* sept 2009;141(3):316-21.
14. Cooper MM, Steinberg JJ, Lastra M, Antopol S. Tonsillar calculi. Report of a case and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* mars 1983;55(3):239-43.
15. Neshat K, Penna KJ, Shah DH. Tonsillolith: a case report. *J Oral Maxillofac Surg.* juin 2001;59(6):692-3.

16. Kapoor U, Sharma G, Juneja M, Nagpal A. Halitosis: Current concepts on etiology, diagnosis and management. *Eur J Dent.* juin 2016;10(2):292-300.
17. Bollen CML, Beikler T. Halitosis: the multidisciplinary approach. *Int J Oral Sci.* juin 2012;4(2):55-63.
18. Rio ACD, Franchi-Teixeira AR, Nicola EMD. Relationship between the presence of tonsilloliths and halitosis in patients with chronic caseous tonsillitis. *Br Dent J.* 26 janv 2008;204(2):E4.
19. Gapany-Gapanavicius B. Peritonsillar abscess caused by a large tonsillolith. *Ear Nose Throat J.* nov 1976;55(11):343-5.
20. Marshall WG, Irwin ND. Tonsilloliths. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* janv 1981;51(1):113.
21. Bourdon A, Vermeulin G, Beudez C, Atassi R, Abbar H, Lemasson P, et al. Les lithiases de l'amygdale: questions, réponses. *J Radiol.* Juill 1994;75(6-7):383-8.
22. el-Sherif I, Shembesh FM. A tonsillolith seen on MRI. *Comput Med Imaging Graph.* juin 1997;21(3):205-8.
23. Cho W, Park H. Transoral sonographic diagnosis of tonsilloliths: report of 3 cases. *J Ultrasound Med.* nov 2013;32(11):2037-42.
24. Navez M-L, Prades J-M. Douleurs orofaciales en otorhinolaryngologie. *Douleur et Analgésie.* 2009;22(2):76-81.
25. Perrin P, Mayot D, Bene M. Pharyngites chroniques et amygdalites. Dans : *Encycl Med Chir, Oto-rhino-laryngologie* [Article 20-530-A-10], 1990.
26. Piette E, Reyckler H. *Traité de pathologies buccale et maxillo-faciale.* Bruxelles, Belgique: De Boeck Université; 1991. 1977 p.
27. Ravon NA, Hollender LG, McDonald V, Persson GR. Signs of carotid calcification from dental panoramic radiographs are in agreement with Doppler sonography results. *J Clin Periodontol.* déc 2003;30(12):1084-90.
28. Peron JM, Hardy H. Tumeurs odontogéniques mixtes. *Rev Stomatol Chir Maxillo-fac.* 2009;110(4):217-20.
29. Arzul L, Vincent C, Mercier JM. Ostéome mandibulaire post-traumatique. *Rev Stomatol Chir Maxillo-fac.* 2012;113(3):169-72.
30. Ben hadj Hamida F, Jlaiel R, Ben Rayana N, Mahjoub H, Mellouli T, Ghorbel M, et al. La dysplasie fibreuse cranio-faciale. *J Fr Ophtalmol.* oct 2005;28(8):e6.
31. Von Arx D, Carr RJ. Displaced tooth mimicking a tonsillolith. *J Laryngol Otol.* juill 1988;102(7):652-3.
32. Dal Rio AC, Passos CAC, Nicola JH, Nicola EMD. CO2 laser cryptolysis by coagulation for the treatment of halitosis. *Photomed Laser Surg.* oct 2006;24(5):630-6.

33. Krespi YP, Kizhner V. Laser tonsil cryptolysis: in-office 500 cases review. Am J Otolaryngol. oct 2013;34(5):420-4.
34. François M. Indications de l'amygdalectomie. MTP Médecine Thérapeutique Pédiatrie. 2000;3(1):52-5.

N° 2016 LYO 1D76

Tristan MARCHAL - Les calculs amygdaliens,  
définition, étiologie, diagnostic et traitement

Résumé :

Les calculs amygdaliens sont des calcifications retrouvées au niveau des tonsilles, au sein même de leur parenchyme ou coincées dans l'espace de la loge de ces tonsilles. Ces structures étranges, blanchâtres, peuvent prendre différentes formes, consistances (de friable à dur comme de la pierre) et tailles. Pourtant responsable d'halitose, de sensation de corps étranger voire même de douleurs, leur faible prévalence confronte les patients à une errance diagnostic. Ce dernier est, par conséquent, fortuit lors d'examen clinique lorsque les calculs sont partiellement extrudés ou lors d'examen d'imagerie car leur consistance les rends détectables (notamment à la radiologie). Bien que généralement cause uniquement de gênes, des complications graves sont possibles. Des traitements simples de nettoyage et de curetage donnent de bons résultats, néanmoins, et face à l'échec de récidence, certaines interventions plus invasives telles que la chirurgie laser ou l'amygdalectomie sont envisageables.

Mots clés : amygdale - calcul - tonsille - tonsillolithe - caséum - halitose

Jury : Président            Monsieur le Professeur Denis BOURGEOIS  
   Assesseurs            Madame le Docteur Florence CARROUEL  
   Monsieur le Docteur Jean-Pierre DUPREZ  
   Monsieur le Docteur Arnaud LAFON

Adresse de l'auteur :            Tristan MARCHAL  
   9 rue Laurent Vibert  
   69006 LYON